

# REVISTA



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

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

## ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL  
Nesta edição

UM PROJETO DE EXTENSÃO COMO FERRAMENTA DA EDUCAÇÃO EMANCIPATÓRIA: UMA INICIATIVA DE PROFESSORES E DISCENTES DA UNB E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
AN EXTENSION PROJECT AS A TOOL FOR EMANCIPATION EDUCATION: AN INITIATIVE BY TEACHERS AND STUDENTS FROM UNB AND BASIC EDUCATION TEACHERS – Jackelyne Marques Santana; Katrina Cardoso da Silva; Lucas Moreira .....	07
PROCESSO DE CUIDAR DE ENFERMAGEM EM SAÚDE MENTAL NOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL DE MANAUS	
NURSING PROCESS CARE IN MENTAL HEALTH IN PSYCHOSOCIAL CARE CENTERS IN MANAUS – Zanandra Bianca Sena Mota; David Lopes Neto; Marcos Paulo Silva Passos .....	18
ADUBAÇÃO DE SISTEMA EM SIPA: NITROÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO APLICADOS NO CICLO DA PASTAGEM E SUBSEQUENTE CULTIVO DE SOJA	
SYSTEM FERTILIZATION IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS: NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE PASTURE CYCLE AND SUBSEQUENT SOYBEAN CULTIVATION – Christiano Santos Rocha Pitta; Anderson Albano Ferreto; Mateus Farias Ferreira; Tertuliano Guimarães de Andrade Neto; Jessé Rodrigo Fink .....	25
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E CONTROLE MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM.)	
CENTESIMAL COMPOSITION, TOTAL PHENOLIC CONTENT, ANTIOXIDANT CAPACITY, AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF JACKFRUIT SEED FLOUR (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM.) – Isabela Ribeiro Grangeira Tavares; Leonardo Victor Miranda de Souza; Leandro Lara de Carvalho; Thiago da Silveira Alvares .....	34
UMA ABORDAGEM PARA ASSOCIAÇÃO ENTRE NECESSIDADES DO CLIENTE E REQUISITOS DE SOFTWARE	
AN APPROACH TO LINKING CUSTOMER NEEDS AND SOFTWARE REQUIREMENTS – Andressa H. I. da Silva; Paulo C. Stadzisz .....	45



Edição 220 de abril de 2024

<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 Grassi Filho, UNESP - BOTUCATU  
 Lenisse 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 Tarele 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  
 Laercio Gouvea Gomes – IFPA  
 Fabrício Moraes de Almeida – UNIR



*SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS*

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

Vol. 19 – N° 220 – ABRIL/ 2024

## 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.

A formação acadêmica no país se estrutura em ensino, pesquisa e extensão. Esse tripé foi pensado para desenvolver o conhecimento e a participação da universidade na sociedade. O ensino é importante para uma formação sólida no saber e no conhecimento do aluno; a pesquisa é essencial para que se tenha inovação; e a extensão se faz necessária para que exista a integração entre a comunidade universitária e a sociedade.

Nesse caso, em parceria com os autores, professores, alunos e instituições, a SODEBRAS colabora para uma formação consistente do saber, com o foco sob o campo da pesquisa acadêmico-científica.

Em abril a composição está com cinco artigos. A investigação científica nasce do desejo do observador em solucionar algo que lhe inquieta, e, a partir de procedimentos e métodos busca observar, investigar, questionar as possibilidades até alcançar as possíveis respostas.

De acordo com a classificação dos periódicos avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (QUALIS / CAPES), somos extrato B2, o que demonstra a seriedade do trabalho realizado pela revista.

Boa leitura

Prof. Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior  
Editor Adjunto – Revista SODEBRAS

## Área: Ciências Humanas e Sociais

---

7-8	<p><b>UM PROJETO DE EXTENSÃO COMO FERRAMENTA DA EDUCAÇÃO EMANCIPATÓRIA: UMA INICIATIVA DE PROFESSORES E DISCENTES DA UNB E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA</b></p> <p><b>AN EXTENSION PROJECT AS A TOOL FOR EMANCIPATION EDUCATION: AN INITIATIVE BY TEACHERS AND STUDENTS FROM UNB AND BASIC EDUCATION TEACHERS</b></p> <p>Jackelyne Marques Santana; Katrina Cardoso da Silva; Lucas Moreira</p>
-----	---

## **UM PROJETO DE EXTENSÃO COMO FERRAMENTA DA EDUCAÇÃO EMANCIPATÓRIA: UMA INICIATIVA DE PROFESSORES E DISCENTES DA UNB E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

*AN EXTENSION PROJECT AS A TOOL FOR EMANCIPATION  
EDUCATION: AN INITIATIVE BY TEACHERS AND STUDENTS  
FROM UNB AND BASIC EDUCATION TEACHERS*

Jackelyne Marques Santana<sup>1</sup>  
Katrina Cardoso da Silva<sup>2</sup>  
Lucas Moreira<sup>3</sup>

**Resumo** - O presente artigo visa relatar ações do Projeto Leitureiros, um projeto de extensão fomentada pela Universidade de Brasília (UnB), através do Edital DEX n° 03/2023 Rede de Polos de Extensão (UNB, 2023). A finalidade desse projeto está em promover espaços ricos de aprendizagem, socialização, diálogo e, acima de tudo, o gosto pela leitura. Assim, as atividades do Leitureiros ocorrem nas instituições de Educação Básica do Distrito Federal ou, também, através da parceria com a comunidade, em espaços não escolares. A princípio, uma obra ou tema é selecionado e a partir dessa seleção os participantes se reúnem para argumentar de forma crítica e dialogada, as reverberações que aquela obra ou temática carregam. Ao final de cada encontro é feito um relato de tudo o que se sucedeu durante a ação em um documento denominado *Jornal Leitureiros (JL)*. Nele são descritas as vivências e os principais momentos da atividade, do ponto de vista dos participantes e dos integrantes do projeto. As ações de extensão propiciadas pelo Leitureiros tiveram significativas contribuições para a obtenção de novos conhecimentos pelos seus participantes, uma vez que viabiliza o desenvolvimento de uma formação crítica do sujeito, pautada nos princípios da educação emancipatória.

**Palavras-chave:** Educação. Leitureiros. Socialização.

**Abstract** - This article deals with the actions of the Leitureiros Project, an extension project promoted by the University of Brasília (UnB), through DEX n° 03/2023 Network of Extension Centers (UNB, 2023). The purpose of this project is to promote rich spaces for learning,

<sup>1</sup> Graduanda de Licenciatura em Pedagogia, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília (UnB). Contato: jackelinemarques2013@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduanda de Licenciatura em Letras, Instituto de Letras, Universidade de Brasília (UnB). Contato: Katrinacardoso25@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutor em Estatística (Unicamp); Mestre em Matemática (UFG); Especialista em Matemática e Estatística (UFLA); Bacharel em Matemática (UFG). Professor Associado I na Universidade de Brasília (UnB); Coordenador do Polo de Extensão do Paranoá e Itapoã (UnB); Coordenador geral do projeto de extensão Leitureiros (UnB). Contato: lmoreira@unb.br.

*socialization, dialogue and, above all, a love of reading. Thus, the Leitores' activities take place in Basic Education institutions in the Federal District or, also, through partnerships with the community in non-school spaces. Initially, a work is defined and based on this selection, participants come together to critically argue, in the format of debate and dialogic circles, the contextualization of the author and its main excerpts. And, at the end of each meeting, a report is made of everything that happened during an action in a document called Jornal Leitores (JL). It describes the experiences and main moments of the activity, from the point of view of the participants and project members. Based on the above, it is clear that the extension actions provided by the Readers provided significant contributions to the delivery of new knowledge to their participants, as they enable the development of a critical formation of the subject, based on the principles of emancipatory education.*

**Keywords:** Education. Leitores. Socialization.

## I. INTRODUÇÃO

A leitura desempenha um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois representa uma ferramenta significativa para o desenvolvimento intelectual e pessoal do indivíduo. Ao adotar o hábito da leitura, abre-se um valioso caminho para a aquisição de conhecimentos e experiências, contribuindo para a formação de uma bagagem cultural e intelectual sólida.

Nesse sentido, torna-se essencial promover ações que incentivem e desenvolvam práticas leitoras, especialmente no contexto da Educação Básica. Estimular o gosto pela leitura desde cedo é fundamental para criar uma base sólida de aprendizado e despertar a curiosidade intelectual dos alunos.

As atividades que visam incrementar o hábito de leitura podem abranger desde a disponibilidade de uma biblioteca bem equipada até a realização de projetos e atividades que estimulem a interpretação de textos, a análise crítica e a produção textual dos estudantes. Além disso, a integração de recursos digitais e tecnológicos pode ser uma estratégia eficaz para tornar a leitura mais acessível e atrativa para as novas gerações.

Ao promover o incentivo à leitura na Educação Básica, estamos não apenas proporcionando o acesso ao conhecimento, mas também desenvolvendo habilidades essenciais para a vida pessoal e profissional dos estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, criativos e comprometidos com o aprendizado contínuo.

De acordo com Freire (1989), a prática da leitura vai muito além do simples entendimento do que está impresso, o ato de ler significa também pode transformar a realidade do mundo e as desigualdades sociais que o permeiam. Com efeito, a leitura permite que o indivíduo saia do papel de mero receptor e ascenda socialmente, indo contra a educação bancária. O ato de ler é uma importante ferramenta para a formação e emancipação humana, propiciando ao sujeito que lê, acesso aos bens culturais, ao mundo das informações e concedendo-lhe, também, uma evolução na prática vocabular e escrita. Em vista disso:

Ler é uma operação inteligente, difícil, exigente, mas gratificante. Ninguém lê ou estuda autenticamente se não assume, diante do texto ou do objeto da curiosidade a forma crítica de ser ou de estar sendo sujeito da curiosidade, sujeito da leitura, sujeito do processo de conhecer em que se acha. Ler é procurar buscar criar a compreensão do lido; daí, entre outros pontos fundamentais, a importância do ensino correto da leitura e da escrita. É que ensinar a ler é engajar-se numa experiência criativa em torno da compreensão. Da compreensão e da comunicação (Freire, 2001, p. 261).

Dessa maneira, é necessário concordar com Koch e Elias (2008) quando afirmam que o ato de ler significa também saber decifrar a mensagem simbólica por trás das palavras, pois a prática da leitura ultrapassa o sentido de apenas ocupar um lugar considerável na vida dos leitores. Tal ato, segundo as autoras, possibilita também um contato eficaz dos sujeitos com os elementos significativos do texto, de modo que, ao os colocarem em contato direto com as palavras, lhes permitem perceber e decifrar os seus reais sentidos.

O Projeto Leitores é uma iniciativa de extensão promovida pela Universidade de Brasília - UnB, por meio da Rede de Polos de Extensão (DEX, 2023). Iniciado por volta de 2021, seu principal objetivo é incentivar o hábito da leitura entre seus participantes, tendo como público-alvo os estudantes da rede pública de ensino da Secretaria de Estado da Educação do Distrito Federal - SEEDF e a comunidade local, especialmente aqueles das regiões administrativas do Paranoá e Itapoã - DF.

A proposta do Leitores é criar ambientes de debates e socialização, baseando-se na premissa de que essas ações desempenham um papel significativo no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Através do estímulo à leitura e da promoção de espaços de discussão, o projeto busca contribuir para o desenvolvimento intelectual, cultural e social dos participantes, incentivando a reflexão crítica e a ampliação do repertório de conhecimentos.

Por meio de projetos de extensão, a Universidade de Brasília (UnB) tem desempenhado um papel fundamental na formação em letramento estatístico para estudantes da Educação Básica, conforme discutido por Azevedo, Fontenele e Moreira em 2022, bem como por Azevedo e Moreira em 2023. Esses projetos são parte de um esforço mais amplo da universidade para enfrentar desafios significativos na formação em matemática básica dos estudantes da rede pública de ensino do Distrito Federal (DF), conforme destacado por Carvalho, Moreira e Souza em 2022.

Essas ações ganharam ainda mais importância após o período de distanciamento social causado pela pandemia de COVID-19. Durante esse período desafiador, em que as atividades educacionais foram fortemente impactadas, a UnB demonstrou seu compromisso em enfrentar as disparidades e heterogeneidades na formação em matemática básica, buscando garantir que os estudantes da rede pública recebam uma educação de qualidade e estejam preparados para os desafios do século XXI.

Esses esforços têm contribuído significativamente para a promoção da equidade educacional e para a melhoria do desempenho dos estudantes em áreas-chave como matemática e estatística. Além disso, demonstram o papel crucial que as instituições de ensino superior podem desempenhar na construção de uma sociedade mais justa e inclusiva, oferecendo oportunidades de aprendizagem de alta qualidade para todos, independentemente de sua origem ou contexto socioeconômico.

Em decorrência disso, foi publicado um artigo (Moreira; Moreira; Perpetuo, 2022), que retrata, através da análise de dados e do constante diálogo com os estudantes, a atuação do Projeto Leitores em uma unidade escolar da rede pública de ensino do Distrito Federal. O impacto se deu de forma satisfatória e em diversos aspectos, tanto ao incentivo à leitura, como na questão da inclusão social e da promoção de uma educação emancipatória.

O projeto Leitores mostra-se um espaço de incentivo e estímulo à leitura, por meio da socialização e debate de diversas obras dos mais variados gêneros. Pode-se dizer que essa ação de extensão tem contribuído para a formação de um pensamento crítico-reflexivo nos participantes (Moreira; Moreira; Perpetuo, 2022, p. 52).

Atualmente, o Leitores vive um momento de expansão no quesito espaços de atuação. Com isso, no ano de 2023, o projeto promoveu ações em parceria com as escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental - Anos Iniciais, à exemplo da Escola Classe 02 do Paranoá e Escola Classe 502 do Itapoã Parque. Assim como também em instituições de Ensino Médio, como o Centro Educacional 02 do Paranoá e o Centro de Ensino Médio 04 de Sobradinho.

A expansão do projeto também se dá por meio de parcerias com outros projetos de extensão da Universidade de Brasília, a exemplo dos projetos Paranoá em Cena e Vizinha da Saúde, buscando assim, transversalidade nas atividades ofertadas e consequentemente atingindo uma maior quantidade de pessoas durante a execução das ações.

Entretanto, as ações do projeto também se estendem para além dos espaços escolares da Educação Básica. No ano de 2023 as atividades do Leitores se expandiram para ambientes não escolares, como o Centro de Cultura e Desenvolvimento do Paranoá - CEDEP, onde foi realizada uma atividade com um grupo de idosas que se reúnem e compõe esse espaço, o grupo é denominado “Vozes da Experiência” e carrega grande representatividade dos movimentos populares das regiões administrativas do Paranoá e Itapoã. A atividade tinha como intuito realizar uma abordagem acerca do Dia da Consciência Negra, tendo como obra norteadora Quarto de Despejo: Diário de uma favelada (1960), da autora Carolina Maria de Jesus. Com isso, nesse encontro foram propiciados momentos de dialogicidade, através de uma roda de conversa, assim como também concedeu-se um espaço para a prática da leitura de alguns trechos selecionados do texto. E, em momento posterior, foi entregue uma versão resumida do livro para as idosas que mais se interessaram, a fim de que elas mesmas pudessem fazer novas leituras e interpretações da obra de Carolina.

Desse modo, os resultados das ações propiciadas pelo Leitores durante os anos se mostraram promissores e de caráter formador, tanto no quesito acadêmico como no social, tendo em vista que as atividades extensionistas possuem justamente essa aptidão em interligar esses dois setores, condicionando assim uma melhoria na realidade social. Com isso, para os participantes, como já bem enfatizado, as ações do projeto têm contribuído significativamente na formação de pensamentos crítico-reflexivos, já com relação aos integrantes do projeto, em especial às extensionistas das licenciaturas, essas práticas têm se mostrado efetivas no quesito de formação acadêmica, uma vez que propõe ações que, em sua maioria, estão atreladas com o contexto escolar e, dessa maneira, prover oportunidades de colocarem em prática a docência.

## II. METODOLOGIA

Inicialmente, é feita uma análise detalhada do público-alvo e das particularidades de cada atividade proposta. O tema central é definido com base nos objetivos educativos e culturais do projeto, levando em consideração a relevância para o público atendido.

As atividades são planejadas de forma multidisciplinar, integrando diferentes áreas do conhecimento. São selecionadas obras literárias, músicas, peças teatrais ou temas relevantes que dialoguem com a realidade e interesses dos participantes.

As atividades são conduzidas de maneira dinâmica e participativa, envolvendo os participantes em diferentes momentos de reflexão, interação e expressão cultural. São utilizadas estratégias diversificadas, como leituras coletivas, discussões guiadas, apresentações artísticas, dinâmicas de grupo e interação com convidados especiais.

Ao final de cada atividade, é realizada uma avaliação para verificar o alcance dos objetivos propostos e a efetividade das estratégias utilizadas. São coletados feedbacks dos

participantes para identificar pontos positivos e áreas de melhoria, visando aprimorar as próximas ações do projeto.

O Projeto Leitores busca estabelecer parcerias estratégicas com outras instituições, escolas, grupos culturais e profissionais especializados para enriquecer as atividades e ampliar seu impacto.

A colaboração com diferentes áreas do conhecimento, como agronomia, saúde coletiva, cultura hip-hop, entre outras, permite uma abordagem mais abrangente e integrada nas ações realizadas.

É garantida a certificação adequada aos participantes, reconhecendo seu engajamento e dedicação durante as atividades do projeto.

O reconhecimento das contribuições dos parceiros, colaboradores e convidados especiais também é valorizado, fortalecendo as redes de apoio e colaboração do Projeto Leitores.

Essa metodologia se baseia na flexibilidade, criatividade e adaptação às necessidades e contextos específicos de cada atividade, buscando sempre proporcionar experiências enriquecedoras, transformadoras e significativas para os participantes e a comunidade atendida pelo projeto.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto Leitores tem se destacado pela sua evolução e aprimoramento ao longo do tempo, demonstrando resultados positivos e de grande importância. Uma característica marcante dessas ações é a capacidade de adaptação conforme as particularidades de cada público-alvo e as diferentes etapas da educação.

A atividade "Vida é Desafio dos Racionais MC's nos Leitores", realizada em 15 de abril de 2023, no Centro de Ensino Fundamental 02 do Paranoá - CEF 02, foi um evento significativo que proporcionou uma série de resultados relevantes e impactantes. Durante esse encontro, os participantes tiveram a oportunidade de se envolver em reflexões profundas e críticas acerca da música "A Vida É Desafio" do grupo Racionais MC's.

Inicialmente, foi realizada uma contextualização abrangente dos autores e da obra em questão. Esse processo foi fundamental para que os participantes pudessem compreender a mensagem da música de forma mais ampla, especialmente em relação à sua percepção crítica da realidade social, racial e estrutural do Brasil. Essa abordagem contribuiu significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico dos envolvidos, estimulando-os a refletir sobre questões importantes da sociedade.

Além da contextualização da obra, o evento também foi marcado pela apresentação de trabalhos realizados pelos estudantes do CEF 02 no momento Pré-Leitores. Destaca-se a elaboração de cartazes utilizando técnicas do grafite, bem como a criação de painéis artísticos que não apenas decoraram o evento, mas também enriqueceram o ambiente com expressões culturais diversas.

Outro ponto de destaque foram as apresentações teatrais, como a história do "Pipoqueiro Robson", narrada por meio de fantoches. Essas performances não só entreteram o público, mas também transmitiram mensagens e reflexões importantes de forma criativa e envolvente.

Além disso, houve apresentações musicais, como o rap elaborado pelo 6º ano para expor aos participantes do evento, e a participação especial do MC Sydney e DJ William, que trouxeram várias músicas do gênero para enriquecer ainda mais o encontro do Leitores. Essas performances musicais não apenas celebraram a cultura hip-hop, mas também proporcionaram momentos de conexão e inspiração para os participantes.

Em resumo, a atividade "Vida é Desafio dos Racionais MC's nos Leitores" foi um sucesso em termos de engajamento, aprendizado e expressão cultural. Os resultados obtidos demonstram o impacto positivo das ações do Projeto Leitores na formação e na consciência crítica dos participantes, destacando sua importância como uma iniciativa educativa inovadora e significativa.

A atividade "Leitores e Paranoá em Cena Falando sobre Cordel", realizada em 17 de junho de 2023, trouxe resultados significativos e enriquecedores para os participantes, destacando-se como uma experiência educativa e cultural de grande relevância. A obra escolhida para essa ação foi "O Romance do Vaqueiro Voador", de autoria de João Bosco Bezerra Bonfim, proporcionando um mergulho profundo na literatura de cordel e suas conexões com a história e a cultura local.

As atividades foram cuidadosamente planejadas e iniciadas em sala de aula pelos professores da unidade escolar, abordando diversos aspectos como interpretação de texto, desenho, técnicas de xilogravura, produção textual, vocabulário e até mesmo teatro de bonecos. Essa abordagem multidisciplinar permitiu uma imersão completa na obra e na temática proposta, estimulando a criatividade e o aprendizado dos estudantes de forma integrada.

Um ponto fundamental foi o processo de cadastro dos estudantes realizado pelas extensionistas do Projeto Leitores, garantindo a certificação adequada aos participantes e reconhecendo seu engajamento e dedicação durante as atividades.

Na culminância das atividades, ocorreu uma manhã cultural onde os produtos confeccionados pelos estudantes foram apresentados e compartilhados, proporcionando um momento de celebração e exposição dos trabalhos desenvolvidos ao longo do projeto. A presença do autor do livro foi um ponto alto, pois ele pôde compartilhar não apenas trechos de sua obra, mas também sua trajetória de vida, enriquecendo ainda mais o entendimento e a apreciação da literatura de cordel.

Além disso, houve uma apresentação sobre o caráter sociológico e histórico da obra e do autor, contextualizando a importância da literatura de cordel como expressão cultural e patrimônio imaterial. A temática do livro também inspirou uma discussão envolvente sobre os reais construtores da capital do Brasil, os candangos, estimulando uma reflexão crítica e uma participação ativa dos presentes.

Em síntese, a atividade "Leitores e Paranoá em Cena Falando sobre Cordel" proporcionou um ambiente de aprendizado, criatividade, expressão cultural e diálogo, contribuindo significativamente para o enriquecimento intelectual e emocional dos participantes e reafirmando a importância das práticas educativas integradas e contextualizadas com a realidade local e regional.

A atividade "Leitores Atividade no Fórum Sociocultural Polo UnB - Paranoá e Itapoã", ocorrida em 16 de setembro de 2023, foi um momento de grande importância para o projeto, pois proporcionou a exposição e divulgação dos seus objetivos e métodos para um público mais amplo, composto por participantes que ainda não tinham conhecimento sobre o funcionamento do Leitores.

O evento teve lugar no Centro de Cultura e Desenvolvimento do Paranoá e Itapoã (CEDEP), durante o 2º Fórum Sociocultural Local do Polo UnB Paranoá-Itapoã. Para apresentar o projeto de forma detalhada, foi utilizado um vídeo elaborado pelas extensionistas, que destacaram os principais propósitos e abordagens do Leitores, proporcionando uma visão clara e abrangente do que o projeto representa e busca alcançar.

A programação do evento foi estruturada em rodadas de oficinas e incluiu amostras de todos os treze projetos do Polo de Extensão, permitindo aos participantes uma imersão nas diversas atividades e iniciativas desenvolvidas na região. No caso do

Projeto Leitores, além da apresentação inicial, foram propostas duas dinâmicas significativas aos presentes.

A primeira dinâmica consistiu na construção de um memorial, uma vez que o Fórum Sociocultural Local tem como objetivo valorizar o espaço abarcado pelo polo de extensão. A criação desse memorial foi uma forma simbólica e afetuosa de reconhecer a importância da região do Paranoá e Itapoã, especialmente para aqueles que residem ali desde o início e testemunharam sua história, transformações e resistências ao longo do tempo.

A segunda dinâmica buscou captar as percepções e sentimentos dos participantes em relação à região do Paranoá e Itapoã, desafiando-os a descreverem essas localidades em uma única palavra. Essas palavras foram então reunidas para construir um mural coletivo, refletindo as experiências, memórias e significados atribuídos pelos próprios moradores a esse espaço de afetos e vivências.

Essas atividades proporcionaram não apenas um momento de reflexão e expressão coletiva, mas também fortaleceram os laços comunitários e a identificação dos participantes com o seu ambiente, destacando a importância do protagonismo local e da valorização das narrativas e perspectivas das pessoas que compõem essas comunidades. A participação ativa e engajada dos presentes reforçou o caráter participativo e inclusivo do Projeto Leitores, contribuindo para a promoção de uma educação e extensão universitária mais democráticas e conectadas com a realidade social e cultural das regiões atendidas.

A participação do Projeto Leitores na reinauguração da Sala de Leitura da Escola Classe 02 do Paranoá, ocorrida em 06/10/2023, representou um marco significativo ao estender suas atividades para o segmento da Educação Infantil e colaborar na revitalização de um espaço tão importante para o estímulo à leitura na escola. Esta foi a primeira parceria estabelecida com uma escola classe, fortalecendo o compromisso do projeto em promover a leitura e a formação crítica desde os primeiros anos de escolaridade.

Durante a atividade, foram realizadas rodadas de contações de histórias, selecionadas cuidadosamente para atender às diferentes competências de compreensão de cada faixa etária da Educação Infantil. Essa abordagem personalizada permitiu uma maior conexão e envolvimento dos estudantes, despertando o encanto e a curiosidade pelo universo da leitura desde cedo.

A receptividade dos estudantes foi imediata, evidenciando a importância e o impacto positivo da iniciativa. A participação ativa dos alunos durante as contações de histórias demonstrou o potencial transformador dessas atividades no estímulo ao hábito de leitura, no desenvolvimento da imaginação, na ampliação do vocabulário e no estímulo à criatividade.

Além disso, a colaboração do Projeto Leitores na reinauguração da sala de leitura contribuiu para resgatar e valorizar esse espaço, que por algum tempo não estava sendo utilizado após a saída da servidora responsável. A revitalização desse ambiente propício à leitura proporciona aos estudantes um local acolhedor e estimulante para explorar novas histórias, conhecimentos e experiências literárias.

Diante do sucesso e da importância dessa atividade na Escola Classe 02 do Paranoá, fica evidente a necessidade de expandir e abranger mais escolas desse perfil, garantindo que mais estudantes tenham acesso a ambientes adequados para o desenvolvimento de habilidades de leitura e compreensão, contribuindo assim para a formação integral e crítica das crianças desde os primeiros anos de sua jornada educacional.

Os resultados das ações do Projeto Leitores na Escola Classe 502 do Itapoã, especificamente relacionadas à implantação e manejo da Horta Pedagógica, foram altamente positivos e impactantes tanto para os estudantes quanto para a comunidade escolar como um todo. As atividades ocorreram ao longo de várias semanas, de 08/11/2023 a 05/12/2023, em parceria com a Equipe do Programa de Tutoria (PET)

Agronomia e a Equipe Disciplina de Planejamento de Extensão da Saúde Coletiva, agregando conhecimentos sobre saúde, agroecologia e sustentabilidade.

No dia 08/11, por exemplo, a atividade foi realizada com a turma da professora Marilda, do 2º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais. O primeiro contato dos estudantes com a horta escolar foi cuidadosamente planejado em três momentos distintos. Primeiramente, os estudantes tiveram a oportunidade de reconhecer a localização da horta e participar ativamente regando as espécies implantadas até então. Esse envolvimento prático despertou o interesse e a curiosidade das crianças sobre o cuidado com as plantas.

No segundo momento, a atividade se estendeu ao laboratório de ciências, onde os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses sobre as espécies presentes na horta a partir de amostras disponíveis. Esse exercício estimulou a observação, a análise e a exploração sensorial das plantas, desenvolvendo habilidades cognitivas e de investigação.

Além disso, durante a atividade, foram discutidos temas relacionados ao uso dos frutos e ervas da horta no cotidiano dos estudantes, promovendo reflexões sobre alimentação saudável e o aproveitamento de recursos naturais de forma consciente.

A culminância da atividade ocorreu com uma dinâmica lúdica de caça-palavras, envolvendo as espécies da horta que foram conhecidas ao longo da ação. Esse momento proporcionou a fixação do conteúdo de maneira divertida e participativa.

Os resultados dessas ações foram evidentes na medida em que os estudantes demonstraram maior interesse e envolvimento com a horta, desenvolvendo uma relação mais próxima com a natureza e compreendendo a importância da preservação ambiental e dos hábitos saudáveis. Além disso, a parceria entre o Projeto Leitores, o Pet Agronomia e a Disciplina de Planejamento de Extensão da Saúde Coletiva contribuiu para enriquecer as atividades pedagógicas da escola, integrando diferentes áreas do conhecimento e promovendo uma abordagem interdisciplinar e holística.

A atividade "Roda de conversa com idosas no CEDEP" realizada no dia 06/12/2023 foi extremamente significativa e enriquecedora tanto para as idosas participantes quanto para o Projeto Leitores. O Centro de Cultura e Desenvolvimento do Paranoá (CEDEP), um espaço cultural comunitário no Paranoá, foi o cenário perfeito para esse encontro que teve como tema central o Dia da Consciência Negra, mediado pela obra "Quarto de Despejo" de Carolina Maria de Jesus.

Inicialmente, a leitura coletiva de trechos selecionados da obra proporcionou um ponto de partida para a discussão. As idosas puderam compartilhar suas percepções, experiências e dúvidas relacionadas à autora e ao contexto abordado no livro. Essa interação promoveu um diálogo rico e profundo, onde as histórias de vida das participantes se entrelaçaram com os temas apresentados pela obra.

O interesse demonstrado pelas idosas em ler a obra completa revela o impacto positivo que a atividade teve em despertar o interesse pela literatura e pela reflexão sobre questões sociais e históricas. Além disso, a roda de conversa proporcionou um espaço de escuta ativa, troca de saberes e fortalecimento dos laços comunitários.

Ao final da atividade, a dança e a descontração marcaram o encerramento de forma leve e alegre, reforçando a importância da cultura e das expressões artísticas como elementos essenciais para a construção de vínculos e o bem-estar emocional.

Os resultados dessa atividade podem ser vistos não apenas na interação e no interesse das idosas, mas também na ampliação do alcance e da atuação do Projeto Leitores, que por meio dessa parceria com o CEDEP, conseguiu levar a literatura e o debate sobre temas relevantes para um público diversificado, contribuindo para o enriquecimento cultural e social da comunidade.

Destaca-se que as ações de extensão promovidas pelo Projeto Leitores tiveram, ao longo dos anos, significativas contribuições para a obtenção de novos conhecimentos

pelos seus participantes, uma vez que viabiliza o desenvolvimento de uma formação crítica do sujeito, pautada nos princípios da educação emancipatória. E, como culminância dessa atuação, o resumo expandido que foi elaborado acerca das ações executadas pelo projeto ao longo dos anos, fora aceito na seleção de trabalhos para representarem a Universidade de Brasília no XIV SEREX - Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste de 2023, conforme atesta-se (SEREX, 2023). Outrossim, o projeto teve o seu texto publicado nos Anais de Resumo do SEREX conforme atesta-se em (UniRV, 2023).

#### IV. CONCLUSÃO

Em suma, o Projeto Leitores tem se destacado de maneira notável pela sua evolução constante e pelo aprimoramento das suas ações ao longo do tempo. A atividade "Vida é Desafio dos Racionais MC's nos Leitores" exemplifica o impacto positivo dessas iniciativas, proporcionando reflexões profundas, estímulos ao pensamento crítico e momentos de expressão cultural diversificada.

A abordagem multidisciplinar, as apresentações artísticas e a interação com diferentes públicos têm sido pilares fundamentais para o sucesso do projeto. As atividades realizadas em parceria com diversas instituições, como o CEDEP, as escolas e o Polo UnB Paranoá-Itapoã, evidenciam a capacidade do Projeto Leitores de se adaptar às particularidades de cada contexto e de envolver a comunidade de forma significativa.

Além disso, a atuação do projeto na Educação Infantil, na revitalização de espaços de leitura e na promoção da consciência ambiental demonstra o compromisso com uma educação integral e transformadora. O reconhecimento e a participação em eventos como o XIV SEREX são testemunhos do impacto positivo e da relevância das ações do Projeto Leitores na formação crítica e na promoção da cultura, da inclusão e do desenvolvimento comunitário.

Assim, fica evidente que o Projeto Leitores não apenas se destaca como uma iniciativa educativa inovadora, mas também como um agente de transformação social, contribuindo para uma sociedade mais crítica, consciente e participativa.

O Projeto Leitores, embora tenha alcançado um estágio consolidado e acumulado experiências ao longo de mais de dois anos, ainda enfrenta desafios significativos que precisam ser superados para sua expansão e aprimoramento contínuo. Entre as principais dificuldades encontradas até o momento, destaca-se a disparidade nos calendários de atividades entre a Universidade de Brasília e a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Essa diferença de cronogramas dificulta os processos de articulação, planejamento e execução das atividades nos espaços escolares, que representam a maioria das áreas de atuação do Projeto Leitores.

Além disso, uma questão importante que tem sido enfrentada é a certificação das atividades realizadas. Ao longo do ano, muitos participantes não são contemplados com a certificação devido à falta de recursos tecnológicos e à exclusão digital, representando um obstáculo na validação e no reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo projeto.

No que diz respeito aos desafios futuros, o Projeto Leitores tem como objetivo expandir sua atuação para novos espaços, tanto dentro das unidades escolares já atendidas quanto em outras unidades e espaços não escolares. Em 2023, iniciou-se o processo de ocupação de novos locais, porém, há o desejo de abraçar ainda mais escolas e ampliar para outras regiões administrativas da região norte do Distrito Federal. As frentes de atuação do projeto visam alcançar os três segmentos da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), buscando assim uma abrangência mais completa e impactante em termos de educação e cultura.

## V. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, J. F. C., FONTENELE, T. R., MOREIRA, L., Oportunizando o ensino da estatística mediante um projeto de extensão. **Revista Sodebras [on line]**, v. 17, n. 197, p. 48-60, 2022.
- AZEVEDO, J. F. C., MOREIRA, L., A promoção do ensino da estatística por meio de um projeto de extensão. **Revista Sodebras [on line]**, v. 18, n. 197, p. 50-57, 2023. DOI: <http://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.17.2022.197.19>.
- CARVAL, D. M. P. ; MOREIRA, L. ; SOUZA, R. L. C. . Práxis de combate à heterogeneidades na formação básica em matemática e estatística. **Revista Sodebras [on line]**, v. 17, n. 200, p. 17-31, 2022. DOI: <http://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.17.2022.200.17>.
- DEX, **Decanato de Extensão**. Universidade de Brasília, 2023. Disponível em <https://dex.unb.br/editaisrepe/category/360-editais-repe-2023>.
- FREIRE, Paulo. **A Importância do Ato De Ler**. Autores Associados: Cortez, São Paulo, 1989, p. 9 - 14.
- FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. *In.*: **Estudos Avançados 15** (42). 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWHcL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 de dezembro de 2023.
- JESUS, Carolina Maria de. **Quarto de despejo** – diário de uma favelada. São Paulo: Francisco Alves, 1960.
- KOCH, Ingdore V.; ELIAS, Maria V. **Ler e compreender os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2008.
- MOREIRA, Lucas; MOREIRA, Luciene Viana Guedes; PERPETUO, Lenilda Danasceno. A Implementação de um clube de leitura numa escola pública da educação básica no Distrito Federal. *In*: **Revista Participação - UnB**, n° 38, pg. 32-55, dezembro 2022.
- SEREX, **Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste de 2023**. Disponível em: <https://dex.unb.br/serex/category/396-serex-2023>
- UNB. Universidade de Brasília. **Edital Dex N° 03/2023 - Rede De Polos De Extensão - Repe Resultado Definitivo**. Decanato de extensão – DEX, 2023.
- UniRV. **Anais de Resumo**. XIV SEREX - Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste. 23 a 25 de agosto de 2023. Rio Verde - Goiás. Disponível em: <http://www.eventosfesurv.com.br/unirv/vest/fckfiles/files/ANAIS%20SEREX%20GILMA R-VERSAOFINAL.pdf> Acesso em: 19 de dezembro de 2023.

## VI. AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial ao Decanato de Extensão da Universidade de Brasília - DEX/UnB pelo fomento e por contribuir, a longo prazo, com a execução do projeto Leitores e demais projetos de extensão da Universidade de Brasília.

## VII. COPYRIGHT

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

## Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-1	<p><b>PROCESSO DE CUIDAR DE ENFERMAGEM EM SAÚDE MENTAL NOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL DE MANAUS</b></p> <p><b>NURSING PROCESS CARE IN MENTAL HEALTH IN PSYCHOSOCIAL CARE CENTERS IN MANAUS</b></p> <p>Zanandra Bianca Sena Mota; David Lopes Neto; Marcos Paulo Silva Passos</p>
5-1	<p><b>ADUBAÇÃO DE SISTEMA EM SIPA: NITROÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO APLICADOS NO CICLO DA PASTAGEM E SUBSEQUENTE CULTIVO DE SOJA</b></p> <p><b>SYSTEM FERTILIZATION IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS: NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE PASTURE CYCLE AND SUBSEQUENT SOYBEAN CULTIVATION</b></p> <p>Christiano Santos Rocha Pitta; Anderson Albano Ferreto; Mateus Farias Ferreira; Tertuliano Guimarães de Andrade Neto; Jessé Rodrigo Fink</p>
5-7	<p><b>COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E CONTROLE MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM.)</b></p> <p><b>CENTESIMAL COMPOSITION, TOTAL PHENOLIC CONTENT, ANTIOXIDANT CAPACITY, AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF JACKFRUIT SEED FLOUR (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM.)</b></p> <p>Isabela Ribeiro Grangeira Tavares; Leonardo Victor Miranda de Souza; Leandro Lara de Carvalho; Thiago da Silveira Alvares</p>

## **PROCESSO DE CUIDAR DE ENFERMAGEM EM SAÚDE MENTAL NOS CENTROS DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL DE MANAUS**

### *NURSING PROCESS CARE IN MENTAL HEALTH IN PSYCHOSOCIAL CARE CENTERS IN MANAUS*

Zanandra Bianca Sena Mota<sup>1</sup>  
David Lopes Neto<sup>2</sup>  
Marcos Paulo Silva Passos<sup>3</sup>

*Resumo - O objetivo deste estudo é descrever o processo de cuidado de enfermagem em saúde mental nos centros de atenção psicossocial de Manaus. Estudo descritivo, qualitativo, realizado em quatro Centro de Atenção Psicossocial, com a participação de 11 enfermeiros. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, organizados e analisados pela técnica de Análise de Conteúdo. Os resultados revelaram duas categorias: a intervenção em saúde mental e o processo de cuidar de enfermagem em saúde mental. A conclusão da pesquisa indica que o processo de cuidado de enfermagem em saúde mental é construído por uma relação terapêutica multidisciplinar com pessoas com transtornos mentais, com foco na atenção psicossocial orientada pelos princípios da dignidade humana e da inclusão social.*

*Palavras-chave: Enfermagem. Saúde Mental. Cuidados de Enfermagem. Serviços de Saúde Mental.*

*Abstract - The objective of this study is to describe the process of mental health nursing care in psychosocial care centers in Manaus. Qualitative study, descriptive, carried out in four Psychosocial Care Centers. The study participants were 11 nurses. Data were collected through semi-structured interviews, organized and analyzed using the content analysis technique. The results emerged the categories: intervention in mental health and nursing care process in mental health. The conclusion of the research indicates that the mental health nursing care process is built by a multidisciplinary therapeutic relationship with people with mental disorders, focusing on psychosocial care guided by the principles of human dignity and social inclusion.*

*Keywords: Nursing. Mental Health. Nursing Care. Mental Health Services.*

<sup>1</sup> Mestre em Enfermagem em Saúde Pública; Enfermeira Assistencial. Contato: enf.zanandeamota@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutor em Enfermagem; Professor Titular (UFAM). Contato: davidnetto@ufam.edu.br.

<sup>3</sup> Acadêmico de Enfermagem (EEM/UFAM). Contato: marcospassos@gmail.com.

## I. INTRODUÇÃO

A enfermagem brasileira vem passando por significativas mudanças no seu modo de intervir junto a pessoas com transtornos mentais, acompanhando o movimento da reforma psiquiátrica e a introdução da política de saúde mental, atuando em todos dispositivos da Rede de Atenção Psicossocial, notadamente em unidade de saúde do tipo Centro de Atenção Psicossocial – CAPS (Silva *et al.*, 2020), numa evidente transição do modelo assistencial biomédico para o paradigma biopsicossocial (Almeida *et al.*, 2020).

A partir do novo modelo de atenção à saúde mental no Brasil, o Ministério da Saúde criou, por meio da Portaria nº 224/92, os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS), lugar de referência e tratamento para pessoas que sofrem com transtornos mentais, oferecendo atendimento à população de sua área de abrangência, realizando o acompanhamento com uma equipe multiprofissional, com significativa presença da enfermagem, nas diversas atividades, que buscam a redução de internações psiquiátricas e reinserção dessas pessoas com transtornos mentais em suas atividades diárias, tornando possível a interação com a família e a comunidade (Farinha; Braga, 2018).

Os CAPS são unidades de atendimento que não se sobrepõem ao hospital psiquiátrico, mas sim funcionam como alternativas, sendo definidos como locais que recebem indivíduos com distúrbios mentais, promovendo a inclusão social e familiar, auxiliando no desenvolvimento da autonomia por meio de acompanhamento por equipe multidisciplinar de saúde mental, ofertando um novo lugar social à pessoa com transtorno mental (Sampaio, Bispo Júnior, 2021).

Com a consolidação da enfermagem como profissão no campo da saúde mental, foram determinadas as relações sociais de cada momento histórico do processo de cuidar em saúde mental (Muniz *et al.*, 2015). Assim, na historicidade da prática psiquiátrica, a enfermagem possuía características que se centravam, quase que exclusivamente, com os procedimentos de enfermagem referentes ao cuidado físico, o que demandou sua inserção, também, no modelo assistencial biopsicossocial.

De modo geral, os profissionais de enfermagem enfrentam novos desafios para aperfeiçoar as ações de saúde mental desenvolvidas na Atenção Básica, os quais envolvem a satisfação da procura, a satisfação das necessidades e as tecnologias oferecidas pelo serviço para atender à complexidade do nível de atenção em saúde mental (Rotoli *et al.*, 2019). Nesse sentido, percebe-se a essencialidade do enfermeiro e seu conhecimento quanto ao novo modelo de assistência em saúde mental e suas condutas técnicas advinda de múltiplos saberes e práticas.

O objetivo deste estudo é descrever o processo de cuidado de enfermagem em saúde mental nos centros de atenção psicossocial de Manaus.

## II. MÉTODO

Estudo qualitativo, descritivo, realizado no período de 01 de outubro de 2016 a 31 de janeiro de 2017, nos Centros de Atenção Psicossocial: 02 CAPS III, 01 CAPS AD III e 01 CAPSi, sediados na cidade de Manaus, Estado do Amazonas.

Para este estudo, foram incluídos 11 (onze) profissionais graduados em enfermagem, lotados em Unidade de Saúde Mental do tipo Centro de Atenção Psicossocial. Foram excluídos da pesquisa os profissionais que no período da coleta dos dados estiverem afastados por férias ou licença de qualquer natureza e enfermeiros que possuíam menos de um ano de formação.

Para a coleta de dados foi aplicada a técnica de entrevista semiestruturada, utilizando um roteiro como instrumento, contendo perguntas abertas e caracterização do perfil sociodemográfico dos participantes. Para registro fidedigno das entrevistas, foi utilizado um aparelho gravador digital, sendo cada entrevista fielmente transcrita conforme a fala do entrevistado, utilizando-se da ferramenta o editor de texto *Microsoft Word*® versão 2013. Para manter o sigilo dos participantes, foi utilizada uma codificação tanto na gravação quanto no documento transcrito, sendo-lhes atribuídos uma sigla e um número sequencial (crescente), exemplo: PAC01. O horário da coleta se deu pelo período da tarde, no qual a dinâmica de funcionamento do serviço era menor, não atrapalhando o profissional em suas atividades laborais.

Foram realizadas as seguintes perguntas: 1. Como você desenvolve os cuidados de enfermagem às pessoas com transtorno mental ou com problemas decorrentes do uso de álcool e drogas atendidas aqui no CAPS? e 2. Quais as ações do Projeto Terapêutico Singular (PTS) no processo do cuidado de enfermagem como membro da equipe multidisciplinar de saúde mental?

A análise dos dados ocorreu segundo as etapas propostas pelo método de Análise de Conteúdo de Bardin (Borges *et al.* 2021): pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados obtidos e sua interpretação, em seguida, foi realizada a armazenagem e codificação do material constituinte do *corpus* por meio do *software* MaxQDA® versão 2018. Os resultados foram trabalhados em categorias temáticas e dispostos em quadro síntese para posterior análise e discussão.

Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas sob o nº do CAAE: 56652916.6.0000.5020. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após serem informados sobre o teor e objetivo da pesquisa.

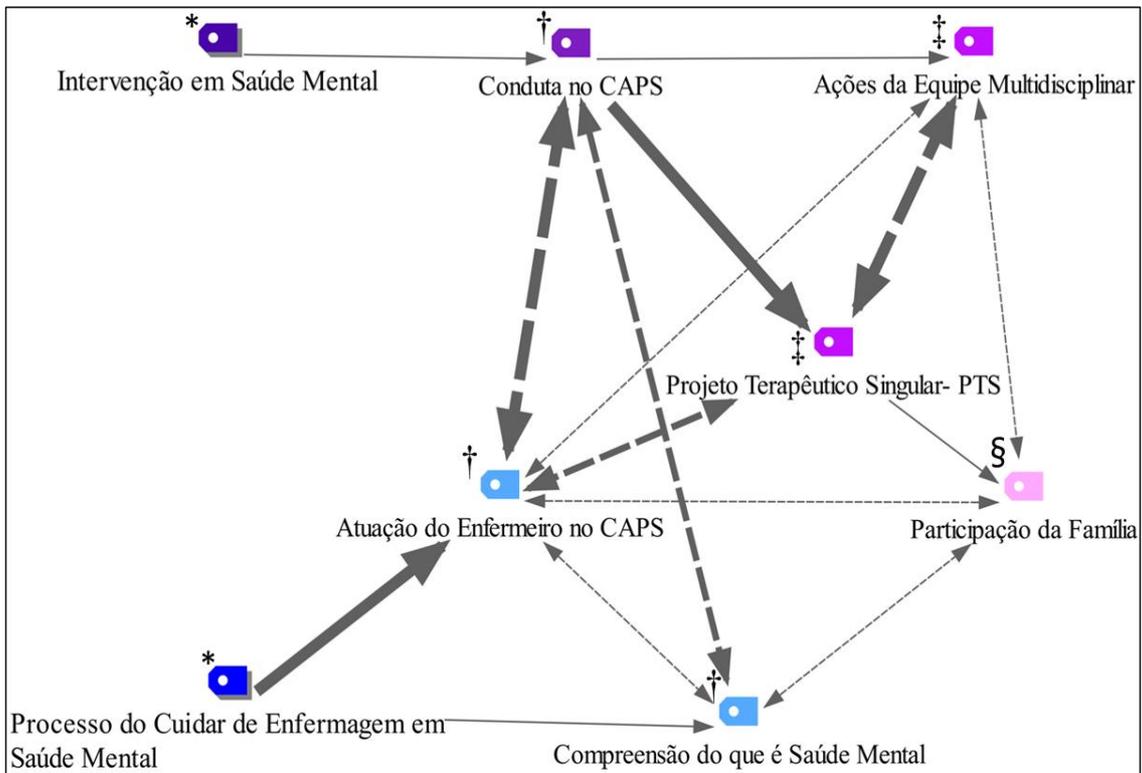
### III. RESULTADOS

Participaram do estudo 11 profissionais de enfermagem, quatro eram do sexo masculino e sete do sexo feminino, com idades entre 30 e 52 anos. Quanto ao estado civil, sete são solteiros, três casados e um em união estável. O intervalo de tempo de formação variou de seis a 30 anos, com predomínio de enfermeiros com menos de 10 anos de formação.

Quanto ao tempo de atuação em saúde mental, variou entre um mês a 10 anos, sendo a unidade de saúde especializada em saúde mental a primeira experiência profissional. Quanto a formação em pós-graduação, predominou a *lato sensu*, sendo três na modalidade de especialização e uma de residência em saúde mental.

Foi observado que dentre os profissionais especialistas em saúde mental, havia uma relação afetiva com o serviço que prestavam, diferente daqueles não especialistas que relataram “aprender a gostar da saúde mental”, especializando-se após inserir-se no serviço. As categorias levantadas a partir das perguntas, assim como suas ocorrências estão ilustradas na Figura 1.

Figura 1- Categorias, subcategorias, desmembramento, sub-desmembramentos e co-ocorrências do processo de cuidar de enfermagem em saúde mental dos enfermeiros dos centros de atenção psicossocial de Manaus.



Legenda: \*Categorias; †Subcategorias; ‡ Desmembramento; § Sub-desmembramentos.  
 Fonte: Autores, 2024.

A categorização dos códigos encontrados foi separada por cores (azul, lilás e rosa) de modo que se distinguem as categorias e subcategorias, emergindo duas categorias principais: “Intervenção em Saúde Mental” e “Processo de Cuidar de Enfermagem em Saúde Mental”.

Da categoria “Intervenção em Saúde Mental”, derivou a subcategorias “Condução no CAPS”, da qual se obteve dois desmembramentos intitulado “Ações da Equipe Multidisciplinar” e “Projeto Terapêutico Singular-PTS”. Deste último, emergiu a “Participação da Família” como sub-desmembramento.

Da categoria “Processo de Cuidar de Enfermagem em Saúde Mental”, emergiram as subcategorias “Atuação do Enfermeiro no CAPS” e “Compreensão do que é Saúde Mental”.

Diante das categorias, subcategorias e seus desmembramentos, foram traçadas co-ocorrências entre eles, ilustrados por tracejados, onde a subcategoria “Atuação do Enfermeiro no CAPS” foi a que mostrou maior co-ocorrência em presença dos outros códigos, sendo a subcategoria “Condução no CAPS” o código mais significativo. Além disso, a frequência de relação entre os códigos é demonstrada por meio da espessura dos tracejados.

#### *Intervenção e Processo de cuidar de enfermagem em Saúde Mental*

Os modelos de atenção à saúde mental adotados atualmente no Brasil, exigem que o enfermeiro tenha um conhecimento técnico especializado em saúde mental, de modo a trabalhar como orientadores para a produção do cuidado (Muniz, 2015). Porém, os achados desta pesquisa mostram que a capacitação profissional do enfermeiro no âmbito

da saúde mental ainda é um problema, de modo que o vínculo trabalhista se torna, em certos casos, seu primeiro contato com o serviço.

E eu cheguei de costa aqui, né? E tive muita dificuldade de entender como e de que maneira eu enfermeira estaria inserida dentro de um serviço, onde até então eu achava que era mais para psicólogo [...] (ENFi01).

Nas unidades de saúde tipo CAPS, profissionais relatam que no processo de formação, não são abordados de forma transversal ou são ministrados de maneira superficial, conteúdos específicos de psiquiatria e saúde mental. Consoante Massaroli *et al.* (2019), o enfermeiro generalista tem aptidão para desenvolver o cuidado em diferentes ambientes da rede de atenção à saúde, haja vista que seu itinerário formativo agrega conhecimentos, habilidades e atitudes que o qualifica para o exercício da profissão.

Estudo de Lemos *et al.* (2020) sobre a percepção de estudantes, de uma Universidade Pública do Ceará, sobre o ensino de enfermagem em saúde mental, apontou que há a necessidade de potencializar a formação em saúde mental com a criação de disciplinas específicas e de conteúdos transversais em outras disciplinas dos currículos dos cursos de enfermagem.

Destaca-se no estudo, que o processo de cuidar dos enfermeiros vai ao encontro do que preconiza o Ministério da Saúde, abordando o acolhimento do usuário em seu sofrimento, a fim de garantir o contato primário e a compreensão da situação-problema, para que os profissionais dos CAPS possam iniciar e vincular o cliente a um Projeto Terapêutico Singular – PTS, importante estratégia na atenção à Saúde Mental (Baptista *et al.*, 2020).

No entanto, há de se ressaltar, que a atuação dos enfermeiros na saúde mental se dava de maneiras diferenciadas: uns enfermeiros não adotavam condutas mecanizadas de identificação do usuário como pessoa com doença mental e sim como ser social em estado de adoecimento, outros ignoravam integralidade da assistência a este tipo de usuário como cidadão em busca de atenção à saúde (Muniz, 2015; Gouveia, 2017), sendo esta segunda conduta, contrária ao contexto da saúde mental como política cidadã.

[...] A gente precisa esquecer um pouco do que é um padrão de enfermagem que o livro pede para a gente e abraçar o paciente com tudo que ele trás para a gente [...] (ENFi02).

Quanto ao processo de estruturação do modelo de assistência fundamentado em Projeto Terapêutico Singular- PTS, foi observada a necessidade de o enfermeiro ser mais efetivo como membro da equipe multidisciplinar, devendo aproximar-se mais do indivíduo e da família do usuário do CAPS.

O PTS é uma estratégia operacional, interativa e dialógica entre diferentes profissionais que efetivam o cuidado humanizado ampliado, incentivado pela Política nacional de Humanização da assistência à saúde no Sistema Único de Saúde (Antônio *et al.*, 2023).

[...] Vamos sempre trabalhar e construir junto com ele, pois não tem como trazer uma receita pronta ou uma fórmula mágica. Por que não precisa ser bom pra mim, mas precisar ser bom pra ele, principalmente pra ele, até por que o que eu apresentar de alternativa dentro de um projeto terapêutico pra ele executar, precisa ser interessante e agradável a ele, por que se não for, ele não vai fazer e não vai dar certo, então precisamos construir juntos [...] (ENFi02).

[...]Bom, cada profissional de ensino superior normalmente tem um grupo, onde a gente insere esses pacientes, não é só o psicólogo, o enfermeiro ou o médico, e sim, um grupo onde ocorre um mix de profissionais que trabalham junto e ninguém é melhor que ninguém, pois estão todos no mesmo patamar, todos aprendem juntos, então é aquela questão de transdisciplinar e muito aplicada em saúde mental, pois o termo não deve ser multidisciplinar e sim transdisciplinar, pois aprendemos com todos, e isso influencia diretamente no tratamento do indivíduo com transtorno mental (ENFSA02).

Os membros da família acham que temos que fazer tudo, eles têm a ideia que o CAPS é um “minicômio”, onde eles pensam: “eu vou lá deixo meu parente e eles que se virem com ele”. E não é assim, deve haver uma parceria no cuidar. [...] queremos deixar uma autonomia preservada. Sendo que muitos ainda têm o pensamento que ele é um paciente totalmente dependente de outra pessoa, aí por conta desse pensamento se torna e leva ao assistencialismo, que é o que a gente mais briga para que não seja feito (ENFSA02).

É evidente que assistência de enfermagem ao paciente com transtorno mental requer ao estabelecimento de relação profissional-paciente-família, para que o cuidado prestado por esse profissional e toda a equipe multidisciplinar seja mais eficiente. Estudo em São Paulo sobre a identificação e organização da assistência em saúde mental na atenção básica, concluiu que ações de rastreamento, escuta, identificação e acolhimento são vitais perante aos prevalentes transtornos mentais que afligem a população, causando impedimentos e prejuízos à vida cotidiana dos cidadãos (Pupo, 2020).

#### IV. CONCLUSÃO

Com os achados, conclui-se que o processo de cuidado de enfermagem em saúde mental é construído por intervenções que envolvem relação terapêutica multidisciplinar com pessoas com transtornos mentais, com foco na atenção psicossocial orientada pelos princípios da dignidade humana e da inclusão social.

Compreendeu-se a relevância do trabalho do enfermeiro como integrante da equipe multidisciplinar no cuidar em saúde mental desenvolvido com base no modelo assistencial biopsicossocial, que promove a inclusão do cliente no meio social, quebrando paradigmas sociais que perpassam gerações sobre o que é, e como tratar o “ser louco” sem estereotipá-lo, mas numa proposta de reinserção social do indivíduo com transtornos mentais de forma digna.

Para concluir, com a aproximação da realidade investigada, considerou-se como uma limitação desse estudo a resistência de alguns profissionais na colaboração para a pesquisa, a escassez de estudos atualizados na área da saúde mental possibilitando uma análise e conhecimento mais aprimorado da mesma, acredita-se que isso se dar pelo pouco incentivo e ao aprofundamento desde a academia, ocorrendo uma falha no direcionamento dos futuros profissionais de enfermagem o alcance de uma assistência adequada e com excelência de acordo com a realidade do cliente na área de saúde mental.

#### V. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. P. DE. *et al.*. Mental health actions and nurse's work. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, p. e20190376, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0376>

ANTONIO, Cleci Raquel *et al.* Projeto terapêutico singular: potencialidades e dificuldades na saúde mental. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 29, e45423, 2023. Disponível em

<[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-04312023000100102&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-04312023000100102&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 04 abr. 2024. Epub 10-Fev-2023. <https://doi.org/10.26512/lc29202345423>.

BAPTISTA, J. Á. *et al.*. Singular therapeutic project in mental health: an integrative review. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 2, p. e20180508, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0508>

BORGES DE PAIVA, A.; SARAMAGO DE OLIVEIRA, G.; Cristina Piolla Hillesheim, M. Análise de conteúdo: uma técnica de pesquisa qualitativa. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 16-33, 25 dez. 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/40>

FARINHA M. G., BRAGA T. B. M. Sistema único de saúde e a reforma psiquiátrica: desafios e perspectivas. **Revista da Abordagem Gestáltica**, 2018;24(3),366-378. DOI: <https://dx.doi.org/10.18065/RAG.2018v24n3.11>.

GOUVEIA M. M.C. CAPS-PAR. O Centro de Atenção Psicossocial de Parnamirim-RN e a importância da inserção familiar no tratamento do usuário. **Revista Eletrônica Extensão & Sociedade**. 2017;6(2):49-58. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/11614/8182>

LEMONS, Aline Mesquita; LIMA, Helder de Pádua; JORGE, Maria Saete Bessa; COSTA, Lourdes Suelen Pontes; CARVALHO, Maria Raquel Rodrigues; CAMINHA, Emília Carvalho. O ensino de enfermagem em saúde mental na percepção de estudantes. **Enferm Foco**, v. 11, n. 3, p. 54-60, abr. 2020. Disponível em: <https://enfermfoco.org/article/o-ensino-de-enfermagem-em-saude-mental-na-percepcao-de-estudantes>.

MASSAROLI, A. *et al.*. Competências para enfermeiros generalistas e especialistas atuarem na prevenção e controle de infecções no Brasil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, p. e3134, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2620.3134>

MUNIZ M. P., TAVARES C.M.M., ABRAHÃO A. L., SOUZA A. C. A assistência de enfermagem em tempos de reforma psiquiátrica. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental** [Internet]. 2015;(13):61-65. Disponível em: [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1647-21602015000200008&lng=pt](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1647-21602015000200008&lng=pt)

ROTOLI, A. *et al.*. Mental health in Primary Care: challenges for the resoluteness of actions. **Escola Anna Nery**, v. 23, n. 2, p. e20180303, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2018-0303>

SAMPAIO, M. L.; BISPO JÚNIOR, J. P.. Rede de Atenção Psicossocial: avaliação da estrutura e do processo de articulação do cuidado em saúde mental. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 3, p. e00042620, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00042620>

SILVA TG, SANTANA RF, DUTRA VFD, SOUZA PA. Nursing process implantation in mental health: a convergent-care research. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(Suppl 1):e20190579. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0579>

## VI. COPYRIGHT

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

## **ADUBAÇÃO DE SISTEMA EM SIPA: NITROÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO APLICADOS NO CICLO DA PASTAGEM E SUBSEQUENTE CULTIVO DE SOJA**

### *SYSTEM FERTILIZATION IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS: NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE PASTURE CYCLE AND SUBSEQUENT SOYBEAN CULTIVATION*

Christiano Santos Rocha Pitta<sup>1</sup>  
Anderson Albano Ferreto<sup>2</sup>  
Mateus Farias Ferreira<sup>3</sup>  
Tertuliano Guimarães de Andrade Neto<sup>4</sup>  
Jessé Rodrigo Fink<sup>5</sup>

**Resumo** – *Sistemas de produção agropecuários intensivos requerem aplicação de fertilizantes em maior quantidade, o que demanda estudos de modelos agrícolas que tragam maior eficiência econômica e ambiental no uso sustentável dos insumos. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto de diferentes manejos de cobertura de inverno e adubações de P e K sob a produção subsequente de soja. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. No inverno, os tratamentos foram compostos pelo cultivo de mix de gramíneas aveia preta+ azevém e o trevo vesiculoso, em área com e sem corte, sendo avaliada a produção vegetal das espécies forrageiras. No verão, sobre as parcelas de inverno, ocorreu o plantio da soja sob 4 combinações de adubação fosfatada e potássica realizada em linha, sendo: I - 0 kg ha<sup>-1</sup> (testemunha) com toda adubação na pastagem, II - 30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, III - 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e IV - 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Foram avaliadas a altura de planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm), número de vagem planta<sup>-1</sup>, grão vagem<sup>-1</sup>, grãos planta<sup>-1</sup> peso de mil grãos e o rendimento de grãos da soja. As áreas com corte apresentaram produções de soja 7,6% superiores quando comparadas as áreas sem corte.*

**Palavras-chave:** *Glycine Max. Cobertura Vegetal. Produtividade de Grãos. Sistema Plantio Direto. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.*

**Abstract** - *The abstract is required item, its size should not exceed 15 lines and must be followed by at least three keywords, separated by period. Intensive agricultural production*

<sup>1</sup> Doutor, professor do curso de Agronomia do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas, christianiano.pitta@ifpr.edu.br.

<sup>2</sup> Discente do curso de Agronomia do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas, bolsista IFPR/FA.

<sup>3</sup> Discente do curso de Agronomia do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas, bolsista IFPR/FA.

<sup>4</sup> Discente do curso de Agronomia do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas, bolsista IFPR/FA.

<sup>5</sup> Doutor, professor do curso de Agronomia do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas.

systems require the application of fertilizers in greater quantities, which demands studies of agricultural models that bring greater economic and environmental efficiencies in the sustainable use of inputs. The study's objective was to evaluate the impact of different winter cover management and P and K fertilization on subsequent soybean production. The experiment was conducted in a randomized block design, with three replications. In winter, the treatments consisted of cultivating a mix of ryegrass+black oats and vesicular clover, in areas with cutting (CC) and without cutting (SC), with the plant production of forage species being evaluated. In the summer, on the winter plots, soybeans were planted under 4 combinations of phosphate and potassium fertilization carried out in a row, being: I - 0 kg ha<sup>-1</sup> (control) with all fertilization in the pasture, II - 30 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 20 kg ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O, III - 60 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 kg ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O and IV - 90 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 kg ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O. Plant height (cm), first pod insertion height (cm), number of pods-1, pod-1 grain, thousand-grain weight, and soybean grain yield were evaluated. Areas with cutting had soybean production 7.6% higher when compared to areas without cutting.

**Keywords:** *Glycine Max. Vegetative Cover. Grain Productivity. No-Tillage System. Integrated Crop-Livestock Systems.*

## I. INTRODUÇÃO

A adubação de sistemas é baseada na ciclagem de nutrientes entre as fases de produção que envolvem um sistema de rotação de culturas, buscando melhor uso dos nutrientes presentes no solo, reduzindo entradas via fertilizantes inorgânicos, evitar perdas e manter a fertilidade do solo por mais tempo (Assmann *et al.*, 2018).

A transferência de nutrientes de uma cultura para outra subsequente, ocorre pelo processo biológico de mineralização, onde substâncias orgânicas (restos vegetais), são convertidos em componentes inorgânicos, tornando estes disponíveis para as plantas (Assmann *et al.*, 2018).

Dentre alguns dos arranjos possíveis em sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), a utilização de mix de plantas forrageiras, como a aveia preta (*Avena sativa*) e o azevém (*Lolium multiflorum*) em consórcio com o trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) podem ser utilizadas como plantas para cobertura de solo em áreas de plantio direto e para a formação de áreas de pastagens, possibilitando que a atividade pecuária se torne alternativa economicamente viável na entressafra.

No entanto, a consorciação gera também desafios para o estabelecimento, visto que são distintos os hábitos de crescimento, competição por nutrientes e altura de corte entre gramíneas e leguminosas (Carvalho & Pires, 2008).

Além dos fatores intrínsecos às famílias *Poaceae* e *Fabaceae*, há ainda resistência à utilização de leguminosas por parte dos técnicos e produtores, devido ao custo envolvido em sua implantação e o risco de insucesso. Há também maior quantidade de informações disponíveis na utilização de gramíneas forrageiras frente ao conhecimento acessível sobre leguminosas forrageiras e sua utilização na pecuária (Barcellos *et al.*, 2008).

Mediante ao contexto de SIPA, a adubação de sistemas busca integrar as áreas produtivas de forma que elas possam expressar seu maior potencial, tanto em forragem e produção animal, quanto na produção de grãos, como soja (*Glycine max*) buscando maior eficiência no uso de nutrientes, melhoria na fertilidade do solo, economicidade e uso sustentável dos recursos.

Somada a importância do nitrogênio, o fósforo e potássio complementam nutrientes com elevada relevância na ciclagem de nutrientes em SIPA (Maccari *et al.*, 2021). Assmann *et al.* (2018) apontam que a ciclagem de fósforo (P) e potássio (K) são muito significativas em um sistema de integração principalmente entre os resíduos da

pastagem para a cultura de verão e da cultura de verão para a pastagem. Além disso, a liberação dos nutrientes presentes nos resíduos depende do manejo adotado com os animais, taxa de lotação e intensidade de pastejo.

Entretanto, não se sabe se os benefícios mencionados são preservados quando ocorre o uso destas plantas durante o inverno, para confecção de alimentos conservados destinados ao consumo animal, como o feno, silagem ou pré-secado, onde, mesmo se respeitando as alturas de corte da planta (Kunrath *et al.*, 2020), ocorre a remoção de toda biomassa excedente, podendo esta prática interferir na cultura em sucessão.

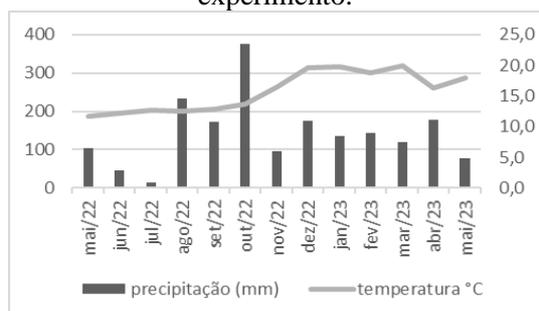
A hipótese é que com o uso do trevo vesiculoso no consórcio com aveia preta+avevem e, com a utilização de toda adubação (N, P e K) recomendada para a cultura de lavoura na pastagem hiberna, o N fixado pela leguminosa e utilizado na pastagem via adubação mineral seja reciclado para cultura de lavoura, produzindo resultados na cultura da soja de forma distinta nas áreas com e sem cortes.

O objetivo do estudo é avaliar os impactos de diferentes formas de adubações e manejo da cobertura de inverno sobre a produção da cultura da soja.

## II. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na cidade de Palmas-PR (26°30' 43,7" S 51° 59' 0,8" W), entre os anos 2022 e 2023, sob o clima Cfb (classificação de Köppen) e precipitação média anual de 2142 mm (IAPAR, 2016). Durante o experimento, segundo o INMET (2023), a precipitação acumulada foi de 1870,2 mm (Figura 1) entre maio de 2022 a maio de 2023.

Figura 1 - Condições climáticas (temperatura e precipitação) durante a condução do experimento.



Fonte: INMET, 2023.

O tipo de solo predominante é o Latossolo Bruno (EMBRAPA, 2018), com as seguintes propriedades químicas: 53,2 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica (por oxidação úmida); pH de 4,67 (proporção de solo: água 1:1); Ca 3,96 Cmolc kg<sup>-1</sup>; Mg 0,34 Cmolc kg<sup>-1</sup>; (troçável com KCL) e K 0,71 Cmolc kg<sup>-1</sup> (extraído por solução de Mehlich I); alumínio 3,62 Cmolc kg<sup>-1</sup>, saturação de base 31,67% e média no teor de P 19,39 mg kg<sup>-1</sup> (por solução de Mehlich I), de acordo com o CQFS - RS/SC (2004).

No inverno, seguiu-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. A área total do experimento foi de 2086 m<sup>2</sup>, com área útil de 1659 m<sup>2</sup>. Os tratamentos foram constituídos pelo consórcio das espécies forrageiras aveia preta, avevem e o trevo vesiculoso, com (CC) e sem cortes (SC), contendo cada bloco 207 m<sup>2</sup>, subdivididos em parcelas de 69 m<sup>2</sup>.

A semeadura das espécies forrageiras ocorreu no dia 25/05/2022, a lanço. Com base na análise de solo, realizada antes da semeadura, toda área de inverno foi adubada com 600 kg ha<sup>-1</sup> de N, P e K, utilizando o adubo formulado 10-15-15, perfazendo um total de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N e 90 kg ha<sup>-1</sup> de P e K. Na fase vegetativa das espécies

forrageiras, foi aplicado 150 kg ha<sup>-1</sup> de N a lanço na forma de ureia (45% de N) em todas as parcelas, respeitando-se as condições de aplicação. As recomendações foram realizadas para uma expectativa de rendimento de 10 a 12 t ha<sup>-1</sup> de grãos de milho.

O critério de corte das forrageiras, visando a avaliação quantitativa de forragem, foi estabelecido quando aproximadamente 60% das plantas atingiam 25 cm de altura. Toda parcela era submetida ao corte até ficarem com 10-15 cm de parte aérea remanescente (Assmann *et al.*, 2015), totalizando quatro cortes. Posterior ao corte, realizado com o auxílio de um quadro de 0,25 m<sup>2</sup> e uma tesoura, as amostras foram secas em estufa com circulação forçada, a 65° C por 72 horas. Depois de seco, o material foi pesado para determinação da produção de matéria seca (MS) total, expressa em kg ha<sup>-1</sup>. Após a retirada das amostras para avaliação, todas as parcelas referentes as áreas com corte foram roçadas de forma uniforme, retirando todo o material roçado para fora da parcela.

Finalizadas as avaliações de inverno, antes do plantio de soja, foram retiradas amostras para avaliação da biomassa residual ao fim do ciclo da cultura forrageira. Para determinar a biomassa residual, foi coletada uma amostra em cada bloco das áreas CC e SC, o procedimento de coleta, pesagem e secagem foram os mesmos utilizados para determinar a produção de forragem.

Em seguida, 183 dias após a semeadura (24/11/2022), todos os tratamentos foram dessecados, utilizando-se 0,72 kg i.a. ha<sup>-1</sup> de glifosato.

O plantio da soja foi realizado sob as áreas de inverno (CC e SC) 14 dias após dessecação. A cultivar de soja semeada foi a Brasmex Zeus IPRO, em sistema plantio direto com espaçamento entre linha de 45 cm e densidade de 266.667 plantas ha<sup>-1</sup>, sob 4 doses da combinação de adubação fosfatada e potássica realizada em linha, sendo: I - 0 kg ha<sup>-1</sup> (testemunha) com toda adubação na pastagem; II - 30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; III - 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e IV - 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

Foram realizados todos os tratos culturais com agroquímicos, de acordo com a necessidade e recomendação para a cultura durante o desenvolvimento do seu ciclo.

A soja foi colhida 125 dias após a semeadura (12/04/2023), sendo avaliada 3 linhas de 0,45 cm, com 4 metros de comprimento, perfazendo um total de 1,8 m<sup>2</sup>. Foram avaliadas, altura de planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm), número de vagem planta<sup>-1</sup>, grão vagem<sup>-1</sup>, grãos planta<sup>-1</sup>, peso de mil grãos (PMG) e o rendimento de grãos, que foi determinado pela massa de grãos obtida na área, corrigida para 13% de umidade e expressos em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foi realizada a comparação múltipla de médias pelo teste de Tukey (p<0,05 e p<0,075).

### III. RESULTADOS

Os resultados apontam que houve diferença na produção de forragem entre os tratamentos CC e SC (p<0,05). O tratamento CC apresentou valor de 10.679 kg ha<sup>-1</sup> de MS e o SC produziu 0 kg ha<sup>-1</sup> de MS (Tabela 1). A diferença se deve em virtude da não avaliação da produção de forragem nas áreas SC.

Na variável biomassa residual, houve variação (p<0,05), entre os tratamentos. No tratamento SC foi observado 8.913 kg ha<sup>-1</sup> de MS, enquanto nas áreas CC havia 2.724 kg ha<sup>-1</sup> de MS (Tabela 1). Esse resultado é esperado em função da remoção da biomassa pelo corte.

A biomassa residual desempenha um papel crucial nas culturas subsequentes, influenciando a renovação dos níveis de matéria orgânica, contribuindo para a reciclagem e a disponibilidade de nutrientes (Franzluibbers *et al.*, 2012) e inibindo o crescimento de plantas daninhas (Schuster *et al.*, 2016).

Tabela 1 – Produção de forragem e biomassa residual em áreas com e sem cortes de forragem.

	Produção de Forragem	Biomassa Residual
	kg ha <sup>-1</sup> de MS	
Com Corte	10.679 a	2.724 a
Sem Corte	0 b	8.913 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando o teor de palha residual para o sucesso do Sistema Plantio Direto (SPD), os valores verificados para as áreas CC e SC ficaram acima aos obtidos por Flores *et al.* (2007), onde os autores obtiveram níveis de biomassa residual próximos a 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de MS, sem comprometimento da produção de grãos subsequente.

Os valores de biomassa residual interferiram ( $p < 0,075$ ) sobre número de vagens planta<sup>-1</sup> (Tabela 2) e produção de soja (Tabela 5). Entretanto, não houve interação ( $p > 0,075$ ) para as mesmas variáveis citadas em relação às diferentes doses de P e K testadas.

Tabela 2 - Número de vagens por planta de soja sobre diferentes manejos de cobertura de inverno.

Tratamento	Nº de vagens planta <sup>-1</sup>
Com corte	50,2 a
Sem corte	44,1 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $p < 0,075$ ) pelo teste de Tukey a 7,5% de probabilidade.

A planta de soja possui potencial genético e fisiológico, para produção média de 30 a 70 vagens planta<sup>-1</sup>, essa quantidade é afetada pela competição entre as plantas e condições climáticas (Mancin *et al.*, 2009).

Os resultados observados sugerem que a menor biomassa residual, assim como o manejo CC ao longo do inverno, impactaram de forma positiva para um maior número de vagens por planta, quando comparado às áreas SC.

No tratamento CC observou-se também interação ( $p < 0,075$ ) entre as doses de P e K utilizadas, quando analisada a variável de número de grãos vagem<sup>-1</sup> (Tabela 3).

A utilização de P e K se mostrou mais eficiente e superior para o número de grãos vagem<sup>-1</sup> no tratamento CC, com relação à não aplicação no mesmo tratamento, indicando que a ciclagem dos nutrientes sobre esse sistema trouxe benefícios para esse fator de produção. Nas áreas SC, não foi observada interação entre os diferentes teores de adubação utilizados e a média observada foi de 2,3 grãos vagem<sup>-1</sup>.

Os valores médios de grãos planta<sup>-1</sup> e peso de mil grãos foram de 106,9 e 0,161 kg respectivamente e não variaram entre os tratamentos.

Tabela 3 - Número de grãos vagem<sup>-1</sup> de soja sobre diferentes manejos de cobertura de inverno e adubações de fósforo e potássio.

Tratamento	Adubação	nº de grãos vagem <sup>-1</sup>
Com corte	0+0	2,0 b
	30+20	2,4 a
	60+40	2,3 a
	90+60	2,4 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $p < 0,075$ ) pelo teste de Tukey a 7,5% de probabilidade.

Seguindo os dados apontados por Grant *et al.* (2001), onde os autores indicam que a deficiência de P é determinante no nº de grãos vagem<sup>-1</sup>, observou-se que nas

parcelas sem adubação na soja (0+0), possivelmente associada à exportação ocasionado pelo corte de forragem, impactaram de forma determinante para o menor nº de grãos vagem<sup>-1</sup> quando comparado aos demais tratamentos avaliados. Os mesmos autores ainda inferem que essa característica não impacta sobre o peso de mil grãos, dados esses similares aos obtidos no presente estudo.

Na variável altura da soja (cm), não houve diferença estatística ( $p > 0,075$ ) entre os tratamentos CC e SC. Porém, sobre diferentes níveis de P e K, houve interação na dose 90+60 ( $p < 0,075$ ), em relação ao tratamento 0+0, (Tabela 4).

Tabela 4 - Altura da soja (cm) sobre diferentes manejos de cobertura de inverno e adubações de fósforo e potássio.

Tratamento	Altura da soja (cm)
0+0	63,5 b
30+20	65,2 ab
60+40	65,8 ab
90+60	68,1 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $p < 0,075$ ) pelo teste de Tukey a 7,5% de probabilidade.

A altura da planta é um fator genético de cada cultivar e importante para a produção, controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência na colheita. Pode ser impactada fortemente pela fertilidade de solo e clima (Heiffig *et al.*, 2009).

Dentre os nutrientes, o P é um elemento essencial para esse desenvolvimento, exercendo influência direta na produtividade. Nos estádios iniciais do crescimento da planta, a capacidade de absorção de nutrientes do solo é limitada, tornando crucial a presença de P nesse período (Grant *et al.*, 2001).

A falta de P no solo resulta em uma redução no crescimento das plantas e no potencial de rendimento nos estádios reprodutivos iniciais, como o período de florescimento, devido à diminuição na produção de flores e ao aumento da taxa de aborto floral (Amado *et al.*, 2010).

Houve diferença ( $p < 0,075$ ) entre os tratamentos CC e SC para produção de soja (Tabela 5). As produtividades dos tratamentos CC e SC foram respectivamente de 5.592 e 5.167 kg ha<sup>-1</sup>. O manejo da cobertura de inverno que envolve o corte impactou positivamente na produção de soja em relação ao tratamento SC.

Tabela 5 - Produção de soja (kg ha<sup>-1</sup>) sobre diferentes manejos de cobertura de inverno e adubações de fósforo e potássio.

Tratamento	kg ha <sup>-1</sup>
Com corte	5.592 a
Sem corte	5.167 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $p < 0,075$ ) pelo teste de Tukey a 7,5% de probabilidade.

Os dados indicam que o acréscimo na produção de grãos no tratamento CC, quando comparados ao SC, seja decorrente da menor quantidade de biomassa residual. Possivelmente esse resultado seja em função da maior velocidade do processo de decomposição da biomassa residual, o que impacta na menor necessidade microbiana por N durante a decomposição da MS, trazendo aumento na disponibilidade deste nutriente para a próxima cultura, através da interferência positiva nos fluxos microbiológicos e relação solo-planta (Vendramini *et al.*, 2014; Pitta *et al.*, 2021; Elejalde *et al.*, 2023).

De forma análoga ao que ocorre em áreas com pastejo no inverno (Kunrath *et al.*, 2020), respeitando-se as alturas de corte da forragem, mesmo este sendo mecânico, associado às doses de P e K testadas, há uma tendência de aumento na produção de soja em todas as áreas que contaram com cortes no inverno.

Seguindo revisão realizada por Moraes *et al.* (2014), atualizada por Carvalho *et al.* (2018) sobre vários estudos sobre SIPA no Sul do Brasil, observa-se que mesmo sem a presença de animais, a realização dos cortes mecânicos na forragem trouxe benefícios similares no estímulo ao desenvolvimento das plantas, imprimindo 7,6% a mais de produtividade quando comparada as áreas CC e SC, superior aos 3,4% em áreas de pastejo no inverno sucedidos por soja, mencionado pelos mesmos autores.

Os dados apresentam uma perspectiva promissora e oferecem alternativas às crenças de agricultores que resistem à ideia de utilizar áreas agrícolas para a produção de produtos de origem animal no inverno, devido à preocupação de que as áreas de pastagem possam prejudicar a produção de soja (Carvalho *et al.*, 2015).

A produção média de forragem para as áreas de CC foi de 10.679 kg ha<sup>-1</sup> indicando possibilidade de cultivo agrícola economicamente viável com a confecção de silagem ou feno, em um período que apenas 11,8% das áreas utilizadas no verão no estado do Paraná são aproveitadas para produção de grãos (Conab, 2023), mantendo ainda, a produção de palha para o plantio direto, em um cenário em sintonia com o desafio para incrementar a produtividade agrícola seguindo a demanda mundial de alimentos, mas sem degradar os recursos naturais (Oliveira *et al.*, 2017) ou aumentar as contribuições antropogênicas para as mudanças climáticas (Ipcc, 2014; Delandmeter *et al.*, 2024).

#### IV. CONCLUSÃO

O manejo de cortes na pastagem de inverno propiciou incrementos na produção de soja em 7,6%, quando comparado às áreas sem corte.

Os valores de grãos planta<sup>-1</sup> e peso de mil grãos não variaram entre os tratamentos avaliados.

#### V. REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; SCHLEINDWEIN, J. A.; FIORIN, J. E. Manejo do solo visando à obtenção de elevados rendimentos de soja sob sistema plantio direto. *In: Soja – Manejo para alta produtividade de grãos*. Porto Alegre, Editora Evangraf, 2010, 243 p.

ASSMANN, T. S. *et al.* Adubação de sistemas e ciclagem de nutrientes em sistemas integrados de produção agropecuária (Cap. 8). *In: SOUZA, E. D. (Eds.). Sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil*. 1 ed. Tubarão: Copiart, p. 123-144, 2018.

ASSMANN, J. M. *et al.* Ciclagem de carbono e nitrogênio em sistema integrado de produção soja-pecuária de corte sob diferentes intensidades de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, n.10, p. 967-978, 2015.

BARCELLOS, A. O. *et al.* Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37 (*special issue*), p.51-67, 2008.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. *Arquivos de Zootecnia*, v. 57, p.103-113, 2008.

- CARVALHO, P. C. F. *et al.* A integração soja-pecuária no Sul do Brasil. *In*: Martins, A.P. (Ed.), **Integração soja-bovinos de corte no sul do Brasil**. UFRGS, Porto Alegre, Brasil, p. 21–24. 2015.
- CARVALHO, P. C. F. *et al.* Integrating the pastoral component in agricultural systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 47, 2018.
- CONAB 2023. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2022/2023. Brasília: Conab. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 28/02/2024.
- CQFS-RS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. SBCS/Núcleo Regional Sul, Porto Alegre. 2004, 400 p.
- DELANDMETER, M. *et al.* Integrated crop and livestock systems increase both climate change adaptation and mitigation capacities. **Science of the total environment**, v. 912, p. 169061, 2024.
- ELEJALDE, D. A. G. *et al.* Economic viability in the integrated crop-livestock system with nitrogen fertilization system and sward canopy heights. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 6, p. 01-10, 2023.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Humberto Gonçalves dos Santos ... [*et al.*]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- FLORES, J. P. C. *et al.* Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema plantio direto em integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 4, p. 771-780, 2007.
- FRANZLUEBBERS, A. J. *et al.* Well-managed grazing systems: a forgotten hero of conservation. **Journal of Soil and Water Conservation**. v. 67, n. 4, p. 100–104, 2012.
- GRANT, C. A. *et al.* **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. Informações agronômicas**. Piracicaba-SP, n. 95, 2001.
- HEIFFIG, L. S. *et al.* Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. **Revista de Agricultura**, v. 84, p. 204-219, 2009.
- IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná (2016). **Médias históricas**. Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias\\_Historicas/Palmas.htm](http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Palmas.htm). Acesso em: 28/02/2024.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil. **Normas Climatológicas (2022/2023)**. Brasília – DF, 2023.
- IPCC, 2014. Climate change 2014: Synthesis Report. *In*: PACHAURI, R.K., MEYER, L.A. (Eds.), Contribution of Working Groups, I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Core Writing Team. IPCC, Geneva, Switzerland.
- KUNRATH, T. R. *et al.* Sward height determines pasture production and animal performance in a long-term soybean beef cattle integrated system. **Agricultural Systems**, v. 177, p. 102716, 2020.
- MACCARI, M. *et al.* Relationships between N, P, and K in corn biomass for assessing the carryover effects of winter pasture to corn. **European Journal of Agronomy**, v. 129, p. 126317, 2021.

MANCIN, C. R. *et al.* Desempenho agronômico da soja sob diferentes rotações e sucessões de culturas em sistema plantio direto sucessões de culturas em sistema plantio direto. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 71-77. 2009.

MORAES, A. *et al.* Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. **Revista Ciência Agronômica**, 45(5spe), 1024–1031, 2014.

OLIVEIRA, T. E. *et al.* Agricultural land use change in the Brazilian Pampa Biome: the reduction of natural grasslands. **Land Use Policy**. v. 63, p. 394–400, 2017.

PITTA, C. S. R. *et al.* Effects of annual winter cover crops on soybean and maize yield in south of brazil. **Revista Sodebras [on line]**, v. 16 (191), p. 68-78, 2021.

SCHUSTER, M. Z. *et al.* Grazing intensities affect weed seedling emergence and the seed bank in an integrated crop livestock system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v. 232, p. 232–239, 2016.

VENDRAMINI, J. M. B.; DUBEUX, J. C. B.; SILVEIRA, M. L. Ciclagem de nutrientes em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9(2), p.308-315, 2014.

## VI. AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA).

## VII. COPYRIGHT

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

## COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E CONTROLE MICROBIOLÓGICO DA FARINHA DE SEMENTE DE JACA (*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS* LAM.)

### *CENTESIMAL COMPOSITION, TOTAL PHENOLIC CONTENT, ANTIOXIDANT CAPACITY, AND MICROBIOLOGICAL CONTROL OF JACKFRUIT SEED FLOUR (*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS* LAM.)*

Isabela Ribeiro Grangeira Tavares<sup>1</sup>  
Leonardo Victor Miranda de Souza<sup>2</sup>  
Leandro Lara de Carvalho<sup>3</sup>  
Thiago da Silveira Alvares<sup>4</sup>

**Abstract** - *This study aimed to produce jackfruit seed flour from Macaé and analyze its centesimal composition, total polyphenol content, total antioxidant capacity, and microbiological control (triplicates). The seeds were dried in an oven at 50-60°C for 24 hours, then ground and stored. Concerning the centesimal composition, the flour showed an adequate moisture content, considerable total carbohydrate values (74,00 ± 0,47 %), low lipid concentrations (0,66 ± 0,01 %), as well as being a source of protein (14,78 ± 0,47 %). Phenolic compounds averaged 9,33 ± 5,66 mg GAE/g, and antioxidant activity averaged 70,49 ± 28,59 µmol TE/g. Finally, the microbiological control showed adequate levels of thermotolerant coliforms at 45 °C, Salmonella spp., Staphylococcus aureus, and mesophilic aerobic count within the limits recommended for human consumption. Therefore, the characteristics observed in this flour point to the possibility of creating new nutritionally rich food products that can complement human nutrition, promoting the full use of the fruit and contributing to lower waste rates.*

**Keywords:** *Seeds Flour. Sustainability. Food Technology.*

**Resumo** – *O presente estudo teve como objetivo produzir a farinha da semente de jaca, oriundas da cidade de Macaé, e analisar a sua composição centesimal, teor de polifenóis totais, capacidade antioxidante total e o controle microbiológico (triplicatas). As sementes*

<sup>1</sup> Master's student in the Postgraduate Program in Bioactive Products and Biosciences, Institute of Pharmaceutical Sciences (UFRJ/Macaé-RJ). Contact: [isabelagrangero@hotmail.com](mailto:isabelagrangero@hotmail.com)

<sup>2</sup> Master's student in the Postgraduate Program in Physiological Sciences, Institute of Biodiversity and Sustainability (UFRJ/Macaé-RJ). Contact: [leonardovmsouza@gmail.com](mailto:leonardovmsouza@gmail.com)

<sup>3</sup> Doctor in Natural Products Chemistry; Professor at the Multidisciplinary Institute of Chemistry (UFRJ/Macaé-RJ). Contact: [leandrolara10@yahoo.com.br](mailto:leandrolara10@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Doctor in Food Science; Professor at the Food and Nutrition Institute (UFRJ/Macaé-RJ). Contact: [alvares@macae.ufrj.br](mailto:alvares@macae.ufrj.br)

*foram secas em estufa a 50-60°C por 24 horas, e em seguida moídas e armazenadas. Com relação à composição centesimal, a farinha demonstrou um teor de umidade adequado, valores consideráveis de carboidratos totais (74,00± 0,47 %), concentrações baixas de lipídeos (0,66 ±0,01 %), além de ser fonte de proteínas (14,78± 0,47 %). Para os compostos fenólicos encontrou-se a média de 9,33 ±5,66 mg GAE/g e para a atividade antioxidante a média de 70,49 ±28,59 µmol TE/g. Por fim, o controle microbiológico mostrou níveis adequados de coliformes termotolerantes a 45 °C, Salmonella spp., Staphylococcus aureus e contagem de aeróbios mesófilos dentro dos limites recomendados para consumo humano. Sendo assim, as características observadas desta farinha apontam para a possibilidade da criação de novos produtos alimentícios nutricionalmente ricos, que possam complementar a alimentação humana, bem como promover o aproveitamento integral da fruta e contribuir para menores taxas de desperdício.*

**Palavras-chave:** *Farinha de Semente. Sustentabilidade. Tecnologia de Alimentos.*

## I. INTRODUCTION

Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) is a climacteric tropical fruit belonging to the *Moraceae* family, and it is widely cultivated and consumed worldwide (Ranasinghe, Maduwanthi and Marapana, 2019). Jackfruit trees are very flexible trees originating from the Asian continent. They present minimal environmental requirements for planting and harvesting, making them fast-growing fruit trees, endemic in tropical and subtropical regions, including South America (Zhang *et al.*, 2021). In Brazil, according to the 2017 agricultural census, jackfruit production utilized an area of 1,581 hectares to yield over 4,100 thousand fruits, with the states of Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro, and Rondônia being recognized as the country's leading producers (IBGE, 2017).

Jackfruit is the largest edible fruit in the world, comprising skin, edible yellow pulp, bulbs, and seeds (Pathak *et al.*, 2022). Its weight can range from 2 kg to 36 kg, with a maximum length of 90 cm. The pulp constitutes 15 to 20% of the total fruit weight, presenting around 100 to 500 seeds comprising 8 to 15% of the total fruit weight. These seeds are typically 2 to 4 cm long and 1 to 2 cm in diameter (Zhang *et al.*, 2021).

The high concentration of simple sugars in jackfruit pulp, including sucrose, fructose, and glucose, contributes to its widespread popularity and consumption. Accordingly, the fruit serves as an ingredient for several culinary creations, including salads, ice cream, jellies, nectars, juices, and cakes (Zhang *et al.*, 2021). On the other hand, despite containing significant nutritional and functional compounds, jackfruit seeds are often discarded, leading to potential waste of valuable raw materials and environmental pollution (Pathak *et al.*, 2022).

Studies on jackfruit seeds are potentially valuable in the food and nutrition area and have been the focus of research in recent years. They contain significant phytonutrients, such as lignans, saponins, and isoflavones, which offer various beneficial functions for the human body (Ranasinghe, Maduwanthi and Marapana, 2019). In addition, these seeds are rich in dietary fiber, which can aid in reducing the risk of cardiovascular disease, enhancing glycemic control, preventing constipation, and facilitating weight management (Zhang *et al.*, 2021). Thus, the production of jackfruit seed flour emerged as an alternative method to increase the nutritional quality of the population's diet, which can be responsible for the improvement of the body's functioning and in the prevention of various pathologies, as well as promote environmental sustainability (Barreto *et al.*, 2019; Pathak *et al.*, 2022). The production of flour from plant-based foods is considered a relatively straightforward process. It can be carried out by large-scale industries and small agro-industries, fostering family farming, boosting per capita income, and minimizing environmental impact (EMBRAPA, 2017).

Previous studies have demonstrated the feasibility of incorporating jackfruit seed flour into various food preparations. Pinheiro *et al.* (2022) formulated cookies by partially replacing wheat flour with jackfruit seed flour (50%), receiving positive sensory feedback from consumers. Similarly, Gomes and Costa (2019) prepared cocoa muffins with partial replacement of 30% and 50% wheat flour with jackfruit seed flour and reported good ratings for color, appearance, texture, and taste. Nevertheless, these nutritional aspects concerning jackfruit and its seeds are inherently intertwined with environmental factors, encompassing soil pH, solar incidence, temperature, soil nutrients, and water accessibility. Consequently, the fruits will exhibit different features depending on their cultivation region (Zhang *et al.*, 2023). Therefore, the present study aimed to analyze the centesimal composition, total polyphenol content, total antioxidant capacity, and microbiological control of jackfruit seed flour sourced from Macaé City, Rio de Janeiro, Brazil.

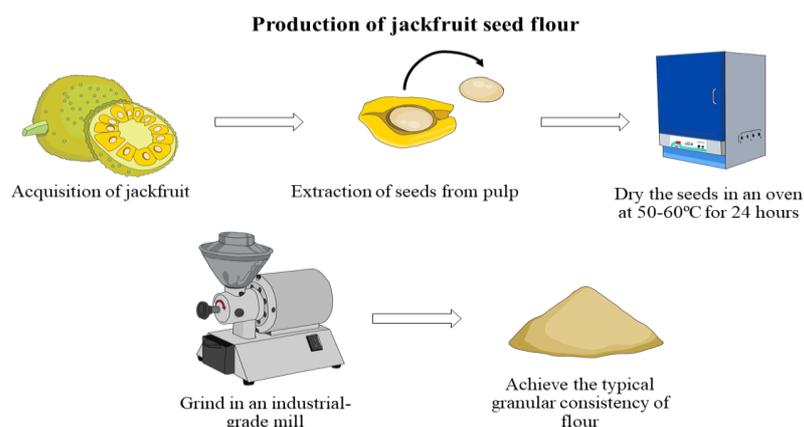
## II. MATERIAL AND METHODS

### 2.1 - Flour production

The jackfruit used in this study was sourced from local street fairs and purchased in loco in the city of Macaé, in the Norte Fluminense region of the state of Rio de Janeiro, Brazil (22° 22' 18" S and 41° 47' 9" W). After extracting jackfruit rinds and removing pulp, the seeds underwent a crucial decontamination step in a 2% chlorine water solution over 15 minutes.

Subsequently, any residual solution was thoroughly rinsed away under running water. The seeds were then dried in an oven set at 50-60°C over 24 h, followed by grinding in an industrial-grade mill to achieve a granular consistency typical of flour (Figure 1) (Arefin *et al.*, 2022). The resulting product was securely stored in hermetically sealed bags protected from light in a desiccator at room temperature until the analytical phase.

Figure 1 - Production of jackfruit seed flour.



Source: Authors, 2024.

### 2.2 - Preparation of the extract

The jackfruit seed flour was extracted following the protocol outlined by Jagtap, Panaskar and Bapat (2010). The product was homogenized in a 1:10 ratio with ethanol and agitated in a shaker for 24 h at room temperature. Next, the samples were centrifuged at 15,000g for 10 minutes, and the resulting supernatants were collected and stored at -20 °C until further analysis was performed.

### 2.3 - Centesimal composition

The quantification (%) of moisture content, fixed mineral residue (ash), proteins, lipids, and carbohydrates was performed in triplicate, following the analytical methodologies proposed by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2012). Moisture content was determined through mass loss using an oven at 105°C until a constant weight. Ash content was determined from the previous carbonization of the sample, followed by incineration in a muffle furnace at 550°C until a stable weight. Protein concentration was determined by quantifying the percentage of total nitrogen in the sample using the Kjeldahl method and multiplying this value by a conversion factor of 6,25. The lipid fraction was determined through direct extraction using a Soxhlet apparatus. Total carbohydrate content was measured in triplicate by difference calculation, employing the following equation (1):

$$(g) \text{ total carbohydrates} = 100 - (\text{moisture} + \text{ash} + \text{lipids} + \text{protein}) (g). \quad (1)$$

### 2.4 - Determination of total polyphenols

Total polyphenols were determined using the Folin-Ciocalteu (F-C) reagent described by Singleton and Rossi (1965). Briefly, 500 µL of the supernatant extract was combined with 300 µL of 1.5N hydrogen peroxide solution to oxidize interfering compounds. The resulting mixture was vortexed, and the F-C assay was conducted by diluting 15 µL of the sample solution with 240 µL of distilled water and 15 µL of 0,25N F-C reagent. After 4 minutes, 30 µL of 1N sodium carbonate was added to the mixture. Next, the resultant solution was incubated over 2 h without light, and absorbance values were determined at a wavelength of 765 nm. The outcomes were expressed regarding gallic acid equivalents (mg GAE/g dry weight), and the analyses were performed in triplicate.

### 2.5 - Determination of total antioxidant capacity

Total antioxidant capacity was determined through the TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) assay, as described by Deng *et al.* (2013). A stock solution of 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) was prepared using a 1:1 v/v ratio of 7 mmol/L ABTS and 2,45 mmol/L potassium persulfate. This mixture was then incubated in the darkness at room temperature for over 16 h and utilized within a 2-day timeframe. A volume of 50 µL of the sample was mixed with 950 µL of the stock solution, and absorbance values were measured at 734 nm after 6 minutes of incubation at room temperature. The outcomes were expressed in terms of micromoles of Trolox equivalents per gram of dry weight (µmol TE/g dry weight), and the analyses were performed in triplicate.

### 2.6 - Microbiological analysis

Mesophilic aerobic heterotrophic bacteria, *Staphylococcus aureus*, thermotolerant coliforms at 45 °C, and *Salmonella* spp. were analyzed in the jackfruit seed flour, according to the methodologies proposed by the American Public Health Association (APHA, 2001). All the analyses were conducted in triplicate.

### 2.7 - Statistical analysis

Descriptive statistics were used for the centesimal composition and microbiological control data, shown as mean ± standard deviation (SD). Pearson's correlation test was then performed to identify the level of association between the data on total phenolic compounds and the total antioxidant capacity of the sample (GraphPad

Prism version 8.4.2 for Windows, GraphPad Software, La Jolla, California, USA). Statistical significance was defined with a p-value  $\leq 0.05$ ; the results were expressed as mean  $\pm$  standard deviation (SD).

### III. RESULTS AND DISCUSSION

Brazil's native fruits and plants are primary and secondary sources of metabolites containing flavonoids, polyphenols, and phenolic acids, which are subclasses of phenolic compounds. These compounds are present in edible and "inedible" parts, such as agro-industrial waste and by-products. This has emphasized their significance in food supplementation and developing value-added products for other foodstuffs or pharmaceutical industries (Carvalho; Conte-Junior, 2021). Several studies have demonstrated the presence of these bioactive compounds in a range of fruit and vegetable by-products, primarily consisting of pomace, peels, and seed fractions. In particular, seeds are typically abundant sources of polyphenols and bioactive lipids (Chaouch; Benvenuti, 2020).

The nutritional composition of jackfruit seed flour (moisture, ash, proteins, lipids, and total carbohydrates) is presented in Table 1 and expressed as a percentage (%) in 100g of flour.

Table 1 – Centesimal composition of jackfruit seed flour.

<b>Composition (%)</b>	<b>Mean <math>\pm</math> SD</b>
Moisture	7,63 $\pm$ 0,02
Ash	2,94 $\pm$ 0,04
Proteins	14,78 $\pm$ 0,47
Lipids	0,66 $\pm$ 0,01
Carbohydrates	74,00 $\pm$ 0,47

Values are expressed as mean  $\pm$  standard deviation (SD).

Source: Authors, 2024.

In the current study, the moisture content in jackfruit seed flour was determined to be 7,63% (Table 1). The study of Nascimento *et al.* (2024) described an average moisture content of 6,46%/100g of the dried jackfruit seed flour sample after subjecting it to an electric convection oven without steam at 60°C for 24 h. In contrast, Hajj *et al.* (2022) obtained a moisture content of 10,84-12,50%/100g in the jackfruit seed flour after drying the seeds in an air circulation oven at 45°C for 72 h. Despite the differences in the methodologies used in each study, it was possible to achieve values close to those already shown in the literature, corroborating these findings. Additionally, the moisture content identified in the jackfruit seed flour in this study conforms to the standards established by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) through Collegiate Board Resolution (RDC) N°. 263 dated September 22, 2005, which stipulates a maximum permissible moisture content of up to 15 g/100 g for flours derived from cereals, legumes, fruits, seeds, tubers, and rhizomes. Therefore, maintaining an appropriate moisture level in flour products is paramount, as excessive moisture can compromise their stability and promote deterioration (Cozzolino, 2016).

The ash content determined in this study was 2,94%, and these findings align with existing literature (Table 1). Nascimento *et al.* (2024) reported an ash content of 2,62%/100g in jackfruit seed flour, while Hajj *et al.* (2022) found a content between 2,61-3,21%/100g.

Herein, the protein analysis showed a content of 14,78% in jackfruit seed flour (Table 1). This value closely aligns with the results of Hajj *et al.* (2022) and Rodríguez

*et al.* (2021), which were 13,43-16,28g/100g and 14,07g/100g, respectively. Following the regulations outlined in ANVISA's Normative Instruction (IN) N°. 75 of October 8, 2020, products with a minimum increase of 25% of the daily reference values can be classified as increased protein and must display this supplementary nutritional information on their product labels. Hence, jackfruit seed flour can serve as a feasible alternative source of dietary protein in new product formulations or as a substitute for existing market offerings (Pathak *et al.*, 2022).

Regarding lipid content, the average value was 0,66 %, which is lower than the values reported by Hajj *et al.* (2022) and Nascimento *et al.* (2024), who also evaluated jackfruit seed flour and obtained results of 1,21-1,41%/100g and 1,54%/100g, respectively. In this sense, the low lipid content contributes to the use of jackfruit seed flour in the human diet without increasing the daily caloric intake. This characteristic makes it a potential candidate for incorporation into strategies aimed at obesity prevention and treatment (Waghmare *et al.*, 2019).

Concerning the total carbohydrate content, the calculation found a value of 74,00 % in jackfruit seed flour, which is higher than the value reported by Nascimento *et al.* (2024), who found a content of 54,11%/100g of carbohydrates in jackfruit seed flour. However, Rodríguez *et al.* (2021) found a total carbohydrate content of 73,87g/100g, corroborating our findings. The elevated total carbohydrate content observed can be attributed to the substantial presence of starch and dietary fibers in the jackfruit seeds (as documented by Pathak *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2021), although these components have not been analyzed separately in this study.

In our study, the quantified value for phenolic compounds in jackfruit seed flour was  $9,33 \pm 4,01$  mg GAE/g. However, it is notable that there is considerable variability in the values reported in the literature. For example, Rodríguez *et al.* (2021) reported a phenolic content in the 2,39-2,65 mg GAE per g sample. In addition, Borgis and Bharati (2020) reported phenolic content values of 4,52 mg GAE/g of jackfruit seed flour. Conversely, Kamal *et al.* (2023) found a phenolic content between 704,30-1.009,13 mg GAE/100 g (equivalent to 7,04-10,09 mg GAE/g), corroborating our findings. These variations can be attributed to a combination of factors, including differences in the extraction methods and inherent factors related to environmental conditions, storage, and extrinsic factors such as cultivation location (Amundsen *et al.*, 2023). In addition, it is crucial to consider that enzymatic and chemical reactions occur during the ripening process, including oxidation of polyphenols by phenoloxidases, hydrolysis of glycosides by glycosidases, and polymerization of free phenols. These reactions contribute to a decrease in the phenolic content within the fruit as it ripens, further supporting the observed variations in the reported values across different studies (Barbosa *et al.*, 2024).

The product exhibited an antioxidant capacity of  $70,49 \pm 20,22$   $\mu$ M TE/g, which can be directly associated with phenolic compounds, with a correlation between them ( $p = 0.0004$ ). In the studies conducted by Rodríguez *et al.* (2021), the antioxidant capacity of the product ranged from 901,45-1.607,87  $\mu$ mol Trolox/100 g (9,01-16,07  $\mu$ mol Trolox/g). Kamal *et al.* (2021) indicated that the antioxidant potential ranged from 69,03-75,60% inhibition. Methodological variations and variations in the geographical origins of jackfruit can result in different polyphenol values. Although there are fluctuations in antioxidant capacity values, it is relevant to consider them because they play a significant role in redox processes in the human body as hydrogen donors and facilitate energy transfer (Chaudhary *et al.*, 2023).

Table 2 presents the results of the microbiological analysis of jackfruit seed flour (aerobic mesophilic heterotrophic bacteria, *Staphylococcus aureus*, thermotolerant coliforms at 45 °C, and *Salmonella* spp.).

Table 2 – Microbiological evaluation of jackfruit seed flour.

<b>Microorganisms</b>	<b>Mean</b>
Aerobic Mesophilic Heterotrophic Bacteria	1,35 log CFU/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1 log CFUg
Coliformes termotolerantes a 45°C	<1 log MPN/g
<i>Salmonella</i> spp.	Absent in 25 grams of the sample

CFU: Colony Forming Unit; MPN: Most Probable Number.

Source: Authors, 2024.

Regarding microbiological parameters, the analysis of aerobic mesophilic heterotrophic bacteria yielded a result of 1,35 log CFU/g (Table 2). No specific regulatory standards define maximum allowable values for such bacteria in fruit by-product flours. Consequently, it becomes imperative to rely on information from the literature to establish safe consumption limits. Interestingly, Jay (2005) and Forsythe (2002) propose a threshold of  $10^6$  CFU/g as a reference limit for acceptability. Accordingly, the establishments analyzed in this study would fall within an acceptable range for consumption. In the assessment of thermotolerant coliforms at 45°C, the observed result was < 1 log NMP/g, conforming to the regulatory threshold established by ANVISA's Normative Instruction N°. 161 of July 1°, 2022, which prescribes a maximum limit of  $1,0 \times 10^2$  NMP/g (Table 2). The observed result was < 1 log NMP/g for the analysis of *Staphylococcus aureus*. Studies have shown that the accepted threshold for this bacterium in food is  $10^5$  CFU/g, thereby corroborating the compliance with suggested standards by scientific literature (Hennekinne, Buyser and Dragaci, 2012; Silva, Feitosa and Rodrigues, 2017). In addition, the analysis of jackfruit seed flour revealed the absence of *Salmonella* spp., thereby complying with regulatory standards as outlined in RDC N°. 724 of July 1°, 2022, and Normative Instruction N°. 161 of July 1°, 2022, which prescribe the absence of this microorganism in 25 g of sample. Consistent with our findings, Borges, Pereira and Lucena (2009) also reported the non-detection of *Salmonella* spp. in green banana flour, while Jinkings, Gonçalves and Silva (2021) similarly observed the absence of this microorganism when examining passion fruit peel flour.

A limitation of this study was that it only analyzed one methodology for determining antioxidant capacity. However, previous studies have demonstrated antioxidant capacity in jackfruit seed flour using different methodologies (DDPH, FRAP) (Rodríguez *et al.*, 2021). Therefore, the current study supports the findings in the literature, which demonstrate that this product provides antioxidant properties.

#### IV. CONCLUSION

These findings showed that jackfruit seed flour has an adequate moisture content, high concentrations of total carbohydrates, low lipid values, and a significant amount of protein. In addition, it provides phenolic compounds, antioxidant properties, and bioactive ingredients capable of promoting beneficial effects on human health. Furthermore, from a microbiological point of view, the flour fulfills the established reference standards, which makes it suitable for human consumption. Thus, the

production of jackfruit seed flour proves to be a sustainable strategy, generating a minimally processed, economically viable, and nutritionally rich food product, helping to reduce the environmental impacts caused by the waste of the seeds. Furthermore, this product makes it possible to use it in new food products as an alternative to wheat flour in baked products such as breads, cakes, and cookies, providing more nutritional value and encouraging the full use of the fruit.

## V. REFERENCES

- AMUNDSEN, M. *et al.* Composition of Sugars, Organic Acids, Phenolic Compounds, and Volatile Organic Compounds in Lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.) at Five Ripening Stages. **Foods**, v. 12, n. 11, 2023. doi: 10.3390/foods12112154
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Method of Analysis**: Association of Analytical Chemists. 19th Edited. Washington DC: 2012.
- APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 2001. v. Chapter 3
- AREFIN, P. *et al.* Assessment and Comparison of Nutritional Properties of Jackfruit Seed Powder with Rice, Wheat, Barley, and Maize Flour. **Current Research in Nutrition and Food Science**, v. 10, n. 2, p. 544–552, 2022. doi: 10.12944/CRNFSJ.10.2.11
- BARBOSA, M. C. F. *et al.* Maturation and antioxidant activity of ‘Giombo’ and ‘Rama Forte’ persimmons produced in the Brazilian semiarid. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. 1–11, 2024. doi: 10.1590/1519-6984.276146
- BARRETO, B. M. *et al.* Produção de pães e massas frescas empregando diferentes percentuais de farinha de cenoura em substituição à farinha de trigo. **Revista Sodebras [on line]**, v. 14, n. 157, p.52-57, 2019. doi: DOI: 10.29367/issn.1809-3957.14.2019.157.52
- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333–339, 2009.
- BORGIS, S.; BHARATI, P. Mineral Composition and Antioxidant Profile of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Seed Flour. **EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)**, v. 7838, n. November, p. 5–8, 2020. doi: 10.36713/epra2016
- BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 08 de outubro de 2020. **Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados**. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. **Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos**. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2022.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Dispõe sobre regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. **Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2022.

- CARVALHO, A. P. A.; CONTE-JUNIOR, C. A. Health benefits of phytochemicals from Brazilian native foods and plants: Antioxidant, antimicrobial, anti-cancer, and risk factors of metabolic/endocrine disorders control. **Trends in Food Science & Technology**, v. 111, p. 534–548, 2021. doi: 10.1016/j.tifs.2021.03.006
- CHAOUCH, M. A.; BENVENUTI, S. The Role of Fruit by-Products as Bioactive Compounds for Intestinal Health. **Foods**, v. 9, n. 11, p. 1716, 2020. doi: 10.3390/foods9111716
- CHAUDHARY, P. *et al.* Oxidative stress, free radicals and antioxidants: potential crosstalk in the pathophysiology of human diseases. **Frontiers in Chemistry**, v. 11, n. May, p. 1–24, 2023. doi: 10.3389/fchem.2023.1158198
- COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. Barueri: Manole, 2016.
- DENG, G.-F. *et al.* Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 vegetables. **Journal of Functional Foods**, v. 5, n. 1, p. 260–266, 2013. doi: 10.1016/j.jff.2012.10.015
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Farinha de Banana Verde**: alimento nutritivo e rico em amido resistente. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179815/1/folder-FarinhaBananaVerde-Ronielli-Ainfo-16-07-2018.pdf>>
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GOMES, T. J. V. B.; COSTA, W. B. Formulação de muffin de cacau com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus* L.). **Brazilian Journal of Food Research**, v. 10, n. 4, p. 35, 2019. doi: 10.3895/rebrapa.v10n4.9118
- HAIJ, V. F. *et al.* Physicochemical properties, mineral and fatty acids composition of Jackfruit seeds flour of two varieties from Brazilian Midwest. **Acta Scientiarum - Technology**, v. 44, p. 1–9, 2022. doi: 10.4025/actascitechnol.v44i1.60187
- HENNEKINNE, J.-A.; BUYSER, M.-L.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 36, n. 4, p. 815–836, 2012. doi: 10.1111/j.1574-6976.2011.00311.x
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário - Jaca**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/jaca/br>.
- JAGTAP, U. B.; PANASKAR, S. N.; BAPAT, V. A. Evaluation of Antioxidant Capacity and Phenol Content in Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Fruit Pulp. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 65, n. 2, p. 99–104, 2010. doi: 10.1007/s11130-010-0155-7
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- JINKINGS, L. M.; GONÇALVES, I. S.; SILVA, A. S. S. Elaboração da farinha de *Passiflora edulis* Sims (Maracujá amarelo) a partir do exocarpo e o estudo da composição centesimal. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 3, n. 2, p. 52–58, 2021.

- KAMAL, M. M. *et al.* Impacts of drying on physicochemical properties, bioactive compounds, antioxidant capacity, and microstructure of jackfruit seed flour. **Biomass Conversion and Biorefinery**, 2023. doi: 10.1007/s13399-023-04763-z
- NASCIMENTO, P. C. A. *et al.* Effects of thermal processing on nutritional composition and toxicity of jackfruit seeds. **Ciência Rural**, v. 54, n. 4, 2024. doi: 10.1590/0103-8478cr20230111
- PATHAK, N. *et al.* Valorization of jackfruit waste into value added products and their potential applications. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 2022. doi: 10.3389/fnut.2022.1061098
- PINHEIRO, J. C. S. *et al.* Análise físico-química e sensorial de biscoitos cookies produzido com farinha da semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*). **Revista Biodiversidade**, v. 21, n. 2, p. 27, 2022.
- RANASINGHE, R. A. S. N.; MADUWANTHI, S. D. T.; MARAPANA, R. A. U. J. Nutritional and Health Benefits of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A Review. **International Journal of Food Science**, v. 2019, p. 1–12, 2019. doi: 10.1155/2019/4327183
- RODRÍGUEZ, I. S. T. *et al.* Physicochemical Properties, Antioxidant Capacity, Prebiotic Activity and Anticancer Potential in Human Cells of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Seed Flour. **Molecules**, v. 26, n. 16, p. 4854, 2021. doi: 10.3390/molecules26164854
- SILVA, J. F. M.; FEITOSA, A. C.; RODRIGUES, R. M. *Staphylococcus aureus* em alimentos. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 4, n. 4, p. 15–31, 2017. doi: 10.20873/uft.2359-3652.2017v4n4p15
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144–158, 1965.
- WAGHMARE, R. *et al.* Jackfruit seed: an accompaniment to functional foods. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019. doi: 10.1590/1981-6723.20718
- ZHANG, Y. *et al.* Jackfruit starch: Composition, structure, functional properties, modifications and applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 107, p. 268–283, 2021. doi: 10.1016/j.tifs.2020.10.041
- ZHANG, X. *et al.* Climate Factors Affect Above–Belowground Biomass Allocation in Broad-Leaved and Coniferous Forests by Regulating Soil Nutrients. **Plants**, v. 12, n. 23, 2023. doi: 10.3390/plants12233926

## VI. COPYRIGHT

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

## Área: Ciências Exatas e Engenharias

---

1-3	<p><b>UMA ABORDAGEM PARA ASSOCIAÇÃO ENTRE NECESSIDADES DO CLIENTE E REQUISITOS DE SOFTWARE</b></p> <p><b>AN APPROACH TO LINKING CUSTOMER NEEDS AND SOFTWARE REQUIREMENTS</b></p> <p>Andressa H. I. da Silva; Paulo C. Stadzisz</p>
-----	--

## UMA ABORDAGEM PARA ASSOCIAÇÃO ENTRE NECESSIDADES DO CLIENTE E REQUISITOS DE SOFTWARE

### AN APPROACH TO LINKING CUSTOMER NEEDS AND SOFTWARE REQUIREMENTS

Andressa H. I. da Silva<sup>1</sup>  
Paulo C. Stadzisz<sup>2</sup>

**Resumo** – *A Especificação de Requisitos é uma atividade crítica em Engenharia de Software, pois sua qualidade reflete nas atividades posteriores de desenvolvimento e no sucesso do produto. Esta especificação deve responder à real demanda dos clientes e garantir que os requisitos estejam corretos e completos. O objetivo desta pesquisa é contribuir para a melhoria da especificação de requisitos por meio de uma abordagem de mapeamento entre os domínios das Necessidades do Cliente e Funcional. Este artigo apresenta o conceito de Necessidades do Cliente e um método para associação entre necessidades e requisitos.*

**Palavras-chave:** *Engenharia de Requisitos. Especificação de Requisitos. Necessidades do Cliente.*

**Abstract** - *The Requirements Specification is a critical activity in Software Engineering, as its quality reflects on later development activities and on the success of the product. This specification should respond to real customer demands and ensure that the requirements are correct and complete. The goal of this research is to contribute to the improvement of the requirements specification through an approach to mapping between the domains of Customer Needs and Functional. This article presents the concept of Customer Needs and a method for associating needs and software requirements.*

**Keywords:** *Requirements Engineering. Requirements Specification. Customer Needs.*

## I. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Requisitos (ER) é uma importante atividade da Engenharia de Software (ES), uma vez que ela é responsável por determinar e especificar tecnicamente as exigências dos *stakeholders* (i.e., o cliente e demais interessados no software a ser

<sup>1</sup> Estudante do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (UTFPR/Curitiba-PR); Bacharel em Sistemas de Informação (Faculdades SPEI/Curitiba/PR). Contato: [andressa.iwazaki@gmail.com](mailto:andressa.iwazaki@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutor em Informática e Automática (UFC - França) Mestre em Engenharia Elétrica (UTFPR); Tecnólogo em Processamento de dados (UFPR). Contato: [stadzisz@utfpr.edu.br](mailto:stadzisz@utfpr.edu.br).

desenvolvido), em termos do que o futuro software deverá fazer (requisitos funcionais) e ter como características ou restrições (requisitos não funcionais) (Bourque e Farley, 2014). Como consequência, a qualidade da ER impacta diretamente o sucesso dos produtos no mercado (Wang *et al*, 2018).

A satisfação dos clientes com os softwares produzidos depende do quanto e de quão bem os softwares proveem aos clientes o que eles intenciam (Okesola *et al*, 2019). Assim, falhas na realização da ER podem provocar um distanciamento entre o que o software é capaz de prover, em termos de funcionalidades e características, e os propósitos dos clientes, colocando em risco o interesse dos clientes pelo produto e, conseqüentemente, o seu sucesso (Fernández *et al*, 2017).

Nesse contexto, percebe-se uma grave dificuldade em se associar a especificação de requisitos, que têm um caráter substancialmente técnico, com as intenções ou razões pelas quais os clientes buscam determinado software (Souza e Stadzisz, 2016). Mesmo que existam técnicas e ferramentas para rastreabilidade de requisitos, visando relacioná-los as suas fontes, não se garante com elas a associação dos requisitos com suas causas (Tenbergen e Daun, 2019). Como consequência da falta desta associação, não é possível determinar plenamente se a especificação é completa e correta, a não ser de forma qualitativa (Wang *et al*, 2018). Entretanto, há poucos trabalhos científicos na literatura e há pouca clareza sobre como associar requisitos às intenções do cliente (Fernández *et al*, 2017).

Esta pesquisa tem como objetivo colaborar para a melhoria da qualidade da especificação de requisitos de software por meio do mapeamento entre as causas e os requisitos para um software. Assim, define-se os conceitos de Domínio das Necessidades do Cliente (*i.e.*, Domínio dos Clientes) e de Domínio Funcional (Suh, 1990), e são estabelecidas as relações semânticas entre esses domínios. Exemplos e um caso de estudo são, também, apresentados neste artigo.

Este artigo está organizado em 7 seções, além da introdução. A seção 2 discute os principais trabalhos relacionados. A seção 3 descreve a expressão das necessidades do cliente e a seção 4 trata da associação de necessidades do cliente e requisitos de software. A seção 5 apresenta um caso de estudo. A seção 6 relata os resultados e discussões sobre a pesquisa e, por fim, na seção 7 são apresentadas as conclusões.

## II. TRABALHOS RELACIONADOS

Uma das principais referências da ES é o “*Software Engineering Body Of Knowledge*” (SWEBOK) produzido pela IEEE *Computer Society*, que entende que os “Requisitos de software expressam as necessidades e restrições atribuídas a um produto de software que contribuem para a solução de algum problema do mundo real” (Bourque e Farley, 2014). Nesta interpretação, os requisitos se equivalem a “necessidades”, pois seriam a sua expressão, o que é “inadequado ou confuso”. Também o SWEBOK não faz referência a nenhum elemento causal dos requisitos, visto que os requisitos se relacionam diretamente com a resolução do problema, que é a motivação final para a busca por um software.

As pesquisas sobre *Goal Oriented Requirements Engineering* (GORE) são significativas em ER, propondo uma visão orientada a objetivos (*i.e.*, *goal*) (Aljhdali *et al*, 2011). Nesta abordagem, os objetivos na etapa de *early analysis* representam as dependências entre os atores e na etapa de *late analysis* representam os requisitos do software (Giorgini *et al*, 2005). GORE ampliou o escopo da ER incluindo uma análise mais abstrata, porém o conceito de “objetivo” tem um significado que pode ser “confuso”. Por exemplo, observar-se “objetivos” em GORE especificarem exigências funcionais

(i.e., requisitos funcionais), além de o termo “objetivo” ser limitante, semanticamente, quando se especifica as intenções dos clientes.

A mais importante referência em Engenharia de Sistema é o *International Council on Systems Engineering* (INCOSE), que, em seus documentos de referência, utiliza o termo “necessidades dos *stakeholders*” para designar “as expectativas, necessidades, requisitos, valores, problemas, questões, riscos percebidos e oportunidades dos *stakeholders*” (INCOSE, 2015). Entretanto, percebe-se que a definição de “necessidades” é obscura, remetendo a diferentes conceitos (inclusive os de “problema” e de “requisito”), não estabelecendo uma base adequada para a definição causal dos requisitos.

Como visto nos trabalhos relacionados citados, não há um consenso sobre os conceitos e forma de representação e associação dos requisitos de um software com suas causas (i.e., os porquês). De qualquer forma, os estudos evidenciam uma similaridade sobre o fato de que os requisitos têm uma causa e que ela é advinda de uma motivação ou interesse dos clientes para buscarem adquirir um software, considerando a sua potencial contribuição ou utilidade para uma demanda percebida por eles.

Por sua vez, o *Problem Based Software Requirements Specification* (PBSRS) propõe um conjunto de conceitos e um mapeamento entre domínios de especificação (i.e., Domínio dos Problemas, Domínio das Necessidades e Domínio dos Requisitos), visando permitir a especificação de requisitos seja feita de uma forma mais sistemática, a partir da identificação dos problemas de negócio do cliente (Souza e Stadzisz, 2016). Nesta abordagem, considera-se que os problemas (i.e., Domínio do Problema) são as causas fundamentais que motivam os clientes a buscarem uma solução em qualquer produto. A partir do Domínio dos Problemas, é possível elaborar uma idealização de como um software poderia resolver estes problemas (i.e., *glance*) e, assim, realizar-se a especificação “do que” é preciso que o software entregue ou produza (i.e., Domínio das Necessidades) para resolvê-los. Por fim, especifica-se “o que” o software deverá fazer e ter como propriedades, na forma de requisitos, visando compor uma solução adequada aos problemas apontados pelo cliente.

Neste artigo são apresentados resultados a respeito de uma pesquisa sobre o mapeamento das causas com os requisitos para softwares, visando melhorar a qualidade da especificação de requisitos e, principalmente, atender as exigências e satisfação dos *stakeholders* pelo software. Para realizar a associação das necessidades com os requisitos, será apresentada uma abordagem para a definição e entendimento do Domínio do Cliente e associação com os requisitos de software.

### III. EXPRESSÃO DAS NECESSIDADES DO CLIENTE

Como dito anteriormente, a especificação de requisitos de software determinará “o que” se pretende alcançar com o futuro software para que ele atenda da melhor forma as exigências dos *stakeholders*. Entretanto, nenhum software representa um objetivo por si só e sim um meio ou ferramenta para alcançar algum propósito ou intenções dos *stakeholders* (Okesola *et al*, 2019). Nestes termos, pode-se afirmar que “os clientes não precisam dos produtos ou serviços propriamente ditos, nem do que eles fazem ou como são, mas sim do que estes lhes entregam”.

Desta forma, muitos estudos, tanto na área de *marketing* (Bayus e Shane, 2008) quanto em engenharia (Bourque e Farley, 2014), têm buscado entender a visão dos *stakeholders* (i.e., *The Voice of Customers*) a respeito de seus propósitos, antes de se estabelecer os requisitos para os produtos, de forma que eles reflitam aquilo que os clientes esperam que os produtos lhes entreguem. Nas práticas profissionais destas áreas, considera-se que os requisitos para um produto/software se originam de “demandas” dos

clientes, que são as verdadeiras motivações dos clientes para buscarem (e comprarem) algum produto/software (Bayus e Shane, 2008).

Com relação ao domínio da “demanda dos clientes” (*i.e.*, “Domínio do Cliente”) (Suh, 1990), encontram-se muitas formas de expressão, fazendo referências a “necessidades dos clientes” (Bayus e Shane, 2008), “entrega de valor” (Almquist *et al*, 2016), “objetivos de negócio” (Aljahdali *et al*, 2011), “histórias de usuário” (Bourque e Farley, 2014), entre outros. Estas distintas formas de expressão criam dificuldades em se entender mais precisamente qual é o objeto que bem descreve a “demanda dos clientes”.

Nesta pesquisa, propõe-se separar, claramente, a expressão da “demanda dos clientes” e a expressão dos requisitos do produto/software, permitindo que se estabeleçam os relacionamentos entre estes dois domínios (*i.e.*, Domínio do Cliente e Domínio Funcional). Falhas na correta e completa definição de requisitos podem levar a um não entendimento claro das necessidades do cliente e, conseqüentemente, colocar em risco o sucesso de um produto.

### 3.1 – Conceituação de Necessidades do Cliente

O termo mais comumente encontrado na literatura e nas práticas profissionais para se fazer referência aos conhecimentos no Domínio do Cliente é “necessidades do cliente” (Bayus e Shane, 2008) (Groen *et al*, 2017) (*i.e.*, “*Customer’s Needs*”).

O termo “necessidade” traz uma conotação mais específica do que outros termos, relacionada com algo importante ou essencial para alguém e remete à percepção de “falta ou carência de algo” (Michaelis, 2022). Neste sentido, uma necessidade de um cliente seria algo essencial que ele percebe que não possui e do qual sente falta e o que faz ir em busca deste “algo” (*i.e.*, um produto ou serviço). Assim, entende-se que as “necessidades” representam os motivos ou razões que levam o cliente a buscar um produto e que, portanto, são “as causas ou os porquês” dos requisitos. Outros termos equivalentes são: precisar, querer, almejar, objetivar, desejar e buscar (Souza e Stadzisz, 2016). Todos eles apontam a mesma condição de motivação de se buscar algo que não se tem e do qual se sente falta. Por exemplo, quando um cliente afirma “Eu quero saber quais foram as vendas do dia.”, ele está indicando que lhe falta o conhecimento sobre as vendas e que esta falta é relevante ao ponto de ele buscar um meio de supri-la.

A partir das considerações feitas nesta seção, os autores deste artigo definem o termo “necessidade do cliente” da seguinte forma: “Uma **necessidade de um cliente** é a especificação de algo significativo do qual o cliente sente falta e que seria provido pelo produto almejado.”

### 3.2 – Especificação das Necessidades do Cliente

A especificação de Necessidades do Cliente (NC) proposta nesta pesquisa está baseada na referência Souza e Stadzisz (2016), na qual propõe-se utilizar uma sentença em linguagem natural para descrever cada necessidade da seguinte forma:

**[Sujeito da Necessidade] [Verbo de Necessidade] [Fonte] [Objeto da Necessidade]**

A sentença expressa algo que o cliente (*i.e.*, sujeito da necessidade) precisa (*i.e.*, verbo de necessidade) que o software (*i.e.*, fonte) lhe entregue (*i.e.*, objeto da necessidade). Uma sugestão de Souza e Stadzisz (2016) de categorias de coisas que um software pode entregar são: informação, entretenimento, controle/automatismo e construção. Uma das principais contribuições dos softwares é prover informação que constrói conhecimentos para os usuários. Já o entretenimento pode prover diversão, distração, lazer e recreação. O controle ou automatismo representa o monitoramento e ação contínuos seja sobre dados (*e.g.*, um sistema de informação) ou sobre ambientes físicos (*e.g.*, um sistema de climatização, um sistema de segurança ou um sistema de

produção). Por fim, a construção entrega a capacidade de criar objetos digitais como textos, gráficos, modelos, tabelas, apresentações, fórmulas e vídeos.

Um exemplo da especificação de NC, no contexto de um frigorífico, seria: “O chefe de estoque precisa de um software para ter controle da temperatura da câmara frigorífica de estocagem de frangos”. O sujeito que sente a necessidade é o “chefe de estoque”. O verbo “precisa” caracteriza a necessidade e “software” seria a fonte ou produto almejado. A expressão “ter controle da temperatura” é o objeto do qual o cliente sente falta.

#### IV. ASSOCIAÇÃO ENTRE NECESSIDADES E REQUISITOS

Na seção anterior, notou-se a existência de uma dependência causal entre as necessidades e os requisitos, em que as necessidades são a causa para os requisitos, que, por sua vez, são o efeito das necessidades (Souza e Stadzisz, 2016). Por consequência, a especificação de requisitos seria feita posteriormente à especificação das NCs, o que permitiria avaliar se os requisitos são completos e corretos.

A relação entre o Domínio do Cliente (*i.e.*, conjunto das necessidades do cliente para um dado software), denotado **NE**, e o Domínio Funcional (*i.e.*, conjunto dos requisitos funcionais e não funcionais para um dado software), denotado **RE**, é um subconjunto do produto cartesiano de **NE** e **RE**. A relação **R** é definida como sendo um conjunto de pares ordenados (**ne, re**) tais que **ne** pertence ao conjunto **NE**, **re** pertence ao conjunto **RE** e **re** contribui para entregar o que **ne** expressa, ou seja:

$$R \subseteq NE \times RE = \{(ne, re) \mid ne \in NE \wedge re \in RE \wedge re \text{ contribui para } ne\} \quad (1)$$

Para descrever este relacionamento em cada situação da especificação, pode-se empregar uma matriz de incidência, em que as linhas representam as necessidades, as colunas representam os requisitos e cada entrada da matriz define se há uma associação entre a necessidade e o requisito respectivo (assinalado por um “X”). A Tabela 1 ilustra tal matriz para um caso com quatro necessidades (N01 a N04) e cinco requisitos funcionais (RF01 a RF05) hipotéticos.

Tabela 1 – Exemplo de Matriz de Incidência.

Necessidades do Cliente (NE)	Requisitos Funcionais (RE)				
	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05
N01	X				
N02		X	X		
N03			X	X	
N04					

Cada par (**ne, re**) ∈ **R** indica que **re** contribui para que o software entregue o que **ne** expressa, ou seja, contribui para satisfazer aquela necessidade, seja pelo que **re** faz ou pela característica ou restrição ao software que este requisito determina. Desta forma, observando-se cada linha da matriz de incidência representando a relação **R**, pode-se identificar quais requisitos contribuem para a satisfação da necessidade respectiva.

No exemplo apresentado na Tabela 1, pode-se entender que a especificação de requisitos está incompleta e incorreta, já que N4 não possui nenhuma especificação de requisito vinculada e o RF05 não está vinculado a nenhuma necessidade. Vale ressaltar, entretanto, que alguns requisitos de software se originam em necessidades técnicas das soluções (*e.g.*, procedimentos internos de segurança ou qualidade) e, assim, a ausência de vínculo com alguma necessidade seria justificável.

## V. CASO DE ESTUDO

Nesta seção é apresentado um caso de estudo relacionado a uma empresa de comércio de conteúdos digitais, cujo objeto é um software web que apresenta um portal (*i.e.*, *marketplace*) para venda de conteúdos digitais desenvolvidos por terceiros, denominado “produtores”. Por meio deste portal, os clientes poderão consultar e adquirir conteúdos. Trata-se de um novo produto de uma empresa atuante do setor, para a qual estuda-se a especificação de requisitos. Alguns dados a respeito do produto e do negócio foram removidos, visando preservar o sigilo de informações da empresa.

### 5.1 - Especificação de Problemas

Muitos profissionais querem trabalhar com flexibilidade e autonomia, e vender para um grande número de clientes os seus conhecimentos e experiências. O comércio de mídia digitais expandiu esta oportunidade de negócio e facilitou a atuação para os produtores de conteúdo digital. Contudo, a primeira venda é um desafio inicial de muitos produtores digitais. As especificações dos problemas considerados (parcial) foram:

P01: O produtor iniciante de conteúdo deve realizar as primeiras vendas, sob pena de desapontamento e de desistir da sua tentativa como produtor de conteúdo.

P02: O produtor iniciante de conteúdo deve manter uma estratégia de vendas, sob pena de não alcançar a rentabilidade desejada.

### 5.2 - Especificação de Necessidades

A partir dos dois problemas especificados, procedeu-se a uma análise, junto ao produtor, do que lhe falta (*i.e.*, do que um portal poderia lhe entregar) para resolver ou minimizar seus problemas, considerando o emprego de um *marketplace*. As quatro necessidades a seguir foram, então, definidas.

N01: O produtor iniciante de conteúdo precisa de um *marketplace* para dar alta visibilidade a sua oferta de cursos visando sua primeira venda.

N02: O produtor iniciante de conteúdo precisa de um *marketplace* para controlar as promoções para as primeiras vendas de seus cursos.

N03: O produtor iniciante de conteúdo precisa de um *marketplace* para controlar a alavancagem de venda dos seus cursos.

N04: O produtor iniciante de conteúdo precisa de um *marketplace* para saber como está o seu prestígio em relação aos seus conteúdos digitais.

### 5.3 - Especificação de Requisitos

Após verificar que as necessidades estão completas e corretas em relação aos problemas levantados, faz-se a especificação de requisitos baseada nas necessidades.

RF01: O *marketplace* deverá destacar os conteúdos de primeira venda de novos cursos criados por um produtor iniciante em uma prateleira chamada “*Première*”.

RF02: O *marketplace* deverá apresentar ofertas promocionais de um novo curso de um produtor iniciante quando o usuário selecionar o curso para visualização.

RF03: O *marketplace* deverá ter um bloco pago pelos produtores para dar destaque na divulgação do produto.

RF04: O *marketplace* deverá apresentar a quantidade de visualizações do bloco de informações do produtor.

RF05: O *marketplace* deverá apresentar a avaliação do produtor feita pelos clientes na forma de até 5 estrelas.

#### 5.4 - Associação entre Problemas, Necessidades e Requisitos

A Tabela 2 apresenta os relacionamentos entre os requisitos e as necessidades para as quais eles contribuem e problemas que ajudam a minimizar ou resolver.

Tabela 2 – Relacionamento entre Requisitos, Necessidades e Requisitos.

Problemas	Necessidades	Requisitos/Sub-requisitos				
		RF01	RF02	RF03	RF04	RF05
P01	N01	X				
	N02		X			
P02	N03			X		
	N04				X	X

## VI. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa apresentou conceitos e uma abordagem para associação de necessidades do cliente com os requisitos de software, visando melhorar a qualidade da especificação. Desenvolveu-se, um caso de estudo, que aplica a abordagem proposta em uma situação real de um *marketplace* (i.e., portal de vendas de conteúdo digital).

Como resultados observou-se:

- A especificação de requisitos tornou-se muito melhor embasada, pois os requisitos são construídos a partir de um propósito delineado pelas necessidades do cliente e orientados a solução dos problemas. Assim, alcança-se uma rastreabilidade precisa entre os requisitos e suas causas.
- Torna-se explícito, tanto para o desenvolvedor quanto para o cliente, qual é a contribuição de cada requisito (i.e., sua razão de existir).
- A avaliação da especificação de requisitos, em termos do quanto ela está correta e completa, tornou-se mais intuitiva, auxiliada pela matriz de incidência.
- A interdependência entre requisitos pode ser melhor observada, também por meio da matriz de incidência.

Observou-se, também, que o conceito de “necessidades do cliente”, conforme proposto neste artigo, permite preencher a lacuna conceitual entre o domínio dos “problemas do cliente”, que reside no âmbito de seus negócios (e não na esfera tecnológica) e o domínio mais técnico que é o Domínio Funcional. As necessidades do cliente são expressas não em uma visão funcional, mas sim em uma visão de entrega, ou seja, determinando o que o software deverá prover como resultado, criando, portanto, uma conexão mais nítida entre os problemas e requisitos.

## VII. CONCLUSÃO

Esta pesquisa apresentou uma abordagem para o mapeamento entre necessidades do Domínio do Cliente e requisitos no Domínio Funcional. As principais contribuições dessa pesquisa são: (i) revisão da conceituação sobre as causas dos requisitos e do Domínio do Cliente, (ii) utilização do conceito de “necessidades do cliente” como forma de determinação das causas dos requisitos e (iii) estudo da associação entre necessidades do cliente e requisitos de software, empregando uma matriz de incidência.

Um caso de estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os conceitos e a forma de mapeamento proposta. Este estudo permitiu observar as qualidades da proposta, notadamente: (i) maior precisão e clareza das especificações, pois elimina ou reduz o desentendimento semântico entre o que o software deverá fazer (i.e., requisitos) e o que ele deverá entregar (i.e., necessidades) e (ii) associação explícita dos Domínios das

Necessidades e dos Requisitos, estabelecendo as relações de causa e efeito, que permitem avaliar se a especificação está completa e correta, além de estabelecer a rastreabilidade.

Como principais limitações desta pesquisa estão o fato (i) de que ela se direciona apenas à associação entre Necessidades e Requisitos, não abordando as causas das Necessidades (conforme tratado em (SOUZA e STADZISZ, 2016)) e (ii) de que as experimentações realizadas até então são poucas para conclusões mais abrangentes.

## VIII. REFERÊNCIAS

ALJAHDALI, Sultan; BANO, Jameela; HUNDEWALE, Nisar. **Goal oriented requirements engineering-a review**. In: 24th International Conference on Computer Applications in Industry and Engineering, Hawaii, USA, CAINE. 2011. p. 16-18.

ALMQUIST, Eric; SENIOR, John; BLOCH, Nicolas. The elements of value. **Harvard business review**, v. 94, n. 9, p. 47-53, 2016.

BAYUS, Barry L.; SHANE, S. **Understanding customer needs**. Handbook of Technology and Innovation Management, p. 115-142, 2008.

BOURQUE P.; FAIRLEY R. E. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**. Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014.

FERNÁNDEZ, D. Méndez *et al.* Naming the pain in requirements engineering: Contemporary problems, causes, and effects in practice. **Empirical software engineering**, v. 22, p. 2298-2338, 2017.

GIORGINI, Paolo; MYLOPOULOS, John; SEBASTIANI, Roberto. Goal-oriented requirements analysis and reasoning in the tropos methodology. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 18, n. 2, p. 159-171, 2005.

GROEN, Eduard C. *et al.* The crowd in requirements engineering: The landscape and challenges. **IEEE software**, v. 34, n. 2, p. 44-52, 2017.

INCOSE. **INCOSE Systems Engineering Handbook**. 2015. ed. Hoboken, Wiley, v. 1.

MICHAELIS, Melhoramentos. Available in: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/necessidade/>. Acesso em 01 de dez. 2022.

OKESOLA, Olatunji J. *et al.* Qualitative comparisons of elicitation techniques in requirement engineering. **ARPN J. Eng. Appl. Sci**, v. 14, n. 2, p. 565-570, 2019.

SOUZA, Rafael Gorski M.; STADZISZ, Paulo César. PROBLEM-BASED SOFTWARE REQUIREMENTS SPECIFICATION. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 15, n. 2, 2016.

SUH, N. **The principles of design**. New York: Oxford university press, 1990.

TENBERGEN, Bastian; DAUN, Marian. Is requirements-engineering research delivering what it promised?: a review of its accomplishments and opportunities after 10 years. **IEEE Software**, v. 36, n. 4, p. 6-11, 2019.

WANG, Bangchao *et al.* Requirements traceability technologies and technology transfer decision support: A systematic review. **Journal of Systems and Software**, v. 146, p. 59-79, 2018.

## IX. COPYRIGHT

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