

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM SITUAÇÃO DE CRISE: REFLEXÕES SOBRE COMUNICAÇÃO NOS ACIDENTES DE MARIANA E BRUMADINHO	
INFORMATION MANAGEMENT IN CRISIS SITUATION: REFLECTIONS ON COMMUNICATION IN THE ACCIDENTS OF MARIANA AND BRUMADINHO – Raphael Augusto Vaz Dos Santos; Jorge Eduardo de Souza Sarkis; Delvonei Alves de Andrade	08
AS CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
THE CONTRIBUTIONS OF EXPERIMENTAL CLASSES TO SCIENCE TEACHING IN BASIC EDUCATION – Wanderson Ferreira da Silva; Mirella Carvalho de Araújo Oliveira; Natália Ferreira Almeida; Wagner dos Santos Mariano	22
DIÁSPORA, ANCESTRALIDADE E RELIGIÃO AFRO-BRASILEIRA: ENTRE O DIALOGOS E EXCLUSÃO	
DIASPORA, ANCESTRALITY AND AFRO-BRAZILIAN RELIGION: BETWEEN DIALOGUES AND EXCLUSION – Geisa Hupp Fernandes Lacerda; Edeson dos Anjos Silva; Sandra Maria Machado; Paulo Jonas dos Santos Júnior	37
RESPONSE TO THE APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZER OF BEANS IN THE WEST REGION OF PARANÁ	
REPOSTA À APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR DO FEIJÃO NA REGIÃO OESTE PARANAENSE – Emmanuel Zullo Godinho; Helio Vagner Gasparotto	49
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA	
USE OF WASTE FOR THE PRODUCTION OF CASSAVA FLOUR – Ana Lúcia Becker Rohlfes; Liliane Marquardt; Mônica Ruhoff Carvalho; Nádia de Monte Baccar	56



Edição 201 de setembro de 2022

<http://www.sodebras.com.br/>

ISSN - 1809-3957

DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957>

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Teófilo Miguel de Souza, UNESP-FEG (Editor Geral).
Prof. Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior, UNESP-FEG (Editor Adjunto).
Prof. Dr. Osiris Canciglieri Júnior, Lough. Univ-UK, PUC-PR.
Prof. Dr. Maria Cláudia Botan, UNIVESP.
Prof. Dr. Thais Santos Castro, UNESP.
Prof. Dr. Agustín Valverde Granja, Universidad de Ibagué- Colômbia.
Prof. Dr. Joacy de Lima Freitas Junior, Agência Nacional de Aviação Civil.
Prof. Dr. José Leandro Casa Nova Almeida, Instituto Federal-RJ.
Prof. Dr. Marcio Zamboti Fortes, UFF.
Prof. Dr. Jair Urbanetz Junior, UTFPR.
Prof. Dr. José Rui Camargo, UNITAU.
Prof. Dr. José Renato de Oliveira Lima, Universidade Federal do Maranhão.

COMITÊ CIENTÍFICO

Valdir Agostinho de Melo, COPPE/UFRJ	Paulo Bassani, UEL
Juliana Corrêa Crepalde, CTIT/ UFMG	Marlene Marchiori, UEL
Lila Teixeira de Araújo Janahú, ESAMAZ	Carlos Humberto Martins, UEM
Volmer Avelino Silvio Paula da Silveira, Estácio	Paulo Fernando Soares, UEM
Durval Corrêa Meirelles, Estácio	Deisy Cristina Corrêa Igarashi, UEM
Ana D'Arc Martins de Azevedo, FAAM/UEPA	Moisés Meza Pariona, UEPG
Maria Lígia Carrijo Monteiro, FACEG	Jarem Raul Garcia, UEPG
Marcus Antonius Costa Nunes, Fac. Vale do Cricaré - PE	Elizabete Campos de Lima, UFABC
Zélia Maria De Melo De Lima Santos, FALUB.	Carlos Suetoshi Miyazawa, UFABC
Sérgio Roberto Montoro, FATEC - Pindamonhangaba	Marcio Zamboti Fortes, UFF
Claudio Antonio Frederico, IEAV / CTA	Pablo Silva Machado Bispo dos Santos, UFF
Maria Manuela Camino Feltes, IFC	Paulo Henrique Furtado de Araujo, UFF
Felipe José da Silva, IFRJ	Paulo Sérgio Scalize, UFG
Givanildo Alves dos Santos, IFSP	Juliana da Cunha, UFG
Paulo Marcos de Aguiar, IFSP	Hilton Pereira da Silva, UFPA
Airton Viriato de Freitas, INSTITUTO DE	Anderson Gonçalves da Silva, UFRA
INFECTOLOGIA EMÍLIO RIBAS	Antonio Carlos Baptista Antunes, UFRJ
Claudio Edilberto Höfler, Instituto Federal Farroupilha	Claudinei de Souza Guimarães, UFRJ
Leila Ribeiro dos Santos, ITA / CTA	Antônio Assis Vieira, UFRRJ
Letícia Peret Antunes Hardt, PUC –PARANÁ	Joel Dias da Silva, UFSC
Eduardo Concepción Batiz, SOCIESC	Leandro Belinaso Guimarães, UFSC
Marcelo Macedo, SOCIESC	Silvio Serafim da Luz Filho, UFSC
Ariovaldo de Oliveira Santos, UEL	Antonio Pedro Novaes de Oliveira, UFSC
André Luiz Martinez de Oliveira, UEL	Rozângela Curi Pedrosa, UFSC
Leonardo Sturion, UEL	Débora de Oliveira, UFSC
Jean-Marc Stephane Lafay, UEL	Fabiano Rodrigues de Souza, UFT -TO
Emília Kiyomi Kuroda, UEL	Cláudio Homero Ferreira da Silva, UFU
Henrique de Santana, UEL	Márcia Susana Nunes Silva, ULBRA
Marli Terezinha Oliveira Vannuch, UEL	Maria Eloisa Farias, ULBRA

Maria Lúcia Castagna Wortmann, ULBRA
 Hélio Raymundo Ferreira Filho, UNAMA/UEPA
 Maria Claudia Botan, UNESP
 Ana Maria Pires Soubhia, UNESP - Araçatuba
 Eduardo Maffud Cilli, UNESP - Araraquara
 Helena Carvalho de Lorenzo, UNESP - Araraquara
 Heitor Miranda Bottura, UNESP - Bauru
 Helio Grassifilho, UNESP - BOTUCATU
 Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima, UNESP.
 Augusto Eduardo Baptista Antunes, UNESP.
 Durval Luiz Silva Ricciulli, UNESP - Guaratinguetá
 Francisco Antônio Lotufo, UNESP - Guaratinguetá
 Inácio Bianchi, UNESP - Guaratinguetá
 João Zangrandi Filho, UNESP - Guaratinguetá
 José Feliciano Adami, UNESP - Guaratinguetá
 Leonardo Mesquita, UNESP - Guaratinguetá
 Marcio Abud Marcelino, UNESP - Guaratinguetá
 Messias Borges Silva, UNESP - Guaratinguetá
 Rubens Alves Dias, UNESP - Guaratinguetá
 Sílvia Maria A. Lima Costa, UNESP - Ilha Solteira
 Gláucia Aparecida Prates, UNESP - Itapeva
 Áureo Evangelista Santana, UNESP - Jaboticabal
 Teresa Cristina Tarlé Pissarra, UNESP - Jaboticabal
 Gilda Carneiro Ferreira, UNESP - Rio Claro
 Fernando Luis Fertoni, UNESP - São José do Rio Preto
 Azor Lopes da Silva Júnior, UNESP - São José do Rio Preto
 Andréa Rossi Scalco, UNESP - Tupã
 José Renato Oliveira de Lima, UNESP-IQ, Araraquara
 Luiz Antonio Rossi, UNICAMP
 Nelson Nunes Tenório Júnior, UNICESUMAR
 Luis Henrique de Carvalho Ferreira, UNIFEI - Itajubá
 Paulo Cesar Crepaldi, UNIFEI - Itajubá
 Robson Luiz Moreno, UNIFEI - Itajubá
 Tales Cleber Pimenta, UNIFEI - Itajubá
 Fernando das Graças Braga da Silva, UNIFEI - Itajubá
 Leonardo Breseghello Zoccal, UNIFEI-Itajubá
 Larissa Morimoto Doi, UNIFESP
 Fernando Kenji Nampo, UNIFIL
 Adriano Vargas Freitas, UNIGRANRIO
 Angelo Santos Siqueira, UNIGRANRIO
 Eline das Flores Victor, UNIGRANRIO
 Luiz Eduardo Silva Souza, UNIGRANRIO
 Michel Jean Marie Thiollent, UNIGRANRIO
 Abel Rodolfo Garcia Lozano, UNIGRANRIO / UERJ
 Lileane Praia Portela de Aguiar, UNINORTE.
 Eliane Cardoso Brenneisen, UNIOESTE
 Luiz Ernani Henkes, UNIPAMPA
 Maria Conceição de Oliveira, UNIPLAC
 Wilson Engelmann, UNISINOS
 Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia, UNITAU
 Pedro Paulo Leite do Prado, UNITAU
 Luiz Eduardo Nicolini do Patrocínio Nunes, UNITAU
 Adriana Araujo Diniz, UNIV. ESTADUAL DO
 MARANHÃO
 Danilo Émmerson Nascimento Silva, UNIV. FEDERAL DE
 PERNAMBUCO
 Adelar João Pizetta, UNIV. FEDERAL DO ESPÍRITO
 SANTO
 Adriana Fiorotti Campos, UNIV. FEDERAL DO ESPÍRITO
 SANTO
 Adriana Demite Stephani Carvalho, UNIV. FEDERAL DO
 TOCANTINS
 Ademir Gomes Ferraz, UNIV. FEDERAL RURAL DE
 PERNAMBUCO
 Rudimar Luís Scaranto Dazzi, UNIVALI
 Carlos Nabil Ghobril, Universidade de São Paulo - USP
 Filomena Maria Cordeiro Moita, Universidade Estadual da
 Paraíba
 Márcia Maria Melo Araújo, Universidade Estadual de Goiás
 Élsio José Corá, Universidade Federal da Fronteira do Sul -
 UFFS
 Edemar Rotta, Universidade Federal da Fronteira do Sul -
 UFFS
 Walter Roberto Hernández Vergara, Universidade Federal de
 Grande Dourados - FAEN-UFGD
 Édison Martinho da Silva Difante, Universidade Federal de
 Passo Fundo - RS
 Antonio Amaral Barbosa, Universidade Federal de Pelotas
 João Carlos Gomes, Universidade Federal de Rondônia
 ANA EUCARES VON LAER, Universidade Federal de
 Santa Maria - UFSM
 André Riani Costa Perinotto, Universidade Federal Do Piauí,
 Campus De Parnaíba
 Diogo da Silva Cardoso, UFRJ.
 Cláudia Moura de Melo, Universidade Tiradentes.
 Osvaldo Yoshimi Tanaka, USP
 Ana Cristina D'andretta Tanaka, USP
 Heloiza Helena Gomes de Matos, USP
 Rodrigo Pinto de Siqueira, USP - Lorena
 José Leandro Casa Nova Almeida, USS
 Adalberto Matoski, UTFPR
 Guataçara dos Santos Junior, UTFPR
 Rita de Cassia da Luz Stadler, UTFPR
 Juarez da Silva Thiesen, UTFPR
 Maria de Lourdes Bernartt, UTFPR
 Alessandro Jaquil Waclawovsky, UTFPR
 Pedro Ramos da Costa Neto, UTFPR
 Frieda Saicla Barros, UTFPR
 Rogério Marcos da Silva, UTFPR
 Gerson Máximo Tiepolo, UTFPR
 Jair Urbanetz Junior, UTFPR
 Ariel Orlei Michaloski, UTFPR
 Fabiana de Fátima Giacomini, UTFPR
 Ieda Viana, UTP
 Camila Nunes de Moraes Ribeiro, UTP
 Angela Ribas, UTP
 Sandro Germano, UTP
 Maria Rose Jane Ribeiro Albuquerque, UVA- Acaraú
 Luciano Silva Figueiredo, UFRGS
 Gerson dos Santos Lisboa, UFG-GO



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

ISSN: 1809-3957 / Prefixo DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957>

Vol. 17 – N° 201 – SETEMBRO/ 2022

EDITORIAL

A SODEBRAS – Soluções Para o Desenvolvimento do País – publica artigos científicos das mais diferentes áreas do conhecimento. Devido seu caráter interdisciplinar e a qualidade de seu corpo editorial a Revista tem sido utilizada por pesquisadores do Brasil e do mundo, para publicar estudos de alta relevância para o desenvolvimento técnico-científico da sociedade humana. Além disso, a SODEBRAS conta com o apoio da UNALAR, editora que está no mercado há mais de duas décadas; e também do ITANACIONAL, instituto de ensino e pesquisa localizado em Cisneiros - distrito de Palma-MG. Para contribuir com uma dinâmica ainda maior, no que diz respeito à circulação e a produção do conhecimento, a SODEBRAS adota uma periodização mensal. Sabe-se que em um mundo de rápidas mudanças e de constantes transformações a ciência precisa estar na vanguarda da propagação de informações. Além disso, as edições possuem formato eletrônico de acesso livre e gratuito, assim como indexação nacional e internacional. Abaixo, os artigos desta edição e seus respectivos autores.

Nesta edição, a revista está composta por cinco artigos:

GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM SITUAÇÃO DE CRISE: REFLEXÕES SOBRE COMUNICAÇÃO NOS ACIDENTES DE MARIANA E BRUMADINHO é um ensaio de Me. Raphael Augusto Vaz Dos Santos, Dr. Jorge Eduardo de Souza Sarkis e Dr. Delvonei Alves de Andrade.

AS CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA é um estudo de Lic. Wanderson Ferreira da Silva, Lic. Mirella Carvalho de Araújo Oliveira, Natália Ferreira Almeida e Dr. Wagner dos Santos Mariano.

DIÁSPORA, ANCESTRALIDADE E RELIGIÃO AFRO-BRASILEIRA: ENTRE O DIALOGOS E EXCLUSÃO é o resultado dos estudos de Ma. Geisa Hupp Fernandes Lacerda, Me. Edeson dos Anjos Silva, Dra Sandra Maria Machado e Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior.

RESPONSE TO THE APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZER OF BEANS IN THE WEST REGION OF PARANÁ dos pesquisadores Dr. Emmanuel Zullo Godinho¹ e Helio Vagner Gasparotto.



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

ISSN: 1809-3957 / Prefixo DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957>

Vol. 17 – N° 201 – SETEMBRO/ 2022

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA de autoria de Dra. Ana Lúcia Becker Rohlfes, Ma. Liliane Marquardt, Mônica Ruhoff Carvalho e Ma. Nádia de Monte Baccar.

Boa leitura.

Prof. Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior

Editor Adjunto – Revista SODEBRAS

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-9	<p>GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM SITUAÇÃO DE CRISE: REFLEXÕES SOBRE COMUNICAÇÃO NOS ACIDENTES DE MARIANA E BRUMADINHO</p> <p>INFORMATION MANAGEMENT IN CRISIS SITUATION: REFLECTIONS ON COMMUNICATION IN THE ACCIDENTS OF MARIANA AND BRUMADINHO</p> <p>Raphael Augusto Vaz Dos Santos; Jorge Eduardo de Souza Sarkis; Delvonei Alves de Andrade</p>
7-8	<p>AS CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA</p> <p>THE CONTRIBUTIONS OF EXPERIMENTAL CLASSES TO SCIENCE TEACHING IN BASIC EDUCATION</p> <p>Wanderson Ferreira da Silva; Mirella Carvalho de Araújo Oliveira; Natália Ferreira Almeida; Wagner dos Santos Mariano</p>
7-8	<p>DIÁSPORA, ANCESTRALIDADE E RELIGIÃO AFRO-BRASILEIRA: ENTRE O DIALOGOS E EXCLUSÃO</p> <p>DIASPORA, ANCESTRALITY AND AFRO-BRAZILIAN RELIGION: BETWEEN DIALOGUES AND EXCLUSION</p> <p>Geisa Hupp Fernandes Lacerda; Edeson dos Anjos Silva; Sandra Maria Machado; Paulo Jonas dos Santos Júnior</p>

GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM SITUAÇÃO DE CRISE: REFLEXÕES SOBRE COMUNICAÇÃO NOS ACIDENTES DE MARIANA E BRUMADINHO

INFORMATION MANAGEMENT IN CRISIS SITUATION: REFLECTIONS ON COMMUNICATION IN THE ACCIDENTS OF MARIANA AND BRUMADINHO

Raphael Augusto Vaz Dos Santos¹

Jorge Eduardo de Souza Sarkis²

Delvonei Alves de Andrade³

Resumo - O objetivo desse artigo é refletir sobre o processo de gestão da informação em situações de crise no contexto da Sociedade em Rede. Tal análise será feita a partir da observação dos procedimentos de gestão da comunicação realizados nos acidentes das barragens de Mariana e Brumadinho, em Minas Gerais, divulgados através da mídia e em documentos oficiais. Com base nos dados e sob a lógica do conceito de poder proveniente da comunicação, o artigo indica que a cultura de treinamentos em gestão da informação, o investimento em análise e o desenvolvimento de protocolos de comunicação para situações de crise são conceitos chaves para que as organizações possam proteger seus interesses sem afetar a relação de confiança com a sociedade.

Keywords: Comunicação. Gestão da Informação. Sociedade em Rede.

Abstract - The purpose of this article is to reflect on the information management process in crisis situations in the context of the Network Society. Such an analysis will be made from the observation of the communication management procedures carried out in the accidents of the Mariana and Brumadinho dams, in Minas Gerais, disclosed through the media and in official documents. Based on the data and under the logic of the concept of power deriving from communication, the article indicates that the culture of training in information management, investment in analysis and the development of communication protocols for

¹ Mestre em Ciências (USP/SP); Técnico-Administrativo em Educação do Instituto Federal de Rondônia, Campus Cacoal. Contato: raphael.santos@ifro.edu.br. Integrante do Grupo de Estudos em Território, Espaço e Sociedade na Amazônia (GETESA).

² Doutor em Tecnologia Nuclear (USP/SP); Pesquisador Titular do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Chefe do Grupo de Caracterização Química e Isotópica. Professor do curso de Pós-graduação em Tecnologia Nuclear, IPEN. Contato: jorge.sarkis@ipen.br.

³ Doutor em Tecnologia Nuclear (USP/SP); Tecnologista sênior da Comissão Nacional de Energia Nuclear e professor da Universidade de São Paulo. Contato: delvonei@ipen.br.

crisis situations are key concepts for organizations can protect their interests without affecting the trust relationship with society.

Keywords: *Communication. Information Management. Network Society.*

I. INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) gerou grandes transformações para a sociedade e impôs uma nova dinâmica em diversos fluxos, incluindo suas relações de troca de informações. Tais mudanças trazem uma nova realidade não só para indivíduos, mas também para organizações, que necessitam se adaptar a esse cenário para defender seus interesses comerciais e estratégicos.

Essa capacidade de adaptação tende a ser provada com mais intensidade em situações de crise, quando um fator inesperado exige uma resposta dessas organizações. No Brasil, a comunicação nos episódios que impõe situações críticas costuma apresentar incongruências e reações desproporcionais por parte das instituições, fato notado na gestão que promovem através das informações disseminadas ao público.

Esse cenário justifica a necessidade de se fazer uma análise sobre o processo de gestão da comunicação e propagação da informação por parte das autoridades, especialmente em situações de crise. Compreender a maneira como os indivíduos lidam com a informação na sociedade em rede e como as relações de poder podem ser mantidas entre emissores e receptores nesse contexto é um passo importante para alcançar melhores resultados.

Informação é uma estrutura significativa com competência e intenção de gerar conhecimento no indivíduo e em seu grupo, possibilitando seu desenvolvimento e bem-estar (XAVIER *et al.* 2010). Para Castells (2015) a interação cognoscente da pessoa com este conjunto de dados tende a mensurar sua capacidade em gerar poder. Em suas palavras:

“o poder é a capacidade relacional que permite a um ator social influenciar assimetricamente as decisões de outro(s) ator(es) social(is) de formas que favoreçam a vontade, os interesses e os valores do autor que detém o poder. O poder é exercido por meio de coerção (ou a possibilidade de coerção) e/ou pela construção do significado com base em discursos por meio dos quais os atores sociais orientam suas ações (CASTELLS, p.57, 2015).”

O advento das TDICs impôs horizontalidade a esse processo descrito por Castells e estabeleceu uma nova dinâmica. Ela trouxe especial desafio às elites que, na teoria frankfurtiana, detinham o poder e o estabeleciam através dos meios de comunicação. Para Manetti (2009) esses veículos, controlados pelas elites, atuavam como intermediários entre a sociedade e o mundo, agindo como instrumento de informação, educação e formação de opinião.

Ocorre que o fluxo das informações, na sociedade em rede, passou a ser construída ao redor das redes digitais e não mais nos meios de comunicação de massa. Para Castells (2015), essa realidade exige uma nova análise das relações de poder, num modelo onde os dois extremos se tornaram híbridos, sendo emissores e receptores da informação ao mesmo tempo.

Essa equação informacional se torna ainda mais complexa porque os indivíduos também realinharam sua maneira de lidar uns com os outros, reconstruindo o conceito

de sociabilidade. Esse comportamento gerou um novo impacto na maneira como as pessoas consomem as informações dentro desse novo contexto.

A diversidade e a facilidade de acesso aos dados não necessariamente resultam no empoderamento dos atores sociais, mas tende a aprisioná-los dentro de suas concepções iniciais, num processo autofágico de consumo comunicacional. Johnson (2012) nomeia esse processo de heurística de tendência da confirmação, a “hipótese psicológica de que tão logo começamos a acreditar em algo, passamos inconscientemente a buscar informações que reforcem essa crença, mesmo na ausência de fatos”.

Dessa maneira, as organizações precisam rever seus protocolos de comunicação, bem como sua relação com a sociedade, que passou a um êxtase libertário através da internet, principal cultura comunicativa da sociedade em rede. “Se antes os indivíduos eram encarados como meros consumidores de informação, eles agora precisam ser notados como parceiros no processo de dispersão horizontal” (DEVERELL *et al.* 2015).

Esse relacionamento, entretanto, precisa ser bem direcionado por quem realiza a gestão da comunicação, já que uma gestão da informação realizada de maneira improvisada tende a gerar replicações inconsistentes ou inverídicas desses “parceiros”, criando ruídos na comunicação.

Para combater essa condição e gerar uma sensação de confiança e transparência sobre o que está ocorrendo junto à sociedade, são necessários métodos previamente determinados e que garantam a fluidez do processo de comunicação, apesar da situação de crise. Propondo a análise destes métodos, observam-se a seguir dois casos de natureza crítica semelhante, onde se apresenta um levantamento da gestão da informação realizada nos acidentes de Mariana e Brumadinho.

II. MÉTODOS E DADOS

2.1 - Mariana (2015)

Em 5 de novembro de 2015 o rompimento da Barragem de Fundão, controlada pela empresa Samarco⁴, liberou 62 milhões de m² de rejeitos da exploração de minério de ferro. O número 62 foi o informado pela empresa por ocasião do desastre ambiental, mas ele esteve longe de ser unanimidade. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)⁵ sustentou, à época, que a quantidade de rejeitos liberada pela barragem era de 50 milhões de m².

As contradições não se encerram nesse fato. A Samarco divulgou que os rejeitos liberados pelo rompimento não eram tóxicos e que não deviam apresentar nenhuma consequência, além daquelas de ordem física. No dia 6 de novembro de 2015 o Ibama afirmou que por não se conhecer a composição química do rejeito, não se podia avaliar o potencial tóxico, frisando que a sílica, sozinha, não era uma ameaça à água, mas que poderia se tornar, em contato com outros componentes que já estivessem no rio (Diniz, 2015). Em 7 de novembro a Agência Nacional de Águas (ANA) recomendou que as operadoras do sistema de abastecimento que se valiam dos recursos do Rio Doce parassem de usar a água por período indeterminado.

A suspensão foi reforçada dias mais tarde pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (Saae) de Governador Valadares, que constatou alto índice de ferro e mercúrio

⁴ A empresa Samarco é uma *joint-venture* controlada por duas das maiores mineradoras do mundo: a brasileira Vale e a anglo-australiana BHP Billiton.

⁵ Ao fazer referência aos Ministérios, Institutos e Universidades enquanto autoridades, nos respaldamos não apenas em notas oficiais, mas também em servidores públicos destes órgãos que falaram em nome destas instituições. Sendo assim, consideremos que ao falar como servidor de determinado órgão ele fala com a responsabilidade de representar o mesmo.

no trecho do rio atingido pelos rejeitos, fato que inviabilizava o consumo. O parecer gerou uma busca desenfreada da população por água que pudesse ser estocada, tanto para consumo quanto para utilização em atividades domésticas de rotina.

A condição do rio também colocou em apreensão as famílias que usavam o Rio Doce para a subsistência econômica através da pesca. Se a princípio a expectativa era de que não haveria maiores consequências em função das declarações da Samarco, elas foram ao outro extremo quando o Ministério do Meio Ambiente divulgou, em 19 de novembro de 2015, que as espécies de peixes no trecho do rio em Minas Gerais haviam acabado. A declaração ganhou eco na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, onde a sentença foi de que a vida no Rio Doce praticamente não existia mais e que toda a vida aquática que dependia do oxigênio havia morrido.

Quatro anos depois do episódio, o desencontro de informações continuava mantendo reféns os pescadores e a população que cogitava se alimentar dos pescados oriundos do rio. Em 6 de junho de 2019 foi noticiado pelo Portal G1 que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) “passou a considerar o consumo de alimentos derivados do rio, mas respeitando alguns limites diários de ingestão”.

Quase 15 dias depois a Anvisa e outras sete instituições públicas divulgaram nota esclarecendo que não foi liberado o consumo de peixes. A suposta autorização havia sido divulgada pela Fundação Renova⁶ com base em uma nota técnica da Anvisa que, de acordo com a entidade, tinha o objetivo de analisar os riscos para subsidiar um comitê responsável por acompanhar as ações de reparação dos danos socioambientais. A Anvisa disse ainda que a nota não tinha o objetivo de fundamentar uma liberação ou proibição da atividade pesqueira ou do consumo de pescado nas áreas afetadas, mas apontou preocupação com os níveis de contaminação por mercúrio e chumbo.

Também em nota, a Fundação Renova (2019) disse entender que a “nota técnica da Anvisa é um avanço em termos de entendimento dos riscos e dos limites seguros de ingestão de pescado, considerando-se que, desde o rompimento de Fundão, não havia informações sobre o assunto”. Ao que tudo indica, pescadores e consumidores dos alimentos oriundos do Rio Doce continuam sem bases técnicas para uma decisão segura sobre se alimentar ou não desses peixes e crustáceos.

A situação não era menos conflitante para quem usava o solo na obtenção do sustento, seja ao explorar a pecuária ou as produções agrícolas. Acionada pelo governo do Estado de Minas Gerais, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-MG) concluiu que as amostras colhidas para avaliação não continham a presença de metais pesados em nível tóxico.

A informação foi contraposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Segundo o órgão, o solo atingido pela lama não oferecia condições para a atividade agropecuária, comprometendo a fertilidade. Já a Universidade Federal do Rio de Janeiro atestou que o solo se tornaria totalmente infértil, caso a lama de rejeitos não fosse retirada da área atingida, estimada em 650 quilômetros.

Em 2018 a então presidente do Ibama, Suely Araújo, declarou que seriam necessários aproximadamente 15 anos para se ter resultados mais concretos em relação às medidas que têm sido desenvolvidas na área afetada em relação ao solo. Tanto o Ibama quanto a Fundação Renova informaram, no entanto, que ações visando o reflorestamento da região já indicavam avanços.

⁶ A Fundação Renova é a entidade responsável pela mobilização para a reparação dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG). Trata-se de uma organização sem fins lucrativos, resultado de um compromisso jurídico chamado Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC).

Em setembro de 2019 a Renova já realizava atividades de preparo de solo para início dos plantios agrícolas nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz. O fato contradiz os alertas emitidos à época do desastre e evidencia a possibilidade de continuidade da exploração do solo para o manejo de pastagens ou para a produção de alimentos.

Mais um indício que denota uma comunicação contraditória nesse caso é o laudo produzido pela Ambios Engenharia e Processos Ltda, contratada a fim de realizar “um estudo para avaliação do risco à saúde humana, tendo como orientadoras Diretrizes do Ministério da Saúde e o Documento de Bases Mínimas” do Ibama na região atingida pela lama proveniente da barragem.

O documento diz que os resultados da amostragem ambiental do solo demonstraram a contaminação superficial por cádmio, sendo que essa não indica a possibilidade de contaminação de frutas e outros vegetais que não tenham contato direto com o solo. A presença do elemento contaminante também não afeta a produção de ovos ou leite, apesar dos animais se alimentarem da grama (bovinos) ou estarem em contato direto com o solo superficial (galináceos). O estudo frisa, entretanto, que

“em função da intensa adubação nestes solos, promovida pela Fundação Renova, visando uma cobertura vegetal como medida remediadora para conter a geração de poeira e sustentação radicular para evitar a erosão e arraste do solo superficial para a drenagem, a iminência da formação de camadas húmicas e intensificação da atividade microbiana podem modificar os mecanismos de transporte, resultando na biodisponibilização dos contaminantes e sua absorção pelo sistema radicular dos vegetais soterrados, principalmente dos tubérculos”. (Relatório Ambios Engenharia e Processos, pág 342)

Além da possibilidade de haver contaminação dos alimentos a partir das ações remediadoras promovidas pela Fundação Renova ou por eventos naturais que alterem as condições físico-químicas do solo superficial, o estudo considerou que a água também pode vir a ser contaminada de forma prejudicial à saúde humana.

Segundo o relatório da Ambios Engenharia e Processos, apesar de serem encontrados parâmetros de ferro e manganês fora do padrão de potabilidade, não foram detectadas concentrações de metais pesados acima das normas. Ainda assim, o estudo sugere que o Rio Doce e seus afluentes, atingidos pela lama de rejeitos, tenham sua utilização impedida “nos usos previstos para potabilidade, inclusive os de balneabilidade”.

O laudo, no entanto, lança luz sobre um novo fator de risco até então pouco explorado pela mídia ou mesmo pelas autoridades responsáveis. Segundo os dados aferidos é necessário um processo de higienização das residências nas localidades atingidas pela lama de rejeitos, em relação à poeira contaminada com cádmio, chumbo, cobre, zinco e níquel. Reportagem publicada pela Agência Pública em novembro de 2019 afirma que

“o governo de Minas e a ONG privada Fundação Renova sabem desde maio e março, respectivamente, que a poeira das casas dos municípios de Mariana e Barra Longa está contaminada com metais pesados, assim como o solo superficial dessas localidades, mas omitiram esta informação da população. Mesmo sabendo que as pessoas correm perigo e que é preciso uma ação urgente, nenhuma providência foi tomada”. (MACIEL e PINA, 2019)

As reações das autoridades e da Fundação Renova indicam que pouco mais de quatro anos após o acidente, ainda não havia um alinhamento claro sobre a maneira como essas informações deveriam ser tratadas e transmitidas à população, fragilizando as relações de confiança e poder, bem como aumentando a sensação de insegurança da sociedade em relação aos processos conduzidos. Em reportagem divulgada pelo Jornal Hoje (Rede Globo) em 7 de novembro de 2019, as declarações contraditórias ficam evidentes.

De acordo com André de Freitas, da Fundação Renova, o laudo não foi divulgado por ser inconclusivo. Ele afirmou que a própria Secretaria de Estado de Saúde considerava à época que seria necessário um aprofundamento da análise. A Fundação Renova afirmou ainda em nota oficial divulgada na reportagem que “todos os dados, informações e relatórios produzidos pelo estudo são proibidos de serem publicados pelas instituições contratadas, sem autorização das autoridades públicas”.

Apesar de a Secretaria de Estado de Saúde entender ser necessário um aprofundamento da análise, segundo a Fundação Renova, o órgão afirmou ao mesmo jornal que o relatório estava em análise por uma equipe multisetorial e que um plano de ação estava em elaboração para contemplar ações e medidas de curto, médio e longo prazo, necessárias para minorar os danos causados.

O desencontro de informações e a inconsistência de dados ou prazos sugere que a articulação entre as diferentes autoridades envolvidas nos processos relativos à Mariana ainda mantém os problemas de gestão da informação iniciais. A implicação dessa questão se faz sentir na população, privada de dados consistentes para fazer escolhas básicas sobre como se alimentar, como buscar sua subsistência ou mesmo sobre a possibilidade de deixar a região em busca de novas oportunidades.

2.2 - Brumadinho (2019)

Em janeiro de 2019 os jornais noticiaram um novo mar de lama em Minas Gerais. O rompimento agora era de uma barragem da Vale⁷ em Brumadinho, que liberou rejeitos de minério capazes de destruir instalações da empresa, uma pousada, casas, estradas e afetar o meio ambiente.

Foram muitas as semelhanças entre o ocorrido em Mariana e Brumadinho. Ambos os desastres se deram pelo rompimento de barragens e eram do armazenamento de rejeitos da exploração de minério. Também em ambas as situações seu vazamento resultou em uma enxurrada de lama que afetou tudo que encontrava no trajeto percorrido.

No que diz respeito à gestão das informações, no entanto, alguns indícios demonstram que a experiência de Mariana colaborou para a adoção de novas diretrizes. Estas se alinham com os preceitos teóricos da comunicação no contexto da gestão de crises e se fizeram notar especialmente no tocante às autoridades e em alguns cenários específicos, como o de impactos ambientais.

De acordo com a Vale o volume de rejeitos liberados pelo rompimento da barragem foi de 12 milhões de metros cúbicos e a empresa chegou a emitir um comunicado de que havia o risco de uma outra barragem se romper com a chegada do mar de lama. A possibilidade, no entanto, foi descartada horas depois. O Ministério do Meio Ambiente chegou a falar que três barragens teriam rompido, possibilidade também inconsistente.

⁷ De acordo com portal da empresa (<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>), a Vale foi fundada na década de 1940 e hoje é uma das maiores mineradoras do mundo, com cerca de 220 mil acionistas em todos os continentes.

Dados do Serviço Geológico do Brasil indicaram que a lama percorreu em dois dias 46 quilômetros através do Rio Paraopeba, chegando próximo a uma usina localizada em Juatuba. Ainda de acordo com o órgão havia uma estimativa de que ela percorresse outros 310 quilômetros até desembocar em uma usina no município de Pompéu. Em março de 2019 o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (Igam) afirmou que os rejeitos realmente alcançaram a região de Retiro Baixo em Pompéu, mas que não haviam avançado a Usina de Três Marias, no rio São Francisco.

A Vale afirmou que uma leitura de instrumentos havia sido realizada na barragem em 10 de janeiro e que os laudos indicavam estar tudo dentro das normas. Na ocasião a Agência Nacional de Mineração, que tem a responsabilidade de fiscalizar essa natureza de atividade, informou que recebeu relatórios que garantiam a estabilidade e que ela era classificada como de baixo risco, apesar de ter um alto dano potencial associado.

Levantamento realizado pelo portal G1 Minas Gerais indica que a barragem de Brumadinho estava desativada desde 2015 e que a mineradora havia obtido uma licença junto ao Governo de Minas Gerais para retirar o material acumulado, fato que não havia ocorrido porque, segundo a Secretaria de Meio Ambiente do estado, havia pendências ambientais para efetivar a operação.

A mesma reportagem divulgou a pretensão da Vale em eliminar as barragens de tipo montante, considerada uma das menos seguras para a extração de minério de ferro. O presidente da empresa disse ainda que a lama não era tóxica e com pouco potencial danoso ao meio ambiente, fato contraposto por especialistas ambientais. Nenhum deles declarou, no entanto, a estimativa ou extensão do impacto, considerado difícil de ser medido.

Em ações rápidas, foram definidos bloqueios de recursos financeiros da Vale em R\$ 1 bilhão para atendimento às vítimas, em ação movida pelo governo de Minas Gerais; R\$ 5 bilhões para danos ambientais e R\$ 5 bilhões para atendimento às vítimas, em ações movidas pelo Ministério Público. A primeira decisão liminar também exigiu que a Vale estancasse o vazamento em até 5 dias; iniciasse a remoção do volume de lama; mapeasse os danos para elaborar plano de recomposição da área; adotasse medidas para evitar contaminação de nascentes; e controlasse a proliferação de pragas e vetores de doenças. A empresa ainda recebeu multas de R\$ 250 milhões do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e de R\$ 99 milhões da Secretaria de Meio Ambiente de Minas Gerais (Semad).

A atuação do Ibama no episódio foi muito além da aplicação da multa e se mostrou mais coordenada que na ocasião de Mariana. Em nota oficial, publicada no dia 29 de janeiro de 2019, o órgão falava não apenas sobre os impactos do rompimento, mas abordava suas ações de forma detalhada, destacando a parceria com outras entidades como a Funai e o ICMBio.

Equipes do Ibama e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (grifo nosso) se deslocaram para Brumadinho (MG) imediatamente após o primeiro alerta de rompimento de barragem da mineradora Vale, obra licenciada pelo governo de Minas Gerais, e realizam desde sexta-feira (25/01) o monitoramento e a avaliação dos danos ambientais na região atingida pela catástrofe.

Trinta e três servidores do Ibama e do ICMBio fazem vistorias nos pontos de interesse ambiental – matas nativas e ciliares, cursos d'água e áreas de ocorrência de fauna silvestre. Analistas avaliam medidas para reduzir os impactos dos rejeitos de mineração na vegetação

e recolhem amostras de água, do solo e de biota para mensurar os danos. Nesta terça-feira (29/01), dez biólogos e veterinários se juntaram à equipe para ampliar as buscas por animais. Até o momento, 32 animais domésticos foram resgatados.

Analistas ambientais realizam diariamente sobrevoos ao longo da calha do rio Paraopeba para monitorar o deslocamento da onda de rejeitos, que percorreu até a tarde desta terça-feira 60 km a partir da barragem I da mina Córrego do Feijão.

De acordo com o último boletim divulgado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a pluma (mistura de rejeito e água) deverá chegar ao município de São José da Varginha na noite desta terça-feira e, entre os dias 5 e 10 de fevereiro, no reservatório da Hidrelétrica de Retiro de Baixo (grifo nosso). “A expectativa é que todo o rejeito fique retido no reservatório desta usina (Retiro de Baixo), não alcançando o reservatório da Hidrelétrica de Três Marias”, informou o CPRM, que divulga boletins diários em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA).

Analistas do Ibama fizeram nesta terça-feira, em conjunto com servidores da Fundação Nacional do Índio (Funai) (grifo nosso), vistoria em área de ocupação indígena das etnias Pataxó e Pataxó Hã-hã-hãe, no município de São Joaquim de Bicas. Cerca de 80 indígenas vivem às margens do rio Paraopeba, segundo a Funai. "Identificamos uma concentração de peixes mortos junto à aldeia e determinamos à Vale que faça o recolhimento desses peixes, que estão causando impactos à vida das populações indígenas, assim como as análises necessárias", disse a coordenadora-geral de Emergências Ambientais do Ibama, Fernanda Pirillo.

Desde sábado (26/01), técnicos do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais (Cepta), do ICMBio, avaliam os impactos dos sedimentos na ictiofauna. Nesta terça, chegaram à região especialistas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Antíbios (RAN) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado (CBC) (grifo nosso).

O ICMBio mantém em Três Marias uma unidade de conservação de proteção integral, a Estação Ecológica (Esec) de Pirapitinga. A unidade fica em uma ilha no interior da represa. Além de servir a pesquisas sobre ictiofauna, é responsável por projeto de recuperação da vegetação do Cerrado. O Instituto monitora outras duas unidades de conservação próximas ao local do desastre, em Brumadinho. A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Inhotim e a Floresta Nacional (Flona) de Paraopeba, que não foram atingidas.

Representantes do Ibama e do ICMBio integram o Posto de Comando (PC) em Brumadinho, sob coordenação da Defesa Civil de Minas Gerais, com apoio do Gabinete de Crise instaurado no Palácio do Planalto, em Brasília. O Ministério do Meio Ambiente disponibilizou helicópteros, viaturas e corpo técnico especializado para reforçar o grupo de especialistas na região.

Diferente do comunicado realizado por ocasião de Mariana, as informações apresentadas no caso de Brumadinho denotam maior organização por parte das autoridades, que atuam em harmonia de propósitos e em unidade de comunicação. Os dados são compartilhados em nome de todos os órgãos envolvidos, diminuindo os ruídos e as possibilidades de contradições.

Dentro do aspecto do aferimento de responsabilidades, tão natural ao espectro político em situações críticas, o governador de Minas Gerais à época, Romeu Zuma, disse que “a legislação ambiental de Minas, assim como a nacional, é uma das mais rigorosas. É prematuro fazer qualquer diagnóstico”.

Com uma quantidade de pessoas atingidas maior que a ocorrida em Mariana, a gestão de informações no acidente de Brumadinho também envolveu a busca e o resgate das vítimas do rompimento. Essa responsabilidade esteve sobre o Corpo de Bombeiros do estado de Minas Gerais.

Dentro do grupo de militares, o Tenente Pedro Aihara se tornou o rosto e a voz da corporação, sendo ele o porta-voz das notícias oficiais relacionadas às buscas, procedimentos, sucessos e dificuldades. A adoção de uma “personagem” para essa função tem valia diferenciada no processo de gestão da crise. Sua presença facilita a comunicação com os veículos de mídia, gera identidade e confiança por parte do público e harmoniza o processo de alinhamento dos indicadores aos objetivos estratégicos que pretendem ser alcançados na gestão da crise imposta.

À medida que a natureza da crise se estendeu para a invasão dos espaços interditados, fato que colocava em risco o trabalho pericial e de indivíduos que ultrapassavam os limites do acidente, o Major Santiago, da Polícia Militar, passou a intermediar a comunicação com o público, já que era responsabilidade dessa corporação a gestão do processo de segurança do espaço e das informações relacionadas ao mesmo.

III. RESULTADOS

A análise do cenário que envolve a disseminação de dados na sociedade em rede e a transformação dos conceitos que norteiam a comunicação, na era digital, torna evidente que a gestão da informação precisa ser conduzida de forma coordenada por autoridades, governos, corporações ou grupos organizados em prol de um objetivo comum.

A falta de protocolos que estejam prévia e claramente definidos bem como que tenham sido anteriormente exercitados favorece a divulgação de informações contraditórias em situações de crise. Se executada de maneira improvisada, como tende a ocorrer sem um precedente de planejamento, a gestão da informação em situações de ameaças ou de acidentes gera um desencontro das versões transmitidas, aumentando a sensação de risco e a desconfiança da sociedade.

Em entrevista ao pesquisador⁸, o porta-voz da Polícia Militar de Minas Gerais, Major Flavio Santiago, opina que:

“A gestão da informação em Brumadinho teve uma sofisticação, inclusive com o aprendizado de Mariana. Acho que em Mariana as agências se comunicavam de forma muito apartada, individualizada, muito pontual, coisa que em Brumadinho, desde o primeiro dia, não ocorreu, com o estabelecimento inicial de um Sistema de Controle de Informações. Essa centralização eliminou muitas dessas arestas. Em tudo que seria tratado a gente unificava o pensamento, para estarmos alinhados em relação àquilo que seria passado para a mídia” (SANTOS, pág. 194, 2020).

Também em entrevista ao pesquisador, o porta-voz do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, Tenente Pedro Aihara, avalia que os protocolos de resposta a situações de

⁸ As entrevistas realizadas e citadas pelo autor, neste artigo, estão protegidas pelo Comitê de Ética, sob o registro CAAR número 83248918.8.0000.5653.

crise e complexidade, como o caso de Brumadinho, passam por uma mudança de cultura organizacional que prioriza a integração interagências.

“A partir desses eventos de grande complexidade você começa a perceber que a questão da integração é imprescindível. A cultura organizacional até pouco tempo, no Brasil, era de que cada órgão ficava ali “dentro do seu quadrado”. A principal modificação de Mariana para Brumadinho certamente é essa. Também há mudanças em termos de protocolos, que passam a refletir as mudanças na cultura organizacional. Se antes a gente estabelecia esses protocolos sem se preocupar em estabelecer portas de saída e de entrada em termos da integração com outros órgãos, hoje há uma preocupação maior com isso. Isso é fundamental para que a gente consiga conhecer o protocolo dos outros e entender quais vão ser os pontos de contato” (SANTOS, pág. 222, 2020).

A organização preliminar e a adoção de protocolos – como o Sistema de Controle de Informações, apontado por Santiago – permite a execução de uma boa gestão, mas pode ser redundante se não houver procedimentos de capacitação com os integrantes do grupo de gestão de crises. Esse preparo é possível através da promoção de oficinas de trabalho e treinamentos operacionais que simulem situações de crise reais e que imponham uma necessidade de resposta. Nascimento (2007) ressalta que esses planos devem ser testados, avaliados e modificados segundo as necessidades da organização, lembrando que “ele não existe para engessar o sistema e, sim, para facilitar e objetivar a atuação da organização nos momentos de caos” (NASCIMENTO, p. 22 e 23, 2007).

Rosa (2001) frisa que a administração de crises exige a adoção de ações imediatas, “pois é fundamental que os agentes envolvidos produzam iniciativas buscando o correto posicionamento perante a opinião pública”. Por isso, tão importante quanto o conhecimento técnico da crise em questão é o saber técnico dos processos de comunicação e de sua interface com o público. É fundamental que profissionais já graduados em Comunicação ou capacitados nessa área possam se especializar na gestão da informação que interessa à organização em que atuam, trazendo ganhos reais aos seus processos de planejamento e de respostas a eventuais emergências.

Essas são ferramentas indispensáveis para estabelecer as condições mínimas de uma reação estruturada ante as ocasiões de crise, além de promover a cultura da gestão da informação nos diferentes níveis estruturais do órgão. Como demonstrado, a ação das autoridades em Brumadinho aponta que um mecanismo de resposta organizado, com atribuições específicas e operado por profissionais capacitados tecnicamente na gestão da informação e na natureza da crise em questão foram chaves para se alcançar bons resultados. O Major Santiago corrobora isso ao dizer que:

“Em Brumadinho estabelecemos aquele marketing que intitulamos triângulo equilátero, em que um órgão fala e os demais ficam na retaguarda, dando uma noção de estado. Um está falando e os outros estão subscrevendo essa fala. Porque a pior coisa que tem em uma tragédia, que eu possa entender de mau funcionamento, é quando cada instituição quer falar sem o *briefing*, sem alinhamento com as outras. E o pior: falar de assuntos que não são afetos a ela” (SANTOS, pág. 192, 2020).

Medidas como essa tendem a configurar os resultados de um processo de gestão organizado e planejado, que considere os diferentes órgãos envolvidos em uma situação

de ameaça ou acidente e suas atribuições dentro desse contexto. A partir desse cenário, define-se estratégias, interlocutores e maneiras de conduzir o processo de maneira ética, responsável e positiva.

IV. CONCLUSÃO

Se houve um tempo em que as organizações podiam postergar seu planejamento em relação às crises, ele certamente não é o agora. No contexto da sociedade em rede, empresas, entidades públicas e outras autoridades devem se antecipar às situações de crise e prever a maneira como irão reagir antes que o conflito esteja estabelecido.

Os exemplos observados indicam a necessidade de se fazer uma análise de gestão de crises em cada caso, para melhorar os protocolos de resposta. Dadas as similaridades entre os dois casos é fato que as falhas observadas no primeiro influenciaram nas tomadas de decisões de gestão da segunda crise, que apresenta uma reação mais próxima do ideal.

Considerando as características de tráfego e de consumo das informações na sociedade em rede, a análise indica que uma maneira promissora de lidar com as crises no campo da comunicação é trabalhá-las antecipadamente – ainda que em caráter simulado – para que as autoridades, lideranças e profissionais envolvidos com o processo possam entender como agir com segurança e clareza numa situação de instabilidade. Essa é uma estratégia que prioriza não apenas a manutenção da organização, mas o investimento em seus recursos humanos e estratégicos.

Também porque a agilidade no *timing* de reação é um componente essencial à manutenção da imagem e reputação da entidade perante o público, afastando especulações e incertezas. Essa agilidade deve ter medida exata. Não pode ser prematura a ponto de gerar mais insegurança, assim como não deve protelar os esclarecimentos necessários à manutenção do vínculo de confiança com a comunidade. É como uma receita, que deve ser praticada muitas vezes para que se chegue o mais próximo possível da perfeição.

Certamente há outros pontos para se avançar no contexto da gestão da informação em situações de crise no Brasil, mesmo porque a própria dinâmica dos meios de comunicação e da forma de interação da sociedade com essas plataformas propõe constantes aperfeiçoamentos das estratégias e planejamentos contra as crises. **Porém, a tríade entre a criação de uma cultura de treinamento com foco na agilidade da resposta, o investimento em análise e desenvolvimento de protocolos de comunicação e a aproximação com o público, despontam como os pilares fundamentais de uma gestão eficiente e promissora em casos de crise.**

V. REFERÊNCIAS

AMBIOS ENGENHARIA E PROCESSOS. Estudo de avaliação de risco à saúde humana em localidades atingidas pelo rompimento da Barragem do Fundão - MG. **Relatório**, São Paulo, 17 abr. de 2019. Disponível em: < https://download.uol.com.br/files/2019/11/2391215611_ambios_arsh-mariana-e-barra-linga_final-20190417.pdf > Acesso em 5 outubro 2019.

BRAGON, Rayder. Solo atingido por lama em Mariana está morto para agricultura, diz Embrapa. **UOL**, Belo Horizonte, 17 de dez. 2015. Cotidiano. Disponível em: , <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/12/17/solo-atingido-por-lama-em-mariana-esta-morto-para-agricultura-diz-embrapa.htm> > Acesso em 16 abril 2018.

CASTELLS, Manuel. **O poder da comunicação**. 1. ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2015.

DEVERELL, Edward; OLSSON, Eva-Karin; WAGNSSON, Charlotte; HELLMAN, Maria; JOHNSON, Magnus. Understanding public agency communication: the case of the Swedish armed forces. **Journal of Public Affairs**, Volume 15, Número 4, p. 387-396, 2015. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pa.1552/full> > Acesso em: 17 janeiro 2018

DINIZ, Maiana. Rompimento liberou 62 milhões de metros cúbicos de rejeitos, diz mineradora. **Agência Brasil**, Brasília, 6 de nov. 2015. Geral. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-11/rompimento-liberou-62-milhoes-de-metros-cubicos-de-rejeitos-diz-mineradora> > Acesso em 15 abril 2018.

FUNDAÇÃO RENOVA. Retomada das atividades agropecuárias. **Lista de programas socioeconômicos**, Minas Gerais, set. de 2019. Disponível em: < <https://www.fundacaorenova.org/programa/retomada-das-atividades-agropecuarias/> > Acesso em 5 novembro 2019.

IBAMA. **IBAMA reforça ações para conter danos ambientais em Brumadinho (MG)**. 29 de jan. 2019. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/noticias/730-2019/1880-ibama-reforca-acoes-para-conter-danos-ambientais-em-brumadinho-mg> > Acesso em 10 julho 2019.

JOHNSON, Clay A. **A dieta da informação**. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

MACIEL, Alice; PINA, Rute. Poeira em casas na região de Mariana tem metal pesado 4 anos após tragédia. **Pública Agência de Jornalismo Investigativo**. 5 de nov. 2019. Meio Ambiente. Disponível em: < <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-publica/2019/11/05/mariana-barragem-fundao-metal-pesado-publica.htm> > Acesso em: 05 fevereiro 2020.

MANETTI, C. T. **A imprensa e a percepção dos riscos nucleares**. 2009. 90 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear) – Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares – IPEN/CNEN/SP, São Paulo. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-06072009-133032/pt-br.php> > Acesso em: 6 junho 2017.

NASCIMENTO, I. M. **Gerenciamento de crise: identificar, planejar e definir**. 2007. 86 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.ufjf.br/facom/files/2013/04/IaraMarquesdoNascimento.pdf> > Acesso em: 6 junho 2019.

Redação. A onda. **Revista Piauí**, São Paulo, jul. 2016. Ed. 118. Disponível em < <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/a-onda-de-mariana/> > Acesso em 15 abril 2018.

Redação. Anvisa libera consumo de peixes e crustáceos do Rio Doce, mas estipula limites diários e pede novas análises. **G1**, Belo Horizonte, 6 de jun. 2019. Vales de Minas Gerais. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2019/06/06/anvisa-libera-consumo-de-peixes-e-crustaceos-do-rio-doce-mas-estipula-limites-diaros-e-pede-novas-analises.ghtml> > Acesso em 10 novembro 2019.

Redação. As dúvidas sobre Brumadinho: veja perguntas, respostas e o que ainda falta esclarecer. **G1**, Belo Horizonte, 26 de jan. 2019. Minas Gerais. Disponível em: <

<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/26/perguntas-e-respostas-sobre-o-rompimento-de-barragem-da-vale-em-brumadinho.ghtml> > Acesso em 10 maio 2019.

Redação. Brumadinho: estudo de ONG afirma que lama de barragem já chegou ao Rio São Francisco. **G1**, Belo Horizonte, 22 de mar. 2019. Minas Gerais. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/03/22/brumadinho-estudo-do-ong-afirma-que-lama-de-barragem-ja-chegou-ao-rio-sao-francisco.ghtml> > Acesso em 10 novembro 2019.

Redação. Consumo de peixes no Rio Doce continua proibido, apesar de anúncio de liberação da Renova a partir de estudo da Anvisa. **G1**, Belo Horizonte, 19 de jun. 2019. Vales de Minas Gerais. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2019/06/19/consumo-de-peixes-no-rio-doce-continua-proibido-apesar-de-anuncio-de-liberacao-da-renova-a-partir-de-estudo-da-anvisa.ghtml> > Acesso em 10 novembro 2019.

Redação. Nos vestígios da lama: a repercussão. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 24 de out. 2018. Especial. Disponível em: < <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/10/24/nos-vestigios-da-lama-repercussao> > Acesso em 15 jan 2019.

Redação. O que podemos aprender com a catástrofe de Brumadinho. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 12 de fev. 2019. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/artigo-o-que-podemos-aprender-com-a-catastrofe-de-brumadinho/> > Acesso em 15 setembro 2019.

Redação. Perguntas e respostas sobre rompimento da barragem em Brumadinho. **Gazeta Online**, Curitiba, 31 de jan. 2019. Brasil. Disponível em: < <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/brasil/2019/01/perguntas-e-respostas-sobre-rompimento-da-barragem-em-brumadinho-1014166118.html> > Acesso em 10 outubro 2019.

Redação. Pesca segue restrita no Rio Doce após 3 anos. Reflorestamento avança. **Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 9 de nov. 2018. Disponível em: < https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/11/09/interna_gerais,1004551/pesca-segue-restrita-no-rio-doce-apos-3-anos-reflorestamento-avanca.shtml > Acesso em: 10 novembro 2019.

Redação. Recuperação do rio Doce pode levar 15 anos. **Revista Encontro**, Minas Gerais, 12 de nov. 2018. Disponível em: < <https://www.revistaencontro.com.br/canal/brasil/2018/11/recuperacao-do-rio-doce-pode-levar-15-anos.html> > Acesso em: 10 novembro 2019.

Redação. Rompimento da barragem é a maior catástrofe ambiental do Brasil, diz ministra. **Agência Brasil**, Brasília, 19 de nov. 2015. Geral. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-11/rompimento-da-barragem-e-maior-catastrofe-ambiental-do-brasil-diz-ministra> > Acesso em: 15 abril 2018.

Redação. Rompimento de barragem em Mariana: perguntas e respostas. **G1**, São Paulo, 17 de nov. 2015. Ciência e Saúde. Disponível em: < <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/11/rompimento-de-barragens-em-mariana-perguntas-e-respostas.html> > Acesso em 9 de abril de 2018.

Redação. Solo e poeira atingidas pela lama da Samarco estão contaminados com metais pesados, diz estudo. **Bom Dia Brasil**, Belo Horizonte, 07 de nov. 2019. Minas Gerais. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/11/07/estudo>

feito-em-mariana-e-barra-longa-atingidas-pela-lama-da-samarco-aponta-perigo-urgente-para-a-saude-publica.ghtml > Acesso em: 10 fevereiro 2020.

Redação. Tragédia em Brumadinho completa um mês com 131 desaparecidos. **Veja**, 25 de fev. 2019. Brasil. Disponível em: < <https://veja.abril.com.br/brasil/tragedia-em-brumadinho-completa-um-mes-com-134-desaparecidos/> > Acesso em: 10 outubro 2019.

Redação. Tragédia em Brumadinho: o caminho da lama. **G1**, 27 de jan. 2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/27/tragedia-em-brumadinho-o-caminho-da-lama.ghtml> > Acesso em: 10 outubro 2019.

ROSA, Mario. **A síndrome de Aquiles**: como lidar com as crises de imagem. 3. ed. São Paulo: Editora Gente, 2001.

SANTOS, R. A. V. **Gestão da informação em situações de crise: reflexões sobre a comunicação com o público no contexto da sociedade em rede**. 2020. 245 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares – IPEN/CNEN/SP, São Paulo. Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-07102020-083114/pt-br.php> > Acesso em: 7 agosto 2020.

XAVIER, R. C. M.; COSTA, R. O da. Relações mútuas entre informação e conhecimento: o mesmo conceito? **Ciência da Informação**, Volume 39, Número II, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652010000200006 > Acesso em: 13 março 2016.

VI. AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem ao Comando da Polícia Militar de Minas Gerais, bem como ao Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais pela liberação das entrevistas com integrantes do quadro de suas corporações. De igual maneira, agradecemos ao Major Flávio Santiago e ao Tenente Pedro Aihara por suas valiosas contribuições para uma melhor compreensão do tema em discussão neste artigo. Registramos ainda o apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação (PROPESP) do IFRO na divulgação deste trabalho científico através do Edital nº 13/2022.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

AS CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

THE CONTRIBUTIONS OF EXPERIMENTAL CLASSES TO SCIENCE TEACHING IN BASIC EDUCATION

Wanderson Ferreira da Silva¹

Mirella Carvalho de Araújo Oliveira²

Natália Ferreira Almeida³

Wagner dos Santos Mariano⁴

Resumo – Este trabalho se propôs identificar as contribuições que as aulas experimentais possibilitam para o ensino de Ciências da Educação Básica. Para tanto, uma revisão bibliográfica de artigos científicos publicados durante o período 2005-2020 foi realizada nos periódicos com Qualis/CAPES A1, A2 e B1 em Ensino e Educação. A pesquisa constatou pela análise dos 20 artigos selecionados que as atividades experimentais proporcionaram o desenvolvimento de aulas com vários temas, como: o tratamento e potabilidade da água, o ciclo do *Aedes aegypti*, dentre outros. Ademais, as contribuições possibilitadas pelas aulas experimentais foram: levar os alunos à motivação e interesse pelas ciências naturais, a formulação de hipóteses, além da atitude de mediação pelo professor. Portanto, a partir dos resultados apresentados, é possível considerar que as aulas experimentais podem ser uma alternativa para diminuir as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Educação Básica. Experimentação.

Abstract - This work aims to identify the contributions that the experimental classes make possible for the teaching of Sciences in Basic Education. To this end, a literature review of scientific articles published during the period 2005-2020 was conducted in journals with Qualis/CAPES A1, A2 and B1 in Teaching and Education. The research found by analysis of the 20 selected articles that the experimental activities provided the development of lessons with various topics, such as: treatment

¹ Licenciado em Química pela Universidade Federal do Norte do Tocantins. Egresso do Grupo PET (Programa de Educação Tutorial) Ciências Naturais Contato: wandersonqw19@gmail.com.

² Licenciada em Química pela Universidade Federal do Norte do Tocantins. Egresso do Grupo PET (Programa de Educação Tutorial) Ciências Naturais. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEcim) da UFNT. Contato: myrella.crv@gmail.com.

³ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Contato: ferreira.almeida@mail.uft.edu.br.

⁴ Professor Doutor, do curso de Licenciatura em Biologia, Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública dos Trópicos, Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática – UFT e Tutor do PET Ciências Naturais. Contato: wagnermariano@mail.uft.edu.br.

and potability of water, the cycle of Aedis aegypti, among others. Moreover, the contributions made possible by the experimental classes were: to lead students to motivation and interest in natural sciences, the formulation of hypotheses, in addition to the attitude of mediation by the teacher. Therefore, from the results presented, it is possible to consider that the experimental classes can be an alternative to reduce the difficulties encountered by students in the process of teaching and learning science.

Keywords: *Experimentation. Science Teaching. Basic Education.*

I. INTRODUÇÃO

A Ciência emerge da necessidade humana em conceder inúmeras explicações aos fenômenos que ocorrem na natureza (DEITOS; MALACARNE, 2020). Ela está ligada ao desejo inato do ser humano de conhecer, o que foi percebido por Aristóteles, dessa forma o experimento seria um dos meios para o homem explorar e explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor e, portanto, a experimentação já surgiu como estritamente relacionada com a Ciência (PESSANHA, 1984). Nesse sentido, a experimentação se torna uma ferramenta para articular a teoria e a prática, a fim de superar as inquietações humanas relacionadas a cada época vivida (DEITOS; MALACARNE, 2020).

Diante dessa relação entre Ciência e experimentação, a partir de 1960 em âmbito nacional as atividades experimentais foram impulsionadas no ensino de Ciências, sendo marcadas pela adaptação de diversos projetos norte-americanos, visando à formação de professores para utilização do método científico experimental (BARATIERI *et al.*, 2008). Ademais, a introdução dessa estratégia de ensino no contexto escolar tinha como objetivo aprimorar a aprendizagem de conhecimentos científicos, pois os alunos apresentavam dificuldades em racioná-los com o mundo real (CARMO; CARVALHO, 2009).

Na atualidade, o uso das atividades experimentais em laboratórios, sala de aulas, ou em outro ambiente não formal de ensino são consideradas essenciais para auxiliar na aprendizagem de Ciências (VERRISSÍMO, CAMPOS, 2011). Além disso, a experimentação tem o potencial de ser importante ferramenta de ensino e de aprendizagem, já que pode proporcionar aos alunos a possibilidade de estabelecer relações entre a teoria e a prática, logo leva-os a compreender os fenômenos que essas ciências abordam (MARQUES, 1996).

De acordo com Carmo e Carvalho (2009) as atividades experimentais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades de alto nível intelectual nos alunos, ou seja, os objetivos da experimentação estão para além de desenvolver habilidades manipulativas ou instrumentais. Tais capacidades de alto cognição seriam: verificação de hipóteses, compreensão de um problema, simplificação e modelagem de problemas, formulação de hipóteses, elaboração de resultados, entre outros (CARDOSO, TAKAHASHI; 2011).

Por outro lado, o ensino de Ciências Naturais através da experimentação se apresenta para os professores, evidentemente, como um método que enfrenta desafios para ser aplicado no contexto escolar, visto que nem sempre as escolas públicas brasileiras possuem materiais e laboratórios de ciências, tornando as aulas experimentais menos frequentes (BARROS; LOPES; LEÃO, 2018). Logo, para minimizar tais desafios surge o laboratório remoto que não necessita de aparato experimental, encontra-se em *websites* ou aplicativos de simulação e disponibiliza diversas possibilidades, necessitando da utilização de certas tecnologias, mas ainda assim provoca questionamentos sobre a artificialidade ou a disponibilidade destas ferramentas em escolas públicas (DO SIM; MONTEIRO, 2018).

Embora a atividade experimental seja reconhecida como uma importante ferramenta pedagógica para despertar interesse dos alunos pelas aulas de Ciências (SANTOS; MENEZES, 2020), ainda o Ensino de Ciências é marcado por tendências pedagógicas de cunho tradicional, que visam a mera transmissão do conhecimento científico mediante a apresentação de fórmulas matemáticas e conceitos muitas vezes sem significado para o aluno e, portanto, não proporcionam o apreço e espírito investigativo por parte do aluno pela Ciências (RAUBER; QUARTIERI; DULLIUS, 2017). Além disso, na sala de aula, os professores enfrentam a dificuldade de aproximar os conhecimentos científicos ao cotidiano do aluno, ou mesmo tornar as disciplinas de Ciências (Biologia, Física e Química) menos complexas e mais interessantes para serem estudadas pelos alunos (TAKARADA; AIRES, 2020).

Como forma de relacionar os conhecimentos científicos com o dia-a-dia dos alunos, a experimentação surge como uma alternativa metodológica necessária. Também estabelecer o vínculo entre teoria e prática, em vista de facilitar a compreensão do conhecimento no Ensino de Ciências, é um dos intuitos das aulas experimentais (CAMILLO; GRAFFUNDER, 2021). Além disso, a experimentação é discutida e proposta na literatura sob diversas abordagens que fornecem diferentes resultados aos alunos e professores no Ensino de Ciências (RAUBER; QUARTIERI; DULLIUS, 2017). Portanto, este trabalho tem como objetivo debater e refletir sobre as contribuições que as atividades experimentais podem conceder ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de ciências da Educação Básica, com base na revisão de literatura de publicações sobre o tema.

II. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, uma vez que, a mesma permite aos autores investigar “[...] a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (GIL, 2002, p.45). Portanto, a revisão consistiu na busca de artigos em periódicos na área de Educação em Ciências.

Dessa forma, para a coleta de dados desse estudo, os artigos foram buscados em quatro revistas brasileiras: *Revista Ciência em Tela*, *Revista Brasileira e Ensino em Ciências e Tecnologia*, *Revista Investigações em Ciências e a Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. Essas revistas foram selecionadas porque possuem avaliação CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) Qualis A1, A2 e B1 nas áreas de Educação e Ensino segundo a Classificação de Periódicos do Quadriênio 2013-2016, o que consolida tais revistas como referência na área de Educação em Ciências. Também esses periódicos contam com um robusto acervo de trabalhos originados de pesquisas no Ensino de Ciências, realizadas com rigor acadêmico por pesquisadores de diversas instituições de Ensino Superior Nacionais e Internacionais, bem como professores da Educação Básica.

A obtenção dos artigos no banco de dados dos periódicos ocorreu, num primeiro instante, pelo uso das palavras-chave: “experimentação”, “atividades experimentais” e “atividades práticas”. Como critérios de seleção, foram considerados apenas artigos científicos em um recorte temporal entre os anos de 2005 a 2020. Também não participaram da revisão os trabalhos que não possuíam nenhum tipo de experimento voltado para o Ensino de Ciências ou mesmo que não aplicavam experimentos nas aulas de Ciências Naturais.

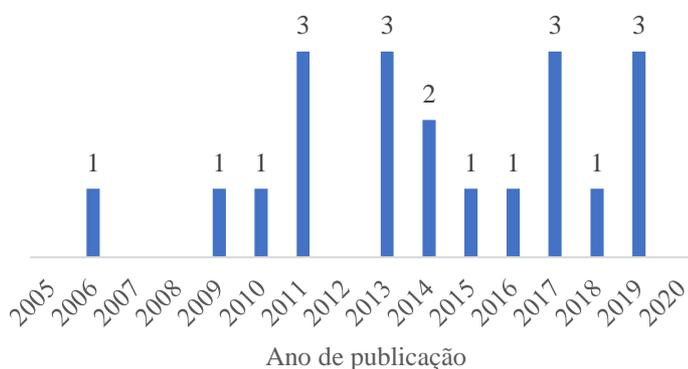
Por fim, para elaboração deste artigo foram realizadas “leituras sistemáticas com fichamento de cada obra para ressaltar os pontos pertinentes ao assunto” (CORDEIRO; MOLINA; DIAS, 2014, p.148), no qual tiveram como tópicos frequentes: “*Nível de educação básica e a disciplina*”, “*Material e ambiente utilizado para realizar os*

experimentos”, “*Desenvolvimento de motivação e interesse pelas disciplinas de ciências naturais*”, “*Mudança de visão pelas as disciplinas de ciências naturais*”, “*Formulação de hipótese e assimilação de conhecimentos*”, “*Participação do professor como mediador*”. Conseqüentemente, a partir desses tópicos elaborou-se os resultados e discussão para a apresentação e análise dos dados.

III. RESULTADOS

Dos 103 artigos encontrados, os critérios de seleção levaram a análise apenas de 20 trabalhos, sendo que sete foram publicados na Revista Ciência em Tela (<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/>); sete na Revista Brasileira e Ensino em Ciências e Tecnologia (<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>); três na Revista Investigações em Ciências (<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/index>) e três na Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio>). Esses artigos foram separados e estão apresentados na Figura 1 por seu ano de publicação entre o período temporal 2005 até 2020. Assim, fica evidente que nos anos 2011, 2013, 2017 e 2019 houve uma maior quantidade de artigos publicados com experimentos aplicados no processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais (Biologia, Física e Química), sendo três artigos para cada ano.

Figura 1- Quantidade de artigos publicados sobre uso da experimentação em ensino de Ciências



Fonte: Autores, 2022.

Por outro lado, nos anos 2005, 2007, 2008, 2012 e 2020 não houve nenhuma publicação de artigo que se enquadrava no escopo dessa revisão, melhor dizendo, nesses anos foram encontrados artigos que apenas propunham ou sugeriam experimentação, mas não desenvolviam essa estratégia no processo de ensino e aprendizagem das aulas de Ciências. Também na revisão de Silva e Costa (2019) é visível a escassez de artigos dessa natureza em periódicos, pois dos 19 artigos revistos por esses autores somente quatro continham experimentos que definitivamente foram desenvolvidos nas aulas de ciências.

Em face disso, é verossímil dizer que a falta de materiais e laboratórios nas escolas, a insegurança em ministrar aulas experimentais, ou mesmo a falta de formação inicial adequada dos professores para situações que envolvem o ensino experimental, ainda são fatores limitantes no qual impedem a aplicação dessa estratégia de ensino nas aulas de ciências (BERGMANN *et al.*, 2017).

Acerca dos níveis da Educação Básica, 50% (10/20) dos artigos exibiram experimentos propostos para turmas do Ensino Médio; 45% (9/20) para turmas do Ensino Fundamental e os outros 5% (1/20) para turmas da Educação Infantil. Nesse sentido, fica evidente que a maioria dos experimentos são realizados no Ensino Médio. Essa tendência

é explicada pelo fato da Física, Biologia e a Química serem disciplinas trabalhadas mais especificamente em tal nível de ensino (RABE; LIMA, 2015). Além disso, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ 2002), propõem a experimentação no Ensino Médio como estratégia para abordagem de temas das ciências naturais e suas tecnologias (BRASIL, 2002).

Por outro lado, a pesquisa bibliográfica levou a um único artigo com aplicação de experimentos em Ciências para Educação Infantil. Nesse trabalho, os autores utilizaram de uma sequência didática que possuía as seguintes atividades: a narrativa de um conto; a aula passeio; a construção de um laboratório em sala de aula; algumas das experiências realizadas com a turma e dos resultados obtidos. Assim, para desenvolver atividades experimentais para alunos de 4 a 5 anos os autores primeiramente realizaram a leitura do conto infantil “A Pequena Sereia” e as discussões e entendimentos desse conto levaram até o ambiente principal dessa história, o mar, e a partir dele os autores propuseram os seguintes experimentos aos alunos: “água tem gosto?” e “construindo um submarino”, e teceram essas considerações:

[...] Algumas crianças gostaram do sabor do limão e outras não. Entretanto, a preferência maior foi pelo doce. Essa atividade teve como objetivos estimular o paladar e o olfato e, ainda, identificar misturas na água e esses foram atingidos[...]O propósito desta atividade foi a de desenvolver noções de emersão e imersão e fazer com que as crianças percebessem a presença do ar [...] as crianças foram instigadas a responder vários questionamentos estimulando-se, assim, a linguagem oral, a elaboração de uma resposta a partir da elaboração de um pensamento estruturado (RABE; LIMA, 2015, p. 13).

Em face disso, tal artigo configura-se como um convite para os professores do Ensino Infantil a desenvolverem atividades de cunho experimental para criança e principalmente demonstra que a experimentação pode ser relevante ao Ensino Infantil na medida que estimula habilidades próprias da infância, como a curiosidade natural, a criatividade, e leva às crianças a formular hipóteses e a verificar suas conclusões (RABE, 2012).

Dentre os dez artigos destinados ao Ensino Médio, 50% das publicações continham experimentos envolvendo a disciplina de Física, 30% Química e os demais 20% a disciplina de Biologia. A maioria do foco dos artigos na área de Física pode ser explicado pelos documentos oficiais, tais como o PCN+(2002) que indica a experimentação como indispensável “[...] ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis” (BRASIL, 2002, p. 84). Ademais, a Física carrega o estado de uma ciência das práticas experimentais, ou seja, a experimentação sempre esteve como coadjuvante no processo de construção da Física ao longo da história (ROSA, 2003). Também foi encontrado por Gonzales *et al.* (2015) um maior percentual de artigos com experimentos na área de Física ao revisarem publicações dos anos 1996 a 2014 envolvendo experimentação no ensino de ciências.

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais indiquem que o ensino de ciências seja abordado através da interdisciplinaridade, de forma a integrar os conhecimentos físicos, biológicos, químicos e até mesmo geofísicos (BRASIL, 1998), ainda assim, nos artigos que abordam experimentação para Ciências Naturais no Ensino Fundamental é verificado o predomínio do segmento de uma área de ensino sobre outra. Logo, dos 9 artigos para o Ensino Fundamental, 55% são focados para conhecimentos da disciplina Biologia; 36% para Física e os demais 9% envolvem assuntos da área de Química. Portanto, no Ensino Fundamental a maior quantidade dos artigos com

experimentação é voltada para Biologia. Isso ocorre porque a maioria dos professores que trabalham com Ciências no Ensino Fundamental possuem formação acadêmica em Ciências Biológicas, influenciando nas práticas desenvolvidas na experimentação (SILVA; FERREIRA; SOUZA, 2021).

3.1 – Análise dos materiais e ambientes utilizados para realização dos experimentos propostos nos artigos

Nos 20 artigos pesquisados notou-se que 80% utilizaram materiais alternativos para realização dos experimentos, enquanto outros 15% usaram materiais convencionais e por fim, 5% outro tipo de material.

Diante disso, é perceptível que a maioria dessas publicações lançaram mão de materiais alternativos, possibilitando que tais práticas sejam posteriormente reproduzidas em outras escolas brasileiras, pois segundo Santos e Menezes (2020), um dos principais entraves para implantação de aulas experimentais no ensino de Ciências é a falta de equipamentos e materiais adequados para sua realização. Também Silva e Costa (2019) ao estudarem 19 publicações da revista Química Nova na Escola envolvendo experimentação, constataram que a maioria das atividades experimentais eram realizadas com materiais alternativos, por isso fica claro uma forte tendência para o uso desses materiais em experimentações do ensino de ciências no transcorrer dos anos.

O ambiente no qual o experimento é realizado acaba influenciando no material utilizado. Logo, se a maioria dos artigos lançaram mão de materiais alternativos, então, a maioria dos experimentos foram realizados em locais que não sejam um laboratório didático, como por exemplo a sala de aula, e de fato dos 20 artigos analisados 12 artigos continham experimentações exclusivamente realizadas em sala de aula, enquanto somente três artigos apresentaram experimentações em laboratório didático, lembrando que tais laboratórios eram de universidades públicas. Em três artigos as aulas experimentais ocorreram uma parte na sala de aula e outra nas casas dos alunos, por fim, houve um artigo com experimentos realizados somente na casa dos alunos e um artigo em que se utilizou de laboratório remoto.

A vantagem de os alunos realizarem experimentos em laboratórios didáticos é que nesses ambientes eles trabalham no nível do concreto, ou seja, com objetos e dispositivos encontrados no mundo físico (GONZALES *et al.*, 2015). Contudo, a maioria das escolas brasileiras é marcada pela ausência de laboratórios de ciências, o que agrava as dificuldades quanto ao Ensino de Ciências (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017).

Diante disso, em alternativa aos laboratórios didáticos temos os laboratórios remotos, estes ambientes virtuais segundo Cardoso e Takahashi (2011) podem permitir a realização cooperativa de experimentos reais com o objetivo de prover melhor compreensão dos fenômenos científicos, configurando-se como uma ferramenta de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e, portanto, transcendendo os espaços escolares, bem como permitindo a comunicação de estudantes de lugares distintos.

Existem autores que mostram desvantagens no uso de laboratório remotos, como por exemplo Silva (2022), que aponta a necessidade de investimento em infraestruturas adequadas, principalmente rede elétrica e internet, para implementação do laboratório remoto na escola.

3.2 – Níveis de contribuição da experimentação para o ensino de ciências

Na Tabela 1 temos os 20 artigos em ordem alfabética, que foram codificados para facilitar a visualização e as considerações feitas ao longo do texto. As publicações apresentaram uma variedade de temas que podem ser desenvolvidos através de experimentações, tais como: A formação de cores (Artigo 18); Tratamento e potabilidade

da água (Artigo 6); Ciclo do *Aedes aegypti* (Artigo 16); Fotossíntese (Artigo 6); Campo magnético (Artigo 9); Dinâmica populacional da *Lemma* sp. (Artigo 2); A gravidade (Artigo 13); Biodiesel (Artigo 8); Leis de Newton (Artigo 12); Propriedades coligativas (Artigo 4); Condutividade térmica (Artigo 11); Fungos e bactérias (Artigo 20).

Tabela 1- Artigos selecionados acerca das contribuições geradas pela experimentação no ensino de Ciências

Código	Título	Autor(es)	Links de Acesso
Artigo 1	A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise.	Nascimento e Sasseron (2019)	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100308
Artigo 2	A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de biologia.	Silva e Trivelato (2017)	https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/785
Artigo 3	A tecnologia do motor elétrico para o ensino de Eletromagnetismo numa abordagem problematizadora.	Pires, Ferrari e Gueiroz (2013)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1525
Artigo 4	Abordagem das propriedades coligativas das soluções numa perspectiva de ensino por situação-problema.	Veríssimo e Campos (2011)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1051/736
Artigo 5	Atividade experimental como recurso para interação de alunos com transtornos específicos de aprendizagem em Física Moderna e Contemporânea.	Monteiro, Camargo Filho e Greszczyszyn (2017)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5715
Artigo 6	Atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: análise em um contexto com estudante cego.	Biagini e Gonçalves (2017)	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172017000100221
Artigo 7	Atividades práticas investigativas no ensino de ciências: trabalhando a fotossíntese.	Bassoli, Ribeiro e Gevegny (2014)	http://www.cienciaemtela.nute.ufrrj.br/artigos/0701sa01.pdf
Artigo 8	Biodiesel a partir de óleo de fritura: uma temática atual para abordagem das relações CTS em uma sala de aula de Química.	Azevedo <i>et al.</i> (2013)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1301
Artigo 9	Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e o ensino de Física: uma experiência de sala de aula.	Ramos, Vianna e Pinto (2009)	http://www.cienciaemtela.nute.ufrrj.br/artigos/0209ramos.pdf

Artigo 10	Concepções acerca da inclusão de um laboratório de acesso remoto com experimentos de Física Contemporânea.	Luciano e Fusinato (2018)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5623
Artigo 11	Contribuição para o Ensino de Ciências por meio de uma atividade experimental de condutividade térmica.	Passoni <i>et al.</i> (2010)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/788
Artigo 12	Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica.	Pereira <i>et al.</i> (2019)	https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7433
Artigo 13	Ensino de Física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade.	Camargo, Silva e Barros Filho (2006)	https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/487/290
Artigo 14	Experimentação problematizadora na perspectiva do aluno: um relato sobre o método.	Jesus <i>et al.</i> (2011)	http://www.cienciaemtelanute.s.ufrj.br/artigos/0111_guimaraes.pdf
Artigo 15	Física no Ensino Fundamental: a quinta da experiência.	Melo e Azevedo (2011)	http://www.cienciaemtelanute.s.ufrj.br/artigos/0211_azevedo.pdf
Artigo 16	Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de Biologia na escola pública.	Morais e Santos (2016)	https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/243
Artigo 17	O ensino de Ciências na pré-escola a partir da literatura infantil: uma proposta de didática.	Rabe e Lima (2015)	http://www.cienciaemtelanute.s.ufrj.br/artigos/0802sa.pdf
Artigo 18	Processo de formação do conceito de cor em crianças de 8 - 10 anos: buscando invariantes operatórios.	Carvalho Junior <i>et al.</i> (2019)	https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100322
Artigo 19	Simulando como partes do sistema respiratório funcionam para melhor compreendê-lo.	Dattein <i>et al.</i> (2013)	http://www.cienciaemtelanute.s.ufrj.br/artigos/0601sa01.pdf
Artigo 20	Utilizando experiências simples, para observar o desenvolvimento de fungos e bactérias.	Menegazzo e Stadler (2014)	http://www.cienciaemtelanute.s.ufrj.br/artigos/0702sa.pdf

Fonte: Autores, 2022.

Além disso, ao analisar os artigos referidos, os autores ao longo do texto destacam a experimentação como uma maneira de motivar os alunos e despertar neles interesse pelas aulas, como mostrado nos seguintes excertos:

Artigo 12: “Os alunos foram desafiados a tentar equilibrar as moedas e todos queriam participar; quando conseguiam, **a euforia e alegria era contagiante.**”

Artigo 4: “Quanto às atitudes dos grupos, observamos que durante a atividade experimental eles **permaneceram atentos aos procedimentos**, engajados na execução da mesma e na apresentação das respostas para as questões propostas na ficha-tarefa.”

Artigo 15: “Outro ponto destacável refere-se **ao interesse que os alunos passaram a ter pelas aulas de Ciências** (Física e Química), visto que precisavam ficar atentos ao conteúdo para posteriormente realizarem pesquisas sobre experiências relacionadas ao assunto.”

Artigo 6: “Durante a realização de um dos experimentos os alunos **ficaram admirados nos fenômenos observados**.”

Dessa forma, quando os professores estimam pela motivação em sala de aula através da experimentação, estes profissionais indicam que o foco da sua atenção é o aluno (LABURÚ, 2005), além disso o interesse (que pode ser despertado pela experimentação) no processo de aprendizagem é vital para o aluno aprender e fixar o conhecimento, conseguindo, até mesmo, ir além do que lhe foi proposto pelo professor em sala de aula (COSTA, 2017).

Por fim, pesquisas destacam que a experimentação não necessariamente desempenha a função de motivar os alunos (HODSON, 1994), melhor dizendo, existem outros fatores, como a problematização inicial sobre o assunto estudado, o modo de trabalho (individual ou coletivo) em sala de aula e a autonomia, que não são exclusivos e nem obrigatoriamente inerentes às atividades experimentais, no qual podem estar relacionados com a motivação dos alunos (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Outra contribuição das atividades experimentais constatadas nos artigos é a mudança na maneira como os alunos percebem e consideram as disciplinas que envolvem Ciências, evidentes nos excertos relatados:

Artigo 3: “Na minha opinião as aulas de motores elétricos foram **as melhores aulas de física** porque essa matéria é de fácil compreensão, é uma matéria que prende a atenção do aluno, essa é a melhor matéria de física para se compreender.”

Artigo 4: “Assim, a forma como as atividades experimentais foram trabalhadas pela professora/pesquisadora tornou o conteúdo de propriedades coligativas das soluções **mais atrativo para os estudantes**, pois enfatizou-se os processos físico-químicos necessários ao entendimento das questões do dia a dia anteriormente citadas.”

Artigo 10: “Atividades como essa **melhora o nosso entendimento com a física**.”

Diante disso, as aulas de Ciências que até então eram vistas como chatas e difíceis pelos alunos, (OSBORNE; SIMON; COLINS, 2003) se tornam mais significativas a partir das aulas experimentais, desenvolvendo a educação científica, pois segundo os autores supracitados esse tipo de educação fomenta atitudes positivas, gerando uma apreciação geral das pessoas pela Ciência.

Existem inúmeras atitudes, ou melhor dizendo, habilidades cognitivas proporcionadas aos alunos pelas aulas experimentais, uma delas que verificamos ao longo das leituras dos artigos foi a formulação de hipóteses através do que é observado e realizado nos experimentos, como mostrado a seguir:

Artigo 7: “A planta precisa do sol e da água juntos para produzir seu próprio alimento, **sem o sol o feijão não cresceu e a planta aquática não liberou bolhas**” (Artigo 7)

Artigo 12: “As moedas ficam em pé **porque a força da gravidade é mais forte que a força eletromagnética**, por isso as moedas ficam em pé”.

Artigo 18: “Com os experimentos as crianças **atribuem à diferença entre a soma das luzes projetadas e o resultado dos seus desenhos** a alguma propriedade do projetor que não se encontra nos lápis, notadamente a claridade.”

Artigo 3: “É considerado pelo fato de calcário, está meio em contato com a água, o tratamento não é capaz de acabar com essas substâncias, **por isso cria uma água dura, ‘crosta’ tipo de substância que se deposita.**”

Com base nos relatos registrados fica claro que as experimentações tornam os alunos mais participantes da construção do conhecimento, pois pensar em hipóteses, debruçar-se, deixar-se levar por um problema científico, levam os estudantes a sentirem as mesmas sensações que experimentam os pesquisadores (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013).

Cabe salientar a importância do docente como auxiliador de cada etapa, para que o conhecimento adquirido seja o correto. Na literatura é bastante difundido que o professor seja um mediador no processo de ensino e aprendizagem (QUINQUIOLO, 2017), este professor como descrito por Bopp (2013) é um intermediário entre o conhecimento e o aluno, orientando-o na construção de aprendizagem, uma vez que o professor precisa considerar os conhecimentos prévios do aluno. Em face disso, verificou-se nos artigos que as atividades experimentais levam os professores a desenvolver mediação, como mostrando nos trechos seguintes:

Artigo 1: “o estudante 1 deu uma ideia aqui... **ela falou assim... que um vai... vai um de cada vez só que ele vai e empurra o barco de volta...** só que a distância é muito grande e não dá para empurrar o barco de volta... entendeu?”

Artigo 16: “As atividades experimentais, (...) promovem um processo de Ensino e **aprendizagem fundamentado no diálogo entre docente e estudantes** e no incentivo à autonomia destes últimos.”

Por fim, nos artigos foi percebido que através das experimentações os alunos poderiam assimilar diversos conhecimentos acerca das Ciências, como constatados nos seguintes excertos:

Artigo 11: “Os estudantes perceberam **que não existe um único fator responsável para a determinação das características de materiais** isolantes e condutores de calor”

Artigo 3: “[...] e compreenderam que em água quente ocorre a **diminuição da solubilidade** para alguns tipos de sais.”

Artigo 17: “as crianças apresentaram à comunidade escolar e às famílias os conhecimentos adquiridos. Tiveram a linguagem oral estimulada, comunicando-se, expondo seu aprendizado e **explicando o funcionamento dos experimentos.**”

Artigo 20: “que não pode deixar o pão muito tempo guardado e nem deixar umedecer.”

Em face disso, as experimentações desenvolvem uma maior interação do aluno não só com aula, mas também com o professor, e por sua vez, acabam contornando a dificuldade da abstração dos conhecimentos científicos (SILVA; FERREIRA; VIEIRA, 2017). Consequentemente, a experimentação configura-se como um método alternativo no Ensino de Ciências levando os alunos a admitir de forma dialógica as explicações científicas para além dos discursos autoritários e dogmáticos, bem como constatar no seu dia a dia a importância da ciência e dessa forma contribui para qualidade do Ensino de Ciências (WILSEK; TOSIN, 2009).

IV. CONCLUSÃO

A análise dos artigos, mostrou que as experimentações possibilitaram aos professores exporem uma variedade de temas no Ensino de Ciências. Ademais, a leitura dos artigos revelou uma forte tendência, no âmbito da Educação Básica, para o uso de materiais alternativos em atividades experimentais, sendo a sala de aula o ambiente mais utilizado para realização de experimentações que envolvem o Ensino de Ciências.

Os diálogos e socialização de conhecimentos provocados pela realização dos experimentos desenvolveram momentos de mediação pelo professor, além do que levaram os alunos a formular e reformular hipóteses, habilidade de alta cognição. Os excertos dos artigos, revelaram que as aulas experimentais contribuem para qualidade do processo de ensino e a aprendizagem das Ciências, na medida que desenvolvem nos alunos motivação e interesse pelos assuntos e ideias presentes nas ciências, tornando os conhecimentos biológicos, químicos e físicos mais atrativos e significativos para os alunos.

Embora este artigo tenha mostrado as possíveis contribuições que as aulas experimentais concedem ao Ensino de Ciências, destacamos que a experimentação por si só, não garante os resultados almejados no Ensino de Ciências. Nesse sentido, é aconselhável desenvolver as aulas experimentais em uma metodologia de ensino problematizadora, tais como os Três Momentos Pedagógicos ou o Ensino de Ciências na abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), a fim de a qualidade de ensino ser alcançada nas aulas de Ciências.

V. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, L. A.; BEJAN, C. C. C.; CAMPOS, A. F.; ALMEIDA, M. A. V. Biodiesel a partir de óleo de fritura: uma temática atual para abordagem das relações CTS em uma sala de aula de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, mai./ago.2013.
- BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; FILHO, J. B. R. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 3, p. 19-31, 2008.
- BARROS, K. R.; LOPES, T. B.; LEÃO, M. F. Método baseado em práticas experimentais para ensinar densidade no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Alto Boa Vista-MT. **Revista Exatas**, v. 9, n. 1, 2018.
- BASSOLI, F.; RIBEIRO, F.; GEVEGY, R. Atividades práticas investigativas no ensino de ciências: trabalhando a fotossíntese. **Revista Ciência em Tela**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.

BERGMANN, A. B.; MAMAN, A. S. D.; NEIDE, I. G.; DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. Atividades experimentais no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepção de um grupo de professores. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, n. extraordinário, p. 2065–2070, 2017.

BIAGINI, B.; GONÇALVES, F. P. Atividades experimentais nos anos iniciais do ensino fundamental: análise em um contexto com estudante cego. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte v.19, nov./2017.

BOPP, T. R. **Professor Mediador**: gerando interesse no aprendizado de Botânica em estudantes do Ensino Médio. 2013. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologia. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998a. 138 p.

CAMARGO, E. P.; SILVA, D.; FILHO, J. B. Ensino de física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 3, p. 343-364, 2006.

CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. G.; Mapeamento das contribuições de atividades experimentais no ensino de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 14, n. 2, 2021.

CARDOSO, D. C.; TAKAHASHI, E. K. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 3, 2011.

CARMO, A.B.; CARVALHO, A.M.P. Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de física. *Ciência e Educação*, v.15, n.1, p.61-84, 2009.

CARVALHO JUNIOR, G.; CARVALHO, A. X. Z.; ZACARIAS, R. S.; PINTO, M. O. Processo de formação do conceito de cor em crianças de 8 - 10 anos: buscando invariantes operatórios. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 21, out/2019.

CORDEIRO, G.R.; MOLINA, N. L.; DIAS, V. F. **Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos**. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2014.

COSTA, M. S. S.R. **Relação entre motivação e desempenho escolar em alunos do ensino fundamental I**. 2017. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, 2017.

DATTEIN, R. W.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; ABDEL, J. E. D. Simulando como partes do sistema respiratório funcionam para melhor compreendê-lo. *Revista Ciência em Tela*, v. 6, n. 1, p. 1- 9, 2013.

DEITOS, G. M. P.; MALACARNE, V. Experimentação no ensino de ciências: um olhar para os livros didáticos do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 1-15, jan./abr. 2020.

DO SIM, A. A; MONTEIRO, M. A. A. Um estudo comparativo sobre o experimento remoto como ferramenta de aprendizagem. *CIET: EnPED*, São Carlos, maio, 2018.

ISSN:23168722.Disponível em <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/77>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

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

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GONZALES, K. G.; GONZALES, E. G.; SABINO, J.; RIBEIRO, R. F. Reflexões Sobre a Função e as Contribuições da Experimentação no Ensino de Ciências. **Revista Unopar Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v.16, n.5, p. 520-527, 2015.

HODSON, D. Investigación y experiencias didáticas: Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

JESUS, E. M.; VELOSO, L. A.; MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O.M. A experimentação problematizadora na perspectiva do aluno: um relato sobre o método. **Revista Ciência em Tela**, v. 4, n. 1, p. 1- 8, 2011.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Elaboração de Hipóteses em Atividades Investigativas em Aulas Teóricas de Química por Estudantes de Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 158-165, ago./2013.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LUCIANO, A.; FUSINATO, P. A. Concepções acerca da inclusão de um laboratório de acesso remoto com experimentos de física contemporânea. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 174-191, jan./abr. 2018.

MARQUES, M. O. Educação/interlocução: aprendizagem/reconstrução de saberes. Ijuí: **UNIJUÍ**, 1996.

MELO, M. G.A.; AZEVEDO, L. S.; Física no ensino fundamental: a quintada experiência. **Revista Ciência em Tela**, v. 4, n. 2, p. 1- 9, 2011.

MENEGAZZO, R. C.S.; STADLER, R. C. L. Utilizando experiências simples, para observar o desenvolvimento de fungos e bactérias. **Revista Ciência em Tela**, v. 7, n. 2, p.1-10, 2014.

MONTEIRO, E. L.; FILHO, P. S. C.; GRESCZYSCZYN, M. C. C. Atividade experimental como recurso para interação de alunos com transtornos específicos de aprendizagem em Física Moderna e Contemporânea. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 1-15, jan./abr. 2017.

MORAIS, V. C. S.; SANTOS, A. B. Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de biologia na escola pública. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 166-181, 2016.

NASCIMENTO, L. A.; SASSERON, L. H.; a constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.21, 2019.

- OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003.
- PASSONI, S.; MAYER, N.; SILVA, J. B.; BRINATTI, A. M.; SILVA, S. L. R. Contribuição para o Ensino de Ciências por meio de uma atividade experimental de condutividade térmica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, set./dez. 2010.
- PEREIRA, J. R.; MOTA, G. V.S.; NERO, J. D.; JÚNIOR, C. A. B. S. Ensinando Ciências Físicas com experimentos simples no 5o ano do Ensino Fundamental da educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 175-197, jan./abr. 2019
- PESSANHA, J.A.M. Metafísica. Seleção de textos de Aristóteles. São Paulo: **Abril Cultural**, 1984.
- PIRES, C. F. J. S.; FERRARI, P. C.; QUEIROZ, J. R. O. A tecnologia do motor elétrico para o ensino de Eletromagnetismo numa abordagem problematizadora. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, set./dez. 2013.
- QUINQUIOLO, N. O papel do professor como mediador de conflitos entre crianças da educação infantil. **Revista Ciências Humanas**, v. 10, n. 1, p. 116-125, 2017.
- RABE, M. M. K. **O ensino de ciências na pré-escola a partir da literatura infantil**: uma proposta de sequência didática. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.
- RABE, M. M. K.; LIMA, S. A. O ensino de ciências na pré-escola a partir da literatura infantil: uma proposta de sequência didática. **Revista Ciência em Tela**, v. 8, n. 2, p. 1-15, 2015.
- RAMOS, E. S.; VIANNA, D. M.; PINTO, S. P. Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e o ensino de Física: uma experiência de sala de aula. **Revista Ciência em Tela**, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2009.
- RAUBER, A. G.; QUARTIERI, M. T.; DULLIUS, M. M. Contribuições das atividades experimentais para o despertar científico de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017.
- ROSA, C. W. Concepções teórico-metodológicas no laboratório didático de física na Universidade de Passo Fundo. **Revista Ensaio**, v. 5, n. 2, p. 94-108, out./ 2003.
- SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, C. A. Ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém/ PA, v. 7, n. 2, p. 283-304, maio/ago. 2017.
- SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista química nova na escola: uma análise das edições de 2009 à 2016. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 331-352, mai./ago. 2019.
- SILVA, A. L. C. **Laboratório remoto de tratamento de água como recurso didático para o ensino das ciências**. 2022. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

SILVA, E. F.; FERREIRA, R. N. C.; SOUZA, E. Aulas práticas de ciências naturais: o uso do laboratório e a formação docente. **Educação: Teoria e Prática**, v. 31, n. 64, p. 23, 2021.

SILVA, M. B.; TRIVELATO, S. L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de biologia. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n.2, p. 139-153, 2017.

TAKARADA, W. H.; AIRES, J. A. “Como o pH afeta a qualidade do solo?”: a utilização de uma oficina experimental problematizadora para a análise dos três momentos pedagógicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2020.

VERÍSSIMO, V. B.; CAMPOS, A. F. Abordagem das propriedades coligativas das soluções numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 3, set./dez. 2011.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Estado do Paraná**, v. 3,n.5,2009. Disponível em<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso: 05 mar. 2022.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

DIÁSPORA, ANCESTRALIDADE E RELIGIÃO AFRO-BRASILEIRA: ENTRE O DIALOGOS E EXCLUSÃO

DIASPORA, ANCESTRALITY AND AFRO-BRAZILIAN RELIGION: BETWEEN DIALOGUES AND EXCLUSION

Geisa Hupp Fernandes Lacerda¹

Edeson dos Anjos Silva²

Sandra Maria Machado³

Paulo Jonas dos Santos Júnior⁴

Resumo - *O processo escravagista foi uma das piores barbáries que já ocorreram no cenário brasileiro. Diante deste acontecimento existiram fatores intimamente ligados à resistência a este processo. Entre este processo de resistência demarcamos a diáspora negra e ancestralidade, fatores cruciais de subsistência da cultura negra no Brasil. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo descrever a diáspora negra agregada à metáfora de sofrimento e a relevância da ancestralidade africana. Partindo de um estudo bibliográfico, buscou-se mediar essa relevância, traçando um paralelo que as religiões afro-brasileira são destinadas às práticas de exclusão e racismo, devido sua base na ancestralidade e processo diaspórico.*

Palavras-chave: *Diáspora. Ancestralidade. Religião Afro-brasileira.*

Abstract - *The slavery process was one of the worst barbarities that occur in the Brazilian scenario, given this event there are factors that are closely linked to slavery as resistance. Among this process of resistance we demarcate the black diaspora and ancestry, which are crucial factors for the subsistence of black culture in Brazil. In this context, the present work aims to describe the black diaspora added to the metaphor of suffering and the relevance of African ancestry. Fostering the contributions of these factors to the structuring of Afro-Brazilian religions. Starting from a bibliographic study, we seek to mediate this relevance,*

¹ Mestra em Ciências das Religiões (PPCR- Unida); Professora do Centro Universitário do Espírito Santo- UNESC.

² Doutorando em Educação (UFES); Mestre em Ciências das Religiões (FUV); Professor de Matemática no Sistema Contemporâneo de Ensino (SEC) e SEEDUC/RJ. Contato: edeson.anjos@hotmail.com

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Professora da Rede Municipal de João Neiva – ES; Pedagoga da Rede Municipal de Aracruz – ES. Contato: smmachado01@yahoo.com.br.

⁴ Doutor em Planejamento Regional e Gestão da Cidade pela Universidade Cândido Mendes; Doutorando em Ciências da Religião pela PUC/MG; Pós-Doutor pela UNESP; Bolsista CAPES. Contato: paulojsjunior@hotmail.com.

drawing a parallel that Afro-Brazilian religions are destined for the practices of exclusion and racism, due to their base in ancestry and diasporic process.

Keywords: *Diaspora. Ancestrality. Afro-Brazilian Religion.*

I. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como finalidade auxiliar na compreensão do processo da diáspora⁵ africana – a travessia, a chegada ao novo mundo, a interligação ao processo de adaptação e resistência -, e como esse acontecimento teve influência sobre a constituição do pensamento afro-religioso.

Abordaremos a questão a partir do ponto de vista teórico, da colonialidade, das invisibilidades das religiões afro-brasileiras⁶, seus processos históricos de inferiorização e demonização. Sendo assim, buscamos descrever a relevância da ancestralidade africana, suas contribuições e a construção do cenário religioso afro-brasileiro no contexto da sociedade brasileira, suas heranças culturais e religiosas.

Diante do exposto, há a busca da compreensão do processo diaspórico negro, que a partir de Hall (2008), procurou-se entender a metáfora de sofrimento do descolamento, o êxodo, a obrigação de encontro de diferentes culturas, os significados e símbolos, e a demarcação territorial com o *outro colonizado*.

Nessa perspectiva, a diáspora africana e a história da construção do Brasil foram amplamente atreladas ao processo de uma das maiores barbáries humanas, a escravização. Schwarcz (2018) aponta que o êxodo perdurou um total de 36 mil viagens, ancoradas em uma compreensão de domínio sobre o outro que permitiu a retirada forçada de seres humanos em tumbeiros, transportes precários, má alimentação, dentre outros fatores.

Nesse contexto, a historicidade apresenta a barbárie permeando a diáspora e a escravização, por meio do aprisionamento dos corpos, do domínio do/s outro/os sobre sua identidade, cultura, religião; da ocultação da existência dos corpos negros em um processo histórico de invisibilidade; do apagamento da presença do negro na consolidação da sociedade, bem como a sua negação. No período pós-abolição, buscou-se, inclusive, o branqueamento da população brasileira, fomentando o processo de necróplítico em corpos e cultura negra. Além disso, é importante destacar que esse processo de domínio da diáspora à escravização não ocorreu pacificamente. Do legado da ancestralidade⁷ surgiu resistência que deu voz e forma à cultura negra no novo mundo.

⁵ Neste estudo compreendemos Diáspora na perspectiva de Hall (2008), que aponta o processo diaspórico da saída de sua terra que imbrica cultura, valores e uma cosmovisão através do êxodo pelo processo de escravização dos corpos negros. Sendo assim, é uma ruptura de um mundo para outro, que possui uma cosmovisão diferenciada. Vale ressaltar o elo que ficou para trás, e um novo mundo surge, a resistência persiste contra dominação e/ou tentativas do colonizador de dominar o outro/outros por outra cultura surgindo uma cultura híbrida, que é uma metáfora de sofrimento, promovendo o entrelugar, uma cultura, que aborda o mundo do colonizado e colonizador. Tal processo é muito presente na cultura africana, destacando a cosmovisão das religiões afro-brasileira no Brasil.

⁶ Neste trabalho utilizaremos o termo religiões afro-brasileira, aquelas que se fundamentam no culto aos Orixás, trazendo as especificidades do Candomblé, mesmo obtendo outras que aderem os cultos aos Orixás como: Umbanda, xangô, tambor-de-mina, batuque, Jurema. Estas multiplicidades de religiões afro demonstram o arranjo geográfico e cultural híbrido através do processo diaspórico, movendo a cultura híbrida.

⁷ Ancestralidade africana pautado em Luz (2013) demarca conhecimentos e tecnologias advindos da Diáspora ou ressignificados no Brasil pelo negro. A ancestralidade confronta o eurocentrismo, é resistência contra o processo do colonialismo e/ou colonialidade, é uma cosmovisão coletiva que todos importam, não é fator isolado. Sendo assim, a ancestralidade emite alguns pontos, como o saber que é

II. DIÁSPORA, ANCESTRALIDADE: REVISITANDO SUAS EPISTEMOLOGIAS

A voz de minha bisavó
ecoou criança
nos porões do navio.
ecoou lamentos [...] (Conceição Evaristo,
2018).

No processo acadêmico vigente temos poucos debates que corroboram para ampliar os saberes e tecnologias negras advindos da diáspora, sendo o negro visto como sujeito subalterno e escravo. Para além disso, pouco mergulhamos na diversidade dos saberes, fazeres, epistemologias negras e compreensão de sua cultura referente ao processo cultural advindos do processo diaspórico com novo mundo. Nesse sentido Gomes (2003, p.77) aponta que: “A cultura negra pode ser vista como uma particularidade cultural construída historicamente, por um grupo étnicorracial específico, não de maneira isolada, mas no contato com outros grupos e povos”.

Em face desse desdobramento, compreender o movimento do trânsito diaspórico, sua metáfora de sofrimento e resistência é de suma relevância, diáspora consiste no solo, ambiente denominado lar forçadamente deixado para trás e a reconstrução de novos significados, atrelado ao desejo/necessidade constante de retornar ao que foi deixado, como relata Hall (2008):

Conheço intimamente os dois lugares, mas não pertencem completamente a nenhum deles. E esta é exatamente a experiência diaspórica, longe o suficiente para experimentar o sentimento de exílio e perda, perto o suficiente para entender o enigma de uma “chegada” sempre adiada (HALL, 2008. p. 415).

No processo diaspórico Hall (2008) aborda o dilema dos processos de perda e exílio, a uma tentativa de reformular o velho arranjo com o novo apresentado, agregando entre a dor da perda e chegada, demarcando que outro colonizado sempre ampliou narrativas de ressignificar o perdido. O contexto do cenário narrado aborda a cerne, a metáfora de sofrimento provocada pelo colonialismo no processo da relação de poder, silencia o outro colonizado constantemente ao longo da história entre o processo da diáspora e o movimento pós-diaspórico:

[...] é uma metáfora do sofrimento, da exclusão e do silenciamento de povos e culturas que, ao longo da História, foram dominados pelo colonialismo. Colonialismo, que imprimiu uma dinâmica histórica de dominação política e cultural submetendo à sua visão etnocêntrica o conhecimento do mundo, o sentido da vida e das práticas sociais (TAVARES, 2009, p. 183).

transmitido pela oralidade, histórias de vidas, mitologias. O saber é circular, o corpo é território sagrado, o axé energia vital, que doa e ganha. É a cosmovisão Unbuntu do povo Banto que significa: Eu sou, pois você é. É o saber que é passado de geração para geração, mantendo viva a cultura do povo negro escravizado. Entre esses saberes demarca a capoeira, cantos, culinária, cosmovisão religiosa. A religião afro-brasileira sua liturgia e é toda pautada na ancestralidade.

Diante das mazelas, das barbáries da diáspora negra advindas de um sistema colonialista expõe a necessidade de descortinar o processo de resistência na epistemologia da ancestralidade. A ancestralidade africana demarca um capítulo na história de resistência do trânsito entre a Diáspora e a chegada no novo território, a afirmação da cultura partindo da epistemologia africana que ressignifica o corpo-templo, a oralidade, a circularidade do saber como espiral que passa do sujeito velho para o novo, a energia vital do axé de troca (PETIT, 2015).

Do mesmo modo, o legado do passado que é ressignificado na senzala, através de novos arranjos de nação também é fruto do processo de ancestralidade, porque nação africana é um termo utilizado no candomblé de origem africana para descrever o povo que veio da África com culturas diversas. Caputo (2012) aponta que, primeiramente, aportaram os escravos de origem Banto, oriundos da conquista de origem do Congo e Angola. Nesse período, a comunicação era difícil e centros urbanos começaram a nascer, o que levou a cultura Banto a ser pouco difundida no Brasil, prevalecendo a Sudanesa cujos representantes aportara em tempos posteriores. Essa, é de origem do centro Sul da Daomé – genericamente chamado de Nagô, ampla região geográfica também conhecida como Yorubaland, proveniente de diferentes reinos entre eles Ketu, Ijebu, Ijesa, tendo como idioma falado o Yorubá.

Em outras palavras, o legado deixado para entender a ancestralidade africana resgata, *a priori*, os processos que permearam o tráfico escravagista por mais de três séculos no Brasil. Mesmo completando 130 anos de extinção da escravatura, discorrer sobre qual/quais nação/nações contribuiu/contribuíram para a construção deste país, para além de um trabalho atroz, leva a pensar nos saberes, fazeres, práticas sobre os processos culturais, intelectuais, religiosos, entre outras facetas, que foram obra, também, das diversidades de nações, de homens e mulheres negras. Assim,

a apropriação da ancestralidade, pois fazemos parte de linhagens que envolvem os antepassados e os mortos. Implica, sobretudo, em valorizar os antepassados, a história dos mais velhos e o aprendizado dos seus ensinamentos; é ainda o que nos fornece uma identidade coletiva, propiciando um sentimento de pertencimento (PETIT 2015- p.122- 123).

Nesse processo, outro ensinamento que a ancestralidade africana propõe é o corpo como território sagrado, o corpo-templo, que salvaguarda os saberes através da oralidade e repassa, pela experiência, convívio e legado de uma cosmovisão que é coletiva, múltipla, confrontando o colonialismo (PETIT, 2005).

No que diz respeito à ancestralidade, que explicita seus pressupostos, debruçando em passar seu conhecimento por meio da oralidade no que tangue os aspectos culturais, entre e os religiosos e o sagrado, admitido como herança que contribuíram com a formação da identidade cultural brasileira, entre esses valores, a circularidade, demarca um papel fundamental como tecido por Petit (2015, p.124) “[...] o princípio de circularidade na relação entre os seres, os tempos e as coisas, a interconectividade do *ethos* ubuntu reforça esse princípio, afirmando a relação comunitária que nos perpassa, pois “[...] uma pessoa é uma pessoa por meio de outras pessoa.”

Nesse processo, o movimento entre diáspora negra e ancestralidade cultiva um novo fenômeno sociocultural, denominado de africanidades, reestruturando suas raízes não se rendendo à cultura colonial. Para Hall (2003, p.89) africanidades trazem culturas denominadas como: “As culturas híbridas constituem um dos diversos tipos de identidade distintivamente novos produzidos [...]”.

Esse amplo sentido de cultura pontuado por Hall (2008) dá início ao processo de escravização que em território brasileiro ampliou a diversidades de costumes, crenças e símbolos de cunho religioso, ressignificado na senzala originou a cosmovisão da religião afro-brasileira, sinal de resistência, motivo pelo qual a ancestralidade para os pertencentes dessa religião é fundamental.

A cultura ancestral estruturou as religiões afro-brasileiras, seus cantos, danças, comidas e hierarquia religiosa, e como esses elementos são fundamentados no passado da escravização e dias vigentes.

III. RELIGIÃO AFRO-BRASILEIRA: UMA FORMA DE CULTIVAR A ANCESTRALIDADE

O processo da diáspora negra devido a escravização teve um período amplo de êxodo que, segundo Prandi (2000) avalia o comércio escravagista no Brasil entre os períodos de 1521 e 1851, trouxe mais de cinco milhões de escravos, não escriturando números dos que morreram em solo africano.

Nesse processo, Caputo (2012) relata que durante o traslado nos tumbeiros, para além de narrativas dos corpos adentrou no país uma multiplicidade de costumes e crenças pois foram:

Quinze milhões de pessoas, de diferentes regiões da África, que traziam suas relações com vida, a morte, as pessoas, a natureza, a palavra, a família, o sexo, ancestralidade, Deus, deuses, as energias, a arte, a comida, o tempo, a educação. Enfim, com suas formas de ver, pensar, sentir, falar e agir no mundo. Espalhadas assim formaram o que se chama de *diáspora* africana, ou seja, os negros e negras que nesse caso, sequestrados e sequestradas da sua terra levaram consigo suas tradições, mantendo-as e recriando-as no mundo inclusive Brasil (CAPUTO, 2012, p. 40).

Sendo assim, é importante ressaltar que o povo/ nação Nagô era portador de grande diversidade, pois cada lugar geográfico trazia um aspecto peculiar e cultural específico; em cada cidade e aldeia, falava-se uma língua diferente e havia costumes peculiares e uma divisão social estabelecida, como príncipes, princesas “[...] Entre os iorubás, por exemplo, além de falarem variantes dialetais, mantinham costumes, cerimoniais próprios, tinham músicas distintas e assim por diante” (PRANDI, 2000, p. 54). Entre os Nagôs, existia o culto aos Orixás e Nagôs praticantes do Islã, denominado de Islã negro.

Os Nagôs guiavam suas vidas com costumes específicos, cultuavam divindades específicas (Orixás) e em cada aldeia era cultuado um único Orixá⁸, sendo aquele espaço destinado à terra da divindade cultuada. A fusão de culto de divindades denominado “Orixás” se estabeleceu como uma nova resistência e vai engendrou uma mistura de culturas a partir da vivência na senzala e fortalecer a resiliência pelo não apagamento da identidade, recriando outras formas de cultivar a fé.

Nesse sentido, entre as roças e senzalas surge o culto do Candomblé, o vocábulo de origem banto originado da junção das palavras KANDOMBE- MBELE, que significa casa de iniciação dos negros, podendo ser advindo de Candomblé - ato de

⁸ Orixá em Yorubá, a escrita é Orisá e significa luz da cabeça, senhor da cabeça, sendo divindades em yorubá com exceção de Olódun, o criador do Orum, céu dos Orixás e Ayê, terra dos humanos. PRANDI, Reginaldo. De Africano a Afro-brasileiro: etnia, identidade, religião. *Revista USP*, n. 46, p.52-65. 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i46p52-65>>. Acesso em: 30 dez. 2018.

louvar ou pedir. Assim, o Candomblé foi uma possibilidade de estruturar a crença, como aponta Prandi (1999):

os Orixás perdem suas aldeias, seus espaços geográficos, primeiramente alguns ritos são praticados na roça de plantação e dando o sentido de continuidade às danças e alguns ritos começam a ser praticados nos dias das Festas dos Santos da Igreja católica Romana, as formas dos ritos do Candomblé foi sendo reestruturado de acordo com o modelo escravagista” (PRANDI, 1999, p. 29).

O surgimento da religião afro-brasileira denominada de Candomblé teve como objetivo reproduzir as instituições familiares da África; dessa forma, o negro, ao adentrar no terreiro teria um *djavu* até seu país de origem.

Entre o processo pós- diáspora e ancestralidade os/as negros (as) reverenciavam suas origens no sincretismo com os santos católicos romanos, conforme os arquétipos de proximidade. De acordo com Prandi (2016), frente à separação da família sanguínea, a religião trouxe proximidade ou a tentativa de restabelecer um novo elo, partindo da Família de Santo.

No Brasil, essa estrutura familiar foi destruída, e o candomblé resolveu isso atribuindo o orixá de cada um não pela origem sanguínea, mas pelo oráculo. Então a mãe de santo joga os búzios para saber quem é o seu orixá, mas o seu filho não vai ter o mesmo orixá. Mudou a forma de atribuição de orixá, que é mais religiosa do que familiar, mas se manteve a ideia do segundo orixá. Nos terreiros, há uma divisão de tarefas. Há uma pessoa encarregada da cozinha, de cuidar das crianças, organizar as festas, tocar nas festas... Tudo isso, que era papel familiar, no candomblé virou papel religioso, mas o terreiro é uma espécie de miniatura do que era uma família (PRANDI, 2016, s.p.).

É possível contemplar, no sentido da busca de elos, de Família de Santo, que o Candomblé é a reterritorialização da religião africana no Brasil e ressemantização dos símbolos africanos, como por exemplo, os fios de conta (colar que usa na cor específica do orixá de cada filho), pois, de acordo com a liturgia da religião, o colar imergido nas folhas sagradas e maceradas e entregue, em ritos específicos, aos filhos, é utilizado desde a iniciação ao cortejo fúnebre. Assim, a Família de Santo torna-se a família espiritual, no lugar do parentesco biológico, “[...] era papel familiar, no candomblé virou papel religioso, mas o terreiro é uma espécie de miniatura do que era uma família (PRANDI, 2016, s.p).

Percebe-se, pois, que a cultura geracional da religião foi transmitida pela oralidade, emanando o conceito da ancestralidade africana, dado que o processo de conhecimento da religião foi transmitido através da oralidade para as gerações de Filhos de Santo.

Além disso, no Candomblé cultiva-se a prática do respeito, onde o mais novo deve sempre se curvar aos mais antigos da casa que carrega os processos ancestrais, existindo cargos de hierarquia⁹. O respeito é acatado também pelos cargos conquistados

⁹ No candomblé, existe o sacerdote que se chama Babalorixá (masculino) e Yalorixá (feminino); existem outros atores que podem ser interpretados com os seguintes cargos: o Abiã (candidato a ser iniciado no Candomblé), as iaôs (iniciados no Candomblé), Ekedis (mulheres que ajudam no culto), Ogã (tocam os atabaques), Ibassê (responsável pela comida das festas). Existem terreiros, Barracões, Ilês que a

com o passar dos anos, e entre a iniciação e a festa de filho mais velho deverá transcorrer um período de sete anos. Sobre o sagrado no Candomblé, Luz e Luz afirmam que:

Na religião, os textos escritos, embora apoiem os processos de transmissão do saber, não são absolutamente fundamentais para a liturgia que se desenvolve no contexto comunitário. Enfim, não é uma religião do texto ou do “livro sagrado”. No caso da tradição sagrada dos afro-brasileiros, não é a relação olho-cérebro hiperdimensionada que organiza os sentidos, mas a tatilidade, isto é, a combinação de todos os sentidos que concorrem na transmissão e compreensão das mensagens. O tato, o olfato, a visão, a audição, o paladar se combinam para, num aqui e agora, de acordo com o lugar e a temporalidade litúrgica, decodificarem mensagens através da emoção e das elaborações que caracterizam a comunicação estética que magnifica o sagrado [...] (LUZ; LUZ, 2013, p. 108).

Para os autores, a cosmogonia, parte do contexto do sagrado no Candomblé, é desenhada por códigos específicos, os processos litúrgicos são repassados pela comunicação, movendo a estética do sagrado, vivenciada pelas Comidas de Santo¹⁰, danças específicas dos Orixás, o toque dos atabaques e músicas peculiares de cada Orixá, “[...] O rigor dessa estética litúrgica é garantido pela hierarquia comunitária que se estende pelas heranças sucessivas que formam o devir da ancestralidade,¹¹ movendo o axé do terreiro” (LUZ; LUZ, 2013, p. 109.). Nessas práticas cotidianas litúrgicas do terreiro em que é movido o Axé, Prandi aponta a seguinte contribuição:

[...] Axé se tem, se usa se gasta, se repõe, se acumula. Axé é origem, é a raiz que vem dos antepassados, é a comunidade do terreiro. Os grandes portadores de axé, que são as veneráveis mães e os veneráveis pais-de-santo, podem transmitir axé pela imposição das mãos; pela saliva, que com a palavra sai da boca; pelo suor do rosto, que os velhos orixás em transe limpam de sua testa com as mãos e, carinhosamente, esfregam nas faces dos filhos prediletos. Axé se ganha e se perde (PRANDI, 1997. p. 1).

Assim, cada terreiro/barracão possui sua liturgia e costumes, variando de acordo com a nação adotada naquela casa de santo; em linhas de interpretação, a nação move a tradição, partindo da premissa da ancestralidade. As famílias ou linhagens de Santo podem ser divididas nas seguintes nações: Nagô, predominando a cultura de povos que usam o dialeto em Yorubá; Angola de origem Banto; Jeje usando o dialeto da língua Jeje. As práticas litúrgicas de cada nação possuem, em comum, a definição do Deus, como ser supremo, figura central criadora Orum (Céu) e Aiyê (Terra), sendo uma religião monoteísta.

comunidade reside nela e possui uma função social muito forte; o culto do Candomblé é interligado à natureza; a prática de rito no candomblé inicia-se pela cozinha. O Candomblé é música, som e comida, danças (OLIVEIRA, 2008, p. 27).

¹⁰ No terreiro denominado, também, barracão ou Ilê, o Culto aos Orixás inicia-se na Cozinha, através da comida do Santo que será partilhada ao final da Festa; toda matança de animal é para o preparo da comida de Santo; a responsável pela cozinha é a Iabassé. Luz (2015) aponta a comida como sagrada e capaz de fazer a ligação entre o (Aiyê) terra e o Orun (céu), promovendo o equilíbrio necessário através do axé; no terreiro de Candomblé, a comida de Exú é a primeira, pois Exú é o mensageiro que avisa no Orun sobre a festividade daquele terreiro (LUZ; LUZ, 2013, p. 118).

O candomblé é uma religião monoteísta, o deus único para a Nação Ketu é Olorum, para a Nação Banto é Zambi, para a nação jeje é Mawu, que são nações independentes na prática diária e em virtude de sincretismo existente no Brasil a maioria considera como sendo o mesmo Deus da Igreja Católica romana (NASCIMENTO, 2010, p. 935).

Com o culto a Deus e o panteão de Orixás¹² no Candomblé Nagô, alguns elementos sagrados são de suma relevância, como os banhos de ervas, as matanças de animais para celebrações, jogos de búzios para descobrir o Orixá que comanda o Ori (cabeça) de cada filho, a harmonia com a natureza, pois o culto aos Orixás tem ligação direta com esses elementos.

Sendo assim, pode-se dizer que as religiões afro-brasileira são resistências, dado que o africano diaspórizado vai ao encontro de uma nova realidade, apropria-se de novos símbolos não originários de sua cultura, buscando novas possibilidades de experiências e estruturação. Como aponta Geertz, “o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu” (GEERTZ, 1989, p. 15).

A interpretação de que as religiões afro-brasileira são resistências, encontra amparo na Sociologia das ausências, cujo objetivo “[...] é transformar objetos impossíveis em possíveis e, com base neles, transformar as ausências em presenças” (SANTOS, 2002, p. 246).

Nesse processo, as religiões afro-brasileiras corroboram, denunciando a tentativa de negligenciar e apagar os/as negros (as) na sociedade e os cultos afro. Por outro lado, afirmam a cultura, crenças e valores do negro em solo brasileiro, abarca o terreiro como espaço de saber/salva guarda de saberes de nações ancestrais, mergulhando em Boaventura, é possível pontuar que a religião afro-brasileira aporta a *sociologia das emergências*, “[...] a revelação potência de novos conhecimentos, de outras dimensões da emancipação e da libertação, de novas e ancestrais identidades formas de lutas [...]” (SANTOS, 2017.p.10).

A análise epistemológica das teorias de Souza Santos (2010), em seus diversos trabalhos sinaliza que a narrativa do colonialismo é a tentativa de silenciar através do epistemicídio, que atrela o silenciamento de culturas do colonizado, isso discorre desde o processo da colonização e pós- colonização, principalmente no que tange a religião afro-brasileira, por conter em suas estruturas o basilar da ancestralidade.

Diante do cenário histórico, as formas de intolerância vão tomando novas formas, de acordo com *o olhar eurocêntrico* estruturado no período colonial. O objetivo do colonizador é tornar o colonizado subalterno, o que consistia num projeto de extermínio no âmbito físico e cultural. As narrativas de racismo religioso são definidas por Lima como sendo:

O racismo pode ser definido como crenças na existência de raças superiores e inferiores. Dessa forma é passada a ideia de que por questões de pele e outros traços físicos, um grupo humano é considerado superior ao outro. Ao direcionar os argumentos racistas para as religiões, tem-se o racismo religioso, através do qual se discrimina uma religião (LIMA, 2017. p. 119).

¹² O autor Reginaldo Prandi, no Livro Mitologia dos Orixás reuniu 401 descrições de histórias do panteão Africano, também conhecidos como Itáns; essa história baseada na oralidade veio com a diáspora Africana entre os séculos XV e XIX, período em que perdurou o sistema escravagista brasileiro, que perduram através do Candomblé onde o conhecimento ancestral é passado de geração a geração de Santo.

O contexto do racismo religioso, para Nascimento (2014), pioneiro no uso dessa expressão em suas produções sobre a temática, é interpretado como uma “neurose cultural”, uma construção social e imaginária de superioridade no quesito religioso, demonizando as religiões afro-brasileiras, com as narrativas de liturgias, mitologias e teologia baseada na epistemologia e filosofia africana. O descarte dessas religiões pelo imaginário racista pontua as religiões que são estruturadas no construto branco, como corretas onipotentes e oniscientes, desbancando o discurso que as práticas de abuso e desrespeito tecem, no sentido, capturar os sujeitos para o caminho correto.

Pontuamos que esse processo ocorre de forma multifacetada no cenário brasileiro pelo fato das religiões afro-brasileira ter em sua cosmovisão, os processos da ancestralidade, replicado em sua essência os saberes da diáspora e espiritualidade através do olhar eurocêntrico, que perpassa o bem e o mau, a divindade é diferenciada nos cultos afro-brasileiros. Onde a narrativa de espiritualidade é distinta, o pecado é inexistente nessas religiões que cultuam a divindade entre o sagrado (Orixás) e o profano (festas para orixás, incluindo elementos da natureza, comida, toques de atabaques e cantos em Yorubá). Denota-se dessa maneira, que o olhar eurocêntrico não quis compreender as particularidades das religiões africanas, mas apenas eliminar as culturas diferentes, produzindo uma monocultura do saber.

Por fim, o Relatório sobre Intolerância e Violência Religiosa no Brasil (2011-2015), explicita a exclusão houve, nesse período, um crescimento de treze para trinta e cinco notícias sobre agressões motivadas por temáticas ligadas à violência, racismo e intolerância religiosa. Assim, faz-se necessário, pensar em práticas que dialoguem acerca da questão étnicorracial e religião afro-brasileira. É essencial que se rompa com o discurso hegemônico, com práticas, posturas e falas que afetam as crianças, jovens e adultos inseridas nesse contexto religioso, de modo a fomentar outro olhar sobre as religiões de afro-brasileira.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É relevante descrever que os moldes de exclusão através do conceito de racismo que separa as raças em superiores e inferiores termina por justificar as maiores barbáries humanas; as religiões afro-brasileira entra nesse processo discriminatório através da colonização, do *status quo* da Igreja Católica Romana, e com o fim da escravização, a sociedade eugênica busca exterminar a cultura e religiões afro-brasileira, motivos pelos quais vivenciamos estereótipos nos dias atuais. Nesse processo, temos a contribuição de Fernandes: “As repressões às religiões de matriz africana iniciam-se ainda em período escravocrata, o país era desde o início da colonização dominado pela igreja católica romana, de forma que qualquer outra manifestação religiosa era entendida como contravenção penal” (FERNANDES, 2018, p.119). Ou seja, o racismo religioso inicia com a hegemonia religiosa defendida pelo catolicismo; após a abolição, as religiões afro-brasileira adentra o Código Penal, de modo que todas as tentativas de exterminar as religiões afro-brasileira foram articuladas para a desistência de práticas de culto.

O processo desta escrita demarcou que as religiões afro-brasileira se encontra intimamente ligada ao processo diaspórico e ancestral, a mesma em sua estrutura fundamentou nos pilares da africanidade entre o lugar da partida e chegada construindo um entrelugar, partindo do processo de híbrido que demarca o sofrimento e resistência.

Essa perseguição histórica aponta para o fato de o Brasil vive o mito da democracia racial, as mazelas e barbáries que as religiões afro-brasileiras são expostas demarcam o racismo como campo de extermínio de morte física e simbólica. O legado do pensamento colonial demarca a tentativa de extermínio da cultura negra, pois esse

legado demarca resistência e existência mesmo na tentativa de extermínio e mazelas que perduram mais de 300 anos.

V. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Relatório sobre Intolerância e Violência Religiosa no Brasil (2011-2015)**. Brasília: Secretária Especial de Direitos Humanos. 2016. 146 p. Disponível em: <<https://www.mdh.gov.br/informacao-ao-cidadao/participacao-social/cnrdr/pdfs/relatorio-de-intolerancia-e-violencia-religiosa-rivir-2015/view>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

CAPUTO, Stela Guedes. **Educação nos terreiros: e como a escola se relaciona com crianças de Candomblé**. Rio de Janeiro. Pallas, 2012.

EVARISTO, Conceição. **Meu rosário**. Literoafro, [S.l.; s.n.], 2018. Disponível em: <<http://www.letras.ufmg.br/literoafro/autoras/11-textos-dos-autores/924-conceicao-evaristo-meu-rosario>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

FERNANDES, Nathalia Vince Esgalha. A raiz do pensamento colonial na intolerância religiosa contra as religiões de matrizes africanas. **Revista Calundu**. v. 1, n. 1, jan./jul. p. 117-136, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/revistacalundu/article/view/7627>>. Acesso em: 12 nov. 2018

FONSECA, Alexeandre Brasil; ADAD, Clara Jane (Org.). **Relatório sobre Intolerância e Violência Religiosa no Brasil (2011- 2015): resultados preliminares**. Brasília: Secretaria Especial de Direitos Humanos, 2016. p. 146. Disponível em: <<https://www.mdh.gov.br/informacao-ao-cidadao/participacao-social/cnrdr/pdfs/relatorio-de-intolerancia-e-violencia-religiosa-rivir-rivir-2015/view>>. Acesso em: 03 abr. 2019. p. 146.

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

GOMES, Nilma. Cultura negra e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, maio/ago. p. 75-85, 2003. p. 77.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 89.

HALL, Stuart. **Da Diáspora**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2008.

LUZ, Marco Aurélio; LUZ, Narcimária C. P. Educação na perspectiva da ancestralidade Africano Brasileira. In: BARRETO, Maria Aparecida Santos Corrêa *et al.* (Orgs.). **Africanidade(s) e afrodescendência(s): Perspectivas para a formação de professores**. Vitória: EDUFES, 2013. p.105-124.

LIMA, Claudiene dos Santos. **O racismo religioso na Paraíba**. Guarabira, 2012. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira, 2012. p. 9. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/1365>>. Acesso em: 12 dez. 2018

MONGIM, Luciana Marquesini. Conhecimento e atuação política: a arte e a ancestralidade africana no livro Desde que o samba é samba, de Paulo Lins. **Opiniões**, n. 10, p. 18-29, 10 jun. 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/opiniaes/article/view/122208>>. Acesso em: 10 jan. 2019. p. 18.

NASCIMENTO, Wanderson Flor do. Afrorreligiosidade na mira do racismo. **Correio Braziliense**, Brasília, 3 mar. 2014, Coluna/Opiniões, p.11.

PRANDI, Reginaldo. Conceitos de vida e morte no ritual da axexê: tradição e tendências recentes dos ritos funerários no candomblé. In: MARTINS, Cléo e LODY, Raul (Org.). **Faraimará, o caçador traz alegria: Mãe Stella, 60 anos de iniciação**. Rio de Janeiro: Pallas, 1999. p. 255-272.

PRANDI, Reginaldo. **Os Candomblés de São Paulo**. HUCITEC: Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991. p. 253.

PRANDI, Reginaldo. **Deuses africanos no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1997. p. 1.

PRANDI, Reginaldo. De Africano a Afro-brasileiro: etnia, identidade, religião. **Revista USP**, n. 46, p.52-65. 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i46p52-65>>. Acesso em: 30 dez. 2018.

PETIT, Haydée Sandra. **Pretagogia: Pertencimento, Corpo-Dança Afroancestral**. Fortaleza: EdUECE, 2015.

SCHWARCZ, Moritz Lilia. **Dicionário da escravidão e liberdade: 50 textos crítico**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estud.** - **CEBRAP**, São Paulo, n. 79, p. 71-94, nov. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002007000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 abr. 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Boaventura de Souza. Prefácio. In: GOMES, Nilma. **O movimento Negro educador: Saberes construídos nas lutas por emancipação**. Petrópolis: Vozes, 2017. p. 10.

SANTOS, Boaventura de Souza. Por uma sociologia das Ausências e por uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. n. 63, p. 237-270, 2002. Disponível em: <https://www.ces.uc.pt/bss/documentos/sociologia_das_ausencias.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2018.

SESC-SP. **Reginaldo Prandi: sociólogo fala sobre intolerância religiosa e as influências das religiões afro-brasileiras na cultura do país**. São Paulo:[s.n.], 2016.

TAVARES, Manuel. Resenha de “Epistemologias do Sul” de Boaventura de Sousa Santos e Maria Paula Meneses. **Revista Lusófona de Educação**, n. 13. p. 183-189, Portugal: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2009.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

5-1	RESPONSE TO THE APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZER OF BEANS IN THE WEST REGION OF PARANÁ REPOSTA À APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR DO FEIJÃO NA REGIÃO OESTE PARANAENSE Emmanuel Zullo Godinho; Helio Vagner Gasparotto
5-7	APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA USE OF WASTE FOR THE PRODUCTION OF CASSAVA FLOUR Ana Lúcia Becker Rohlfes; Liliane Marquardt; Mônica Ruhoff Carvalho; Nádia de Monte Baccar

RESPONSE TO THE APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZER OF BEANS IN THE WEST REGION OF PARANÁ

REPOSTA À APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR DO FEIJÃO NA REGIÃO OESTE PARANAENSE

Emmanuel Zullo Godinho¹

Helio Vagner Gasparotto²

Abstract - *The objective of this work was to evaluate growth and production indicators of beans conditioned to the application of a foliar fertilizer in Oeste Paranaense. The work was carried out in the experimental area of Colégio Agrícola de Toledo. The experimental design was in completely randomized blocks, with two applications in the interval of 15 days, after sowing, in 3 replications. Fresh matter (FM), dry matter (DM) and leaf area (LA) were analyzed both in the developmental and reproductive phases, while productivity (Prod.) was evaluated at 55 days after emergence (DAE). The doses applied of the foliar fertilizer significantly affected all the variables analyzed (fresh and dry matter of the leaves, leaf area and productivity), between the periods of bean development and at the end of the cycle. This factor (fertilizer) can be reinforced, since beans are a short-cycle crop and need high availability of nutrients in a short period of time.*

Keywords: *Phaseolus Vulgaris L. Application. Rooting.*

Resumo – *O objetivo deste trabalho foi avaliar os indicadores de crescimento e produção do feijão condicionado à aplicação de um fertilizante foliar no Oeste Paranaense. O trabalho foi realizado na área experimental do Colégio Agrícola de Toledo. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com duas aplicações no intervalo de 15 dias, após a semeadura, em 3 repetições. A matéria fresca (MF), a matéria seca (MS) e a área foliar (AF) foram analisadas tanto na fase de desenvolvimento quanto no reprodutivo, e a produtividade (Prod.) foi avaliada aos 55 dias após a emergência (DAE). As doses aplicadas do fertilizante foliar afetaram significativamente todas as variáveis analisadas (matéria fresca e seca das folhas, área foliar e produtividade), entre os períodos de desenvolvimento do feijão e no final de ciclo. Esse fator (fertilizante) pode ser reforçado, uma vez que o feijão é uma cultura de ciclo curto e necessita de alta disponibilidade de nutrientes num curto espaço de tempo.*

Palavras-chave: *Phaseolus Vulgaris L. Aplicação. Enraizamento.*

¹ Doutor em Agronomia – Energia na Agricultura (UNESP/Botucatu-SP); docente da PEI – Escola Francisco de Oliveira Faraco - SP. Contato: emmanuel.godinho@unesp.br.

² Graduado em Ciências Contábeis (IESB/Bauru - SP); colaborador da UNESP Botucatu - SP. Contato: helio.vagner@unesp.br.

I. INTRODUCTION

Common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are one of the main crops produced in Brazil and in the world. It has relevance as a factor of food and nutritional security, there is also a cultural importance in the cuisine of different countries and cultures (DONATO *et al.*, 2021). According to data from CONAB (2021), the production in Brazil was approximately 3 million tons, a number that is relatively small compared to rice production, but not less important.

The bean plant is a nutrient-demanding since the root system is small and shallow and mainly because it has a short cycle. In this way, the nutritional requirements of a crop can be met by providing balanced doses of fertilizers, combined with the season and method of application (ROSA *et al.*, 2020).

The role of nutrients is essential during the stages of seed formation, development and maturation, mainly in the constitution of membranes and in the accumulation of carbohydrates, lipids and proteins (DO NASCIMENTO *et al.*, 2021).

The deficiency of micronutrients, especially manganese and zinc, can reduce the metabolic activity due to the demand in physiological processes, as components of essential enzymes and compromise the structural maintenance and functional integrity of membranes (D'AMICO-DAMIÃO *et al.*, 2020).

There is no specific recommendation for foliar fertilizer applications, but some research recommends that the V4 stages, when the third trifoliolate leaf is completely open and flat, with the development of the first secondary branches.

Plants cultivated in conditions of zinc deficiency generally produce seeds with low content and concentration of this nutrient, and when sown in deficient soil the seedlings are less vigorous reflecting in low yield. The increase in the zinc content in the seeds has increased the yield in these conditions (SORATTO *et al.*, 2021), states that one of the main processes of loss of nitrogen (N) from the soil is through leaching. Thus, N is significant for good development and increased productivity of beans, as it is an element absorbed in large quantities by the bean plant (HENRIQUE *et al.*, 2020).

According to Silva e Moreira, 2022), the choice of method and time of application is based on the characteristics of the soil at the time of sowing (summer, autumn/winter), on the accumulation of nutrients, on the different stages of the plant development, on the doses to be applied and on the use of irrigation. The times of fertilization can be divided into planting fertilization, formation fertilization and production fertilization.

For the fertilization of beans, factors such as soil and crop fertility must be considered. Thus, the two main factors for the definition of fertilization are the availability of nutrients in the soil and the nutritional requirements of the plant (RIBEIRO; KLÄSENER; SANTOS, 2022). Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of the application of leaf fertilizer on the growth, development and productivity of beans.

II. METHODOLOGY

The experiment was carried out in the experimental field of the Colégio Agrícola Estadual in the municipality of Toledo, State of Paraná, from September to November 2019. Ten seeds of common beans with carioca grain type were sown per linear meter, with a spacing of 0.5 m between rows. The experimental design used was completely randomized and in triplicate. The sowing was carried out on October 10, 2019, and the harvest was on December 9.

The planting had a spacing of 0.5 m between rows and 0.1 m between plants, leaving a border of 0.2 m as (Figure 1). Solid fertilizer 5-10-10 (NPK) was applied at the base of the planting at a dose of 150 kg ha⁻¹, converting to an area of 1.4 m².

Figure 1 - Sketch of the planting area (treatment and treatment-control)



Source: Authors, 2019.

Throughout the experiment, specific treatments for phytosanitary controls of weeds, insects and other diseases were carried out with the application of smoke syrup and soap syrup. There was an application of a covering fertilizer, which occurred 25 days after planting.

The experiment was carried out with the application of a foliar fertilizer ZEBMAX®, in the dosages of 1.0 mL m⁻² in the first application and 0.75 mL m⁻² in the second application, totaling 1.75 mL m⁻², since the control on the day of application of the foliar fertilizer, only water was applied to the plants. Both applications were made with a 5 L watering can, at the V4 stage.

Four plants were collected per linear meter at 55 DAE. The samples were taken to the Laboratory and divided into 4 paper bags and the fresh matter (FM) of each sample was determined. The material was decontaminated by washing in distilled running water, detergent solution (0.1%), hydrochloric acid solution (0.3%) and deionized water, as indicated by Pereira *et al.* (2015). Then, the samples were chopped into particles of about 20 mm and packed in paper bags duly identified for subsequent application of treatments and the determination of dry matter (DM) at 65°C by 24 hours or until constant mass is reached.

The calculation of the leaf area (LA) of the samples was performed with the aid of the AFSoft® program by the process of image binarization, and the leaf area index is given in square meters of leaf per square meter of plant area. The productivity (Prod. – kg ha⁻¹) calculation was based on the weight of the grains in the experiment area.

The design used in the experimental area was the completely randomized DIC, with three replications for morphological and anatomical analyses. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by the Tukey test at 5% probability and the Anderson-Darling p-value test.

III. RESULTS

There was a significant difference in treatment in relation to treatment-control in all analyzes, as can be seen in Table 1.

Table 1 – Agronomic performance and productivity of beans, with application of ZEBMAX[®] leaf fertilizer

Treatment	FM (g)	DM (g)	LA	Prod. (kg ha ⁻¹)
Foliar fertilizer	6,43 ^a	0,96 ^a	62,42 ^a	2314,4 ^a
Control	5,72 ^b	0,89 ^b	57,27 ^b	2168,3 ^b
Overall average	6,11	0,92	59,64	2241,3
CV (%)	14,1	18,2	13,5	14,4
<i>p-value</i>	2,3e ⁻¹²	5,3e ⁻⁹	3,4e ⁻²¹	7,9e ⁻¹⁶
AD	51,1	48,7	54,2	42,3

FM: fresh matter - DM: dry matter - LA: Leaf area - Prod.: productivity. Means followed by the same letter do not differ, according to the Tukey test, at 5% probability

Source: Authors, 2019.

As shown in Table 1, the fresh and dry masses showed significant differences between the treatment and the control treatment, also evidenced by Santi *et al.* (2013) where they evaluated the dry mass of common bean using a foliar biostimulant.

Corroborating this result, Andrade (2017) evaluated the application of fertilizer to increase leaf dry mass in common bean.

The application of foliar fertilizer provided an increment of 7.2% in the productivity (146 kg ha⁻¹ or 2.4 bags of 60 kg ha⁻¹) compared to the control. Reaffirming the results of this research, Pereira *et al.* (2015), applying different dosages of fertilizers, obtained significant differences compared to the control.

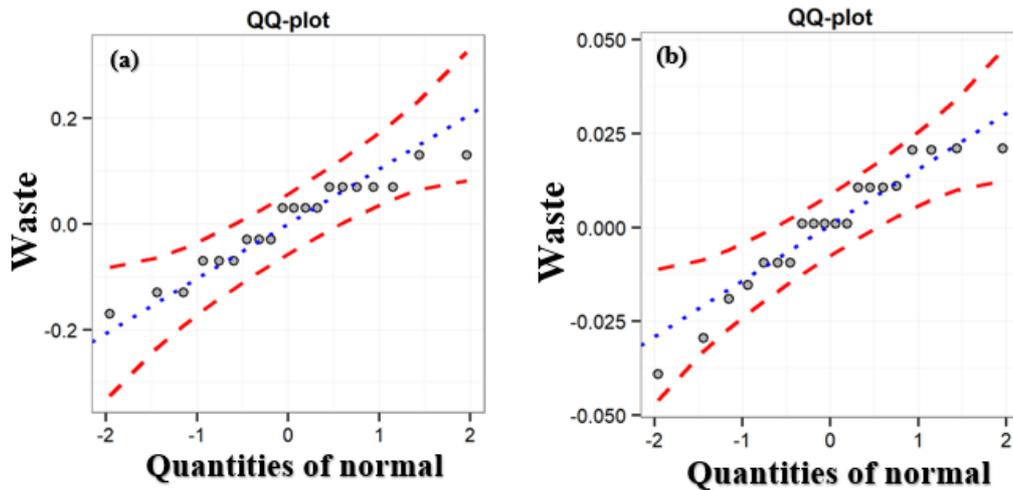
The values of the leaf area (LA) submitted to the form of application of ZEBMAX[®] also had a significant difference, in the periods of sample collection, by the Tukey test at 5% probability. This fact was not confirmed by Garcia *et al.* (2008) in the IAF, that in several days of the cycle the averages did not obtain significant differences.

The increase in the FM of the plants, may have impacted the final productivity in kg ha⁻¹. This fact was observed by Jauer *et al.* (2003) that found higher productivity averages achieved due to the increase in the number of leaves and expansion of the leaf blade, can increase productivity in plants.

An important methodology to evaluate the normal distributions of data in an experiment is the QQ-plot (MELO; FERREIRA, 2017). The QQ-plot can be described as the more the points (data) behave on a 45° line, the closer is the distribution of the normal data to the one being tested.

Figures (2a) and (2b) shows the QQ-plot of the fresh and dry matter of the leaf, respectively.

Figure 2 - QQ-plot of fresh matter (2a) and dry matter of bean leaf (2b)



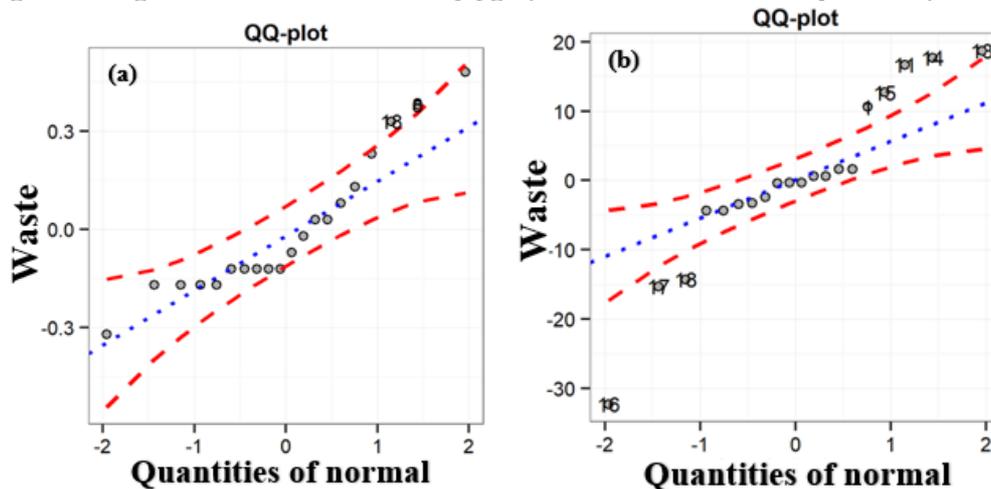
Source: Authors, 2019.

It is observed that both for FM and DM the normality graph presents points close to the 45 °C straight line within the operational error, up or down.

Confirming the normal probability in the graphs of Figure 2a and 2b, both do not present *outliers* and that the residues adhere to a normal distribution, with $p\text{-value} = 0.51 (> 0.10)$ in the fresh matter of the leaf and $p\text{-value} = 0.48 (> 0.10)$ in the dry matter of the leaf, determined by the Anderson-Darling (AD) normality test. These observations about the residuals in ANOVA satisfy the premise of parametric statistics and allow for a more in-depth analysis of the data.

Figures (3a) and (3b) show the QQ-plot of the leaf area and bean yield, respectively.

Figura 3 - Figures 3a and 3b show the QQ graph of leaf area and bean yield, respectively



Source: Authors, 2019.

It can also be observed that in the graphs of normal probability of the residuals, in (Figures 3a and 3b) there are outliers, even if some points are outside the main line of the residuals. The $p\text{-value} = 0.94 (> 0.10)$ for AF and $p\text{-value} = 0.76 (> 0.10)$ for Prod., determined by the Anderson-Darling (AD) normality test. These observations on the

residuals in ANOVA meet the premise of parametric statistics and allow for a more in-depth analysis of the data.

IV. CONCLUSIONS

The doses applied by the foliar fertilizer significantly increased the values of FM, DM, LA and Prod., between the bean development periods and the end of the cycle. This factor can be reinforced, since beans are a short-cycle crop and require a high availability of nutrients.

V. REFERENCES

- ANDRADE, F. A. *et al.* Feijão de vagem para cultivo orgânico e avaliação da resistência ao crestamento bacteriano comum. **Hortic. Bras.** [online], v. 35, n. 3, p.385-389, 2017. ISSN 0102-0536. <https://doi.org/10.1590/s0102-053620170311>.
- CONAB, C. N. DE A. Acompanhamento da Safra Brasileira Boletim da Safra 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/>. Acesso em: 20 jul. 2022.
- D'AMICO-DAMIÃO, V. *et al.* Intercropping maize and succession crops alters the weed community in common bean under no-tillage. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, p. e65244, 2020. <https://doi.org/10.1590/1983-40632020v5065244>.
- DO NASCIMENTO, G. H. *et al.* Fertilization factor associated with nitrogen sufficiency index for nitrogen topdressing fertilization in common bean. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 51, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-40632021v5169160>.
- DONATO, F. *et al.* Desempenho agrônômico de cultivares de feijão comum em função da população de plantas. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, v. 7, p. 737–750, 2021. <https://doi.org/10.46921/rict2021-1122>.
- GARCIA, A. *et al.* Análise de Crescimento de uma Cultura de Milho submetida a diferentes regimes hídricos. **Revista Científica da Fundação Educacional de Ituverava**, v. 5, n. 1, p.239-251, mar. 2008.
- HENRIQUE, I. G. *et al.* Adubação nitrogenada em cobertura: fator determinante para elevadas produtividades de feijão comum. **Agronomic Crop Journal**, v. 29, n. 4, p. 490–505, 2020. <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2020v29n4p490-505>.
- JAUER, A.; DUTRA, L. M. C.; ZABOT, L.; LUCCA FILHO, O. A.; LOSEKANN, M. E.; UHRY, D.; STEFANELO, D.; FARIAS, J. R.; LUDWIG, M. P. Análise de crescimento da cultivar de feijão Pérola em quatro densidades de semeadura. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, v. 10, p. 101-113, jul. 2003.
- MELO, J. M. E; FERREIRA, D. F. Proposta de um teste de normalidade multivariada exato baseado em uma transformação t de student. **Revista Brasileira de Biomass**, v.35, n.2, p.242–265, 2017.
- PEREIRA, L. B. *et al.* Manejo da adubação na cultura do feijão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.1, p.29–38, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4528018>.
- RIBEIRO, N. D.; KLÄSENER, G. R.; SANTOS, G. G. DOS. Technological quality characters evaluated in common bean lines with higher precision statistics. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, p. 1–10, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02079>.

ROSA, W. B. *et al.* Desempenho agrônômico e viabilidade econômica da adubação nitrogenada e molíbdica no feijão comum. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 65815–65831, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-129>.

SANTI, A. L. *et al.* Análise do Crescimento de Duas Cultivares de Feijoeiro em Função da Época de Aplicação da Adubação Nitrogenada. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, p. 148-158, 2013.

SILVA, C. G. M.; MOREIRA, S. G. Nutritional demand and nutrient export by modern cultivars of common bean. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, p. 1–10, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02248>.

SORATTO, R. P. *et al.* Silicate rocks as an alternative potassium fertilizer for upland rice and common bean crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, p. 1–10, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.01411>.

VI. COPYRIGHT

The authors are solely responsible for the material included in the paper.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA

USE OF WASTE FOR THE PRODUCTION OF CASSAVA FLOUR

Ana Lúcia Becker Rohlfes¹
Liliane Marquardt²
Mônica Ruhoff Carvalho³
Nádia de Monte Baccar⁴

Resumo – *Originária do Brasil, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um dos alimentos mais consumidos no mundo. Apesar dos agricultores serem familiarizados com a mandioca, muitos desconhecem os impactos que seus resíduos causam ao meio ambiente e alternativas para o seu aproveitamento como fonte de sustentabilidade. Para tanto, foi empregado o resíduo da mandioca, na forma de entrecasca e ponteiros, para obtenção de farinha, empregando condições operacionais de secagem, em desidratadora com circulação de ar. Posteriormente, determinou-se a granulometria e composição centesimal da farinha de mandioca produzida. As condições de processamento de desidratação definidas foram temperatura de 60°C, por 24 h, com rendimento do produto desidratado, de 24,57%. Com relação aos ensaios de granulometria, pode-se classificar a farinha, tanto cominuída por liquidificador quanto em processador, como classe média, em função dos pesos retidos nas peneiras empregadas. Quanto aos resultados da composição centesimal, os mesmos atendem aos parâmetros da legislação vigente.*

Palavras-chave: *Farinha de Mandioca. Resíduos. Desidratação.*

Abstract - *Originally from Brazil, cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is one of the most consumed foods in the world. Although farmers are familiar with cassava, many are unaware of the impacts that its residues cause to the environment and alternatives for its use as a source of sustainability. Therefore, cassava residue was used, in the form of rind and tips, to obtain flour, using operational drying conditions, in a dehydrator with air circulation. Subsequently, the granulometry and proximate composition of the produced cassava flour*

¹ Doutora em Química (UFSM/Santa Maria-RS); Docente da Universidade de Santa Cruz do Sul - RS. Contato: albecker@unisc.br.

² Mestre em Engenharia de Produção (UFSM/Santa Maria-RS); Docente da Universidade de Santa Cruz do Sul - RS. Contato: liliane@unisc.br.

³ Acadêmica do Curso de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul - RS. Contato: monicacarvalho@mx2.unisc.br.

⁴ Mestre em Desenvolvimento Regional (UNISC/Santa Cruz do Sul-RS); Docente da Universidade de Santa Cruz do Sul - RS. Contato: nadia@unisc.br.

were determined. The dehydration processing conditions defined were a temperature of 60°C, for 24 h, with a yield of the dehydrated product of 24.57%. Regarding the granulometry tests, the flour, either ground by a blender or in a processor, can be classified as middle class, depending on the weights retained in the sieves used. As for the results of the centesimal composition, they meet the parameters of the current legislation.

Keywords: Cassava Flour. Waste. Dehydration.

I. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é considerada a mais brasileira das raízes cultivadas no país e representa uma das culturas de maior importância socioeconômica por gerar emprego e renda para agricultores familiares e comunidades rurais. É cultivada em praticamente todo o território nacional, por ser uma cultura de fácil propagação, tolerante à seca, resistente a pragas, possuir alto teor de amido nas raízes e de proteínas nas folhas e permitir consorciação com outras culturas (WOSIACKI & CEREDA, 2002; SOUZA *et al.*, 2005; CHISTÉ & COHEM, 2006; PEIXOTO & RESCH, 2018).

Segundo Schwengber, Morales & Schiedeck (2021) o Rio Grande do Sul cultiva cerca de 52 mil hectares de mandioca e é na região sul do Brasil que se concentra a maior parte das agroindústrias processadoras de farinhas, féculas e outros derivados. Porém, o beneficiamento gera, além de produtos para alimentação humana e animal, resíduos sólidos como casca, entrecasca e ponteiros das raízes, além de resíduos líquidos gerados pelas águas de lavagem, ocasionando impactos ambientais negativos quando não tratados adequadamente (SOUZA *et al.*, 2019).

Os resíduos sólidos, do processamento de mandioca, podem ser convertidos em produtos comerciais ou matéria-prima, minimizando possíveis contaminações ambientais (REIS, SOUZA & CARNELOSSI, 2014) e, segundo Souza *et al.* (2019), são ricos em açúcares, amidos, proteínas e sais minerais como cálcio, magnésio e potássio, tornando interessante o emprego na produção de farinhas, fécula, amido ou incrementando, nutricionalmente, produtos de panificação como pães, salgadinhos, biscoitos e massa alimentícia (LEONEL, SOUZA & MISCHAN, 2007; PEIXOTO & RESCH, 2018). Porém, a entrecasca e as ponteiros das raízes da mandioca, que são ricas em amido e apresentam fibras de boa qualidade, têm seu emprego limitado pelo alto teor de umidade, sendo a transformação das mesmas em farinha, uma boa alternativa para seu aproveitamento de acordo Vilhalva *et al.* (2012).

Os mesmos autores afirmam que, no processo produtivo de farinhas, a secagem é uma das operações unitárias que deve ser otimizada e controlada para que o produto final mantenha o padrão de qualidade estabelecido por legislação. Rohlfes *et al.* (2016), citam que, além da necessidade de controle operacional dos parâmetros de temperatura e tempo de secagem, para que as farinhas mantenham características homogêneas de granulometria é necessário que a cominuição seja adequada, pois é obtida pela aplicação de forças de impacto, compressão e abrasão.

Nesse sentido, a presente pesquisa objetiva utilizar a entrecasca e a ponteira da mandioca para produção de farinha e avaliar sua composição centesimal.

II. METODOLOGIA

2.1 - Amostragem

As amostras de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) foram colhidas em uma propriedade do município de Vera Cruz/RS, localizada nas coordenadas 29°41'52.3" de latitude Sul e 52°30'2.7" de longitude Oeste. Foram realizadas duas amostragens ao

longo do ano, suprindo a quantidade da matéria-prima objeto de estudo, nomeadas como lote 1 e lote 2, para os ensaios de desidratação e obtenção de farinha de resíduo de mandioca.

2.2 - Obtenção da polpa e resíduos de mandioca

Após a colheita, as raízes da mandioca foram lavadas em água corrente, com auxílio de escovão para remover as sujidades. Posteriormente, as raízes com casca, foram sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio a 150 mg L⁻¹, ficando submersas por 15 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente, descascadas e separadas em polpa, ponteiros e entrecasca, simulando a tecnologia de processamento do aipim em que são gerados os resíduos sólidos entrecasca e ponteiros. As peças separadas foram novamente sanitizadas e separadas e congeladas para uso posterior.

2.3 - Elaboração de farinha de mandioca empregando secagem por desidratação

A elaboração da farinha de mandioca foi estudada empregando os resíduos (ponteiros e entrecasca) gerados na etapa de simulação do processamento mínimo de mandioca congelada, comumente comercializada sob forma de mandioca descascada, cortada em formato de toletes e congelada. Os resíduos foram cominuídos em liquidificador (Philco®), no modo pulsar, a fim de aumentar a superfície de contato para a desidratação e espalhados sobre tela de *nylon*, em bandeja inox.

A secagem foi conduzida em desidratadora com circulação de ar (Marconi®), empregando temperatura de secagem de 60°C, inicialmente, por 48 h (VILHALVA *et al.*, 2011). O processo foi acompanhado pela determinação do teor de umidade em balança determinadora de umidade (Ohaus® MB200), a 105°C, objetivando atender aos parâmetros dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira para farinhas de mandioca (BRASIL, 2022). O processo de secagem foi repetido nas mesmas condições de temperatura, porém com 24 h de desidratação. O produto seco obtido foi triturado em liquidificador (Philco®). Este ensaio foi conduzido com a primeira remessa de mandioca, correspondendo ao lote 1.

Os ensaios de elaboração da farinha foram repetidos com a mandioca do lote 2, desidratada em desidratadora com circulação de ar (Marconi®), a 60°C por 24 h. O rendimento do processo foi estimado, considerando-se a massa da matéria-prima *in natura* e a massa do desidratado. Metade do desidratado foi triturado em liquidificador (Philco®) e a outra metade em processador (Philco®), sendo as farinhas codificadas, respectivamente, como 2L e 2P.

Ainda, estas farinhas foram submetidas a ensaio de granulometria, com base no método nº 66-20 (AACC, 2000), utilizando conjunto de peneiras ABNT/ASTM 10 e 18, acopladas a suporte vibratório (Bertel®), sendo a peneiração realizada sob agitação por 1 minuto. A classificação da farinha é obtida a partir da interpretação dos dados da Tabela 1, a partir da quantidade de farinha retida em cada peneira.

Tabela 1 – Parâmetros para classificação de farinha de mandioca em função da granulometria

Abertura malha (mm)	Peso retido na peneira (g)	Classe
2	0	Fina
1	≤ 10	
2	≥ 10	Grossa
1	-	
Quando não se enquadrar nas classes anteriores		Média

Fonte: Autores, 2022.

2.4- Determinação da composição centesimal das diferentes amostras

Foram realizadas análises de composição centesimal (proteínas, fibras, carboidratos, cinzas, umidade, lipídeos e valor calórico) da mandioca *in natura*, entrecasca *in natura* e das farinhas de mandioca. As análises foram realizadas em triplicata e seguiram os procedimentos descritos por Cecchi (2003) e da Association Of Official Analytical Chemists-AOAC (1984). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e Teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando o *software* SPSS STATISTICS 22.0.

Para a avaliação do processo de produção das farinhas de mandioca, obtidas por desidratação a 60°C por 24 h, as amostras foram codificadas como: lote 1 *in natura* (1N), lote 1, desidratado cominuído em liquidificador (1L), lote 2 *in natura* (2N), lote 2, desidratado cominuído em liquidificador (2L) e lote 2, desidratado cominuído em processador (2P).

III. RESULTADOS

3.1 - Resultados das condições operacionais para produção de farinha de mandioca

Nos ensaios de determinação do tempo de secagem da mistura dos resíduos de ponteiros e entrecasca da mandioca, após secagem em temperatura de 60°C, realizados em balança determinadora de umidade (Ohaus® MB200), a 105°C, o desidratado após 48 h de secagem apresentou umidade de 6,12%, enquanto no segundo ensaio, com tempo de desidratação de 24 h, umidade de 11%. As umidades obtidas demonstram que os dois tempos de secagem ensaiados dão origem a uma farinha de mandioca que atende ao valor preconizado pela legislação, que conforme a RDC nº 711 de 01 de julho de 2022 (BRASIL, 2022) é, no máximo, 15%.

Neste sentido, considerando o tempo de processamento, associado ao consumo de energia mais elevado ao se empregar 48 h de desidratação, a continuidade da pesquisa foi realizada nas condições de processamento de desidratação em temperatura de 60°C, por 24 h. Esta condição é corroborada por Menezes & Souza (2004) que empregaram temperatura de 60°C, por 24 h na produção de farinha de mandioca.

O rendimento do produto desidratado, a partir da entrecasca e ponteiros, foi de 24,57% estando próximo ao citado por Chisté & Cohen (2006), em que o rendimento médio de farinha, a partir das raízes, é de 25 a 30%, dependendo da variedade de mandioca e da eficiência dos equipamentos utilizados.

Os resultados referentes à análise granulométrica das amostras 2L e 2P, ensaiadas nas condições descritas no item 2.3, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Massa (g 100 g⁻¹) retida nas peneiras durante a classificação granulométrica

Peneiras (abertura da malha)	2L (g)	2P (g)
2 mm	1,27	48,70
1 mm	47,73	30,77

Fonte: Autores, 2022.

De acordo com esses resultados é possível classificar a farinha, tanto cominuída por liquidificador quanto em processador, como classe média, em função dos pesos retidos nas peneiras empregadas (ÁLVARES, 2014). No entanto, observa-se que a farinha cominuída em processador (2P) contém partículas maiores, apresentando maior quantidade de partículas retidas na peneira de malha 2 mm. Fiorda *et al.* (2013) obtiveram farinhas desidratadas a partir da fécula de mandioca e de bagaço de mandioca, igualmente secas por 24 h, na temperatura de 55°C, de classe fina. A classe fina está diretamente associada ao procedimento de cominuição, realizado com auxílio

de um moinho de rotor. Lima *et al.* (2020), ao analisarem a qualidade das farinhas de mandioca comercializadas em Recife/PE, observaram que 18,52% das farinhas pertenciam à classe fina, ao contrário do descrito nas suas respectivas embalagens.

3.2 - Composição centesimal dos resíduos *in natura* e da farinha de mandioca

Os resultados obtidos na determinação da composição centesimal da mistura dos resíduos entrecasca e ponteira *in natura* são apresentados na Tabela 3, onde 1N e 2N, correspondem respectivamente aos resíduos de mandioca dos lotes 1 e 2.

Tabela 3 – Composição centesimal (g 100 g⁻¹) dos resíduos *in natura* dos lotes 1 e 2

Parâmetros	1N	2N
Umidade	74,6558 ^a ±0,2512	73,9629 ^b ±0,1858
Cinza Total	0,8523 ^a ±0,0257	0,5152 ^a ±0,1789
Fibra bruta	3,1821 ^b ±0,1501	4,3383 ^a ±2,1660
Lipídeos	0,5210 ^b ±0,4816	2,6518 ^a ±0,4027
Proteínas	0,4019±0,3559	Não detectado
Carboidratos	20,3869 ^a	18,5318 ^b
Valor energético (Kcal)	87,8442 ^b	97,9934 ^a

Fonte: Autores, 2022.

$n = 3$

Médias dentro da mesma linha, com letras diferentes são significativamente diferentes, no nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Avaliando os resultados da Tabela 3, observam-se diferenças significativas entre a mistura dos resíduos *in natura* dos dois lotes. Comportamento semelhante foi encontrado por Ceni *et al.* (2009), ao avaliarem a composição nutricional de cinco cultivares de mandioca com variações dos teores de umidade de 64 a 70%, cinzas de 0,764 a 1,056%, fibras de 2,2 a 9,2%, lipídeos de 0,33 a 1,3% e proteínas de 1,2 a 1,8%. Segundo os autores a composição química é específica para a cultivar, varia com a idade e depende do ambiente de cultivo.

A qualidade das raízes de mandioca pode ser afetada pelas condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura e no período da colheita. Tagliapietra *et al.* (2019) avaliaram o valor proteico de raízes de mandioca cultivadas em diferentes níveis de manejo. Os resultados obtidos demonstram que solos com níveis elevados de manejo, como os submetidos à correção e adubação, produzem raízes com teores mais elevados de proteína, chegando a 2,85 g 100 g⁻¹ em solo de alto nível de manejo.

Bitencourt *et al.* (2021), caracterizaram o resíduo agroindustrial da mandioca para ensaios de fermentação por *Yarrowia lipolytica* em presença de diferentes percentuais de glicose e relataram teor de lipídeos de 1,7 g 100 g⁻¹, valor este intermediário ao encontrado nos resíduos dos dois lotes ensaiados.

Em relação às farinhas de resíduo de mandioca, codificadas como 1L, 2L e 2P, cuja elaboração está descrita no item 2.3, a Tabela 4 apresenta os resultados obtidos. Em todos os parâmetros avaliados, foram observadas diferenças estatísticas entre as diferentes amostras processadas. A análise dos resultados apresentados (Tabela 4) demonstra que, em relação à umidade, as farinhas elaboradas encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela RDC n° 711 de 1° de julho de 2022 (BRASIL, 2022) que limita o teor em máximo de 15%. Sousa *et al.* (2021), ao analisarem farinhas de mandioca comercializadas em feiras livres da cidade de Codó/Maranhão encontraram teores de umidade entre 6,11 a 13,77%.

Tabela 4 – Composição centesimal (g 100 g⁻¹) das farinhas de mandioca, oriundas da desidratação de entrecasca e ponteiras

Parâmetros	1L	2L	2P
Umidade (g 100 g ⁻¹)	7,0145 ^a ±0,6813	4,0329 ^b ±0,5215	4,2331 ^b ±0,1794
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	2,0693 ^b ±0,1415	2,3901 ^b ±0,2037	3,3082 ^a ±1,5174
Fibra bruta (g 100 g ⁻¹)	8,7540 ^b ±0,5115	7,4763 ^c ±0,6704	10,4380 ^a ±0,5930
Lipídeos (g 100 g ⁻¹)	0,4616 ^c ±0,5489	4,1227 ^a ±0,0644	3,6681 ^b ±0,5724
Proteínas (g 100 g ⁻¹)	10,5350 ^a ±2,2185	6,788 ^c ±0,6606	7,9311 ^b ±0,0451
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	71,1656 ^b	75,1893 ^a	70,4215 ^c
Valor energético (Kcal 100 g ⁻¹)	330,9568 ^c	365,0163 ^a	346,4233 ^b

Fonte: Autores, 2022.

n = 3

Médias dentro da mesma linha, com letras diferentes são significativamente diferentes, no nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Para cinzas, que revela o conteúdo de matéria mineral, as amostras em estudo obtiveram percentuais na faixa de 2,0693 a 3,3082%, não atendendo ao valor máximo de 1,40%, preconizado pela Instrução Normativa nº 58 de 02.10.2020 (BRASIL, 2020). Igualmente, para os ensaios de determinação de fibras, todas as amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação, que é igual ou inferior a 4,0% (BRASIL, 2020). Mesmo comportamento foi observado por Neves *et al.* (2020) ao caracterizarem farinhas de mandioca, comercializadas em Belém-PA. Fiorda *et al.* (2013), empregaram o bagaço de mandioca, resíduo fibroso da raiz originado na produção de fécula de mandioca, para produção de farinha. A farinha obtida também apresentou teores acima dos preconizados, com 60,35% de fibras e 1,81% de cinzas. O elevado teor de fibras obtido pelos autores deu origem a uma farinha com valor calórico (kcal 100 g⁻¹) igual a 141,08, inferior aos valores encontrados neste estudo. A análise de farinha de casca e entrecasca de mandioca, realizada por Vilhalva *et al.* (2011), revelou teor de 3,48% de cinzas, próximo ao conteúdo mineral das farinhas obtidas neste estudo.

Em relação aos teores de carboidratos, pode-se relacionar os teores encontrados com os percentuais de amido, uma vez que a mandioca é reconhecida como fonte de carboidratos amiláceos (SANTOS *et al.*, 2021). Os valores calóricos encontrados evidenciam que as farinhas produzidas possuem valor energético elevado.

IV. CONCLUSÃO

O aproveitamento dos resíduos da mandioca para a obtenção de farinha, na forma de entrecasca e ponteiras, potencializa o processo de moderar os impactos ambientais causados por seus descartes inadequados. Para tanto, diante dos estudos desenvolvidos, é de suma importância confirmar a viabilidade de obter farinha a partir destes resíduos. Dessa maneira, é uma possível alternativa a utilização destes resíduos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) como fonte de sustentabilidade.

V. REFERÊNCIAS

- AACC International. **Approved Methods of Analysis**. 10. ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 2000.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. **Official methods of analysis**. 14. Ed. Virgínia, 1984. 1141 p.
- ÁLVARES, Virgínia de Souza. **Manual de classificação de farinha de mandioca**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 28 p.

BITENCOURT, T.B. *et al.* Avaliação da biomassa produzida a partir de fermentação por *Yarrowia lipolyticade* resíduo agroindustrial de mandioca (*Manihot esculenta*) em distintas concentrações de glicose. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.9, n.2, p.142-148, 2021.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC ANVISA nº 711, de 1º de julho de 2022**. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. <https://alimentosconsultoria.com.br/resolucao-rdc-no-711-de-1-de-julho-de-2022-anvisa/>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 2 de outubro de 2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 out. 2020. Seção 1. p. 4.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed., rev. Campinas: UNICAMP, 2003. 212 p.

CENI, G. C. *et al.* Evaluation of nutritional of components of cassava's varieties (*Manihot esculenta Crantz*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20. n.1, p. 107-111, jan./mar. 2009.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. de O. **Estudo do Processo de Fabricação da Farinha de Mandioca**. Documentos 267. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 75p.

FIORDA, F. A. *et al.* Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 43, n. 4, p. 408-416, out./dez, 2013. e-ISSN 1983-4063.

LEONEL, M.; SOUZA, L.B.; MISCHAN, M.M. Efeito dos parâmetros de extrusão nas propriedades físicas de extrusados de misturas de fécula de mandioca e polpa cítrica. **Alimentos e Nutrição**, v.18, p,83-91, 2007.

LIMA, G.S. *et al.* Qualidade de farinhas de mandioca comercializadas em Recife, Pernambuco. **Journal of Environmental Analysis and Progress** V. 05 N. 01 (2020) 1-10.

MENEZES, H.C.; SOUZA, M.L. Processamento de amêndoa e torta de amêndoa de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.24, n.1, p.120-128, jan.-mar. 2004.

NEVES, E. C. A. *et al.* Classificações e características nutricionais e tecnológicas de farinhas de mandioca comercializadas em Belém, Pará, Brasil. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 23, e2019143, 2020 | <https://doi.org/10.1590/1981-6723.14319>

PEIXOTO, T. S.; RESCH, S. Resíduos de mandioca: um estudo sobre a destinação da massa de mandioca pelas fecularias brasileiras. **II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**. MS: Navaraí. 2018.

REIS, I.A.O.; SOUZA, J.F.; CARNELOSSI, M.A.G. Análise sensorial e caracterização de pães produzidos com farinha de resíduos da mandioca minimamente processada. **Scientia Plena**, v.10, n.4, 2014.

ROHLFES, A.L.B. *et al.* Tecnologias de atomização e desidratação: alternativas para a produção de farinhas a partir de vegetais. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v.6, n.1, p.31-44, 2016.

SANTOS, A.S. *et al.* Utilização de mandioca (*manihot esculenta crantz*) na elaboração de sorvetes. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.3, p. 29503-29522, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-593>.

SCHWENGBER, J. E.; MORALES, C. F.G.; SCHIEDECK, G. **Multiplicação rápida de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 17p.

SOUSA, N. F. C. *et al.* Qualidade das farinhas de mandioca comercializadas em feiras livres na Cidade de Codó estado do Maranhão, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e51810212816, 2021.

SOUZA, L. S. *et al.* **Processamento e utilização da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 547p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/656464>. Acesso em 17 jan 2022.

SOUZA, F.V.A. *et al.* Resíduos da mandioca em agroindústrias familiares no nordeste do Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, n.1, p 92-96, 2019.

TAGLIAPIETRA, B.L. *et al.* Avaliação físico-química de raízes de mandioca com diferentes tipos de manejo cultivadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetininga, v. 6, n.6, p. 20-30, 2019.

VILHALVA, D.A.A. *et al.* Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n.4, p.514-521, 2011.

VILHALVA, D.A A. *et al.* Secagem convencional de casca de mandioca proveniente de resíduos de indústria de amido. **Pesq. Agropec. Trop.**, v.42,n.3, p.331-339, 2012.

WOSIACKI, G.; CEREDA, M P. Valorização de resíduos do processamento de mandioca. **Exact and Soil Sciences, Agrarian S. and Engineering**, v.8, n.1, p. 27-43, 2002.

VI. AGRADECIMENTOS

À Universidade de Santa Cruz do Sul e aos Laboratórios de Ensino de Química dos Cursos de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.