

INSTITUTO FEDERAL
Roraima

AVANÇOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO SUL DE RORAIMA



Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos



INSTITUTO FEDERAL
Roraima

AVANÇOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO SUL DE RORAIMA



Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos

Organizadores

Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos

Avanços científicos e tecnológicos em ciências agrárias no Sul de Roraima

Caracará - RR

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA - IFRR

REITORA

Nilra Jane Filgueira Bezerra

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Romildo Nicolau Alves

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE POLÍTICAS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Amarildo Ferreira Júnior

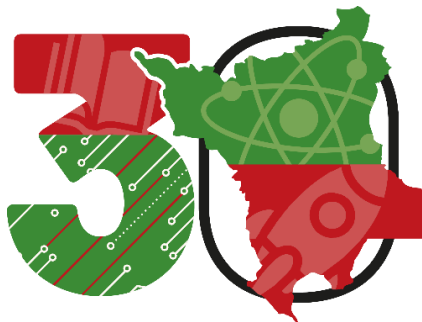
COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES-COPUB

Joelma Fernandes de Oliveira



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Roraima

Rua Fernão Dias Paes Leme, nº 11, Calungá
Boa Vista - RR / CEP: 69.303-220
www.ifrr.edu.br



ANOS | 1993-2023



O IFRR é instituição filiada à:



Copyright © 2024

Todos os direitos reservados ao IFRR, na forma da lei.

Permite-se a reprodução desta publicação, em parte ou no todo, sem alteração do conteúdo, desde que citada a fonte e sem fins comerciais.

COMITÊ EDITORIAL

EDITORA-CHEFE

Joelma Fernandes de Oliveira

SECRETÁRIA EDITORIAL

Silvana Menezes da Silva

EDITOR ASSISTENTE

Dr. Amarildo Ferreira Júnior

SUPERVISÃO EDITORIAL

Dra. Leila Marcia Ghedin

ORGANIZADORES DO LIVRO

Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos

CORPO EDITORIAL

Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos
Vanessa Rufino Vale Vasconcelos

Pareceristas

Dra. Aparecida da Costa Oliveira - IFRR
Dra. Cleia Gomes V. e Silva Medeiros - IFRR
MSc. Polyanni Dallara Dantas Oliveira
Dr. Raphael Henrique da Silva Siqueira-IFRR
Dr. José Frutuoso do Vale Júnior - UFRR
Dr. Valdinei Moreira dos Santos - IFRR
Dr. Cleiton de Paula Soares - IFRR
Dr. Rafael Teixeira de Sousa - IFRR
MSc. Ellano Jose da Silva - IFRR
Dra. Zélia Maia Lauber - IFRR
Dr. Luan Icaro Freitas Pinto - IFRR
Dr. Johnny Martins de Brito - IFAM
Dr. Marcello H. Costa de Souza - IFRR

Revisão Textual

Gabriela Rocha Rodrigues
Marcela dos Santos Sá
Jocilene Pereira Lima de Oliveira

Imagens de Capa

ASCOM/IFRR

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda
CNPJ: 43.789.355/0001-14
E-mail: editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

Alan Ferreira de Moraes
Natan Bones Petitemberte

LAYOUT DA CAPA

Alan Ferreira de Moraes

REVISÃO EDITORIAL

Natan Bones Petitemberte

IMAGENS DE CAPA

Cleiton de Paula Soares

SEVEN
PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2024

O conteúdo desta obra é de exclusiva responsabilidade dos autores e organizadores.
© Todos os direitos desta edição reservados ao IFRR.

Esta obra foi editada com recursos financeiros oriundos do EDITAL 30/2022 – PROPEPI/IFRR – Descrição do edital. Ajuda de Custo à Publicação Científica, Tecnológica e Cultura

Esta obra encontra-se disponível em formato digital no seguinte endereço:
<https://www.ifrr.edu.br/a-instituicao/pesquisa/dpppg/nucleo-de-publicacao/e-books/>

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima –IFRR)**

A946 Avanços científicos e tecnológicos em ciências agrárias no Sul de Roraima / organização de Cleiton de Paula Soares ... [et al.]. – Caracarái, RR: IFRR, 2024.
123 p. : il. color.

Vários autores.

Inclui bibliografias.

ISBN: 978-65-86852-12-7

DOI: 10.56238/livrosindi202449-

1. Ciências agrárias - Roraima. 2. Biodiversidade. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Ciência e tecnologia. I. Soares, Cleiton de Paula.

CDD – 630

Elaborado por: Elaborada por Paula Lima Garcia - CRB 11/887

ORGANIZADORES DO E-BOOK



Cleiton de Paula Soares

Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Doutor em Biotecnologia Vegetal pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Tem experiência na área de Microbiologia Agrícola, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente no entendimento das interações benéficas entre bactérias e plantas. Atualmente, é docente da carreira EBT no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima -Campus Novo Paraíso



Eliaquim Timóteo da Cunha

Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Doutor em Antropologia Social pela Universidade Federal do Amazonas PPGAS/UFAM. Tem experiência na área das Ciências Sociais e História, com estudos sobre a expansão do capitalismo na Amazônia brasileira. Professor de Sociologia, Ensino Básico Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN.



Valdinei Moreira dos Santos

Graduado em Agronomia pela Universidade Estadual de Montes Claros. Doutor em Ciências (Área de Concentração: Fisiologia e Bioquímica de Plantas) pela USP/Esalq (Doutorado Sanduíche no Institute of Technology, Tralee - Irlanda). Atualmente, é docente da carreira EBT no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso.



Ivanilson Lucena da Silva

Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutor em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa - MG (UFV). Tem experiência na área de anatomia vegetal e atua principalmente na linha de pesquisa de resistência ao alumínio em plantas de cerrado. Atualmente, é docente da carreira EBT no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - Campus Novo Paraíso.

APRESENTAÇÃO


O E-Book “Avanços Científicos e Tecnológicos em Ciências Agrárias no Sul de Roraima” apresenta os resultados dos estudos científicos e tecnológicos desenvolvidos pelos estudantes, professores e pesquisadores das ciências agrárias do Campus Novo Paraíso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR). Este livro compila uma série de estudos multidisciplinares que exploram diversos aspectos da agricultura, biodiversidade e desenvolvimento sustentável no estado de Roraima, Brasil. A obra inicia-se com uma análise sobre a evolução dos Institutos Federais, dando enfoque nas políticas de expansão e o impacto dessas instituições na região. Segue-se com investigações detalhadas sobre os padrões de consumo dentro desses Institutos, as práticas de avicultura caipira no município de Rorainópolis, e estratégias reprodutivas em rebanhos leiteiros. Ademais, a publicação abrange estudos sobre a classificação de solos, o impacto de técnicas agrícolas como a hidroponia e o uso convencional do solo no desenvolvimento de culturas específicas, bem como pesquisas sobre a ictiofauna local com potencial para aquariofilia. Finaliza com um olhar sobre práticas inovadoras de reflorestamento utilizando subprodutos agrícolas. Este compêndio não apenas destaca a riqueza e a complexidade das interações entre o ambiente, a tecnologia e as comunidades locais, mas também sublinha a importância da educação e da pesquisa na promoção da sustentabilidade e do desenvolvimento regional.

Cleiton de Paula Soares
Eliaquim Timóteo da Cunha
Ivanilson Lucena da Silva
Valdinei Moreira dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
 10.56238/livrosindi202449-001	
DA HISTÓRIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS À POLÍTICA DE EXPANSÃO Vanessa Rufino Vale Vasconcelo.	
CAPÍTULO 2	30
 10.56238/livrosindi202449-002	
PERFIL DOS CONSUMIDORES DE OVOS E FRANGOS NO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA - CAMPUS NOVO PARAÍSO Thiago Santos do Nascimento, Nívia Thays Ivo Pereira, João Pedro Santos do Nascimento, Gisele Dela Ricci, Juliete de Lima Gonçalves, Polyanni Dallara Dantas Oliveira, Aparecida da Costa Oliveira, Rafael Teixeira de Sousa.	
CAPÍTULO 3	41
 10.56238/livrosindi202449-003	
PERFIL DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE AVICULTURA CAIPIRA NO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS - RR João Pedro Santos do Nascimento, Thiago Santos do Nascimento, Gisele Dela Ricci, Juliete de Lima Gonçalves, Polyanni Dallara Dantas Oliveira, Aparecida da Costa Oliveira, Rafael Teixeira de Sousa.	
CAPÍTULO 4	49
 10.56238/livrosindi202449-004	
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS EM UM REBANHO LEITEIRO NO SUL DO ESTADO DE RORAIMA Sávio Ferreira de Freitas, Ozito Alves de Freitas Júnior, Mateus Souza da Silva, Lucas Souza da Silva, Gisele Dela Ricci, Juliete de Lima Gonçalves, Polyanni Dallara Dantas Oliveira, Aparecida da Costa Oliveira, Rafael Teixeira de Sousa.	
CAPÍTULO 5	63
 10.56238/livrosindi202449-005	
CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PLANOSSOLOS DA AMAZÔNIA Carlos Henrique Lima de Matos, Rodrigo Silva e Silva, José Frutuoso do Vale Junior, Sandra Cátia Pereira Uchôa, Victor Hugo Carvalho Sabóia.	
CAPÍTULO 6	76
 10.56238/livrosindi202449-006	
EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO CONVENCIONAL DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DO <i>Megathyrus maximus</i> cv. Mombaça Anderson da Silva Peixoto, Edileusa de Jesus dos Santos.	
CAPÍTULO 7	87
 10.56238/livrosindi202449-007	
DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO NO SUL DE RORAIMA André Silva Viana, Roberta Daniela da Silva Santos, Mariana Santos Danielli, Marcello Henryque Costa de Souza.	


CAPÍTULO 8.....97

 10.56238/livrosindi202449-008

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA COM POTENCIAL PARA AQUARIOFILIA EM DOIS LAGOS TEMPORÁRIOS DO LAVRADO DE RORAIMA

Natasha do Nascimento Lopes da Silva, Sewbert Rodrigues Jati, Rodrigo de Barros Feltran, Caroline Pereira de Campos.


CAPÍTULO 9.....112

 10.56238/livrosindi202449-009

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Acacia mangium* e *Handroanthus serratifolius* A PARTIR DE SUBSTRATO COMPOSTO POR CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

Luana Alves de Freitas, Cleiton de Paula Soares.


CAPÍTULO 10.....123

 10.56238/livrosindi202449-010

POLINIZAÇÃO CRUZADA COM POLINIZADOR MANUAL CASEIRO NA PRODUÇÃO DE MARACUJÁ BRS RUBI DO CERRADO (*Passiflora edulis*)

Karollayne Santiago Sousa, Lucas Souza da Silva, Ivanilson Lucena da Silva.



CAPÍTULO 11.....131

 10.56238/livrosindi202449-011

AVALIAÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Piper aduncum* e *Cymbopogon winterianus* NO CONTROLE DE CULICIDAE

Brayan Sebastian Aguiar Paraíso, Ronielly Barbosa Soares, Maria Caroline da Silva Nogueira, Caroline Pereira de Campos.

DA HISTÓRIA DOS INSTITUTOS FEDERAIS À POLÍTICA DE EXPANSÃO

  10.56238/livrosindi202449-001

Vanessa Rufino Vale Vasconcelo

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Este capítulo apresentará uma análise da história da Educação Profissional e Técnica no país até a construção de seu novo modelo, na forma de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs).

Cabe aqui caracterizar a instituição, o seu processo de criação, o contexto histórico, sua relação com os menos favorecidos e, especificamente, com os povos do campo. Discutiremos a necessidade de um olhar diferenciado acerca de uma educação efetivamente integral – e não somente de tempo integral –, que comporte uma valorização dos sujeitos envolvidos no processo de construção da sua autonomia.

O processo de expansão da rede federal de educação, por meio dos IFs, ocorreu na intenção de levar educação de qualidade às localidades mais remotas, visando a diminuir as desigualdades sociais e contribuir para o desenvolvimento local, possibilitando a verticalização do ensino em localidades antes pouco assistidas quanto às políticas educacionais por parte do governo federal. A finalidade de tal iniciativa foi tornar o acesso à educação profissional uma premissa para o desenvolvimento local, regional e, conseqüentemente, nacional, respeitando os sujeitos locais e ofertando uma educação que fortaleça o desenvolvimento dos arranjos produtivos locais.

1 DAS ESCOLAS DE APRENDIZES AO PROCESSO DE EXPANSÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS

Os Institutos Federais nasceram a partir de um longo percurso de transformações, que teve início com as Escolas de Aprendizes e Artífices, em 1909, criadas por Nilo Peçanha, com o Decreto nº 7.566. Atendiam, com o ensino profissional primário, a jovens carentes, e foram transformadas, posteriormente, em Liceus Industriais, a partir da promulgação da Constituição de 1937, visando à indústria, que vinha se expandindo consideravelmente. Iniciou-se, assim, sua função para o desenvolvimento da economia e melhoria das condições de vida dos trabalhadores.

Com a Reforma Capanema, em 1942, houve a equiparação do ensino profissional e técnico ao nível médio, e, com isso, os liceus passaram a se chamar Escolas Industriais e Técnicas. Em 1959, foram transformadas em Escolas Técnicas Federais, com autonomia pedagógica e administrativa e

dentro de uma concepção tecnicista. Mas, somente a partir da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional de 1961, tais escolas foram equiparadas ao ensino acadêmico.

Em 1970, aconteceu uma grande expansão da oferta de ensino técnico e profissional e, em 1978, com a Lei nº 6.545, criaram-se os três primeiros Centros Federais de Educação e Tecnologia (CEFETs), com a oferta de educação tecnológica e de engenharia de operação. Somente em 1994, os CEFETs tornaram-se unidade padrão, vindo a absorver as atividades das Escola Técnicas Federais e das Escolas Agrotécnicas Federais, e se organizar para receber a revolução tecnológica ocorrida entre as décadas de 80 e 90.

Com a Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994, que dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica, os CEFETs, passaram por um período de expansão no que diz respeito à criação de mais unidades nos estados da federação. Fomentados pelo governo federal, passaram então a ofertar ensino médio, técnico e superior. A transformação aconteceu de forma gradativa, após atendimento de critérios do Ministério da Educação, que levava em consideração as instalações físicas, laboratórios, equipamentos, recursos humanos e financeiros, condições técnico-pedagógicas e administrativas.

O Decreto nº 5.224, de 01 de outubro de 2004, dispõe sobre a organização dos Centros Federais de Educação Tecnológica, estabelecendo as seguintes finalidades:

Art. 2º Os CEFET têm por finalidade formar e qualificar profissionais no âmbito da educação tecnológica, nos diferentes níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisa aplicada e promover o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, especialmente de abrangência local e regional, oferecendo mecanismos para a educação continuada. (BRASIL, 2004).

Finalmente, em 2008, com a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, as Escolas Técnicas e os CEFETs foram transformados em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), expandindo a educação profissional e tecnológica e integrando a nova concepção de ensino que, até então, era voltada para práticas tecnicistas. Foram criados 38 Institutos Federais, que absorveram 31 CEFETs, 75 Unidades de Ensino Descentralizadas (UNEDs), 07 Escolas Técnicas e 39 Escolas Agrotécnicas, além de 08 escolas vinculadas à universidades.

Os Institutos Federais, em sua estrutura organizacional, são administrados pelo Colégio de Dirigentes, de caráter consultivo, e o Conselho Superior, de caráter consultivo e deliberativo, composto por representantes dos docentes, técnicos administrativos, egressos, pela sociedade civil, pelo Ministério da Educação e pelo Colégio dos Dirigentes. Os reitores e Diretores Gerais dos *Campi* são eleitos para um mandato de quatro anos, a partir de voto secreto, sendo um terço dos votos de

representação dos docentes, um terço dos votos dos técnicos administrativos e um terço dos votos dos discentes (IFRR, 2009).

O modelo dos Institutos Federais surgiu como uma autarquia de regime especial de base educacional humanístico-técnica-científica, articulando a educação superior, básica e profissional pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino. Os IFs estão fortemente inseridos na área de pesquisa e extensão, em busca de soluções técnicas e tecnológicas, apresentando benefícios à comunidade.

Pacheco (2011), ressaltando a nova visão humanística de educação profissional e tecnológica, afirma que:

[...] a formação humana, cidadã, precede a qualificação para a laboralidade e pauta-se no compromisso de assegurar aos profissionais formados a capacidade de manter-se em desenvolvimento. Assim, a concepção de educação profissional e tecnológica que deve orientar as ações de ensino, pesquisa e extensão nos Institutos Federais baseia-se na integração entre ciência, tecnologia e cultura como dimensões indissociáveis da vida humana e, ao mesmo tempo, no desenvolvimento da capacidade de investigação científica, essencial à construção da autonomia intelectual (PACHECO, 2011, p. 14).

Com essa mudança, os IFs articulam as ações de desenvolvimento territorial. Sendo assim, agregam os saberes regionais, alteram também sua concepção de ensino de educação profissional e tecnológica no contexto social do Brasil, devendo ser reconhecida como ação concreta das atuais políticas para a educação brasileira, contrapondo-se totalmente à escola tecnicista.

Dentro de suas finalidades e características, expostas na lei de criação, estão: promover o desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; gerar e adaptar soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiares regionais; viabilizar a oferta formativa para consolidação do fortalecimento dos arranjos produtivos locais, mapeando as potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural; desenvolver o espírito crítico, voltado para a investigação empírica; desenvolver programas de extensão e diversidade científica e tecnológica; estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico; possibilitar a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais voltadas à preservação do meio ambiente (BRASIL, 2008).

Observamos que a criação dos IFs partiu da preocupação com um novo modelo de nação, voltado para a superação das desigualdades e da exclusão social, política e econômica das regiões menos favorecidas. Os Ifs estão pautados em um modelo de desenvolvimento nacional do local para o nacional, rompendo com uma educação exclusivamente interessada em formar cidadãos para o mundo do trabalho. De acordo com Silva (2008), somente após a revogação do Decreto nº 2.208/97 e a promulgação da Lei 11.892/08, criando os IFs, a educação profissional passou a ser percebida em

uma perspectiva mais humanista e social, ganhando espaço na agenda política do governo federal como estratégia para o enfrentamento da pobreza, das desigualdades e da exclusão social.

Pacheco (2011), acerca dessa nova estrutura dos IFs, também menciona o papel de promover a superação da exclusão social.

O que se propõe [...] uma educação vinculada a um Projeto Democrático, comprometido com a emancipação dos setores explorados de nossa sociedade; uma educação, que assimila e supera os princípios e conceitos da escola e incorpora aqueles gestados pela sociedade organizada. Mais do que isso a comunidade educa a própria escola e é educada por ela, que passa a assumir um papel mais amplo na superação da exclusão social [...]. Nosso objetivo central não é formar um profissional para o mercado, mas sim um cidadão para o mundo do trabalho, o qual poderia ser tanto técnico, como um filósofo, um escritor ou tudo isto (PACHECO, 2011, p. 09).

Esse novo modelo de educação tem oportunizado superar o paradigma proposto pela educação classista, voltada apenas para formar operários. De forma verticalizada, os IFs ofertam cursos de bacharelado, tecnologias, licenciaturas e pós-graduações, permitindo o acesso à formação em seus diversos níveis para a população menos favorecida, e, nesse rol, ressaltamos a população campesina.

Fato é, que, quanto ao acesso a partir das suas fases de expansão, a educação profissional e tecnológica, agora com uma visão humanizada, chegou a locais considerados de difícil acesso e a públicos até então marginalizados – evidentemente, há que se advertir que muitos povos ainda estão à margem de uma educação de qualidade.

Pacheco (2011) apresenta uma necessidade fundamental quando da criação de novos cursos, que diz respeito a consultar a comunidade a ser beneficiada com essa nova oferta. Para isso, é preciso que a implantação desses cursos esteja pautada em uma organização administrativa de gestão democrática e participativa, essencial para, em conjunto com toda a comunidade, interna e externa, prover ou tentar prover um desenvolvimento baseado na real necessidade da região, considerando os arranjos produtivos locais, sociais e culturais.

Ressaltamos a importância de uma instituição que escute toda a comunidade escolar e a sociedade, uma escola que construa e seja construída a partir do diálogo permanente por meio de uma gestão democrática e participativa. Assim, esse novo modelo deve não só apresentar-se como uma proposta viável e que possa responder às necessidades no contexto social que se apresenta, mas também estabelecer relações para a sua efetivação.

Neste contexto, a preparação, a capacitação e a formação de todos os sujeitos envolvidos no processo tem sido e deverá continuar a ser um fator determinante para que as mudanças na realidade dessas localidades sejam significativas, diferenciando a educação profissional da pedagogia tecnicista. A pedagogia tecnicista aplicada na educação profissional do país trouxe uma concepção muito limitada do processo educacional na educação profissional, que se restringia a ser objetiva e

operacional. O educando, ao concluir um curso técnico, teria habilidades e competências para atuar no mercado de trabalho de maneira prática e fragmentada, e isso ocorria devido ao trabalho pedagógico aplicado, que focava apenas na organização racional dos meios, não valorizando o aluno e nem o trabalho docente.

No modelo tecnicista de educação, a exigência da produtividade, por intermédio da racionalização do sistema de ensino, impõe um ensino fragmentado, com resultado uniforme. Esse modelo emprega métodos de ensino não dialógicos, valorizando a mera utilização de manuais, livros didáticos, módulos de ensino e recursos audiovisuais, conforme assinala Saviani (2005).

Fazendo um comparativo da educação tecnicista dos anos 1970, que perdurou até a institucionalidade estabelecida pela Lei nº 11.892/2008, que criou os IFs, notam-se as mudanças de concepções, bem como no nível da estrutura organizacional, do trabalho docente, da gestão, do currículo, entre outros aspectos fundamentais para o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Surgiu daí, portanto, um grande desafio para os diversos segmentos e sujeitos que compõem a instituição (alunos, professores, pais, comunidade, sociedade), principalmente, no que diz respeito às concepções filosóficas e pedagógicas dos IFs.

O processo de expansão da Rede Federal de Educação já vinha se concretizando desde 2005, com a revogação do § 5º do Art. 3 da Lei 8.948/1994, que proibia a criação de novas instituições de ensino profissional. O Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional tinha por objetivo aumentar a quantidade dessas escolas em todo o território federal, melhorando a distribuição espacial, ampliando, assim, o acesso à Educação Profissional e Tecnológica.

Esta política pública, além de reafirmar a educação profissional e tecnológica como bem público, condição de desenvolvimento humano, econômico e social, compromete-se com a redução das desigualdades sociais e regionais, vincula-se ao projeto de nação soberana e de desenvolvimento sustentável, incorporando a educação básica como requisito mínimo e direito de todos os trabalhadores, mediados por uma escola pública com qualidade social e tecnológica (BRASIL, 2005, p. 03).

O Plano de Expansão foi realizado em 03 fases. Na fase I, a prioridade era criar instituições nos estados em que ainda não havia a presença da Rede Federal (Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal), assim como sua instalação em periferias de grandes centros urbanos e municípios do interior. Nessa fase, foi possível a criação de 05 Escolas Técnicas, 04 Escolas Agrotécnicas e 33 UNEDs (Figura 1).

Figura 1: Fase I da Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica



Fonte: MEC/SETEC, 2018.

Na fase II, que iniciou em 2007, a meta era a criação de 150 novas instituições federais de educação tecnológica, distribuídas nas 26 Unidades da Federação e no Distrito Federal, a partir da manifestação do interesse das prefeituras dos municípios.

Em 2011, iniciou-se a fase III, com um projeto de criação de 208 novas instituições até 2014. Em todas as fases da expansão o objetivo principal sempre foi superar as desigualdades regionais, possibilitando o acesso a cursos profissionalizantes, para a melhoria da qualidade de vida da população.

De acordo com o MEC (BRASIL, 2016), no período de 1909 a 2002 foram construídas 140 escolas técnicas no Brasil. Entre 2003 e 2016, foram construídas mais de 500 novas instituições de ensino desse porte; ao todo, até 2018, (CONIF, 2018) totalizavam 651 *Campi*, confirmando, assim, o grande avanço por meio da expansão da Rede Federal (Figura 2).

Figura 2: Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, atualizado em 2018



Fonte: CONIF, 2018.

Atualmente, conforme histórico, a Rede Federal está composta por 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II. Considerando os respectivos *campi* associados a essas instituições federais, tem-se, ao todo, 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federadas do país (BRASIL, 2019).

Inicialmente, as escolas técnicas eram voltadas para a formação do operariado industrial. No entanto, atualmente, a Rede Federal se configura em um formato para que todas as pessoas, indistintamente, tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas.

Apresentaremos, a seguir, uma descrição do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), pertencente à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, localizado no extremo norte do país, Região Amazônica, e do *Campus* Novo Paraíso, localizado na região sul do Estado de Roraima, primeira instituição atendida com o Plano de Expansão em Roraima.

2 O INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA E O CAMPUS NOVO PARAÍSO

Atualmente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), possui cinco *campi*. São eles, por ordem de criação: *Campus Boa Vista*, *Campus Novo Paraíso*, *Campus Amajari*, *Campus Boa Vista Zona Oeste* e *Campus Avançado de Bonfim*. Suas atividades iniciaram como Escola Técnica Integrante da rede de ensino do Território Federal de Roraima:

Implantado como Escola Técnica em 1986, o IFRR começou suas atividades em 1987 com apenas dois cursos técnicos: Eletrotécnica, com 105 alunos, e Edificações, com 70 alunos. As instalações funcionavam em dois blocos cedidos pela Escola do Magistério (IFRR, 2018).

Posteriormente, com o Parecer nº 26/1989, passou a integrar o sistema de ensino estadual em 21 de dezembro de 1989, tendo seu Regimento Interno e cursos aprovados pelo Conselho Territorial de Educação. A Instituição, até 1993, contava com 12 professores e 11 servidores técnicos administrativos (IFRR, 2018).

Com a publicação da Lei nº 8.670, de 1º de julho de 1993, tornou-se Escola Técnica Federal de Roraima, pela transformação da Escola Técnica do Ex-Território Federal de Roraima. No período de 1994 a 1999, ofertou o ensino fundamental de 5ª a 8ª série. Iniciou a expansão dos seus cursos em 1994, o que oportunizou o aumento no número de servidores passando para 226, sendo 113 professores e 113 técnicos administrativos.

Em 2002, o Decreto Presidencial de 13 de novembro de 2002, a transformou em Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima (CEFET-RR), iniciando o processo de verticalização da educação profissional, com cursos profissionalizantes nos níveis básico, técnico e superior.

Em 2005, o CEFET-RR foi contemplado na primeira fase do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação, configurando, assim, a então Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) de Novo Paraíso. Conforme histórico,

Em 2005, o governo federal, por intermédio do Ministério da Educação, instituiu o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica no País, estabelecendo a implantação de Unidades Descentralizadas (Uneds) em diversas unidades da Federação, sendo o Estado de Roraima contemplado, na fase I, com a Unidade de Ensino Descentralizada de Novo Paraíso, no Município de Caracará, sul do estado (IFRR, 2018).

Como vimos, a Expansão da Rede Federal foi gestada em 2005, sua implementação iniciou-se em 2006. Planejava-se realizar a entrega da UNED de Novo Paraíso em dezembro de 2006, no entanto, as aulas iniciaram em agosto de 2007, vindo a ser oficialmente inaugurada em 19 de novembro de 2007.

Com a finalidade de ofertar educação de qualidade para regiões afastadas da capital e contribuir com o desenvolvimento local, os primeiros cursos ofertados foram o Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio e uma turma do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), com 210 alunos. A instituição, assim, fortaleceu os ideais que criaram, em 2008, o Programa Territórios da Cidadania.

O Programa Territórios da Cidadania foi criado com o Decreto Presidencial de 25 de fevereiro de 2008, com a intenção de promover o crescimento econômico com a redução das desigualdades sociais e regionais a partir de “ações voltadas à melhoria das condições de vida, de acesso a bens e serviços públicos e a oportunidades de inclusão social e econômica às populações que vivem no interior do País” (BRASIL, 2008).

O referido programa articulava ações integradas do Governo Federal, Estadual e Municipal, com um plano a ser desenvolvido em cada território. Integrava um conjunto de políticas públicas e investimentos para melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), no intuito de evitar o êxodo rural e superar as desigualdades regionais. A fim de conhecermos um pouco mais sobre o objetivo do programa, apresentamos o art. 2º do Decreto de 25 de fevereiro de 2008:

O Programa Territórios da Cidadania tem por objetivo promover e acelerar a superação da pobreza e das desigualdades sociais no meio rural, inclusive as de gênero, raça e etnia, por meio de estratégia de desenvolvimento territorial sustentável que contempla:

I - integração de políticas públicas com base no planejamento territorial;

II - ampliação dos mecanismos de participação social na gestão das políticas públicas de interesse do desenvolvimento dos territórios;

III - ampliação da oferta dos programas básicos de cidadania;

IV - inclusão e integração produtiva das populações pobres e dos segmentos sociais mais vulneráveis, tais como trabalhadoras rurais, quilombolas, indígenas e populações tradicionais;

V - valorização da diversidade social, cultural, econômica, política, institucional e ambiental das regiões e das populações. (BRASIL, 2008).

Os ideais de combate à exclusão social levaram a investimentos por meio de Planos Setoriais com ações articuladas no combate à desigualdade a partir do desenvolvimento local. Assim, o Programa Territórios da Cidadania, conforme art. 2º, item IV do referido decreto, manifesta claramente o apoio à população campesina por meio dessa política.

No âmbito do CEFET-RR, já na segunda fase da expansão, foram destinados recursos para o que seria mais uma Unidade Descentralizada. Essa próxima unidade foi implantada na região norte de Roraima, no município de Amajari, e teve seu funcionamento autorizado em 2010, por meio da Portaria MEC nº 1.366/2010, dando início ao funcionamento já como *Campus* Amajari no dia 08 de dezembro de 2010. A inauguração do seu espaço aconteceu em agosto de 2012.

Em 2008, houve a transição de Centro Federal de Educação (CEFET-RR) para Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), criado por meio da já citada Lei nº 11.892, passando as Unidades Descentralizadas, assim como a sede do Centro Federal de Educação para o *status* de *campi*, denominados *Campus Boa Vista*, *Campus Novo Paraíso* e *Campus Amajari*, surgindo a reitoria.

Em 2011, inicia-se o planejamento da criação do *Campus Boa Vista Zona Oeste*, localizado na região oeste da cidade de Boa Vista. Sua implantação foi autorizada em 23 de outubro de 2012 e o seu funcionamento em 07 de outubro de 2013, pela Portaria nº 993.

A Portaria nº 27 do Ministério da Educação, de 21 de janeiro de 2015, autorizou o funcionamento de diversos novos *campi*, dentre eles o *Campus Avançado de Bonfim*, que veio a atualizar a relação de *campi* por Instituto Federal. Ficaram estabelecidos, assim, no Instituto Federal de Roraima os cinco *campi* existentes (Boa Vista, Novo Paraíso, Amajari, Boa Vista Zona Oeste e Avançado de Bonfim), além da Reitoria.

O trabalho realizado pelo Instituto Federal de Roraima é norteado por sua missão institucional, que direciona todas as suas atividades. Assim, de acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional para o quadriênio de 2019 a 2023 (IFRR, 2019), o Instituto Federal de Roraima (IFRR) possui a **missão** de “Promover formação humana integral, por meio da educação, ciência e tecnologia, em consonância com os arranjos produtivos locais, socioeconômicos e culturais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável”.

O IFRR tem como **visão** “Ser excelência na Região Amazônica como agente de transformação social, por meio de ensino, pesquisa, extensão e inovação” e dentre seus **valores** estão “Ética e Transparência; Inclusão Social; Gestão Democrática; Respeito à Diversidade e à Dignidade Humana; Responsabilidade Socioambiental”.

Os **objetivos** Institucionais do IFRR estão descritos na Lei 11.892/2008, definindo suas modalidades de ensino e norteando o trabalho da Instituição:

- a) Ofertar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma integrada;
- b) Ofertar formação inicial e continuada a trabalhadores;
- c) Realizar pesquisa aplicada;
- d) Desenvolver atividades de extensão;
- e) Estimular e apoiar processos educativos para a geração de trabalho e renda, bem como para a emancipação do cidadão;
- f) Ofertar Cursos superiores, por meio de Cursos de Tecnologia, Licenciatura, Bacharelado e Cursos de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*.

O incentivo à participação dos estudantes em Programas e Projetos de Pesquisa e Extensão possibilita uma visão mais ampliada do sujeito a partir de experiências concretas com a investigação e produção de conhecimento científico e tecnológico. As experiências no âmbito da pesquisa colocam esses estudantes em contato com a busca por resolver problemas do cotidiano em suas localidades e que dizem respeito à sua área de formação; já as experiências de extensão possibilitam tanto conhecer a realidade da sua região, quanto trazer soluções a partir dos conhecimentos apreendidos pelas atividades de ensino e pesquisa realizadas dentro da instituição, criando, assim, um processo cíclico e interdependente de interações que buscam alcançar a missão Institucional do Instituto Federal de Roraima.

A formação integral envolve os aspectos científico, profissional, intelectual, social, psicológico, físico, ético, político e estético, e ainda deve promover uma formação autônoma que possibilite uma educação para a saúde, visando a proporcionar melhora na qualidade de vida desses sujeitos, sejam eles da área urbana ou do campo.

3 O CAMPUS NOVO PARAÍSO E SUA ATUAÇÃO TERRITORIAL

O *Campus* Novo Paraíso (CNP), como apresentado anteriormente é uma instituição de ensino pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR). Integra a primeira fase de expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

O CNP fica localizado às margens da Rodovia BR 174, km 512, próximo à Vila Novo Paraíso, pertencente ao município de Caracaraí, no estado de Roraima. Distancia-se em 256 km da capital Boa Vista (Figura 3).

Figura 3: Localização do *Campus Novo Paraíso*



Foto: Joelson Lima, 2018.

Essa instituição de ensino foi criada no intuito de atender à Mesorregião Sul de Roraima, com suas Microrregiões Sudeste (Caroebe, São Luiz, São João da Baliza e Rorainópolis) e parte da Microrregião Caracará (Caracará) e ao município do Cantá, que faz parte da Mesorregião Norte e Microrregião Nordeste. No entanto, os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio não possuem alunos desse último município.

Quanto à sua localização, foi implantado nessa região estratégica a fim de permitir o acesso a um maior número de municípios, possibilitando atender a municípios distintos, conforme apresentado por Eliezer Silva (2016, p. 16):

Sua localização tem importância estratégica devido à proximidade do anel rodoviário localizado na Vila Novo Paraíso que interliga a BR-174 (acesso Boa Vista a Manaus) à BR-210, (acesso aos municípios de São Luiz do Anauá, São João da Baliza e Caroebe) e a BR-432 (acesso ao município de Cantá).

Foram realizados estudos que justificassem a necessidade de sua implantação. O próprio Plano de Expansão da Rede Federal relata que foram levados em consideração os estudos agrícolas da época, que apontavam o potencial da região para o agronegócio, com produção de grãos, pecuária, complexo madeireiro e moveleiro e da agricultura em geral. Ressalta, ainda, que o clima permite a produção durante todo o ano, com períodos chuvosos diferenciado do hemisfério sul, possuindo disponibilidade de 1,5 milhões de hectares para a produção.

De acordo com o referido plano de expansão, foi com base nesse cenário que ficou justificada a criação da UNED de Novo Paraíso, no Estado de Roraima. Sua “missão [está] voltada prioritariamente para o desenvolvimento da Educação Profissional com a oferta de cursos e ações pertinentes ao processo de **desenvolvimento do agronegócio**” (BRASIL, 2005, p. 44, grifo nosso).

Na época da articulação, adesão e implantação da então Unidade Descentralizada – UNED de Novo Paraíso, o Diretor Geral do CEFET-RR era o senhor Edvaldo Pereira da Silva, que permaneceu no cargo no período de agosto de 2004 a agosto de 2012, vindo a ser o primeiro Reitor do IFRR, na qualidade de Reitor *Pro Tempore*.

Em pesquisa realizada em 2008, pelo então Diretor Geral do CEFET-RR, quanto à viabilidade e aplicabilidade da pedagogia da alternância na UNED de Novo Paraíso, confirma-se a preocupação institucional em não ofertar uma proposta pedagógica descontextualizada, e que replique um modelo de educação urbana. Pautado nos preceitos fundamentais da Educação Campesina, o referido diretor expressou seu cuidado reforçando que essa nova instituição deveria valorizar o homem do campo e não contribuir para o êxodo rural.

A maior preocupação, que ainda perdura, é no sentido de procurar evitar que a UNED venha a se tornar apenas em mais um elemento estranho, um alienígena e acabe por decepcionar aquela comunidade com a oferta de uma proposta pedagógica descontextualizada, alheia à sua realidade. Ou que, a exemplo do que ocorre, quando as oportunidades educacionais são apresentadas para a comunidade do campo fundadas nos mesmos princípios e metodologias da escola urbana, a UNED Novo Paraíso passe a se constituir na prática, em mais um instrumento de desrespeito ao homem do campo e sua cultura, de negação de sua realidade e de estímulo ao êxodo rural (SILVA, 2008, p. 03).

Complementa que, no caminhar para a construção dessa UNED Novo Paraíso, foi necessário empreender um movimento de:

[...] busca por alternativas que possam apontar as bases, os fundamentos e os pressupostos necessários à construção de uma proposta de atuação pedagógica para a UNED Novo Paraíso, que seja abrangente e inclusiva em sua concepção e que não fique limitada a um contexto meramente utilitarista do uso da técnica pela técnica. Mas que, ao ser elaborada tenha por fundamento uma teoria de educação e sociedade que respeite a vida, valorize o educando como sujeito, reconheça a importância da diversidade social e cultural dos educandos, esteja imbricada ao contexto da realidade concreta do homem do campo e comprometida com o processo de transformação social (SILVA, 2008, p. 03).

Podemos perceber a intencionalidade de atendimento aos fundamentos básicos da reivindicação dos povos do campo nos trechos extraídos de Silva (2008). Porém, encontramos uma contradição entre a modalidade econômica requerida pelo Plano de Expansão e o tipo de formação idealizado a partir dos estudos do então Diretor Geral do CEFET/RR para implementação na UNED – Novo Paraíso. Apontamos que a educação ruralista se volta para o agronegócio, enquanto que a educação campesina valoriza a cultura e respeita a realidade dos povos do campo.

Os cursos no CNP são voltados para o eixo tecnológico de recursos naturais e alimentos, visando a contribuir com a formação dos sujeitos do campo para viverem do campo e no campo, bem como se estabelecerem cultural, social, econômica e individualmente. Atualmente, o CNP oferta os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em Agropecuária, Agroindústria e Aquicultura, que funcionam em tempo integral, além do Curso Técnico Subsequente em Alimentos (EAD), o Curso Superior de Agronomia, em regime de semi-internato e o Curso de Especialização Lato Senso em Agroecologia e Educação do Campo.

A região de atuação do CNP é carente de políticas públicas. Assim, merece atenção especial por parte das autoridades municipais e estaduais, a fim de corrigir as limitações básicas impostas a essa comunidade, nas áreas de saúde, educação, saneamento básico e infraestrutura, essenciais para a qualidade de vida.

O CNP conta com uma área total de 523,23 ha de terras e aproximadamente 8.400 m² de área construída. Possui dois blocos administrativos que comportam: Gabinete do Diretor Geral, Chefia de Gabinete, Coordenação de Comunicação Social, Sala de Reuniões, Almoxarifado, Coordenação de Protocolo, Sala de Segurança, servindo de guarita, além da Coordenação de Tecnologia da Informação, Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia, Coordenação de Registros Escolares, Copa, Coordenação de Estágio, Coordenação de Extensão e Coordenação de Pesquisa, Departamento de Administração e Coordenação de Orçamento e Finanças.

Há um anexo onde se encontra um novo almoxarifado. Em um corredor à parte, funcionam: um laboratório de informática, com capacidade para 30 máquinas, uma sala de projeção, que tem o nome de CINE-IF, e a sala de professores, com banheiros, bancadas individuais, televisão 55 polegadas e mesas de reunião.

Possui uma área de convivência (Espaço Cultural), com minipalco e duas salas laterais, uma das quais armazena equipamentos de som, e na outra funciona o Núcleo de Arte, Cultura e Esporte. Na sequência, está o restaurante, com uma área ampla, mesas, cadeiras e televisor de 55 polegadas; o espaço funciona com cessão de espaço a partir de processo de licitação.

A unidade possui uma biblioteca ampla, com um acervo de aproximadamente 7.300 livros, com local de estudo individual e coletivo, acesso à Internet, local reservado para o acervo, e local de processamento técnico do acervo, tendo disponíveis mesas, cadeiras, computadores, bancada e centrais de ar.

Possui 03 corredores de salas de aula, totalizando 15 salas de aula amplas, com carteiras escolares, armários individuais, centrais de ar, quadro de vidro e televisores de 55 polegadas. Um corredor com quatro laboratórios, sendo um de Biologia e Química, um de Agroindústria, um de Sementes e outro de Solos, todos equipados.

Conta com um anexo administrativo que atende ao ensino com 04 salas, onde funcionam a Coordenação Pedagógica, o Departamento de Ensino, as Coordenações de Cursos Técnicos em Agropecuária, Agroindústria e Aquicultura e uma sala de apoio dos assistentes de aluno.

Há um anexo, onde funciona a Coordenação de Assistência Estudantil (CAES), que conta com os serviços de assistência social, psicologia e enfermagem e ainda um consultório odontológico montado, que atende por meio de parceria com a prefeitura municipal de Caracaraí e instituições parceiras.

Possui ainda dois blocos de banheiros para ambos os sexos, sendo que um dos blocos possui vestiário. Conta com 03 alojamentos mobiliados, com capacidade para alojar 40 pessoas cada, possuindo banheiro, área de convivência, dormitórios, com área de estudo individual, com central de ar, camas e colchões e lavanderia, além de uma casa de apoio, com dois quartos, sala, cozinha e banheiro. Possui um ginásio poliesportivo, com quadra esportiva, banheiro, vestiário, pequena academia equipada, depósito de material, área ampla para dança ou lutas e sala para atendimento, treinamento e reuniões.

Sua estrutura conta também com dois pequenos anexos, que atendem ao Departamento Técnico, responsável pela administração das áreas didáticas de campo, com o preparo e a manutenção das áreas produtivas e de animais, além de acompanhamento durante as aulas de campo. O *Campus* ainda comporta laboratórios e extensões didáticas com diversas áreas de cultivo, estufas e ambientes de apicultura, avicultura, caprinocultura e ovinocultura, piscicultura, suinocultura, campo agrostológico, culturas anuais, olericultura, silvicultura, trilhas ecológicas e área de pesquisa em agroecologia, coordenado pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica (NEPEAGRO)¹ (Figura 4).

¹ Para conhecer melhor a estrutura física do *Campus* Novo Paraíso, consultar o Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Agronomia, que contém descrição completa e recente.

Figura 4: Anexos do *Campus Novo Paraíso*



Foto: Joelson Lima, 2018.

Compõem o quadro de pessoal do CNP 30 servidores técnicos administrativos e 51 docentes, sendo 28 da área básica e 23 da área técnica.

O IFRR incentiva e fomenta a execução de programas e projetos voltados para o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão, cada um articulado, acompanhado e avaliado pelas respectivas pró-reitorias.

Visando a humanizar o período de permanência na instituição de ensino, a gestão do CNP, em 2016, decidiu concentrar as aulas pela manhã e parte da tarde, de maneira que os discentes dispusessem de tempo, pelo menos, duas vezes na semana, para participar de atividades esportivas, programas e projetos de ensino, pesquisa e extensão. Além disso, buscou oportunizar a participação desses alunos em atividades de reforço, monitorias, dependências, orientação para escrita de relatórios de estágios e ações de promoção à saúde e à educação, porque para esses alunos é impossível seu retorno em horário oposto.

É importante destacar que o objetivo geral do Curso Técnico em Agropecuária tem “como foco os arranjos produtivos locais, a agricultura familiar e a sustentabilidade, contribuindo para o desenvolvimento do Estado” (IFRR, 2012, p. 5). Já os cursos Técnico em Agroindústria e Técnico em Aquicultura não fazem referência a tal formação, porém o currículo de ambos habilita a formação tanto para a agricultura familiar quanto para o agronegócio.

Assim, levando-se em consideração que a política de educação do campo já está instituída pelo Governo Federal desde 2002 e, aos poucos, vem se fortalecendo, deve-se salientar que o simples fato de uma instituição de ensino, como o CNP, localizar-se em ambiente rural, atender a alunos camponeses, possuir curso em regime de alternância e parte do seu currículo e perfil institucional ter afinidade com a educação do campo não é suficiente para que ela seja considerada uma instituição de educação do campo, no sentido epistêmico, social e político do termo. Pode-se afirmar que o CNP atende a muitos dos requisitos de uma escola do campo, porém seus profissionais necessitam de formação adequada para a construção de uma escola verdadeiramente alicerçada nas bases filosóficas e epistemológicas da educação do campo.

Devemos ressaltar que ainda são poucos, de modo geral e, especificamente, em Roraima, os cursos de formação de professores (licenciaturas) ou bacharelados que contemplem em seu currículo a política de formação voltada para a educação desses povos.

Nesse sentido, indicamos a necessidade de reformulações em nível curricular a fim de realizar uma melhor aproximação entre o ensino ofertado pelo *Campus* Novo Paraíso e a Educação do Campo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Diário Oficial da União: Rio de Janeiro, RJ, 26 set. 1909, Página 6975 (Publicação Original). Disponível em: <<https://goo.gl/SesBGn>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

_____. [Constituição 1937]. Constituição dos Estados Unidos do Brasil, de 10 de novembro de 1937. Diário Oficial da União: Rio de Janeiro, 10 nov. 1937. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>. Acesso em: 20 out 2018.

_____. Lei nº 2.495, de 27 de maio de 1955. Fixa a divisão administrativa e judiciária do Território Federal do Rio Branco. Diário Oficial da União: Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L2495.htm>. Acesso em: 25 out. 2019.

_____. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União: Brasília – DF, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

_____. Lei nº 5.540, de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 nov. 1968.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília – DF, 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

_____. Lei nº 6.545, de 30 de junho de 1978. Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 1978, página 10233 (Publicação Original). Disponível em: <<https://goo.gl/wTnoLJ>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Lei nº 8.670 de 30 de junho de 1993. Dispõe sobre a criação de Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 31 jun. 1993. Disponível em: <<https://goo.gl/EVdTrw>>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

_____. Lei nº 8.948, 8 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União: Brasília, DF, - Seção 1 - 9/12/1994, Página 18882 (Publicação Original). Disponível em: <<https://goo.gl/6ZzW1r>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

_____. Lei nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

_____. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília – DF, 18 abr. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

_____. Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília. Disponível em: <<https://goo.gl/izcUju>>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

_____. Decreto Presidencial de 13 de novembro de 2002. Dispõe sobre a implantação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Roraima e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília – DF, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2002/Dnn9731.htm>. Acesso em: 04 de novembro de 2019.

_____. Decreto nº 5.224 de 01 de outubro de 2004. Dispõe sobre a organização dos Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 4 out. 2004, Página 3 (Publicação Original). Disponível em: <<https://goo.gl/eYYUw9>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

_____. Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Tecnológica. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/MUnsaZ>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

_____. Decreto de 25 de fevereiro de 2008. Institui o programa territórios da cidadania. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 26 fev. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/koEAWH>>. Acesso em: 26 de outubro de 2018.

_____. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

_____. Ministério da Educação. Portaria nº 1.366, de 06 de dezembro de 2010. Autoriza funcionamento de *Campi* dos Institutos Federais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 de dezembro de 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Portaria_2010_n%C2%BA_1366_de_06_de_dezembro_DOU-08-12-2010.pdf>. Acesso em: 23 de set 2019.

_____. Portaria nº 993, de 07 de outubro de 2013. Dispõe sobre a autorização de funcionamento dos campi que integram a estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília: Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 out. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/zcgp7m>>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

_____. Portaria nº 27 de 21 de janeiro de 2015. Dispõe sobre a autorização de funcionamento das unidades que integram a estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, autorização de funcionamento da unidade do CEFET-MG e atualiza relação de câmpus integrantes da estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 jan. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/MR1ZpT>>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

_____. A história da rede Federal. 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/LeciFu>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

_____. Expansão da Rede Federal. Publicado em 02 de Março de 2016, atualizado em 21 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 13 de novembro de 2018.

CONIF. Livreto: 10 Anos (2008-2018) – Institutos Federais. CONIF, 2018. Disponível em: <http://portal.conif.org.br/images/LIVRETO_FINAL_v5.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.

IFRR – Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. 2009. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/acessoinformacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/colegio-de-dirigentes-1/legislacao/estatuto-do-ifrr>>. Acesso em: 10 out. 2018.

_____. Plano do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. 112 fls. IFRR, *Campus* Novo Paraíso, Caracará: 2012.

_____. Histórico. 2014, modificado em 2018. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/acessoinformacao/institucional/historico-1>>. Acesso em: 26 out. 2018.

_____. Proposta Pedagógica do Curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio. 123 fls. IFRR, *Campus* Novo Paraíso, Caracará: 2015.

_____. Conselho Superior. Resolução nº 338, de 01 de fevereiro de 2018. Aprova a reformulação da Organização Didática do IFRR. IFRR. 2018. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/acessoinformacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/conselho-superior/resolucoes/resolucoes-consup-2018/resolucao-n-o-338-conselho-superior>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

_____. Cursos Técnicos. 2019. Disponível em: <<http://amajari.ifrr.edu.br/ensino/cursos>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

_____. Plano de Desenvolvimento Institucional (2019 –2023). IFRR, Boa Vista: 2019. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/pdi/pdi-2019-2023>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

_____. Proposta Pedagógica do Curso Técnico em Aquicultura Integrado ao Ensino Médio. 132 fls. IFRR, *Campus* Novo Paraíso, Caracará: 2019.

INCRA. Informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária. INCRA, 2017. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 20 out. 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. «Evolução do IDHM e de Seus Índices Componentes no período de 2012 a 2017» Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34682>. Acesso em: 14 dez. 2019.

PACHECO, Eliezer (Org.). Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica. Brasília: Fundação Santillana, 2011; São Paulo: Moderna, 2011.

RORAIMA (Estado). História de Roraima. 2002. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20070702215011/http://www.rr.gov.br/roraima.php?area=historia>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

SAVIANI, Demerval. As concepções pedagógicas na história da educação brasileira. Campinas - São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/6ugqwA>>. Acesso em: 13 nov. 2018.



SILVA, Edvaldo Pereira. Limites e possibilidades de contribuição aos processos de integração regional, desenvolvimento local e combate às desigualdades pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 2016. 325 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). São Leopoldo – RS: UNISINOS, 2016.

_____. Pedagogia da Alternância: uma proposta metodológica para a UNED Novo Paraíso. 2008. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008.

SILVA, Eliezer Nunes. A contribuição da prática pedagógica da alternância na trajetória escolar de alunos do curso técnico em agricultura no *Campus* Novo Paraíso/IFRR. 2016. 106 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Boa Vista: UERR. 2016.

UFRR. Universidade Federal de Roraima. Escola Agrotécnica (EAGRO). Cursos Oferecidos. Disponível em: <<http://www.eagro.ufrr.br/index.php/2014-03-10-15-46-31/cursos-oferecidos>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

PERFIL DOS CONSUMIDORES DE OVOS E FRANGOS NO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA - CAMPUS NOVO PARAÍSO

  10.56238/livrosindi202449-002

Thiago Santos do Nascimento

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Nívia Thays Ivo Pereira

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

João Pedro Santos do Nascimento

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Gisele Dela Ricci

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP, Brasil.

Juliete de Lima Gonçalves

Escola Agrícola da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Jundiá-RN, Brasil.

Polyanni Dallara Dantas Oliveira

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Aparecida da Costa Oliveira

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Rafael Teixeira de Sousa

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

RESUMO

Identificar padrões comportamentais e preferências dos consumidores é importante para os produtores e o mercado, uma vez que estes têm se tornado mais seletivos e exigentes quanto à qualidade dos produtos. Dentro dessa perspectiva, objetivou-se com este estudo, caracterizar o perfil dos consumidores de carne de frango e ovos de granja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - *campus* Novo Paraíso. Para a identificação do perfil dos consumidores foi utilizado o método “*survey*”, a partir da aplicação de questionário com questões de múltipla escolha, utilizando a plataforma *Google Forms*. Os dados foram analisados através de estatística descritiva, mediante obtenção das frequências relativas para cada questão avaliada. Dos entrevistados, 44,20% são discentes do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, com 40,40% do sexo masculino e 59,60% do sexo feminino, maior representatividade a idade entre 11 e 17 anos (49,40%), Ensino Médio incompleto (41%) e renda mensal entre 1 e 3 salários (49,40%). A maioria dos entrevistados (91,70%) consome frango, com frequência semanal (51%) e preferem comprar o frango cortado (49,70%). Apesar do alto consumo, 91% acreditam que há o uso de hormônios na alimentação das aves. Dentre os fatores que influenciam a compra, o preço (28,90%), seguido da certificação do produto (24,60%) e higiene do local (19,70%) foram os de maior destaque. O produto é adquirido principalmente em supermercados (84,10%), com a qualidade considerada normal (62,80%). Quanto ao consumo de ovos, 92,90% dos entrevistados fazem o consumo, apesar de 54,20% afirmarem o uso de hormônio na dieta das aves. Em relação à compra, 63,50% dizem não levar em consideração a cor da casca do ovo. A certificação do produto (30,60%) e a data de validade (27,90%) foram os fatores mais relevantes no momento da compra, sendo estes adquiridos principalmente em supermercados (84,50%).

Palavras-chave: Avicultura, Consumo, Mercado, Preferência, Qualidade.

1 INTRODUÇÃO

Diante das inúmeras características e estímulos que podem influenciar o consumo de um determinado alimento por um indivíduo, são evidentes as mudanças no comportamento do consumidor. Aqui, *comportamento* pode ser definido como todas as atividades diretamente relacionadas à obtenção, consumo e disposição de produtos e serviços, incluindo os fatores decisórios antes/após a compra e consumo do produto (PESSOA et al., 2020).

Neste sentido, é importante identificar os padrões comportamentais dos consumidores de frangos e ovos de granja, uma vez que há uma mudança nos padrões de consumo, com consumidores mais exigentes quanto à qualidade dos alimentos, sejam nos aspectos nutricionais e sensoriais, mas também à segurança alimentar e ambiental, no sistema de criação, alimentação e nas questões de bem-estar animal (ALMEIDA et al., 2022). O interesse em conhecer o comportamento dos consumidores é entender e analisar o que interfere ou estimula o consumo, a compra, as preferências e os gostos, para que se possam indicar as perspectivas e tendências relacionadas ao consumo do produto a ser estudado.

Na cadeia produtiva do agronegócio brasileiro, a avicultura é uma das indústrias que mais cresce nos últimos anos (ABPA, 2019). Ovos e carne de frango são considerados alimentos nutricionalmente completos, e seu consumo tornou-se economicamente mais acessível em comparação com o da carne bovina entre os grupos de baixa renda, principalmente nos países em desenvolvimento. Venturini et al. (2007) afirmaram que a carne de frango é pobre em gordura, rica em ferro, vitaminas do complexo B e proteína de alta qualidade, além de conter aminoácidos essenciais. Já o ovo é um alimento rico em nutrientes como proteínas, minerais, ácidos graxos (ácido linoleico, ácido linolênico, DHA e EPA), carotenoides e colina, sendo consideradas substâncias funcionais importantes para a saúde humana (MENDES et al., 2016).

No entanto, apesar da qualidade destes alimentos quanto aos aspectos nutricionais e sensoriais, estes muitas vezes estão associados a fatores negativos relacionados a informações equivocadas, que afirmam que o consumo de ovos aumenta as complicações cardiovasculares e que há o uso de hormônios na dieta dos frangos. Cabe destacar que estas afirmações são infundadas porque não há nenhuma pesquisa de fonte confiável que apresente resultados associados entre o colesterol do ovo e a incidência de doenças cardiovasculares (MUTUNGI et al., 2008), além do uso de hormônios na produção de frangos de corte (CIAS-EMBRAPA, 2010).

A qualidade, a apresentação do produto saudável e os preços acessíveis fazem com que o consumo de produtos avícolas aumente por parte dos consumidores brasileiros. Neste sentido, é importante conhecer o que interfere ou influencia o consumidor de carne de frango e ovos de granja no momento da compra, as exigências em termos de qualidade para assim atuar na cadeia produtiva,

uma vez que os hábitos de compra possuem características culturais e regionais distintas, conforme o alimento e o tipo de consumidor.

Dentro dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é caracterizar o perfil dos consumidores de carne de frango e ovos de galinha de granja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) - *campus* Novo Paraíso, com a finalidade de elucidar a comunidade acadêmica sobre seus benefícios.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi registrada e aprovada na Plataforma Brasil, com a obtenção de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE), número 50506221.8.0000.5589. O estudo foi desenvolvido junto à comunidade acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) - *campus* Novo Paraíso, situado no município de Caracará - RR.

Utilizou-se o método de "*survey*", amplamente utilizado na opinião pública, mercado e pesquisas sociais atuais. Essa abordagem é realizada por meio de entrevistas, nas quais são feitas aos participantes diversas perguntas relacionadas ao tema da pesquisa, por meio de um questionário estruturado, a fim de obter a padronização do processo de coleta de dados (MALHOTRA, 2001).

Inicialmente, alunos e professores dos cursos técnicos do *campus* Novo Paraíso do IFRR, bem como funcionários técnicos e terceirizados, foram consultados sobre o interesse em participar da pesquisa do projeto através de e-mail, telefone e/ou WhatsApp, contendo também na consulta as diretrizes para as etapas e ações do estudo. Após a adesão de 160 participantes, foi criada uma lista de contatos para facilitar o envio de questionários eletrônicos por e-mail e/ou WhatsApp e divulgar os resultados.

Antes de iniciar a coleta de dados, foi enviado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) virtual, que incluía os esclarecimentos sobre o estudo e um pedido de autorização para uso dos dados. O TCLE e o questionário eletrônico foram fornecidos por meio de um link gerado por uma ferramenta gratuita fornecida pela *Google: Google Forms*. O questionário eletrônico foi composto por questões de múltipla escolha relacionadas às características socioeconômicas e perfis de consumo de frangos e ovos de granja. E por fim, foi realizada a análise dos dados usando estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, estão apresentados os dados do perfil dos entrevistados quanto à área de atuação, sexo, idade, escolaridade e renda mensal. Constatou-se que o maior público dos entrevistados foram os discentes dos cursos técnicos de nível médio (62,80%), seguidos dos docentes do ensino básico,

técnico e tecnológico (14,10%), discentes do Curso Superior em Agronomia (7,70%), técnicos administrativos em educação (2,60%) e funcionários terceirizados (1,60%). A maior disponibilidade dos estudantes, associado a um número maior em relação às demais categorias no IFRR podem justificar a representatividade destes no estudo.

A maior participação dos entrevistados foi do sexo feminino, com 59,60%, enquanto o sexo masculino representou 40,40% dos entrevistados (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Maia et al., (2021), que avaliaram o perfil de consumidores de ovos na cidade de Maringá, Paraná, dos quais 55% do público eram do sexo feminino. Ademais, os mesmos autores ressaltaram que este dado pode estar relacionado à maior população de mulheres em relação aos homens, a maior receptividade, e o fato destas, em sua maioria, serem as responsáveis pelas decisões de compras referentes à alimentação.

Tabela 1 - Perfil dos entrevistados quanto à área de atuação, sexo, idade, escolaridade e renda mensal

Variável	(%)
Área de atuação	
Docente do Ensino Básico Técnico e Tecnológico	14,10
Discente do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio	44,20
Discente do Curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio	10,90
Discente do Curso Técnico em Aquicultura Integrado ao Ensino Médio	7,70
Discente do Curso Superior em Agronomia	18,60
Técnico Administrativo em Educação	2,60
Funcionário Terceirizado	1,60
Sexo	
Masculino	40,40
Feminino	59,60
Idade	
Entre 11 e 17 anos	49,40
Entre 18 e 30 anos	32,70
Entre 31 e 45 anos	17,00
Entre 46 e 59 anos	1,90
Escolaridade	
Ensino fundamental completo	19,20
Ensino fundamental incompleto	1,30
Ensino médio completo	6,40
Ensino médio incompleto	41,00
Ensino superior completo	2,60
Ensino superior incompleto	14,10
Pós-graduação completa	14,70
Pós-graduação incompleta	0,70
Renda mensal	
Menor que 1 salário-mínimo	18,60
Entre 1 e 3 salários-mínimos	49,40
Acima de 3 salários-mínimos	32,00

Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

As idades variaram de 11 a 59 anos, em que a faixa etária de 11-17 anos foi a mais representativa (49,40%), fato este que pode ser justificado pela maior participação dos discentes dos cursos técnicos de nível médio nesta pesquisa.

Quanto à escolaridade, o estudo aponta a maior participação de pessoas com Ensino Médio incompleto (41%) (Tabela 1). A maior participação de estudantes dos cursos técnicos de nível médio pode estar relacionada à maior concentração destes no nível de escolaridade de ensino médio incompleto. Ainda, de acordo com Fanalli (2018), o grau de escolaridade pode estar relacionado ao nível de informação dos consumidores, pois em geral, as pessoas com formação em nível de ensino superior têm acesso a uma maior fonte de informações sobre os alimentos consumidos, além de saberem identificar notícias verídicas, fomentando o interesse pelo cuidado com a saúde através da alimentação.

Ao avaliar a faixa salarial, foi observado que 49,40% dos entrevistados possuem renda mensal de 1 e 3 salários, 32% acima de 3 salários-mínimos e apenas 18,60% recebem menos que 1 salário-mínimo.

Os dados referentes ao perfil dos consumidores de frangos e ovos da granja, da comunidade acadêmica do IFRR - *campus* Novo Paraíso são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Perfil dos consumidores de carne de frango na comunidade acadêmica do IFRR-CNP¹

Variável	(%)
Consumo de carne de frango de granja	
Sim	91,70
Não	8,30
Frequência de consumo de carne de frango de granja	
Diariamente	12,40
Semanalmente	51,00
Quinzenalmente	11,70
Mensalmente	9,70
Raramente	15,20
Hormônios exógenos na produção do frango de granja	
Sim	91,00
Não	9,00
Preferência de consumo da carne de frango de granja	
Frango inteiro	46,20
Em partes (coxa, asa etc.)	49,70
Miúdos	0,70
Embutidos (salsicha, empanado, nuggets etc.)	3,40
Fatores que influenciam a compra da carne de frango de granja	
Certificação do produto	24,60
Coloração	2,10
Quantidade de gordura	1,40
Praticidade	9,20
Higiene do local de aquisição	19,70
Maciez	0,70
Preço	28,90
Sabor	9,20
Valor nutritivo	4,20

Aquisição da carne de frango de granja	
Diretamente do produtor/criador	9,70
Supermercados	84,10
Frigoríficos/açougue	3,40
Feira livre	2,10
Vendedores na porta de casa	0,70
Qualidade da carne de frango de granja disponível na região	
Excelente	2,80
Boa	26,90
Normal	62,80
Ruim	4,80
Péssima	2,70
Motivos de não consumir carne de frango de granja	
Não aprecio esse tipo de carne	16,70
Preço	16,70
Difícil acesso	12,50
Sabor	4,20
Prefiro carne de frango caipira	16,70
Presença de hormônio exógeno	4,20
Presença de antibiótico	4,20
Sou vegetariano	4,20
Outros	20,6

Legenda: IFRR-CNP¹= Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - *campus* Novo Paraíso.
 Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

O consumo de carne de frango da granja representou 91,70% dos entrevistados, com maior frequência de consumo semanal (51%) e a maior preferência por frangos apresentados na forma de cortes (49,70%) (Tabela 2). A facilidade na aquisição, o preço e o sabor podem ser fatores que contribuem para este maior consumo. Pessoa et al. (2020) ao avaliarem os consumidores de ovos e frangos da granja no estado da Paraíba, observaram que 94% dos entrevistados consumiam carne de frango da granja, relatando que o consumo diário é em razão do preço mais baixo em comparação ao da carne bovina, também pela menor concentração de gordura, assim, optando por uma alimentação mais saudável.

Em relação à preferência pelos cortes, esta pode ser associada à praticidade de preparo e a menor disponibilidade de tempo com as atividades domésticas. Lelis et al. (2012) corroboram esta afirmação, pois relataram que a preferência do uso de cortes especiais de frango da granja está relacionada às mudanças sociais, como o trabalho feminino fora do lar, diminuição do número de pessoas por residência e a praticidade de preparo que o produto oferece.

Sobre o uso de hormônios na dieta dos frangos, 91% dos entrevistados acreditam que o frango contém hormônios (Tabela 2). Os resultados observados são superiores aos encontrados por Dias et al. (2014) que, ao pesquisar o consumo de frango e ovos na população da região de Petrolina - PE, constatou que dos 150 entrevistados, 61% acreditam que o frango contém hormônios. Já Garcia et al. (2017), avaliaram o perfil dos consumidores de frango na cidade de Aquidauana – MS, e verificaram

que 85% dos consumidores afirmaram que no sistema de criação das aves eram utilizados hormônios para estimular o crescimento dos frangos.

Esse resultado sugere que as cadeias produtivas devem enfrentar o desafio de desmistificar essas crenças do senso comum que contribuem com a difusão da desinformação na sociedade. É necessário esclarecer que o rápido crescimento e desenvolvimento das aves é resultado de décadas de investimento em pesquisas científicas e avanços tecnológicos em genética, manejo sanitário, meio ambiente e nutrição (BARROS et al., 2012). Portanto, a utilização dos hormônios é uma informação infundada que é disseminada para toda a população como uma verdade comprovada, mas ao contrário do que pensam, é imprecisa cientificamente e inverídica. Todavia, como solucionar essa problemática? Conforme Silva (2015a), um local de produção mais próximo do consumidor final seria um ponto positivo para que a falácia do uso de hormônios em aves perca sua credibilidade. Para além disso, a educação e a propagação de informações verdadeiras sobre a criação de aves são fundamentais para combater notícias e conteúdos falsos.

Os consumidores demonstraram que no momento da compra, os fatores que mais levam em consideração é o preço (28,90%) e a higiene do local de aquisição do produto (19,70%) (Tabela 2). Esses dados são relevantes para que o setor varejista possa aprimorar requisitos tais como a forma de exposição dos produtos, a higiene das instalações e a temperatura de embalagem dos produtos para expor a carne de frango de forma atrativa para o consumidor.

Em relação à aquisição da carne de frango, 84,10% dos entrevistados adquirem nos supermercados e 62,80% afirmaram que a qualidade da carne de frango é normal (Tabela 2). O maior acesso, os horários de funcionamento, a higiene do local e a diversidade de produtos de frangos disponibilizados nos supermercados podem ser os critérios utilizados pelos consumidores para escolha de compra nestes. Santos et al. (2022) relataram que 55,6% dos entrevistados sobre o consumo de carne de frango no município de Salgueiro - PE, preferem comprar nos supermercados pela facilidade em encontrar uma diversidade de produtos no mesmo local.

Os dados sobre o consumo de ovos de galinha da granja na comunidade acadêmica do IFRR - *campus* Novo Paraíso são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Preferência dos consumidores de ovos de galinha de granja na comunidade acadêmica do IFRR-CNP¹

Variável	(%)
Consumo de ovos de galinha de granja	
Sim	92,90
Não	7,10
Preferência em relação a cor da casca dos ovos de galinha de granja	
Vermelha	27,70
Branca	8,80
Não levo em consideração a cor da casca	63,50

Fatores que influenciam a compra de ovos de galinha de granja	
Certificação do produto	30,60
Data de validade	27,90
Praticidade	9,50
Higiene do local de aquisição	12,90
Sabor	7,50
Valor nutritivo	11,60
Hormônios exógenos na produção de ovos de galinha de granja	
Sim	54,20
Não	45,80
Aquisição de ovos de galinha de granja	
Diretamente com o produtor/criador	10,10
Supermercados	84,50
Frigoríficos/açougues	0,70
Feira livre	4,10
De vendedores na porta de casa	0,60
Qualidade dos ovos de galinha de granja disponível na região	
Excelente	2,70
Boa	39,20
Normal	54,70
Ruim	3,40

Legenda: IFRR-CNP¹=Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima-*campus* Novo Paraíso.
 Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Verificou-se que a maioria dos entrevistados (92,90%) consomem ovos diariamente, e 63,50% dizem não levar em consideração a cor da casca do ovo (Tabela 3). Este resultado foi divergente ao encontrado por Sanches et al. (2021), ao avaliar o perfil dos consumidores de ovos de galinhas, no município de Aquidauana - MS, em que os consumidores preferem ovos de casca vermelha, embora 58,9% declararam que a cor da casca não influencia o valor nutricional do ovo.

Esse fato é interessante porque a maioria dos consumidores acredita que os ovos de casca vermelha são mais nutritivos, o que não é verdade, pois o valor nutricional dos dois é comparável (SILVA et al., 2015b). A cor da casca do ovo é determinada geneticamente pelas galinhas poedeiras e é controlada por vários genes que regulam a deposição de pigmentos chamados porfirinas na casca do ovo, através das glândulas de cálcio no útero da ave. As galinhas poedeiras brancas produzem quantidades normais de porfirinas com pequenos depósitos na casca do ovo, enquanto as galinhas poedeiras vermelhas ou marrons depositam mais desses pigmentos nas áreas externas da casca do ovo. No entanto, deve-se notar que a cor da casca do ovo não tem efeito sobre o valor nutricional do ovo, porém, os ovos de casca vermelha são mais resistentes à quebra do que os ovos brancos (SAMIULLAH et al., 2015).

Na Tabela 3, é possível avaliar os fatores que influenciam na hora da compra, em que 30,60% dos entrevistados responderam que a certificação do produto influencia na compra, seguidas pela data de validade (27,90%) e higiene do local de aquisição (12,90%). O ovo tem um grande potencial para

ser consumido na dieta humana, pois possui um preço acessível, além do seu alto valor nutricional, tornando-o um alimento mais disponível.

Quanto à afirmação da presença de hormônios na dieta das aves, 54,20% relataram que há o uso do hormônio. Como relatado anteriormente, não há associação do uso de hormônio com o processo produtivo. A maior produtividade está relacionada com a genética e uma melhor alimentação das aves. Em relação à preferência do local de compra, 84,50% citaram os supermercados, em razão, provavelmente, da facilidade de encontrar outros produtos, como relatado anteriormente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitem rastrear o perfil do consumidor de ovos e carne de frango da granja da comunidade acadêmica do IFRR/CNP e avaliar o conhecimento da população associada ao consumo dos produtos da avicultura.

Os consumidores indicaram uma preferência crescente por cortes de frango, e categorias prioritárias na escolha, dentre elas: certificação do produto, higiene, preço e data de validade, critérios utilizados na escolha da compra de ovos e frangos de granja.

A grande maioria dos consumidores acredita que a carne de frango e ovos de granja contém hormônios. A desinformação pode, em última análise, reduzir a credibilidade de um produto e induzir os consumidores a pensar que o produto é prejudicial à saúde. Portanto, são necessários maiores esclarecimentos à população sobre as questões levantadas, que podem refletir no aumento do consumo de ovos e carne de frango.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Alexander Alexandre; VALENTIM, Jean Kaique; JANELLA, Joyce; MENDES, Janaína Palermo. Caracterização dos consumidores de ovos no município de Dourados-MS. *Realização*, v. 9, n.17, p. 21-29, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. São Paulo: Relatório Anual, 2019. Versão Online. Disponível em: <<http://abpa-br.org/mercados/>>. Acesso em: 11/08/2022.
- BARROS, Guilherme Santiago de; MENESES, José Newton Coelho; SILVA, José Ailton. Representações sociais do consumo de carne em Belo Horizonte. *Physis*, v.22, n.1, p.365-383, 2012.
- CIAS-EMBRAPA. Central de Inteligência de Aves e Suínos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010.
- DIAS, A. O.; CARVALHO, D. C. O.; SANTOS JÚNIOR, E.; RIBEIRO, J. S. M.; CAMPOS, S. Consumo de carne de frango e de ovos de aves de granja pela população da região de Petrolina. *Extramuros, Revista de Extensão da Univasf*, v.3, n.1, edição especial, p.128-134, 2014.
- FANALLI, Simara Larissa. Perfil de consumo e percepção dos consumidores de carne: consequências sobre a saúde pública. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v.15, n.31, p.1-13, 2018.
- GARCIA, Elis Regina de Moraes; SOUZA, Rosemary Pereira de Pedro; CAPPI, Nanci; ÁVILA, Laura Ramos de; FELICIANO, William Britez; CRUZ, Flavia Kleszcz da. Perfil do consumidor de carne de frango no município de Aquidauana, MS. *Veterinária e Zootecnia*, v.24, n.2, p.345-352, 2017.
- IBGE, IBGE. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2021. Disponível em: <ibge.gov.br>. Acesso em: 28 set. 2023.
- LELIS, Cristina Teixeira; TEIXEIRA, Karla Maria Damiano; SILVA, Neuza Maria da. A inserção feminina no mercado de trabalho e suas implicações para os hábitos alimentares da mulher e de sua família. *Saúde debate*, v.36, n.95, p.523-532, 2012.
- MAIA, Karina Milene; GRIESER, Daiene de Oliveira; TOLEDO, Juliana Beatriz; PAULINO, Maria Tereza Frageri; AQUINO, Débora Rodrigues de; MARCATO, Simara Marcia. Caracterização dos consumidores de ovos na cidade de Maringá – Paraná. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.1, p. 6489-6501, 2021.
- MALHOTRA, Naresh K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 734p, 2001.
- MENDES, L. J.; MOURA, M. A.; MACIEL, M. P.; REIS, S. T.; SILVA, V. G.; SILVA, D. B.; SAID, J. S. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. *Ars Veterinária*, v.32, n. 1, p.81-87, 2016.
- MUTUNGI, Gisella; RATLIFF, Joseph; PUGLISI, Michael; TORRES-GONZALEZ, Moises; VAISHNAV, Ushma; LEITE, Jose O; QUANN, Erin; VOLEK, Jeff S; FERNANDEZ, Maria Luz. Dietary cholesterol from eggs increases plasma HDL cholesterol in overweight men consuming a carbohydrate-restricted diet. *The Journal of nutrition*, v.138, n.2, p.272-276, 2008.

PESSOA, Rosa Maria dos Santos; COSTA, Dinah Correia da Cunha Castro; SILVA, Anderson Antônio Ferreira da; ARAÚJO, Cleyton de Almeida; GOIS, Glayciane Costa. Caracterização do consumidor de carne de frango e de ovos de aves de granja pela população do município de Olho d'Água/PB. *Diversitas Journal*. v. 5, n. 3, p.2152-2164, 2020.

SAMIULLAH, S.; ROBERTS, J. R.; CHOUSALKAR, K. Eggshell color in brownegg laying hens - a review. *Poultry Science*, v.94, n.10, p.2566- 2575, 2015.

SANCHES, Danilo Souza; GARCIA, Elis Regina de Moraes; ÁVILA, Laura Ramos de. Perfil do consumidor de ovos de galinha no município de Aquidauana-MS. *Veterinária e Zootecnia*, v. 28, p. 1-10, 2021.



SANTOS, Willyane de Souza; LIMA, Adiel Vieira de; NASCIMENTO, Carlos Henrique do; CORDEIRO, Luana da Silva; SOUZA, Bruna dos Santos; MAIA, Maria Isabelly Leite; AFO, Delfino Isac Belarmino; AZEVEDO, Max Chateaubriand; ASSIS, Hemerson Johnson Xavier de; BORGES, Péricles de Farias; ARAÚJO, Lázaro de Souto. Perfil dos consumidores de carne de frango da cidade de Salgueiro - PE - Brasil. *Research, Society and Development*, v.11, n.12, 2022.

SILVA, Carla Martins da; DIAS, Márcia, LOPES, Karina Ludovico de Almeida Martinez; JUNQUEIRA, Otto Mack; NASCIMENTO, Vinicio Araujo. Perfil do consumidor de carne de frango do município de Jataí-GO. *Enciclopédia Biosfera*, v.11 n.21, p. 1468-1478, 2015a.

SILVA, Marcielly Batista da; RAPOSO, Joana Darc Alves da Silva; RAMOS, Lidiana de Siqueira Nunes. Consumidores de ovos de galinha do município de Teresina, PI. *Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, v.6, n.1, p. 56 -63, 2015b.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luís César da. Características da carne de frango. *Boletim técnico*. Vitória: UFES, v.7, 2007.

PERFIL DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE AVICULTURA CAIPIRA NO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS - RR

  10.56238/livrosindi202449-003

João Pedro Santos do Nascimento

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Thiago Santos do Nascimento

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Gisele Dela Ricci

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP, Brasil.

Juliete de Lima Gonçalves

Escola Agrícola da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Jundiá-RN, Brasil.

Polyanni Dallara Dantas Oliveira

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Aparecida da Costa Oliveira

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

Rafael Teixeira de Sousa

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

RESUMO

A avicultura caipira de subsistência vem ganhando espaço no contexto da agricultura familiar do município de Rorainópolis - RR, sendo esta uma atividade importante para os produtores locais, uma vez que contribuem com a alimentação saudável e com a fonte de renda. No entanto, apesar da relevância, muitos deixam a atividade de criação da avicultura caipira, em razão da inviabilidade econômica causada pela falta de conhecimentos relacionados aos manejos alimentares, sanitários, entre outros. Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil dos sistemas de criação de avicultura caipira do município de Rorainópolis - RR. A pesquisa consistiu na aplicação de um questionário a 41 produtores rurais, referente aos sistemas de criação de avicultura caipira e às principais dificuldades encontradas nessas práticas. A análise dos dados foi realizada com o auxílio de planilhas eletrônicas da plataforma Microsoft Office Excel[®]. O fator predominante destacado pelos produtores em relação à inviabilidade na criação da avicultura foram o custo com ração balanceada (46%), seguido da falta de assistência técnica (38%), a ausência de políticas públicas (10%), a escassez de recursos naturais (4%) e a falta de mão-de-obra (2%). Quanto à alimentação, o milho foi o alimento mais utilizado (49%) nas dietas das aves, com o sistema de criação semi-intensivo (88%), o mais adotado. A principal finalidade de criação foi para a subsistência (95%) com pequenas criações de até 100 aves (93%). A falta de conhecimentos técnicos foi comprovada quando apenas 12% dos produtores relataram ter feito algum curso na área de avicultura. Pode-se observar com a pesquisa que o perfil dos sistemas de criação de frangos caipiras no município de Rorainópolis - RR é de predominância da mão-de-obra familiar e de subsistência, e a falta de conhecimentos técnicos pode ser consequência da inviabilidade e/ou falta de interesse pela criação da avicultura caipira.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Avicultura alternativa, Sistema de criação, Viabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos, em especial os de origem animal, especificamente, ovos e frangos, constitui um dos elementos básicos para o desenvolvimento observado na avicultura mundial, devido em parte, ao rápido ciclo de produção desses animais. Desse total produzido, a maior parte é originada de sistemas industriais, denominados de sistemas convencionais. Esse tipo de criação é de caráter intensivo, utilizando linhagens geneticamente selecionadas, apresentando alta taxa de crescimento e excelente eficiência alimentar, possuindo normas sanitárias vigentes e não possuem restrição quanto ao uso de anticoccidianos, promotores de crescimento, quimioterápicos e uso de alimentos de origem animal (Lana, 2000). Entretanto, nos últimos anos tem crescido a demanda por alimentos alternativos, tidos como mais saudáveis, dentre os quais, destacam-se os ovos e os frangos oriundos de sistema caipira de produção (Azevedo et al., 2016).

A criação de frangos caipira é um dos segmentos da avicultura alternativa mais proeminente na atualidade, já que é responsável pela contribuição de uma alimentação saudável, além de gerar renda para pequenos e médios avicultores. O uso da descrição de “frango caipira ou frango colonial”, “frango tipo ou estilo caipira” ou “tipo ou estilo colonial” na identificação de frangos como o caipira ou o colonial foi normatizado pelo MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por meio do DIPOA – Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Ofício Circular DOI/DIPOA n. 0007/99 de maio de 1999 (BRASIL, 1999).

Neste sentido, a avicultura caipira é utilizada por grande parte dos produtores que tem como base a subsistência e a utilização de mão-de-obra familiar. O baixo investimento na criação de frangos e galinhas caipiras, bem como as características produtivas desta espécie faz com que esta atividade seja atrativa: sendo desenvolvida por pequenos produtores, permitindo a produção de um alimento de qualidade e garantindo ao produtor de aves caipiras a disponibilidade de proteína animal na alimentação diária em um período relativamente curto (Albino et al., 2016). Contudo, grande parte dos produtores envolvidos nesse tipo de atividade não possui acesso às informações sobre os métodos adequados para criação das aves, muitas vezes acabam abandonando a atividade ou tendo resultados econômicos e produtivos insatisfatórios.

Dentro dessa perspectiva, objetivou-se, com este trabalho, realizar um diagnóstico sobre o perfil dos sistemas de criação de avicultura caipira no município de Rorainópolis - RR, a fim de desenvolver estratégias de manejo e ferramentas adequadas para o estímulo da avicultura caipira de acordo com a realidade local.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida junto aos produtores rurais do município de Rorainópolis - RR, localizado no sul de Roraima, com as seguintes coordenadas geográficas 0°56'45" N e 60°25'04" O, e aproximadamente 31.387 habitantes (IBGE, 2021).

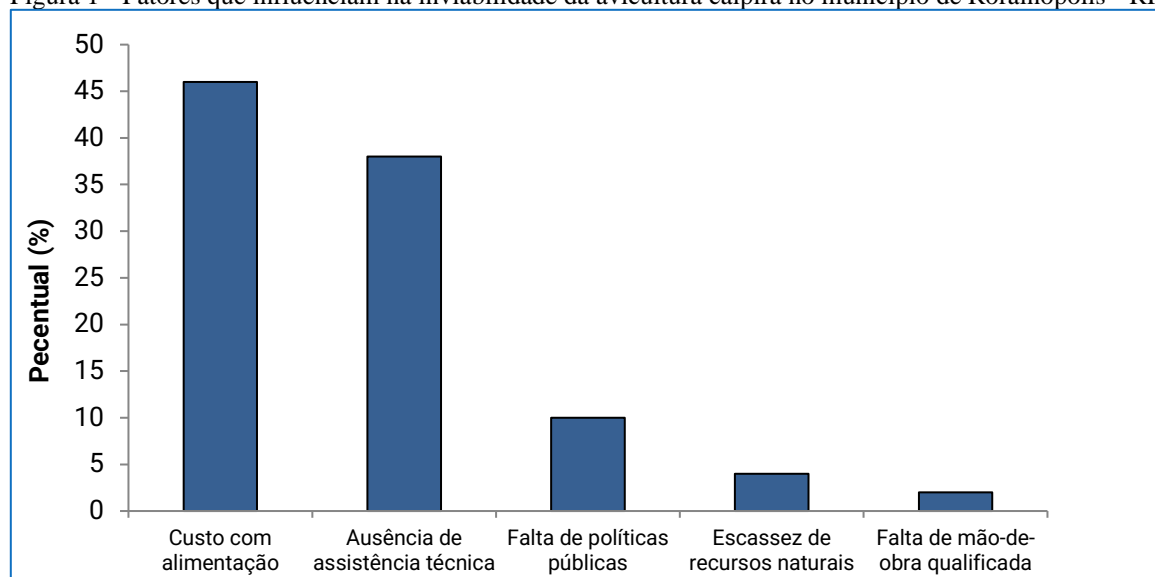
Inicialmente, foi realizado um levantamento dos possíveis avicultores familiares, junto ao Sindicato dos Produtores Rurais e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural do município de Rorainópolis - RR, os quais posteriormente foram consultados via e-mail, telefone e/ou WhatsApp sobre o interesse em participar do projeto e no ensejo receberam as orientações sobre as etapas e ações da pesquisa. Após a adesão dos participantes, foi realizada a aplicação de questionários a 41 produtores rurais do município de Rorainópolis - RR sobre os principais aspectos relacionados aos sistemas de criação de avicultura caipira. A avaliação deu-se a partir de 33 questões de múltipla escolha, abordando os seguintes pontos: diagnóstico sobre a existência ou não da criação de aves caipiras, informações sobre os sistemas de criações, quantidade de aves, tipos de manejos e finalidade da produção.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio de planilhas eletrônicas, sendo utilizado o programa Microsoft Office Excel[®]. Posteriormente, os dados obtidos e avaliados serão utilizados para a identificação dos pontos críticos no manejo, também para compreensão dos motivos pelos quais algumas famílias não fazem uso da avicultura caipira como fonte de alimentação e/ou renda, para em seguida, estabelecer estratégias de capacitações técnicas sobre os sistemas de criação de aves caipira.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados apresentados na Figura 1, o fator mais preponderante na inviabilidade da criação de aves caipira é o custo com a alimentação (46%), seguido da falta de assistência técnica (38%), a ausência de políticas públicas (10%), a escassez de recursos naturais (4%) e a falta de mão-de-obra (2%). O alto custo com a alimentação para aves associado à falta de conhecimento técnico sobre o sistema e os principais manejos adotados na criação de aves caipiras dificultam e/ou resultam em baixo retorno financeiro, conforme relatado pelos produtores neste estudo.

Figura 1 - Fatores que influenciam na inviabilidade da avicultura caipira no município de Rorainópolis - RR.

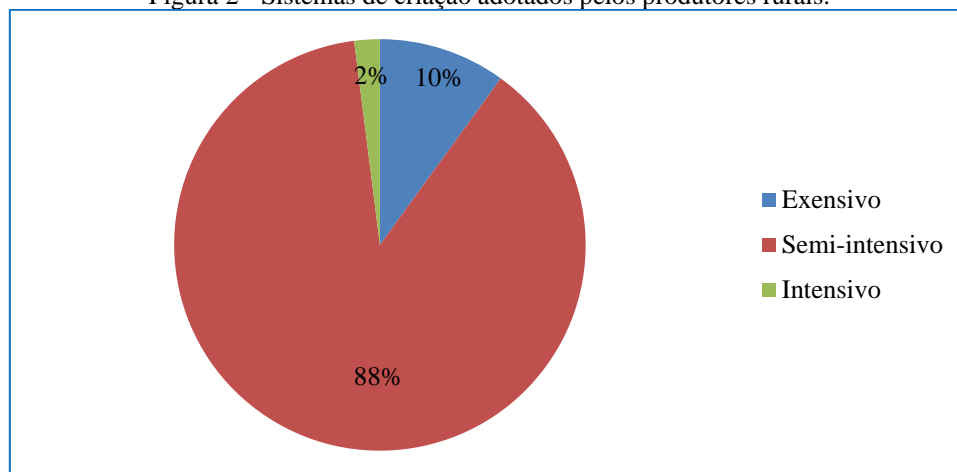


Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

De acordo com Sagrilo et al. (2003), os custos com a alimentação de galinhas caipiras podem chegar até 75% dos custos de produção, o que também se observou neste estudo, que era fator de maior destaque em termos de inviabilidade. No entanto, cabe ressaltar, que apesar de representar o maior custo, a alimentação quando realizada de forma correta, de acordo com as fases, resulta em altos desempenhos, ciclos de produção mais curtos e índices produtivos melhores, ocasionando bons resultados econômicos com a atividade. Outro ponto a ser considerado é a ausência da assistência técnica, o que compromete também os resultados produtivos nos sistemas de criação de aves caipiras. Desta forma, é importante o fortalecimento de ações de assistência técnica para os produtores familiares avaliados nesta pesquisa, tendo os setores públicos e/ou privados de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) um papel fundamental na disponibilidade desses serviços.

Dentre os entrevistados, 88% criam as aves no sistema semi-intensivo (Figura 2), uma vez que sistemas mais intensivos elevam os custos de produção. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2017), em que 90% dos produtores do município de Sumé, na Paraíba, também utilizam o sistema semi-intensivo. De acordo com Hellmeister Filho (2002), a criação de aves caipiras em sistemas semi-intensivo é uma alternativa para garantir melhor produtividade, bem-estar animal e redução dos custos.

Figura 2 - Sistemas de criação adotados pelos produtores rurais.



Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

De acordo com a Tabela 1, os sistemas de criação de aves caipiras são pequenos, abarcando 93% das propriedades, com um número de até 100 aves. Esta constatação pode ser justificada em consequência da finalidade da produção, uma vez que 95% (Figura 4) dos sistemas de criação de aves caipiras no município de Rorainópolis - RR são destinados ao próprio consumo.

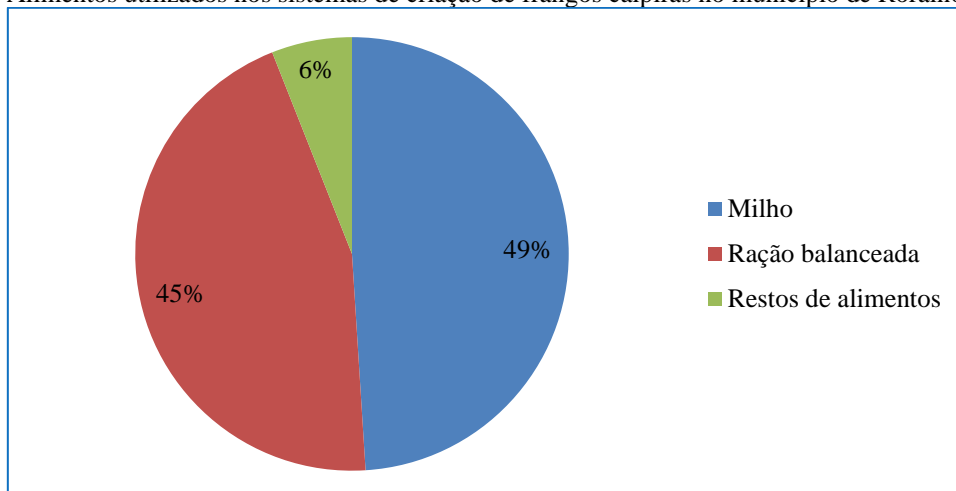
Tabela 1 - Quantidade de aves nas propriedades rurais.

Quantidade de aves	Porcentagem (%)
Até 100 aves	93
De 200 a 400 aves	5
De 600 a 900 aves	2
Acima de 900 aves	0

Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

O milho (49%) foi o principal alimento empregado na alimentação das aves, seguido de ração balanceada (45%) e restos de alimentos (6%) (Figura 3). O milho é um alimento de fonte energética, com participação de 60 a 70% na composição das rações. O seu menor custo quando comparado ao alimento de fonte proteica ou rações prontas podem justificar a maior utilização desse cereal na alimentação das aves.

Figura 3 - Alimentos utilizados nos sistemas de criação de frangos caipiras no município de Rorainópolis - RR.

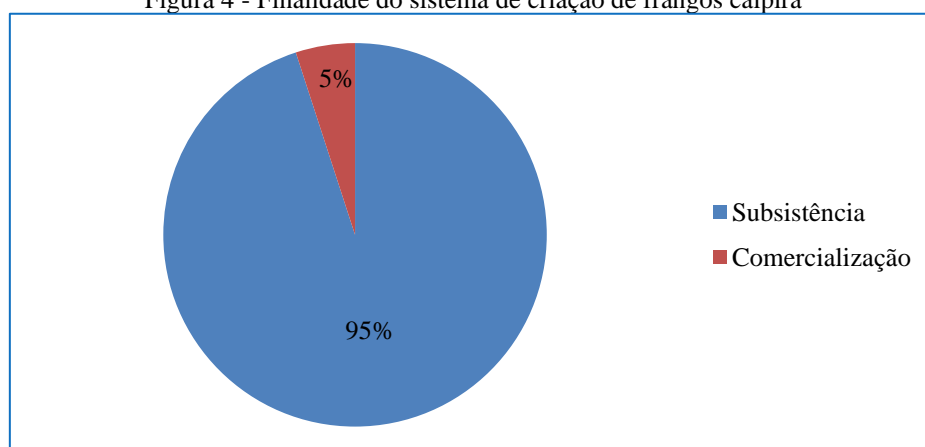


Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

Em pesquisa realizada no estado do Piauí sobre o perfil dos sistemas de criação de aves caipiras, 30% dos produtores que criavam frangos caipiras afirmaram fornecerem exclusivamente o grão de milho como fonte de alimentação para os animais (Santana, 2021). As dietas fornecidas apenas com milho são ricas em energia e fracas em proteína, o que pode comprometer o desempenho das aves, resultando em ciclos mais longos e baixo retorno financeiro. Basta salientar que é fundamental a utilização de alimentos alternativos com a finalidade de reduzir os custos de produção.

A criação de frangos caipiras com a finalidade de subsistência, ou seja, para consumo próprio, correspondeu a 95%, e apenas 5% dos produtores destinam a produção para comercialização (Figura 4).

Figura 4 - Finalidade do sistema de criação de frangos caipira

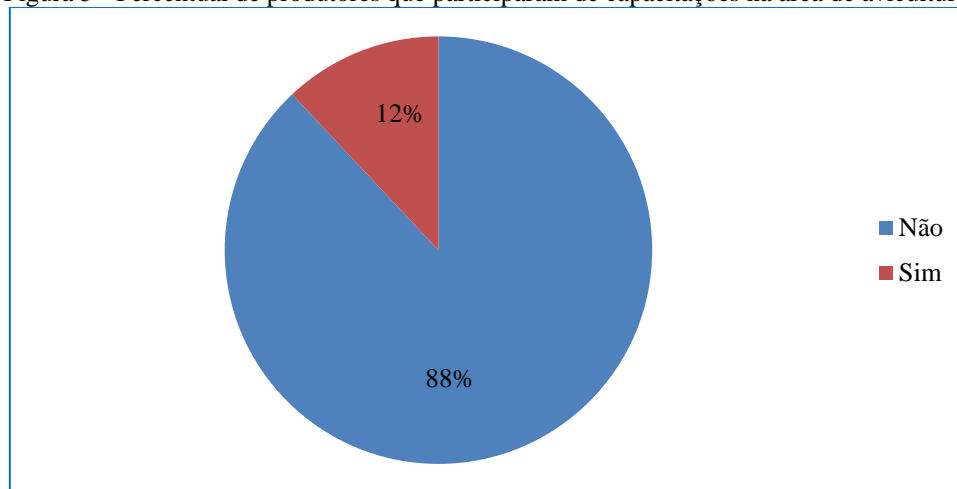


Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

Os produtores relataram que a baixa comercialização das aves é causada, principalmente, pelas más condições rodoviárias, o que resulta em uma dificuldade logística na comercialização das aves para o perímetro urbano de Rorainópolis - RR, além das medidas sanitárias que são impostas pelas agências sanitárias para a autorização da venda dos frangos em feiras, frigoríficos, supermercados e distribuição em escolas. Segundo Galvão Júnior et al. (2009), na criação de galinhas caipiras, a venda é concentrada, principalmente, na própria propriedade ou para o consumo da família, fato constatado também neste estudo. A falta de controle zootécnico e manejo incorreto associado às dificuldades de comercialização já citadas é resultado da maior parte do sistema de criação ser com a finalidade de subsistência.

A falta de conhecimentos técnicos sobre a criação de frangos caipiras foi verificada quando apenas 12% (Figura 5) dos produtores declararam terem participado de cursos ou de minicursos sobre manejos e técnicas sobre a criação de aves caipiras. A ausência de capacitações para os produtores na área de avicultura pode dificultar os resultados produtivos das aves, visto que manejos incorretos comprometem a produção e o desempenho das aves.

Figura 5 - Percentual de produtores que participaram de capacitações na área de avicultura.



Fonte: (Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar, com a pesquisa, que o perfil dos sistemas de criação de avicultura caipira no município de Rorainópolis - RR é de predominância de mão-de-obra familiar, além de subsistência, e que a ausência de conhecimentos técnicos pode ser consequência da inviabilidade e/ou falta de interesse pela criação de frangos caipiras.

REFERÊNCIAS

ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; TAVERNARI, Fernando Castro de; VIEIRA, Rodolfo Alves; SILVA, Edney Pereira. Criação de frango e galinha caipira. 4.ed. Viçosa-MG:Aprenda Fácil Editora. 2016.

AZEVEDO, Gessica Souza de; SOUZA, Joana Patrícia Souza de; CARDOSO, José Avelino; ARAUJO, Pedro Henrique Haddad; SANTOS NETA, Ernestina Ribeiro dos; NOVAS, Michele Pereira Vilas. Produção de aves em sistema orgânico. Medicina Veterinária e Zootecnia, v.10, n.4, p.327-333, 2016. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1480>. Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Ofício circular DOI/DIPOA N° 007/99, de 19 de maio de 1999. Normatização e comercialização do frango Caipira ou frango Colonial, também denominado “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 maio 1999.

GALVÃO JUNIOR, Bezerra José Geraldo; BENTO, Felizardo Epitácio; Souza, Adriano Fernandes de. Diagnóstico da Realidade dos Criatórios de Aves na Comunidade Base Física - Ipangaçu/RN. Holos, v. 4, n.25, p. 120-126, 2009.

HELLMEISTER FILHO, Paulo. Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos tipo caipira. 2002. 77p. Tese (Doutor em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

IBGE, IBGE. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2021. ibge.gov.br. Acesso em: 28 set. 2023.



LANA, Geraldo Roberto Quintão. Avicultura. 1.ed. Campinas-SP: Livraria e Editora Rural Ltda. 268p, 2000.

OLIVEIRA, Ilka Lissandra Sousa. Perfil do produtor de frango caipira no município de Sumé - PB. 40f. 2017. Universidade Federal de Campina Grande (Monografia - Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia), 2017.

SAGRILO, Edvaldo; GIRÃO, Eneide Santiago; BARBOSA, Firmino José Vieira; RAMOS, Gonçalo Moreira; AZEVEDO, Joaquim Nazário de; MEDEIROS, Luiz Pinto; ARAÚJO NETO, Raimundo Bezerra; LEAL, Tânia Maria. Galinha Caipira. Embrapa Meio Norte, Sistema de produção, 1, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/GalinhaCaipira/index.htm>. Acesso em: 28 set. 2023.

SANTANA, Willian Ferreira. Perfil dos produtores de aves caipiras do município de Conceição do Canindé - PI. 29f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal do Piauí, Campus Paulistana, 2021.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS EM UM REBANHO LEITEIRO NO SUL DO ESTADO DE RORAIMA

  10.56238/livrosindi202449-004

Sávio Ferreira de Freitas

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Ozito Alves de Freitas Júnior

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Mateus Souza da Silva

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Lucas Souza da Silva

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Gisele Dela Ricci

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP, Brasil.

Juliete de Lima Gonçalves

Escola Agrícola da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Jundiá-RR, Brasil.

Polyanni Dallara Dantas Oliveira

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Aparecida da Costa Oliveira

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

Rafael Teixeira de Sousa

Instituto Federal de Roraima-*campus* Novo Paraíso, Caracarái-RR, Brasil.

RESUMO

A pecuária leiteira é uma atividade econômica e social relevante praticada por mais de um milhão de produtores em todo o país. Objetivou-se com este estudo, avaliar a eficiência de diferentes biotecnologias de reprodução em um rebanho leiteiro de uma fazenda localizada em Iracema - RR. A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2022 a janeiro de 2023. Foram utilizadas 227 fêmeas da raça Girolando, com idades entre 24 e 120 meses, peso médio de 450 kg, diferentes graus sanguíneos e alguns sem padrão racial definido. As técnicas avaliadas foram Inseminação Artificial, Inseminação Artificial em Tempo Fixo e Transferência de Embriões em Tempo Fixo. Os resultados obtidos foram: na Inseminação Artificial, a detecção de cio foi de 46,6%, com uma taxa de concepção ao primeiro serviço de 57,14% e taxa de gestação de 57,14%; para a Inseminação Artificial em Tempo Fixo, os índices foram de 91,3% para detecção de cio, 44,7% para taxa de concepção ao primeiro serviço e 43,4% para taxa de gestação; e para Transferência de Embrião em Tempo Fixo, a detecção de cio foi de 93,3%, a taxa de concepção ao primeiro serviço foi de 36,11% e a taxa de gestação de 26,53%. A inseminação artificial foi a que apresentou piores índices reprodutivos comparados a inseminação artificial em tempo fixo e transferência de embrião em tempo fixo. Os índices alcançados ainda são considerados abaixo do ideal, isso porque a baixa eficiência pode estar relacionada principalmente ao estresse causado nos animais durante o manejo.

Palavras-chave: Biotecnologias da reprodução, Bovinos, Índices reprodutivos, Pecuária leiteira.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma importante atividade econômica no cenário brasileiro, responsável por cerca de 40% da produção agropecuária do país (AGROSTAT, 2021). A produção de leite é realizada por mais de 1 milhão de produtores, desde pequenos produtores familiares até grandes empresas do setor (MAPA, 2022). No entanto, para garantir a eficiência produtiva e a qualidade do leite, é fundamental atentar para os critérios reprodutivos e genéticos do rebanho. A reprodução é um fator determinante para a produção de leite, uma vez que a eficiência reprodutiva afeta diretamente o desempenho do rebanho. A adoção de práticas de manejo reprodutivo, como a identificação de cios e a inseminação artificial, pode melhorar significativamente a eficiência reprodutiva do rebanho. Dentre os indicadores de reprodução, a taxa de concepção é um dos principais, e deve ser avaliada regularmente para garantir a saúde e a fertilidade do rebanho (FERNANDES et al., 2017).

Em Roraima, o clima é caracterizado por altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar. Essas condições climáticas podem afetar a produtividade do rebanho e a qualidade do leite produzido (SILVA, 2020). Apesar dos desafios, a pecuária leiteira em Roraima apresenta possibilidades de expansão e melhoria da qualidade genética do rebanho (SOUZA et al., 2019). Neste contexto, a adoção de práticas de manejo adequadas, associado a programas de melhoramento genético do rebanho são fundamentais para garantir a eficiência produtiva e a sustentabilidade da atividade. Tais programas visam selecionar animais com características desejáveis e promover o avanço genético do rebanho. Eles utilizam técnicas de seleção, cruzamentos e biotécnicas da reprodução para a sua efetivação (FARIAS et al., 2018).

Nesse sentido, as estratégias reprodutivas em rebanhos leiteiros são essenciais para a manutenção da eficiência produtiva e para o aumento da rentabilidade do negócio. Dentre as principais estratégias utilizadas, destacam-se: a monta natural, a Inseminação Artificial (IA), a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e a Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF).

A monta natural é a forma mais tradicional de reprodução em animais, de acordo com Gimenes et al. (2017), ela possui vantagem na redução de custos em relação à IA, pois não há necessidade de uso de equipamentos ou material genético. No entanto, a monta natural pode trazer problemas como a transmissão de doenças venéreas e a possibilidade de acidentes com o touro, além da dificuldade em relação ao controle da paternidade dos animais. Já no caso da IA, tem-se uma técnica que compreende a introdução do sêmen do macho reprodutor no trato reprodutivo da fêmea por meio de equipamentos específicos. Entre as principais vantagens da IA estão a possibilidade de uso de sêmen de animais selecionados geneticamente, a redução do risco de doenças venéreas e acidentes com o touro. Contudo, a IA apresenta um custo mais elevado em relação à monta natural,

além de requerer maior habilidade técnica e conhecimento sobre o ciclo estral das fêmeas (BO et al., 2016).

A IATF é um método que consiste na sincronização dos ciclos estrais das fêmeas para que todas apresentem sinais de cio no mesmo período (MONTEIRO JÚNIOR et al., 2018). Assim, é possível inseminar todas as fêmeas ao mesmo tempo, aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho. Entre as principais vantagens da IATF estão a redução dos custos com mão de obra, maior eficiência reprodutiva e redução do intervalo entre partos. Todavia, esse procedimento requer um maior controle sanitário e nutricional das fêmeas, exigindo também maior habilidade técnica dos responsáveis pela inseminação (FREITAS, 2021).

E por fim, a TETF consiste na transferência dos embriões produzidos por animais geneticamente superiores para fêmeas receptoras selecionadas (MOTA et al., 2020). Dentre as principais vantagens da TETF estão a possibilidade de aumento rápido da produtividade do rebanho, a utilização de animais superiores geneticamente e a possibilidade de maior controle da paternidade dos animais. No entanto, a técnica apresenta um custo mais elevado em relação às outras estratégias reprodutivas e requer maior habilidade técnica e conhecimento específico. Dentro dessa perspectiva, este estudo teve como objetivo avaliar o emprego de diferentes biotécnicas reprodutivas dentro de um rebanho leiteiro no estado de Roraima.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Octavio Portela, localizada no município de Iracema, Roraima (2°06'57.7"N, 61°04'53.4"W, altitude de 69 metros), no período de 01 de agosto de 2022 a 30 de janeiro de 2023.

A propriedade possui 2.400 hectares, sendo cerca de 800 hectares desmatados e 200 hectares utilizados para cultivo de grãos, como soja e milho, em rotação com pastagem. O restante da área aberta é cultivado com diversas variedades de pastagens, incluindo *Panicum maximum* cv Mombaça, Tifton 85 (*Cynodon spp.*), e diversas cultivares de Brachiarias como: MG5, MG3, *Ruziziensis* e *Brachiaria humidicola*, mais conhecido como capim Quicuiu. A pastagem é dividida em 16 piquetes com tamanhos variados, nos quais os animais ficam divididos em lotes de acordo com a idade e categoria animal (bezerras e novilhas de 8 a 24 meses, vacas prenhas e vacas vazias), e o pastejo ocorre de forma rotacionada durante todo o ano. A fazenda também possui uma área de 20 hectares com *Brachiaria brizantha* cv *Ruziziensis*, dividida com uso de cerca elétrica fotovoltaico em 18 piquetes de pouco mais de um hectare, sendo este um sistema intensivo de pastejo rotacionado para vacas em lactação. Na Tabela 1 é apresentada a quantidade de animais em cada uma das categorias da fazenda, bem como a média de peso dos animais em cada lote.

Tabela 1 - Idade, peso médio e quantidade de animais conforme a categoria animal da fazenda Rancho Octavio Portela, Iracema - RR

Categoria animal	Idade (meses)	Peso médio (kg)	Quantidade
Reprodutores	72 a 84	820	9
Machos em recria	8 a 18	270	50
Fêmeas em recria	8 a 18	265	80
Vacas prenhas	24 a 84	450	109
Vacas em lactação	24 a 84	400	36
Vacas vazias	18 a 108	450	168
Bezerros e bezerras	0 a 8	-	72
Total		-	522

Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Antes do estudo, a estratégia reprodutiva da fazenda era a monta natural a campo, com o uso de nove reprodutores Puros de Origem (PO) registrados, sendo estes: 3 touros Girolando leiteiro, 1 touro Guzerá e 5 touros Nelore. Essas técnicas foram aplicadas simultaneamente no rebanho, com as práticas reprodutivas iniciadas no mesmo período, porém, em lotes de animais diferentes. Ao final do ciclo, a estratégia mais vantajosa foi avaliada em termos de lucratividade para a propriedade.

Para dar início ao experimento, os reprodutores que antes ficavam soltos entre as matrizes durante todo o ano foram recolhidos, já que a fazenda não adotava a prática de estação de monta. Após trinta dias da retirada dos machos, foi realizada uma avaliação ginecológica completa em todas as fêmeas em idade reprodutiva (24 a 120 meses). Esse período de espera foi necessário em função da confirmação da prenhez em bovinos, que somente pode ser feita através de palpação retal ou ultrassonografia após trinta dias da fecundação. O objetivo dessa ação foi identificar fêmeas prenhas, problemas e doenças reprodutivas, avaliar o estado do aparelho reprodutivo (cérvix, útero e ovários) desses animais, identificar fêmeas em anestro, e a partir dessa avaliação, fazer o descarte de animais inaptos para a reprodução selecionando as melhores matrizes.

Os animais considerados inaptos para a reprodução apresentaram escore de condição corporal (ECC) muito alto (acima de 4,0) ou muito baixo (abaixo de 2,0): apresentavam algum grau de alteração morfológica em nível de cérvix, problemas no útero e/ou ovários e problemas locomotores. É importante frisar que para os animais descartados pelo fator ECC baixo, pode-se adotar estratégias nutricionais que venham a fazer com que esses animais cheguem à condição corporal ideal para a reprodução, já para os demais problemas sugere-se o descarte desses animais. No caso da propriedade em questão, a estratégia adotada constituiu-se da acomodação desses animais em um lote separado, à disposição de piquete com alta disponibilidade de forragem e água de qualidade à vontade, aliadas à suplementação mineral com sal proteinado.

Foram utilizadas 227 fêmeas da raça Girolando e algumas sem padrão racial definido (SPRD), com idade acima de 24 meses e peso médio de 450 kg. Todas as vacas estavam em ótimas condições sanitárias e foram mantidas separadas dos machos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv MG5 e *Brachiaria humidicola*, com acesso a água e sal mineral *ad libitum*. Todo o experimento foi dividido em três etapas, sendo que em cada uma dessas, a aplicação das técnicas de reprodução ocorria de forma simultânea, nesse caso a IATF e a TETF, já a IA era realizada nos animais os quais se conseguia identificar o cio natural.

Os animais foram submetidos a três tipos de tratamento, sendo T1: Inseminação Artificial (IA), usando a identificação do cio natural dos animais para definir o momento da fecundação; T2: Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e T3: Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF).

Na primeira etapa do experimento foram selecionadas 45 novilhas SPRD, entre 24 e 26 meses de idade, com peso na faixa de 350 a 400 kg, para serem submetidas à TETF; bem como 20 vacas leiteiras multíparas em lactação, todas entre a terceira e a quinta parição, acima dos 48 meses de idade, com peso médio de 450 kg, para serem submetidas à IATF. Para aplicação da IA convencional foi utilizada a técnica de detecção de cio visual, que consiste na observação por um funcionário treinado da fazenda dos sinais expressos pelas fêmeas em cio a fim de determinar o momento da inseminação. A observação foi realizada em dois períodos, sempre no começo da manhã e no final da tarde, num tempo médio de 40 minutos em cada período. As fêmeas identificadas em cio pela manhã foram inseminadas à tarde e as fêmeas identificadas em cio no período da tarde foram inseminadas na manhã seguinte, conforme descrito na Tabela 2 abaixo.

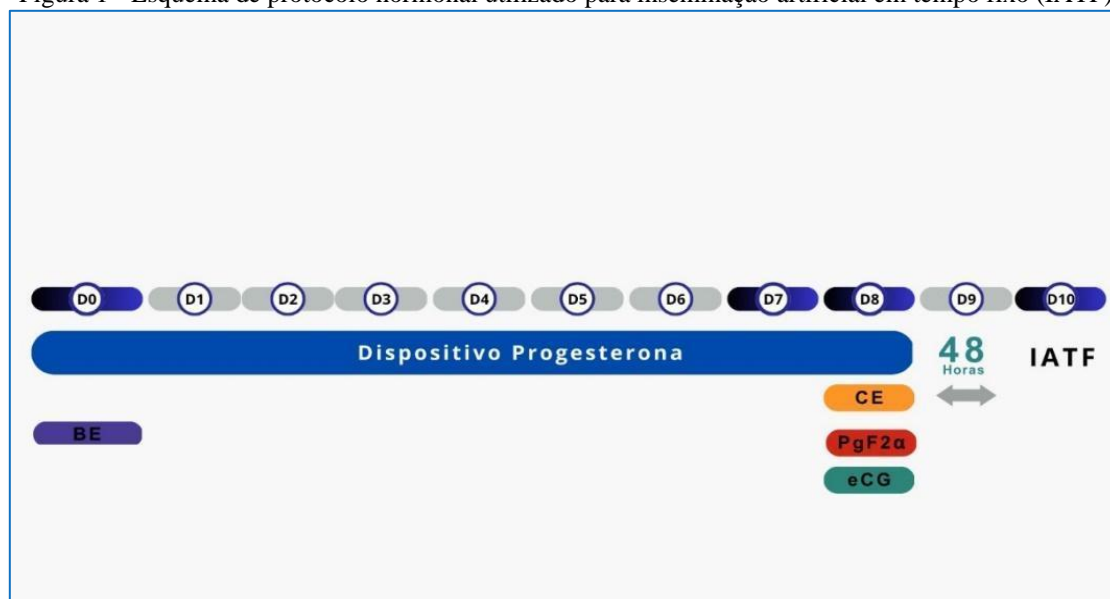
Tabela 2 - Exemplo de cronograma para observação de cio e IA em bovinos

Manhã		Tarde	
Observação de cio	6h às 6h40	Observação de cio	17h às 17h40
IA de animais em cio na tarde anterior	5h às 6h	IA de animais em cio pela manhã	17h às 18h

Fonte: Adaptado de Nicaccio & Borges-Silva, 2019.

Os animais do grupo T2 foram inseminados em tempo fixo e submetidos ao protocolo de sincronização da ovulação T2 - IATF, representado na Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Esquema de protocolo hormonal utilizado para inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

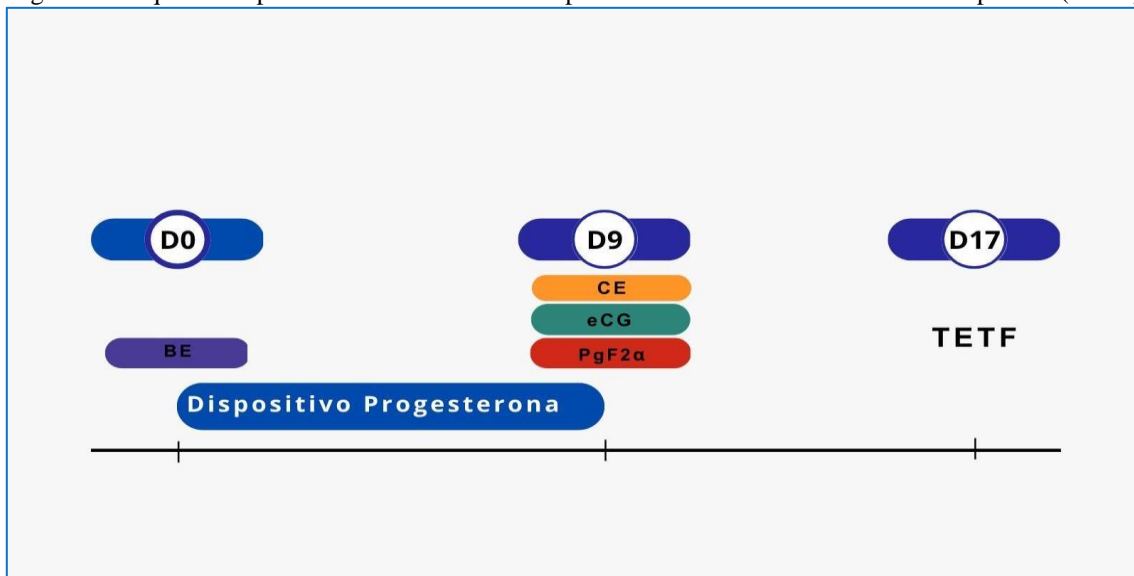


Fonte: Adaptado de GLOBALGEN VET. SCIENCE, 2023.

- **D0 (Dia 0):** inserção do implante de P4 + 2,0 mg de Benzoato de Estradiol (BE).
- **D8 (Dia 8):** remoção do implante de P4 + 2 ml de Prostaglandina + 0,5 mg Cipionato de Estradiol + 400 UI de eCG.
- **D10 (dia 10):** foi realizada a IATF com o emprego de um aplicador convencional de inseminação artificial. O sêmen do touro foi descongelado a 36 °C, durante 30 segundos, sendo que, posteriormente, o aplicador de inseminação foi montado e feita a deposição do sêmen no corpo do útero. As doses de sêmen utilizadas foram de touros da raça Girolando com grau sanguíneo $\frac{5}{8}$, adquiridos junto a empresa ABS Pecplan. Nos trinta dias após a IATF, foi realizado o diagnóstico de gestação (DG) e os animais que não engravidaram no primeiro serviço foram alocados em um novo lote e ressincronizados para uma nova tentativa de aplicação de IATF.

Os animais do grupo T3 foram submetidos ao protocolo de sincronização da ovulação T3 - TETF, apresentado na Figura 2:

Figura 2 - Esquema de protocolo hormonal adotado para transferência de embriões em tempo fixo (TETF)



Fonte: Adaptado de GLOBALGE VET. SCIENCE, 2023.

- **D0 (Dia 0):** inserção do implante de P4 + 2,0 mg de BE.
- **D9 (Dia 9):** remoção do implante de P4 + 2 ml de Prostaglandina + 0,5 mg Cipionato de Estradiol + 400 UI de eCG.
- **D17 (Dia 17):** transferência dos embriões para as receptoras.

Nesta primeira etapa, foram implantados 43 embriões da raça Girolando meio sangue, todos filhos de touros e doadoras de genética renomada por todo Brasil, adquiridos junto a empresa ABS Pecplan. Após um período de 23 a 60 dias, após a TETF, foi realizado o DG para averiguar quais animais conseguiram seguir com a gestação e quais ainda permaneciam vazias. Desse lote, os animais que permaneceram vazios foram utilizados para IA convencional quando expressavam cio naturalmente.

Na segunda e terceira etapas foram selecionados 40 e 55 animais para TETF, e 30 e 16 animais para IATF; feita a seleção, repetiram-se os procedimentos adotados para cada técnica na etapa anterior.

Para a avaliação dos dados coletados e da eficiência das técnicas reprodutivas foi empregada uma análise de estatística descritiva, com base nas informações provenientes do cálculo dos índices reprodutivos apresentados abaixo:

Período de serviço (PS) - O PS é o número, em dias, que vai do dia do parto até a primeira cobertura da fêmea ou o dia em que é realizada a primeira IA fértil confirmada pela prenhez.

Taxa de detecção de cio (DC) - Índice responsável por avaliar a eficiência na detecção de cio dentro do rebanho. Esse índice é calculado através da seguinte fórmula: $DC (\%) = (21/IC) \times 100$. Em que: DC = taxa de detecção de cio; 21 = média de dias do ciclo estral em bovinos; e IC = média, em dias, dos intervalos entre cios obtidos no rebanho.

Taxa de concepção ao primeiro serviço (TCPS) - Corresponde ao número de fêmeas que ficaram gestantes ao primeiro serviço (IA ou monta) em relação ao número total de fêmeas inseminadas ou cobertas, sendo obtida pela seguinte fórmula: $TCPS = (S/P) \times 100$. Em que: TCPS = taxa de concepção ao primeiro serviço; S = número de fêmeas prenhes ao primeiro serviço; e P = número total de fêmeas inseminadas ou cobertas.

Taxa de gestação (TG) - Esse índice é responsável por avaliar a fertilidade da fêmea e do reprodutor (ou sêmen), a eficiência de detecção de cio e da inseminação ou monta (TRIANA et al, 2012). A taxa de gestação pode ser calculada através da seguinte fórmula: $TG = (VG/FT) \times 100$. Em que: TG = taxa de gestação; VG = número de vacas gestantes; e FT = número total de fêmeas (gestantes e vazias) em reprodução, a serem avaliadas no final de determinado período (anual).

Taxa de Aproveitamento (TA) - A taxa de aproveitamento, índice responsável por avaliar o número de animais que foram trabalhados em relação ao número total de animais que foram sincronizados, indica a eficácia do protocolo hormonal quando usado e pode ser um indicativo da condição reprodutiva do rebanho (COLOMBO et al. 2016). Tal taxa pode ser calculada pela fórmula: $TA = (P/N) \times 100$, na qual: P = número total de fêmeas inseminadas ou cobertas e N = número total de fêmeas que foram submetidas ao protocolo hormonal ou que se identificou o cio natural.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os índices reprodutivos do rebanho com o uso das técnicas de IA, IATF e TETF foram apresentados na Tabela 3. Para a técnica de IA, a DC foi de 46,6%, a TCPS de 57,14% e a TG de 57,14%. Esses índices indicam uma DC insatisfatória, abaixo do ideal e das metas estabelecidas no experimento. Já para a IATF, a DC foi de 91,3%, a TCPS de 44,7% e a TG de 43,4%. Estes resultados indicam que a DC se manteve acima do ideal e bem acima das metas estabelecidas, enquanto a TCPS e a TG não conseguiram alcançar as metas estabelecidas e estiveram bem abaixo do ideal. Por fim, para a técnica TETF, a DC foi de 93,3%, a TCPS de 36,11% e a TG de 26,53%. Mais uma vez, a DC se manteve acima do ideal e das metas estabelecidas, mas a TCPS e a TG estiveram abaixo dos valores ideais considerados no experimento.

De forma geral, os resultados indicam que a IA apresentou a pior performance, com uma DC insatisfatória e abaixo do ideal. Já as técnicas de IATF e TETF, apresentaram resultados melhores em relação à DC, comparadas a IA. Apesar disso, todas as técnicas apresentaram baixos índices de TG, abaixo do ideal e das metas estabelecidas.

Tabela 3 – Índices reprodutivos com respectivos valores ideais, metas e valores alcançados dentro da propriedade

Índices reprodutivos	Ideal	Metas	IA	IATF	TETF
Nº de animais	-	-	14	66	147
TA (%)	-	-	100	93,3	73,46
OS (em dias)	60	80 -110	> de 120	> de 120	> de 120
DC (%)	90	70-80	46,6	91,3	93,3
TCPS (%)	65	50-60	57,14	44,7	36,11
TG (%) *	80	70-90	57,14	43,4	26,53

Fonte: Adaptado de TRIANA et al., 2012.

*Taxa de gestação calcula o percentual das fêmeas que ficaram gestantes por cada uma das biotécnicas aplicadas em relação ao número total de fêmeas trabalhadas. TA: taxa de aproveitamento; PS: período de serviço; DC: taxa de concepção; TCPS: taxa de concepção ao primeiro serviço; e TG: taxa de gestação.

Quanto às variáveis estudadas no experimento, foi observada uma taxa de aproveitamento dos animais de 100% para IA, 93,6 % para IATF e 73,46% para TETF.

A técnica de IA é uma importante aliada no processo de melhoramento genético do rebanho, pois permite a utilização de sêmen de touros provados com uma genética superior em rebanhos comerciais. Entretanto, essa técnica apresenta limitações, uma vez que nem sempre é possível identificar o cio dos animais a campo.

No experimento realizado, menos de 10% dos animais foram trabalhados com a técnica de IA convencional, devido à dificuldade em observar o momento em que as fêmeas entraram e saíram do cio. De acordo com Nicacio & Borges-Silva (2021), fêmeas bovinas do gênero *Bos indicus*, geralmente apresentam cio de menor intensidade e duração, além de apresentarem comumente o cio no período noturno, o que torna a detecção de cio mais difícil em vacas zebuínas e/ou azebuadas. Esses detalhes impactam diretamente a eficiência e o uso da IA convencional em rebanhos brasileiros.

A baixa eficiência na detecção de cio dentro da fazenda e a ocorrência de anestro pós-parto, dificulta a obtenção de melhores índices reprodutivos utilizando essa técnica. A sincronia entre o cio e o tempo para deposição do sêmen no trato reprodutivo das fêmeas é um fator importante para aumentar a taxa de prenhez. O óvulo é liberado do ovário com média de 12 horas (10 a 14) após o final do cio, permanecendo fértil por um período entre 6 e 12 horas, enquanto o espermatozoide pode sobreviver em condições favoráveis por até 24 horas. Sendo assim, a sincronia entre esses eventos é fundamental para que ocorra a fecundação e o desenvolvimento embrionário.

A IATF tem sido uma ferramenta viável para utilização em fazendas as quais a taxa de detecção do cio é baixa (inferior a 50%). Além disso, cuidados como atenção à qualidade do sêmen, armazenamento, tipo adequado de protocolo de inseminação e a capacitação da mão-de-obra, são fatores que interferem no desempenho dessa técnica. As vantagens do uso da IATF são apresentadas por Nicaccio & Borges-Silva (2021), pois ambos afirmam que o uso dessa tecnologia reprodutiva pode diminuir problemas associados à necessidade de detecção do cio e incrementar o uso de programas de IA em rebanhos bovinos. Logo, diversas estratégias têm sido desenvolvidas para permitir que a inseminação ocorra em um momento pré-determinado, o que elimina a necessidade de se observar o cio e ainda contar com a vantagem de concentrar as gestações. Isso facilita a organização, o planejamento da estação de monta e aperfeiçoa o uso da mão-de-obra da fazenda.

A TE é uma biotecnologia de reprodução amplamente difundida, através da qual é possível aumentar o número de descendentes produzidos por um animal geneticamente superior, diminuir o intervalo entre gerações e acelerar o melhoramento genético. Ainda assim, vários fatores podem interferir no desempenho dessa técnica, tais como: estado nutricional e sanitário dos animais, qualidade dos materiais utilizados, habilidade e conhecimento técnico da mão-de-obra empregada (PAZZIM, 2021). Os resultados obtidos para a TETF corroboram o que foi descrito por Colombo et al. (2016), que trabalharam com 165 animais da raça Nelore, os quais foram submetidos a protocolo hormonal de 3 manejos e feita a transferência de embriões 7 dias depois da ovulação, alcançando uma taxa de aproveitamento de 75,7%, taxa de concepção de 40,3% e uma taxa de gestação de 30,5%.

Os resultados aqui apresentados estão abaixo dos relatados por Lima et al. (2022), que avaliaram 18.462 vacas da raça Nelore sincronizadas, das quais 10.804 tiveram a prenhez confirmada ao final da estação de monta, obtendo uma taxa de concepção de 58,52%. Ainda segundo os autores, a taxa de prenhez em torno de 50% pode ser considerada razoável, porém, valores acentuadamente abaixo disso são tidos como insatisfatórios, pois não justificam os custos com a implantação do protocolo hormonal.

Ademais, os resultados deste experimento se assemelham aos alcançados por Campos et al. (2018), que ao trabalharem com 121 vacas zebuínas com e sem corpo lúteo (CL), no Estado de Minas Gerais, obtiveram uma taxa de concepção de 42,98%. Estes resultados estão também acima dos observados por Franco (2021) que trabalhou com 38 vacas da raça Girolando, submetidas a protocolo hormonal de sincronização de três manejos, das quais apenas 14 tiveram a gestação confirmada por exame de ultrassom, atingindo uma TG de 36,4%.

Os baixos índices alcançados no experimento estão relacionados ao tipo de manejo na fazenda, à baixa qualificação técnica da mão-de-obra disponível e às instalações onde eram realizadas as técnicas de inseminação e transferência de embriões, visto que a fazenda não possui um curral construído com a finalidade de reduzir o estresse no manejo. De modo que o curral disponível dispõe de espaços desproporcionais e por vezes apertados onde os animais relutavam para entrar. Também, em certas ocasiões notava-se a presença de pessoas estranhas no momento da realização dos procedimentos, e de outros animais no local, como cachorros e cabras. Em função do manejo, no início observou-se um excesso de ruídos, como gritos por parte dos funcionários responsáveis por conduzir os animais para o tronco de contenção, e o uso de cordas e pedaços de mangueira, utilizados para forçar os animais a entrarem no corredor que dava acesso ao tronco de contenção. Esse problema foi resolvido com uso de bandeirolas para mostrar aos animais a direção que deveriam seguir, com orientações para reduzir o trânsito de pessoas, animais e também os ruídos no momento de realização dos manejos.

A eficiência reprodutiva dos animais é afetada durante o período seco, em que as taxas de concepção tendem a cair (LORENSET, 2017). A utilização de biotecnologias reprodutivas pode aumentar o valor genético do rebanho trazendo retornos econômicos para o produtor brasileiro, porém, apesar de seu grande potencial, essas tecnologias ainda são pouco utilizadas quando comparadas ao sistema convencional aplicado para multiplicação dos rebanhos. Baruselli et al (2019), afirmaram que a despeito dos avanços tecnológicos e científicos, somente 13% das vacas em idade reprodutiva são inseminadas anualmente, o restante, 87% das matrizes ainda são cobertas pela monta natural, e apenas 8% dos touros utilizados dentro desse sistema apresentam algum tipo de avaliação genética para reprodução.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As biotecnologias são estratégias eficientes para melhorar a reprodução de rebanhos leiteiros, no entanto, a escolha da técnica adequada depende de vários fatores, como o estado nutricional e sanitário do rebanho, a qualificação da mão-de-obra na propriedade, o nível tecnológico do produtor e a viabilidade financeira.

Ambas as técnicas, a TETF e a IATF, têm mostrado resultados promissores, embora alguns indicadores ainda não sejam satisfatórios. Por outro lado, a IA convencional apresenta menor eficiência, uma vez que depende da observação do cio, que pode ser influenciada por fatores diversos, dentre eles: a experiência do observador e o horário em que os animais expressam o cio, tornando essa prática mais onerosa em comparação às outras duas técnicas mencionadas.

A inseminação artificial foi a que apresentou os piores índices reprodutivos, se comparados à inseminação artificial em tempo fixo e transferência de embrião em tempo fixo. Os índices alcançados ainda são considerados abaixo do ideal, sendo que a baixa eficiência pode estar relacionada principalmente ao estresse causado nos animais durante o manejo.

Os parâmetros reprodutivos do rebanho em questão apontaram pontos fortes e fracos ocorridos durante as práticas que servirão de avaliação para a continuidade do trabalho de melhoramento genético que vem sendo implantado dentro da fazenda.

REFERÊNCIAS

- AGROSTAT. (2021). Produção Agrícola Municipal: Leite. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6070>>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, Gramado-RS, v. 43, n. 2, p. 308-314, 26 abr. 1919. Disponível em <[http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20\(RB812\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%20(RB812).pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- BO, G. A. et al. Use of fixed-time insemination and embryo transfer to increase the efficiency of dairy cattle breeding programs. *Journal of dairy science*, v. 99, n. 3, p. 1904-1916, 2016.
- CAMPOS, R.D. et al. Inseminação artificial a tempo fixo como instrumento de melhoria genética em rebanhos leiteiros. *Caderno de Ciências Agrárias- Agrarian Sciences Journal*, v. 10, n. 3, p. 52-59, 2018.
- COLOMBO, A. H. B. et al. Avaliação de Biotécnicas da Reprodução sob o Foco Ambiental. *Archives of Veterinary Science*, v. 22, n. 1, 2017.
- FARIAS, A. L. et al. Caracterização da produção leiteira e do perfil dos produtores na região Sudeste de Roraima. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 13, n. 5, p. 1-9, 2018.
- FERNANDES, C. et al. Indicadores reprodutivos de vacas leiteiras em Roraima. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.18, n.3, p.463-476, 2017.
- FRANCO, Victor Malta. Efeitos da pré sincronização antes da primeira IATF pós-parto em vacas Girolando. 2021. 18 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Medicina Veterinária, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33430/1/EfeitosPr%C3%A9Sincroniza%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- FREITAS, Valeria. Relatório de estágio: eficiência reprodutiva de bovinos. Rio Verde, 2021 30 p. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1579/1/TCC%20Vale%CC%81ria%20Freitas.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2023.
- GIMENES, L. U. et al. Manejo reprodutivo de bovinos leiteiros: monta natural, inseminação artificial e transferência de embriões. In: GIMENES, L. U. (Org.). *Bovinocultura de leite: Manejo da reprodução*. São Paulo: Atlas, 2017. p. 67-82.
- LORENSET, Jéssica Andressa. Relatório de estágio supervisionado na área de reprodução bovina. 2017. Relatório de estágio curricular supervisionado em medicina veterinária (graduação) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Departamento de Estudos Agrários, curso de Medicina Veterinária, 2017. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/4891/J%C3%A9ssica%20Andressa%20Lorenset.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MAPA. (2022). Mapa do leite: políticas públicas e privadas para o leite. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

MONTEIRO JÚNIOR, P. L. J. et al. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite com inseminação artificial em tempo fixo. *Archivos de zootecnia*, v. 67, n. 260, p. 174-185, 2018.

MOTA, G. B. et al. Uso da técnica de transferência de embriões para a melhoria genética de rebanhos leiteiros. *Archivos de zootecnia*, v. 69, n. 265, p. 417-429, 2020.

NICACIO, Alessandra Corallo; BORGES-SILVA, Juliana Corrêa. Estação de monta em gado de corte. Campo Grande, MS, 2021. (Documentos / Embrapa Gado de Corte. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229250/1/DOC-299-Final-em-alta.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2023.



PAZZIM, Leticia Vieira Lipert. Transferência de embriões em bovinos: revisão de literatura. 2021. 50 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina Campus de Curitibanos, Centro de Ciências Rurais Medicina Veterinária, [S. l.], 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/229535/Transfere%CC%82ncia%20de%20embrio%CC%83es%20-%20Leti%CC%81cia%20Pazzim.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

SILVA, J. R. Clima em Roraima. *Boletim Agrometeorológico*, v. 5, n. 2, p. 10-15, 2020.

SOUZA, A. L.; SANTOS, J. C. Análise da pecuária leiteira em Roraima. *Revista de Ciências Agroambientais*, v. 17, n. 2, p. 129-133, 2019.

TRIANA, Erly Luisana Carrascal; JIMENEZ, Carolina Rodriguez. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. TORRES, Ciro Alexandre Alves. Researchgate, 2012. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/267337507>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PLANOSSOLOS DA AMAZÔNIA

  10.56238/livrosindi202449-005

Carlos Henrique Lima de Matos

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Rodrigo Silva e Silva

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

José Frutuoso do Vale Junior

Universidade Federal de Roraima

Sandra Cátia Pereira Uchôa

Universidade Federal de Roraima

Victor Hugo Carvalho Sabóia

Universidade Federal de Roraima

RESUMO

A presença de solos afetados por sódio no Norte da Amazônia é verificada em levantamentos anteriores, mas com pouca caracterização. Atualmente, uma parcela significativa desses solos está localizada na reserva indígena Raposa Serra do Sol, município de Uiramutã-RR, onde se produzia arroz até a demarcação. Objetiva-se, com este estudo, compreender a presença de Planossolos no norte da Amazônia, identificando os processos que impactam a origem, evolução e deterioração desses solos. Foram analisados três perfis de Planossolos em Uiramutã, Roraima. Os perfis foram classificados morfológicamente conforme critérios do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (2018), sendo: P01 – Planossolo Háptico Eutrófico gleissólico, P02 – Planossolo Nátrico Órtico dúrico e P03 – Planossolo Nátrico Órtico plintossólico. Amostras de 1 kg foram coletadas dos horizontes superficiais e subsuperficiais, transportadas para o Núcleo de Pesquisa em Agricultura da Universidade Federal de Roraima e preparadas para análise química e física. A análise química incluiu pH em água, cálcio, magnésio, sódio, alumínio trocável, fósforo e potássio disponíveis, além da acidez potencial. Com base nos resultados, foram calculados atributos do solo, como Soma de Bases (SB), Capacidade de Troca de Cátions Total (T), Capacidade de Troca de Cátions Efetiva (t), Saturação por Bases (V%), Saturação por Alumínio (m%) e Percentual de Sódio Trocável (PST). A análise física avaliou a textura dos perfis, utilizando o método da pipeta como metodologia. A relação AG/AF de cada horizonte, o gradiente textural do perfil e a classe textural foram determinados utilizando os resultados da análise textural dos perfis. Os Planossolos examinados evidenciam o processo de desenvolvimento e deterioração desses solos, com base em sua localização na paisagem. O P01, por estar mais próximo ao rio Cotingo, apresenta degradação mais avançada, menor gradiente textural e baixos teores de bases. Em contraste, os perfis P02 e P03 permanecem em condições mais preservadas, exibindo um forte gradiente textural e altos teores de sódio e cálcio. No entanto, o P03 demonstra sinais iniciais de degradação, atribuídos às flutuações do lençol freático suspenso na bacia onde se localiza.

Palavras-chave: Degradação, Norte da Amazônia, Percentual de sódio trocável.

1 INTRODUÇÃO

Os Planossolos são encontrados em várias regiões do Brasil, especialmente em áreas de regiões rebaixadas que recebem material sedimentar (CUNHA et al., 2016). Esses solos são caracterizados por possuírem um gradiente textural pronunciado, textura média argilosa e uma fertilidade naturalmente baixa. Devido a essa formação, esses solos apresentam características específicas, como baixa porosidade e capacidade de retenção de água. A vegetação típica dos Planossolos é a savana ou cerrado, com vegetação herbácea e arbustiva limitada pelos altos teores de sódio. Essa vegetação se adapta às condições do solo, especialmente à baixa fertilidade e à sazonalidade das chuvas (VIEIRA et al., 2015). Segundo Silva et al. (2018), os Planossolos correspondem a cerca de 7% do território brasileiro.

Em contraponto à condição climática recente da Amazônia brasileira, é possível observar a ocorrência de solos afetados por sódio em regiões mais secas deste bioma, principalmente no norte do estado de Roraima. A constituição geológica desta região é formada de rochas vulcânicas ácidas e intermediárias (riolitos, dacitos e riodacitos) da formação Surumu (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1993; SEABRA, 2019). Essas rochas são ricas em quartzo, feldspato potássico e plagioclásio sódico. A parte geomorfológica da área é uma vasta superfície de aplainamento praticamente intacta, cuja elaboração se iniciou no Pleistoceno sob um clima predominantemente seco (BRASIL, 1975; REIS et al., 2017; FALCÃO; COSTA, 2019). O regime hídrico do solo é do tipo “Typic Tropustic” em virtude do prolongado período seco e da concentração das chuvas em poucos meses do ano (BARBOSA, 1997).

A presença de solos afetados por sódio no Norte da Amazônia tem sido verificada em levantamentos de solos executados na região (BRASIL, 1975; EMBRAPA, 1982, 1984; SCHAEFER, 1993), embora sua caracterização seja pouco detalhada ou inexistente. Considerando que solos sódicos ocorrem com mais frequência em regiões áridas ou semiáridas, como no Nordeste Brasileiro (CASTRO; SANTOS, 2020), pode-se admitir, como hipótese, a influência de variações climáticas pretéritas (fases mais secas que as atuais) para explicar a presença desses solos na porção nordeste de Roraima. Uma porção significativa desses solos se encontra hoje na região do Uiramutã, na reserva indígena Raposa Serra do Sol, onde, antes da delimitação da área como reserva indígena, era utilizada por fazendeiros para produção de arroz (FALCÃO; COSTA, 2019).

O estudo aprofundado sobre os Planossolos é necessário devido aos desafios dessa classe para a agricultura, principalmente quanto à sua baixa fertilidade e à frequente ocorrência de processos erosivos resultantes do gradiente textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. Além disso, a expansão desordenada da agricultura em áreas de Planossolos pode levar à degradação ambiental e à perda de biodiversidade (LIMA et al., 2016). Oliveira et al. (2019) avaliaram a aptidão

agrícola dos Planossolos no município de Nova Xavantina, no estado do Mato Grosso, e constataram que esses solos são adequados ao cultivo de culturas como soja, milho e algodão. Amado et al. (2018) indicaram a utilização desta classe para o plantio de soja, trigo, milho e aveia em Planossolos do Rio Grande do Sul. Entretanto, Costa et al. (2017), ao avaliar a aptidão agrícola dos Planossolos em diferentes regiões do Brasil, constataram que a capacidade produtiva desses solos é limitada pela disponibilidade de água e pela fertilidade natural.

Considerando as questões supramencionadas, pretende-se, com esse trabalho, compreender a gênese, ocorrência e distribuição na paisagem de Planossolos do norte da Amazônia através da avaliação de diferentes atributos do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estado de Roraima está situado no extremo norte do país e possui 225 mil km². Possui fronteiras com a Guiana e Venezuela e com os estados do Amazonas e Pará (MELO et al., 2004; REIS et al., 2017). É composto por três biomas: Florestas, Campinaranas e Savanas, sendo que a última ocupa a região central do estado (VALE JÚNIOR; SCHAEFER, 2010; SEABRA, 2019).

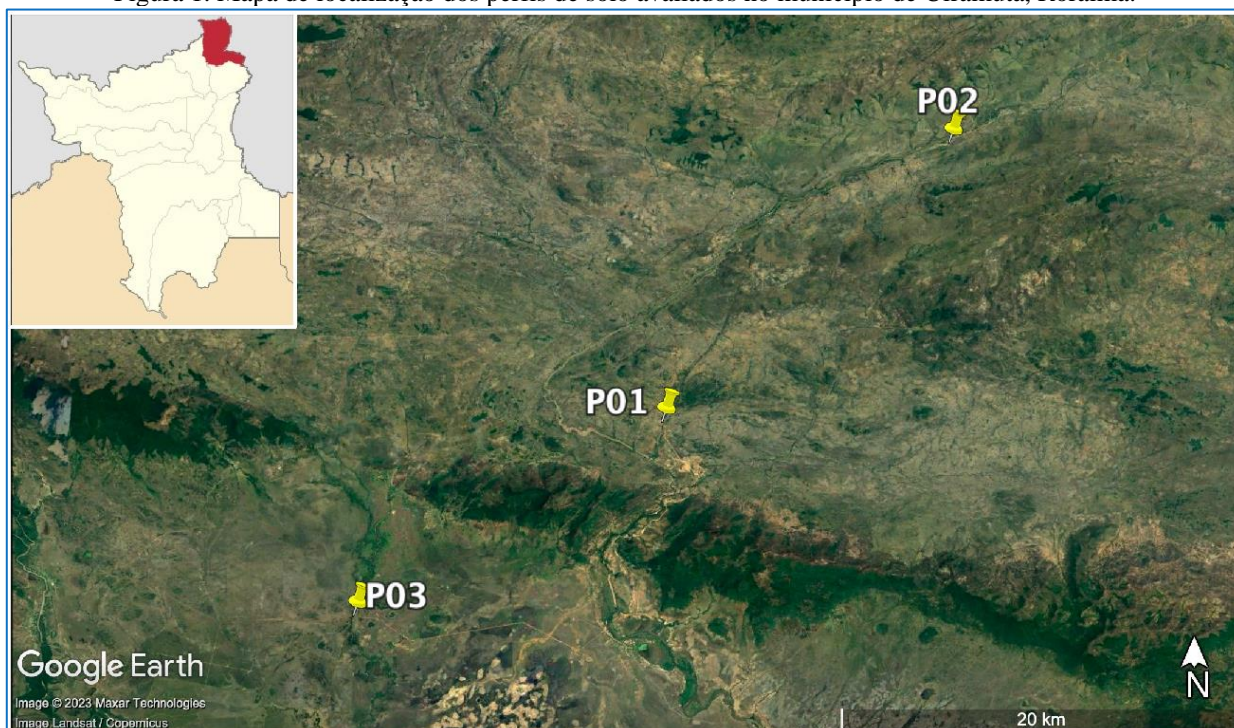
O estado possui clima classificado como Aw (tropical chuvoso sem estação fria), quente e úmido, apresentando período seco (dezembro a março) e chuvoso (maio a agosto) bem definidos segundo a classificação climática de Köppen. De acordo com Barbosa (1997), a temperatura média anual é da ordem de 25 °C e a precipitação pluvial varia de 1100 mm na fronteira com a Venezuela, 1600 mm na região central do estado até 2900 mm na região sul.

No extremo norte, distribui-se o domínio da depressão sedimentar e pediplano do Surumu, Parimé e baixo Cotingo (SEABRA, 2019). Nessa região, encontram-se grandes manchas de Planossolos Háplicos e Planossolos Nátricos com elevada saturação por sódio, oriundos de rochas vulcânicas ácidas e intermediárias (riolitos, dacitos e riodacitos) (VALE JÚNIOR et al., 2011; REIS et al., 2017). Os principais minerais que formam essas rochas são quartzo, feldspato potássico e plagioclásio sódico. A vegetação apresenta características intrínsecas, em transição de Savana para Caatinga, sendo comuns as espécies *Curatella americana*, *Byrsonima* sp., *Cereus* e *Melocactus* (SCHAEFER et al., 1993).

2.2 COLETA NA REGIÃO DE AMOSTRAGEM

Foram selecionados três perfis de Planossolos representativos na região de estudo, localizada em Uiramutã, Roraima. Os perfis foram abertos e classificados morfológicamente de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2013). A taxonomia obedeceu aos critérios do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2018). Os perfis foram classificados como: P01 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico; P02 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico; P03 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico plintossólico (Figuras 1 e 2).

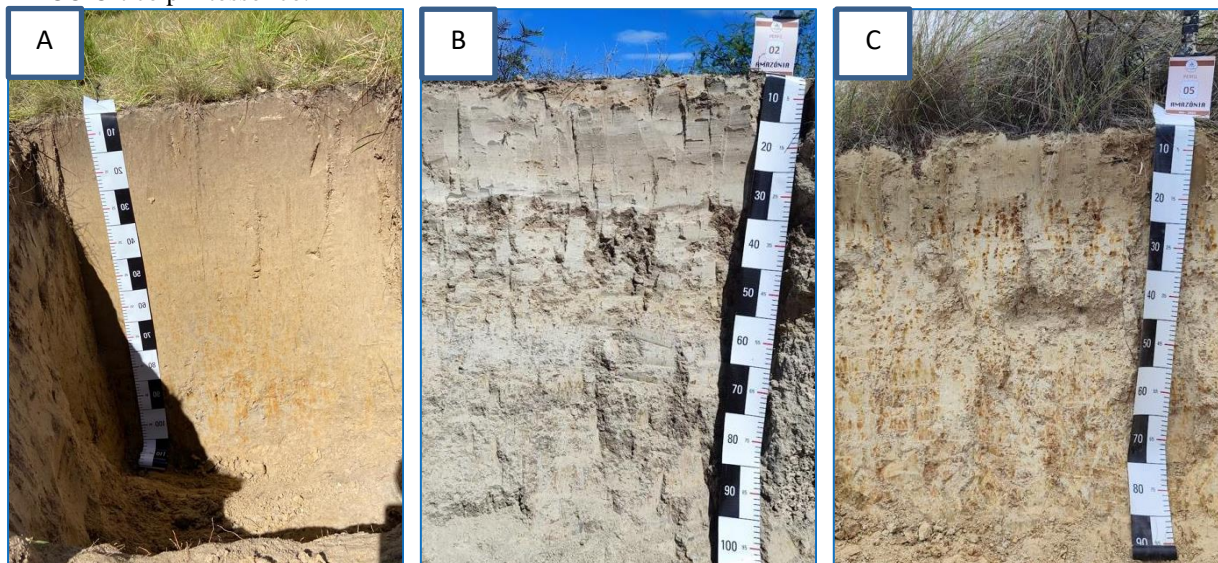
Figura 1. Mapa de localização dos perfis de solo avaliados no município de Uiramutã, Roraima.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram retiradas amostras de 1 kg dos horizontes superficiais e subsuperficiais e acondicionados em sacos plásticos devidamente lacrados e identificados. As amostras foram transportadas para o Núcleo de Pesquisa em Agricultura da Universidade Federal de Roraima. Depois de secas ao ar, as amostras foram destorroadas e passadas por peneira de malha 2 mm, obtendo-se a Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), com o objetivo de caracterizá-las química e fisicamente.

Figura 2. Classificação dos perfis de solo avaliados no município de Uiramutã, Roraima. A: P01 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico; B: P02 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico; C: P03 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico plintossólico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICAS DAS AMOSTRAS

A análise química dos perfis compreendeu: pH em água, cálcio, magnésio, sódio e alumínio trocável em $\text{KCl } 1 \text{ mol L}^{-1}$, fósforo e potássio disponível em Mehlich-1 e acidez potencial em acetato de cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ conforme EMBRAPA (2009). Os atributos do solo Soma de Bases – SB ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^{+} + \text{Na}^{+}$), Capacidade de Troca de Cátions Total – T (SB + H + Al), Capacidade de Troca de Cátions Efetiva – t (SB + Al), Saturação por Bases – V% ($\text{SB}/\text{T} \times 100$), Saturação por Alumínio – m% ($\text{Al}^{3+}/\text{t} \times 100$) e Percentual de Sódio Trocável – PST% ($\text{Na}/\text{T} \times 100$) foram obtidos através dos resultados das análises supracitadas.

A análise física dos perfis avaliou a textura e foi realizada através do método da pipeta sugerido pela EMBRAPA (1997). A relação AG/AF de cada horizonte e a classe textural consideraram o proposto pelo SiBCS (EMBRAPA, 2018) através dos resultados da análise textural dos perfis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DOS PERFIS

Os resultados da análise morfológica dos perfis com destaque aos atributos horizonte, profundidade, cor, plasticidade, pegajosidade e estrutura estão apresentados na Tabela 1.

As cores dos horizontes do solo permaneceram neutras nos perfis analisados. Todos os horizontes foram classificados no matiz 10YR, exceto o horizonte E do P03. Os valores mantiveram-se em cores neutras, com variação crescente de 4 a 8 conforme o solo se aprofunda, influenciados pela presença de matéria orgânica na superfície. Os cromas oscilaram entre 1 e 4, sendo mais elevados

no P03 devido à abundância de mosqueados. Reflexo da baixa permeabilidade do horizonte B plânico, cores neutras prevaleceram, evidenciando a má drenagem dessa classe, acentuada nos perfis menos influenciados pela dinâmica do rio Cotingo.

Nos horizontes A e E, a plasticidade e a pegajosidade variaram de não pegajoso e não plástico a pegajoso e plástico conforme a profundidade do solo. Isso é determinado pela ausência de argila nos horizontes superficiais e pelo acúmulo desta fração no subsolo devido à oscilação do lençol freático em conjunto aos elevados teores de sódio, que remove a argila da superfície e a deposita nos horizontes inferiores. Os horizontes A e E dos perfis P02 e P03 foram classificados como plásticos e ligeiramente pegajosos devido à presença considerável de silte, enquanto a falta de argila nesses horizontes implica menor aderência em comparação com os perfis mais profundos.

Os horizontes A, AE, E e EA dos perfis estudados apresentaram estruturas que variam de fracas a moderadas, exibindo blocos angulares e subangulares muito pequenos a muito grandes, que podem ser atribuídos à falta de matéria orgânica nesses horizontes, além dos baixos teores de argila, tornando a estrutura menos rígida e agregada.

Tabela 1. Principais atributos morfológicos dos perfis de Planossolo avaliados no município de Uiramutã, Roraima.

Horizonte cm	Cor Úmida	Plasticidade	Pegajosidade	Estrutura
P01 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico				
A (0-10)	10YR 4/3	não plástico	não pegajoso	fraca média a muito grande bloco subangular
EA (10-22)	10YR 5/3	não plástico	não pegajoso	fraca média a muito grande bloco subangular
E1 (22-45)	10YR 6/3	lig. plástico	lig. pegajoso	fraca pequena a média bloco subangular
E2 (45-65)	10YR 6/3	lig. plástico	lig. pegajoso	fraca pequena a média bloco subangular
Btg (65-80)	10YR 6/2	plástico	pegajoso	moderada pequena a média bloco subangular
2Btg (80-110+)	10YR 6/1	plástico	pegajoso	moderada pequena a média bloco subangular
P02 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico				
A (0-15)	10YR 7/2	plástico	lig. pegajoso	fraca média a grande bloco subangular
E (15-25)	10YR 8/1	plástico	lig. pegajoso	fraca pequena a média bloco subangular
Btgn1 (25-45)	10YR 7/1	plástico	pegajoso	forte muito pequena a média colunar que se desfaz em blocos subangulares
Btgn2 (45-55)	10YR 7/1	plástico	pegajoso	forte muito pequena a grande colunar que se desfaz em blocos subangulares
Btgn3 (55-65)	10YR 7/1	plástico	pegajoso	forte muito pequena a grande colunar que se desfaz em blocos subangulares
Btgn4 (65-100+)	10YR 7/1	plástico	pegajoso	forte muito pequena a grande colunar que se desfaz em blocos subangulares
P03 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico plintossólico				
A (0-12)	10YR 5/4	plástico	lig. pegajoso	fraca muito pequena a grande blocos subangulares
AE (12-20)	10YR 6/2	plástico	lig. pegajoso	moderada muito pequena a grande blocos subangulares
E (20-52)	7,5YR 8/1	plástico	lig. pegajoso	moderada pequena a muito grande blocos subangulares
Btn1 (52-68)	10YR 6/3 e 7/2	plástico	pegajoso	moderada pequena a muito grande blocos subangulares
Btn2 (68-90+)	10YR 6/4 e 6/2	plástico	pegajoso	moderada pequena a muito grande blocos subangulares

Fonte: Elaborado pelo autor.

No entanto, ao alcançar o horizonte plânico, observa-se mudança textural abrupta e estrutura forte colunar formada por blocos angulares e subangulares variando de muito pequenos a muito grandes. Isso se deve à rigidez e agregação do acúmulo de argila nesses horizontes causada pelos elevadores teores de sódio, que dispersam argila e tornam a estrutura maciça. Vale destacar que em P01 a variação dessa estrutura é mais discreta, com menor acúmulo de argila em profundidade quando comparado aos horizontes plânicos dos demais perfis estudados, evidenciando condição de degradação desses Planossolos.

3.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS PERFIS

Os resultados da análise física dos perfis com destaque aos atributos areia grossa, areia fina, silte, argila, AG/AF e textura estão apresentadas na Tabela 2.

Os Planossolos exibem características peculiares em seus perfis. No perfil P01, o teor de argila varia entre 0,127 kg/kg no primeiro horizonte e 0,312 kg/kg no último horizonte estudado. Os teores de areia grossa e areia fina vão de 0,177 kg/kg e 0,393 kg/kg no primeiro horizonte até 0,152 kg/kg e 0,255 kg/kg no último horizonte. A relação AG/AF varia de 0,45 kg/kg na superfície até 0,60 kg/kg no horizonte mais profundo, e a classe textural desse perfil varia de franco arenosa a franco argilosa.

No perfil P02, o teor de argila varia de 0,172 kg/kg até 0,576 kg/kg com o aprofundamento do perfil. O teor de areia mantém-se semelhante ao longo do perfil, com acúmulo elevado de silte nos primeiros horizontes, chegando a 0,773 kg/kg no horizonte E. A relação AG/AF varia de 0,08 a 1,36 kg/kg, embora os teores de areia sejam baixos. A classe textural deste perfil vai de franco-siltosa a argila.

O perfil P03 tem comportamento físico intermediário entre os perfis anteriores. Os teores de argila variam de 0,180 a 0,548 kg/kg, e a relação AG/AF varia de 0,18 a 0,15 kg/kg ao longo do perfil. O silte mantém-se elevado como em P02, com teores alcançando 0,694 kg/kg. A classe textural do P03 vai do franco-siltoso ao argilo siltoso.

A variação percebida entre os três perfis é reflexo de dois fatores: a posição na paisagem e o grau de influência do lençol freático. Em cotas mais baixas, caso de P01 às margens do rio Cotingo, observa-se processo avançado de degradação dos Planossolos encontrados, evidenciado pela gleização presente nos horizontes subsuperficiais desse perfil e menor gradiente textural. Próximo a ele, o P02, ao sopé da Serra do Calango e sob influência direta do material de origem, possui gradiente textural muito forte e elevados teores de silte, reflexo do sódio presente em grande quantidade no horizonte B aliado a baixa influência do lençol freático devido à cota mais elevada. O P03 possui situação intermediária, encontrando-se no centro da bacia do Surumu. Apesar do forte gradiente textural e elevados teores de silte, a presença de mosqueados e plintitas evidencia o início de processo

de degradação deste perfil, iniciado pela dinâmica constante do lençol freático suspenso no período chuvoso da região.

Tabela 2. Principais atributos físicos dos perfis de Planossolo avaliados no município de Uiramutã, Roraima.

Horizonte	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	AG/AF	Textura
cm	-----kg/kg-----					
P01 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico						
A (0-10)	0,177	0,393	0,302	0,127	0,45	Franco-Arenosa
EA (10-22)	0,199	0,392	0,287	0,122	0,51	Franco-Arenosa
E (22-65)	0,172	0,375	0,323	0,130	0,46	Franco-Arenosa
Btg (65-80)	0,172	0,290	0,277	0,260	0,59	Franco-Argilo-Arenosa
2Btg (80-110+)	0,152	0,255	0,281	0,312	0,60	Franco-Argilosa
P02 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico						
A (0-15)	0,016	0,194	0,617	0,172	0,08	Franco-Siltosa
E (15-25)	0,010	0,041	0,773	0,176	0,24	Franco-Siltosa
Btgn1 (25-45)	0,004	0,016	0,521	0,459	0,25	Argilo-Siltosa
Btgn2 (45-55)	0,015	0,011	0,513	0,462	1,36	Argilo-Siltosa
Btgn3 (55-65)	0,036	0,028	0,360	0,576	1,29	Argila
Btgn4 (65-100+)	0,047	0,136	0,326	0,491	0,35	Argila
P03 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico plintossólico						
A (0-12)	0,026	0,143	0,651	0,180	0,18	Franco-Siltosa
AE (12-20)	0,027	0,045	0,694	0,233	0,60	Franco-Siltosa
E (20-52)	0,030	0,040	0,636	0,294	0,75	Franco-Argilo-Siltosa
Btn1 (52-68)	0,006	0,039	0,445	0,510	0,15	Argilo-Siltosa
Btn2 (68-90+)	0,007	0,046	0,400	0,548	0,15	Argilo-Siltosa

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS PERFIS

Os resultados da análise química dos perfis com destaque aos atributos pH, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H+Al, SB, t, T, V%, m% e PST estão apresentados na Tabela 3.

Os Planossolos analisados apresentam pH mais ácido na superfície, com um aumento gradativo conforme o perfil se aprofunda. No perfil P01, localizado próximo às margens do rio Cotingo e em condição de degradação, a variação do pH é sutil. Entretanto, nos perfis P02 (pH variando entre 4,72 e 8,92) e P03 (pH entre 5,15 e 6,63), a neutralização torna-se mais evidente à medida que se aproxima do material parental.

Tabela 3. Principais atributos químicos dos perfis de Planossolo avaliados no município de Uiramutã, Roraima.

Horizonte	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	V	m	PST
cm	H ₂ O	mg/Kg	-----cmolc/kg-----									-----%-----		
P01 - PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico														
A (0-10)	5,93	0,90	0,23	0,02	0,65	0,36	0,00	1,60	1,26	1,26	2,86	43,97	0,00	0,62
EA (10-22)	5,23	0,40	0,08	0,03	0,32	0,06	0,27	1,50	0,49	0,76	1,99	24,64	35,51	1,56
E (22-65)	5,74	0,02	0,10	0,04	0,59	0,14	0,25	1,05	0,87	1,12	1,92	45,01	22,95	2,34
Btg (65-80)	5,82	0,00	0,13	0,06	1,23	0,51	0,12	1,00	1,93	2,05	2,93	65,82	5,87	1,89
2Btg (80-110+)	5,93	0,00	0,16	0,07	1,72	0,81	0,00	0,90	2,76	2,76	3,66	75,40	0,00	1,99
P02 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúbico														
A (0-15)	4,72	1,10	0,08	0,02	0,34	0,08	0,42	2,10	0,52	0,94	2,62	20,00	44,45	0,78
E (15-25)	6,16	0,00	0,03	0,20	0,37	0,07	0,06	0,90	0,67	0,73	1,57	42,62	8,24	12,45
Btgn1 (25-45)	7,71	2,40	0,12	3,51	1,98	0,56	0,00	0,50	6,17	6,17	6,67	92,50	0,00	52,65
Btgn2 (45-55)	8,30	1,30	0,14	3,69	2,48	0,67	0,00	0,30	6,99	6,99	7,29	95,88	0,00	50,68
Btgn3 (55-65)	8,53	7,00	0,18	4,69	2,89	0,72	0,00	0,20	8,48	8,48	8,68	97,70	0,00	54,06
Btgn4 (65-100+)	8,92	24,70	0,25	4,53	2,67	0,55	0,00	0,00	8,00	8,00	8,00	100,00	0,00	56,62
P03 - PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico plintossólico														
A (0-12)	5,35	2,10	0,20	0,03	0,61	0,11	0,29	2,30	0,94	1,23	3,24	29,07	23,53	0,79
AE (12-20)	5,15	0,00	0,09	0,05	0,55	0,10	0,56	2,10	0,79	1,35	2,89	27,33	41,49	1,56
E (20-52)	5,62	0,00	0,08	0,25	0,89	0,08	0,48	1,80	1,30	1,78	3,10	41,89	27,01	8,01
Btn1 (52-68)	6,62	0,00	0,14	1,69	1,35	0,08	0,12	1,60	3,25	3,37	4,85	67,02	3,56	34,75
Btn2 (68-90+)	6,63	0,00	0,16	2,04	1,59	0,12	0,06	1,40	3,91	3,97	5,31	73,64	1,51	38,37

Fonte: Elaborado pelo autor.

É perceptível a presença de elevadas concentrações de Na^+ (atingindo $4,69 \text{ cmolc dm}^{-3}$ em P02 e $2,04 \text{ cmolc dm}^{-3}$ em P03) e Ca^{2+} (com valores de $2,89 \text{ cmolc dm}^{-3}$ em P02 e $1,59 \text{ cmolc dm}^{-3}$ em P03) nos Planossolos Nátricos, constituindo a maior parte da capacidade de troca catiônica (T), especialmente no horizonte diagnóstico desses solos. Já os teores de K^+ , Mg^{2+} e P apresentam menor relevância nos três perfis estudados. As elevadas concentrações de bases contribuem para a diminuição da acidez trocável (Al^{3+}) e potencial ($\text{H}+\text{Al}$), que tendem a zero conforme os perfis se aprofundam.

Devido à predominância de partículas de silte nesses solos, a capacidade de troca catiônica (T) é baixa, sendo maior nos horizontes subsuperficiais mais ricos em argila. No entanto, as bases, como Na^+ e Ca^{2+} , estão predominantemente adsorvidas às cargas, elevando a saturação por bases (V%), que alcança 75,40% e 73,64% em P01 e P02, respectivamente, e 100% em P03. Ainda assim, a saturação por alumínio é alta na superfície, principalmente nos perfis P01 e P03, indicando avanço na degradação desses solos e a remoção das bases do complexo de troca.

A percentagem de sódio trocável (PST) diferencia os Planossolos Háplicos e Nátricos, sendo inferior a 15% em P01 (< 2,34%) e superior em P02 e P03 (< 56,62% e 38,37%, respectivamente). Isso confirma o efeito da proximidade do leito do rio Cotingo na lixiviação dos sais, degradando os Planossolos Nátricos e convertendo-os em Gleissolos à medida que se aproxima do leito d'água. À medida que a distância dessa influência aumenta, os solos preservam suas características originais, com as bases provenientes da alteração das rochas vulcânicas ácidas.

4 CONCLUSÕES

Os perfis de Planossolos apresentam cores neutras em todos os horizontes, com variação de 4 a 8, conforme aprofundam-se. Cromas oscilam entre 1 e 4, indicando má drenagem. A plasticidade e a pegajosidade variam nos horizontes superficiais, aumentando com a profundidade devido à maior presença de argila e elevados teores de sódio. As estruturas desses horizontes variam de fracas a moderadas. Nos horizontes plânicos, a mudança textural é abrupta, apresentando estrutura forte e colunar.

Os três perfis de Planossolos apresentam características distintas relacionadas à posição na paisagem e influência do lençol freático. P01 mostra degradação avançada e gleização, enquanto P02 exibe forte gradiente textural e elevados teores de silte, devido à sua localização e baixa influência do lençol freático. O P03 apresenta uma situação intermediária, com início de degradação indicada pela presença de mosqueados e plintitas, em função da dinâmica do lençol freático suspenso no período chuvoso.

Os Planossolos apresentam pH ácido na superfície, com aumento gradativo conforme aprofundam-se. Perfis P02 e P03 possuem neutralização mais evidente. Altas concentrações de Na^+ e Ca^{2+} nos Planossolos Nátricos são observadas, enquanto K^+ , Mg^{2+} e P têm menor relevância. Acidez trocável e potencial diminuem com a profundidade. A capacidade de troca catiônica é baixa, porém elevou a saturação por bases (V%). A percentagem de sódio trocável (PST) diferencia Planossolos Háplicos e Nátricos.

A proximidade do lençol freático intensifica a degradação dos Planossolos, devido ao agravamento do processo de lixiviação de sais e potencial erosão causada por rios caudalosos. À medida que a distância do leito fluvial aumenta e as cotas elevam-se, os solos tendem a preservar as características inerentes à classe oriundas do material de origem.

REFERÊNCIAS

- AMADO, T. J. C.; BAYER, C.; CONCEIÇÃO, P. C.; SPAGNOLLO, E.; MIELNICZUK, J.; FIOREZE, D. A. Aptidão agrícola dos Planossolos para a produção de grãos em Passo Fundo, RS. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 42, p. 1-12, 2018.
- BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. *Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima*. Manaus: INPA, 1997. p.325-335.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. Folha NA 20 Boa Vista e parte das folhas NA 21 tumucumaque, NB 20 Roraima e NB 21. Rio de Janeiro, 1975. 428p.
- CASTRO, F. C.; SANTOS, A. M. Salinidade do solo e risco à desertificação na região semiárida. *Mercator*, v. 19, 2020.
- COSTA, M. L. P.; SILVA, C. A.; SANTOS, J. Z. L.; CUNHA, T. J. F. CORRÊA, G. R. Aptidão agrícola dos Planossolos sob diferentes coberturas vegetais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 21, p. 57-63, 2017.
- CUNHA, T. J. F. et al. Análise micromorfológica de Planossolos na região de Planaltina (DF). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 40, 2016.
- EMBRAPA. SNLCS. Mapa de Solos do Brasil. 1981.
- EMBRAPA. SNLCS. Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola no município de Caracaraí, Roraima. 1982. 173p. (Boletim Técnico, 79).
- EMBRAPA. SNLCS. Caracterização das frações argila e silte em solos do pólo Roraima. 1984. 59p. (Boletim de Pesquisa, 25).
- EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. 627 p.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 353 p.
- FALCÃO, M. T. COSTA, J. A. V. Fisiografia da paisagem e suas implicações na geomorfologia da Terra Indígena Raposa Serra Do Sol – Uiramutã/Roraima/Brasil. *Revista GeoNordeste*, n. 1, 2019.
- LIMA, V. M. A. et al. Conservação da biodiversidade em áreas agrícolas: o caso do Cerrado brasileiro. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 12, n. 2, p. 345-361, 2016.
- MELO, V. F.; GIANLUPPI, D. UCHOA, S. C. P. Características edafológicas dos solos do estado de Roraima. Boa Vista: DSI/UFRR, 2004. 43 p.

OLIVEIRA, R. S.; LEITE, L. F. C.; FERNANDES, D. M. CÂNDIDO, R. S.; CARVALHO JUNIOR, W. Aptidão agrícola dos Planossolos do município de Nova Xavantina, MT, para a cultura da soja. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 14, e7225, 2019.

REIS, N. J.; NADEAU, S.; FRAGA, L. M.; BETIOLLO, L. M.; FARACO, M. T. L.; REECE, J.; LACHMAN, D.; AULT, R. Stratigraphy of the Roraima Supergroup along the Brazil Guyana border in the Guiana shield, Northern Amazonian Craton – results of the Brazil Guyana Geology and Geodiversity Mapping Project. *Brazilian Journal of Geology*, v. 47, n. 1, 2017.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6. ed. Viçosa: SBCS, 2013. 100 p.

SCHAEFER, C. E. G. R.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F.; LANI, J. L. Características químicas e pedogênese de solos afetados por sódio do nordeste de Roraima. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 17, p. 431-438, 1993.

SEABRA, G. F. Geodiversidade e geoturismo no estado de Roraima. *Revista Casa de Makunaima*, v. 2, n. 3, 2019.



SILVA, L. C. F. et al. Caracterização morfológica e química de solos com horizonte B textural em regiões de cerrado e cerradão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 42, 2018.

VALE JÚNIOR, J. F. do; SCHAEFER, C. E. G. R. Solos sob Savanas de Roraima: Gênese, Classificação e Relações Ambientais. Gráfica Ioris, Boa Vista, 2010. 219 p.

VALE JÚNIOR, J. F. do; SOUZA, M. I. L. de; NASCIMENTO, P. P. R. R.; CRUZ, D. L. de S. Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável. *Revista Agroambiente*, v. 5, n. 2, p. 158-165, 2011.

VIEIRA, A. H. et al. Manejo do solo e biodiversidade em sistemas agroflorestais. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - Embrapa Florestas*, n. 35, p. 1-23, 2015.

EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO CONVENCIONAL DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DO MEGATHYRSUS MAXIMUS CV. MOMBAÇA

  10.56238/livrosindi202449-006

Anderson da Silva Peixoto

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Edileusa de Jesus dos Santos

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar indicadores de produção do capim Mombaça (*Megathyrus maximus* cv. Mombaça) cultivado com diferentes tipos de preparo de solo. As principais variáveis avaliadas foram altura da planta, quantidade de folhas, quantidade de perfilhos, além da determinação de massa seca e massa verde total. O experimento foi conduzido em uma área experimental e no Laboratório de Sementes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, Caracará. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, sendo avaliados 8 tipos de preparo de solo com 4 repetições cada. Os cortes foram realizados com intervalo de 30 dias, a uma altura de 0,40 m acima do solo. O tipo de preparo do solo influenciou na emergência da planta, no seu crescimento e desenvolvimento, identificando como superiores os tratamentos T2 (preparo convencional utilizando arado de disco), T3 (preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora) e T4 (Preparo convencional utilizando arado de disco + grade niveladora), em relação ao tratamento testemunha.

Palavras-chave: Forragem, Implementos agrícolas, Mecanização, Pastagem.

1 INTRODUÇÃO

Mecanização agrícola é a utilização racional das máquinas e implementos agrícolas. Cada máquina é projetada para determinado objetivo específico (YAMASHITA, 2010). A mecanização tem como objetivo principal o emprego adequado dos equipamentos e máquinas agrícolas, com a finalidade de obter alta produtividade, racionalização dos custos e a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente (EMBRAPA, 2018). A história da mecanização inicia-se desde a Mesopotâmia com o uso de ferramentas manuais para tração animal, depois o aparecimento das semeadoras, o primeiro arado e evoluindo com a invenção do motor de ciclo Otto (FERNANDES, 2006). Atualmente, com a utilização de vários tipos de máquinas e implementos agrícolas altamente tecnificados para uso na agricultura moderna, facilitando o manejo, diminuindo os prejuízos e aumentando a velocidade produção das culturas.

A partir do preparo convencional do solo, ocorre uma melhora em suas características físicas, oferecendo várias vantagens, como o favorecimento no crescimento das raízes com a descompactação do solo, mediante o aumento da aeração, da infiltração da água e da redução da resistência do solo à expansão das raízes. Para alcançar esse objetivo utiliza-se grades aradoras, principalmente em áreas

recém desmatadas, como também, podem ser trabalhadas com arados de discos ou de aivecas, deixando o solo em condições adequadas para receber corretivos de acidez e fertilizantes, além de outras práticas como gradagem leve utilizando grade niveladora, sulcador e subsolador (ANJOS, 2010).

O capim Mombaça, *Megathyrus maximus* cv. Mombaça (sin. *Panicum maximum* cv. Mombaça), é uma das espécies forrageira mais produtivas do mercado brasileiro e de vários países latino-americanos, sendo propagado por sementes. Responsável atualmente por parte da alimentação e engorda de animais ruminantes, devido à excelente qualidade que apresenta e ótima adaptabilidade a variados tipos de clima e solos, porém, bastante exigente quanto à fertilidade (VALLE *et al.*, 2009).

Com origem na África (LORENZI, 2008), a cultivar foi lançada no Brasil no ano de 1993 foi resultado do trabalho conjunto entre a Embrapa Gado de Corte e outras unidades da Embrapa e instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (PEREIRA *et al.*, 2016). Estudos realizados no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), da Embrapa, mostram valores de produção em torno de 41 t ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca (MARI, 2013), Reforçando o fato do capim Mombaça ser uma cultivar altamente produtiva, por apresentar ótimos resultados, sendo indicado para produtores que procuram alto rendimento de massa nas pastagens.

Essa espécie de capim é indicada para diversificar as pastagens em sistemas intensivos de produção animal de corte ou leiteiros, recentemente utilizado em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP). O capim Mombaça possui como características gerais crescimento ereto e cespitoso, podendo ser utilizado em diferentes tipos de pastejo, como lotação contínua ou rotacionado, a partir da realização correta de seu manejo, tendo potencial para fornecer alta produtividade animal e vegetal (MARI, 2013).

O Mombaça, uma planta perene e robusta que forma touceiras e pode ser utilizado picado no cocho, devido a altura que pode chegar até 1,65 m, com folhas longas, largas, eretas e quebradiças de até 3,0 cm de largura, com poucos pelos na face superior e bainhas glabras. Possui colmos levemente arroxeados e o sistema basal apresenta rizomas curtos e robustos, dos quais se originam novos colmos. A inflorescência é do tipo panícula semelhante à do capim- colonião comum, localizada na parte terminal dos colmos, com uma ou mais panículas. Suas flores são hermafroditas, anteras em número de três. Seus frutos, conhecidos como cariopses, têm formato elíptico, com 2 mm de comprimento por 1 mm de largura. Suas raízes são fasciculadas e bastante fibrosas (RUGGIERI, 2016; COSTA, 2015).

O capim Mombaça é altamente exigente em fertilidade, portanto, é um capim com alta produtividade, qualidade e que suporta diferentes condições de clima e solo, e por ter alta produção, o capim Mombaça exige investimento em fertilizantes que devem ser bastantes considerados no sistema de produção animal (EUCLIDES, 2014). Com ótimo retorno para o produtor, uma vez que incrementa a produtividade animal, o capim Mombaça é indicado na diversificação das pastagens em sistemas intensivos de produção animal, utilizado comumente em substituição ao capim elefante ou a braquiária em solos degradados, muitas vezes por realização de manejos inadequados.

Com o aumento da demanda por pastagens com alto crescimento e produtividade no estado de Roraima, uma importante fronteira agrícola do país, que necessita de pesquisas para o crescimento e melhoramento das atividades agropecuárias, se faz necessário a realização de pesquisas sobre o desenvolvimento do capim cultivado em diferentes tipos de preparo de solo, para assim, estabelecer qual a melhor forma de preparar o solo antes do plantio, formando pastagens de alta qualidade, que servirão como principal fonte de alimento para os animais ruminantes.

O preparo e manejo do solo no momento da semeadura influência de forma significativa no desenvolvimento da planta e pode definir ou não o sucesso da produção, portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tipo de preparo do solo nos indicadores de produção do capim Mombaça.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, *campus* Novo Paraíso, Caracará – Roraima, no período de janeiro de 2022 a dezembro de 2022. As análises foram realizadas no Laboratório de Sementes e de Sementes do *Campus* Novo Paraíso. O *Campus* situa-se no município de Caracará - Roraima, na Vila Novo Paraíso, Km 512, BR 174, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 1° 15' 01,46'', longitude 60° 29' 12,30'' e altitude de 80,00 m.

O clima da região, segundo a classificação descrita por Köppen-Geiger é do tipo Am - clima de monção, clima tropical úmido ou subúmido (BARNI et al 2022; WANKLER; SANDER, 2019), com pluviosidade de 1.600 a 2.000 mm anuais e com temperatura média anual variando entre 24°C a 28°C, com a máxima oscilam entre 30 e 32°C (WANKLER; SANDER, 2019).

A cobertura vegetal original da região é formada por floresta ombrófila densa, com pequenos trechos de formações de campinaranas, que são áreas abertas em contato com o sistema florestal, periodicamente encharcada, sobre o solo, entre terraços aluvionares (CARVALHO & CARVALHO, 2012).

No ano de 2017, a vegetação nativa da área utilizada para o estudo foi derrubada com trator

de esteira e a massa vegetal foi enleirada e queimada para limpeza da área. Logo depois, foi realizado o plantio de milho. Após a colheita, a área ficou em pousio. Entre os anos de 2020 e 2021, foi reintegrada ao sistema produtivo, sendo cultivado algumas culturas, como milho, abóbora, mandioca, arroz, feijão e banana, para posteriormente, nos anos de 2021 a 2022, ser realizado o experimento.

A área destinada ao experimento foi de 3,0 m x 12,0 m (largura e comprimento), totalizando 36 m² para cada bloco, com um corredor de 0,5 m entre as parcelas, com área total de 1.512 m². A pesquisa foi realizada em uma área com solo classificado predominantemente do tipo Latossolo Amarelo.

A primeira atividade desenvolvida na área foi a coleta de amostras para análise de solo, que revelou os seguintes resultados: pH (CaCl₂) - 5,78; CTC_{pH7} - 8,28 cmolc dm⁻³; t - 6,14 cmolc dm⁻³; V% - 31%; m% - 56%; Ca + Mg - 2,35 cmolc dm⁻³; Al - 3,50 cmolc dm⁻³; H + AL - 5,64 cmolc dm⁻³; SB - 2,6; P (Mehlich) - 6,11 mg dm⁻³; K - 114 mg dm⁻³. De acordo com os resultados obtidos na análise do solo da área, não foi necessário a aplicação de potássio no solo, pois a fertilidade atendia exigência do capim.

Logo após, foi realizada a limpeza da área, e aplicação de calcário para correção da acidez do solo, de acordo com a recomendação da análise química do solo, esperando 2 meses para depois ser realizado o plantio. Depois a área foi preparada com os implementos determinados pelos tratamentos. O experimento contou com 8 tratamentos, cada um com 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Os tratamentos foram: (T1 - Tratamento testemunha); (T2 - Preparo convencional utilizando arado de disco); (T3 - Preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora); (T4 - Preparo convencional utilizando arado de disco + grade niveladora); (T5 - Preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora + grade niveladora); (T6 - Preparo convencional utilizando 2 vezes a grade aradora + grade niveladora); (T7 - Preparo convencional utilizando grade aradora + grade niveladora); (T8 - Preparo convencional utilizando grade aradora + 2 vezes a grade niveladora).

Os implementos agrícolas utilizados foram apenas 3 tipos, o arado de disco da marca Santa Isabel com 3 discos reversíveis, cada disco com aproximadamente 28 polegadas, com espaçamento de 57 cm. O segundo implemento foi a grade aradora, da marca Baldan modelo NVCR, com 28 discos de 20 polegadas e espaçamento entre discos de 21 cm. O terceiro implemento foi a grade niveladora da marca Baldan, modelo CFL, com 24 discos de 18 polegadas e espaçamento entre discos de 18 cm. Sendo distribuídos de formas diferentes entre os tratamentos. Segundo a classificação descrita por Stolf (2007), a grade aradora utilizada entra na classe de leve, com função principal de acabamento do preparo do solo, através do destorroamento e nivelamento, complementando a aração, mas em algumas situações pode substituir o trabalho do arado. Já a grade niveladora fica na classe ultraleve, com função principal de redução dos torrões deixados por outras operações.

O arado de disco tem como principal função a realização do preparo através do tombamento do solo, invertendo a camada do solo que pode chegar a profundidade de 40 cm, além disso, faz também a incorporação dos restos culturais e plantas presentes na área (SILVA, 2021). O trator utilizado para realizar todas as atividades de preparo do solo em cada parcela foi um trator agrícola da marca New Holland, modelo 8030 com 122 cv de potência, com peso máximo admissível de 6.600 kg (TRATOWEL, 2017; NEW HOLLAND, 2023).

O capim foi plantado a lanço no período das chuvas, para não haver necessidade da utilização da irrigação. Após plantado foi devidamente adubado de acordo com análise química do solo. A adubação fosfatada foi aplicada em cobertura no plantio, já a adubação nitrogenada foi aplicada 60% no plantio e o restante dividido em três cortes. Aos 60 dias de crescimento, foi realizado um corte de rebrota com altura de 0,40 m, devido ao capim Mombaça ter alto crescimento comparado a outras cultivares e também ser essa a altura de saída dos animais do pastejo recomendada para esse tipo de capim.

Após 30 dias do corte de rebrota, foi realizado a primeira coleta de dados (primeiro corte), onde foram avaliadas as variáveis de número de perfilho e altura da planta a campo. Por fim, o capim foi cortado, para contabilizar a quantidade de folhas e pesado para determinação de massa verde total. Em seguida, foi colocado em estufa de ventilação forçada a 65°C, por 24 horas, para obtenção da massa seca total. Esse processo completo foi repetido por três vezes, com intervalos de 30 dias para avaliar os parâmetros abordados, sendo eles descritos como corte 1, corte 2 e corte 3. Para o corte de rebrota e posteriormente os cortes para coleta dos dados, o capim foi cortado a 0,40 m do solo, portanto, a altura pode ser lida como altura a partir do corte de rebrota. Assim, para saber a altura real da forragem se faz necessário a soma da parte cortada com os 0,40 m do corte de rebrota.

Logo após o estabelecimento das plantas a campo, foram selecionadas 3 plantas de forma aleatória como amostras em cada parcela de estudo, com objetivo de seleção para coleta de informações e também seleção para avaliação de produção do capim Mombaça, onde a produção por área foi estimada principalmente a partir da produção de massa seca total e massa verde total, descrita na unidade de kg ha^{-1} .

O delineamento utilizado foi em blocos causalizados com 8 tratamentos e 4 repetições. Os resultados avaliados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas através do teste Tukey a 5% de probabilidade, com o uso do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão dispostos na tabela 1 os resultados de avaliação das características de crescimento e produção do capim Mombaça em diferentes preparos de solos, com as médias para massa seca total, massa verde total, altura de planta, quantidade de perfilhos e quantidade folhas.

Tabela 1. Características de crescimento e produção do capim Mombaça em diferentes preparos de solo.

TRAT	PERFILHO	FOLHA	ALTURA(cm)	MVT(g)	MST(g)
T1	58,44 c	174,88 b	99,55 bc	359,43 b	120,07 b
T2	71,58 ab	235,05 a	117,25 a	714,98 a	226,20 a
T3	73,53 a	220,14 ab	102,50 abc	572,98 ab	179,74 ab
T4	68,06 abc	214,52 ab	107,41 ab	521,15 ab	173,49 ab
T5	60,16 bc	187,75 ab	101,64 abc	422,52 b	146,54 b
T6	70,03 abc	203,75 ab	93,00 bc	483,30 ab	157,11 ab
T7	66,53 abc	178,52 b	88,99 c	409,35 b	136,57 b
T8	66,97 abc	191,93 ab	93,69 bc	456,88 b	148,78 b
CV (%)	6,80	9,23	5,42	17,05	15,97
p-valor	0,0126*	0,0139*	0,0005*	0,0039*	0,0062*

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas e mesmo tratamento, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. TRAT – Tratamento; MVT (g) – Matéria verde total; MST (g) – Matéria seca total. CV % – Coeficiente de variação. * Efeito significativo ($p < 0,005$).

Para a variável quantidade de perfilhos (PERFILHO), foram observadas diferenças entre os tratamentos, com maior média observada para o tratamento T3 - Preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora (73,53) e tratamento T2 - preparo convencional utilizando arado de disco (71,58), e menor média observada para o tratamento T1 - Tratamento testemunha (58,44), onde foi observado diferença estatística ($p < 0,05$) entre esses tratamentos. Contudo, outros tratamentos foram semelhantes a esses já citados, como, por exemplo, o tratamento T6 - preparo convencional utilizando 2 vezes a grade aradora + grade niveladora (70,03), que embora estatisticamente não tenha diferido, numericamente foi o terceiro melhor tratamento, assim, sendo semelhante aos tratamentos T3 (73,53) e T2 (71,58), entretanto, de acordo com a estatística, não foi observado diferença entre o tratamento T6 (70,03) e o tratamento T1 (58,44), que nesse caso, foi o tratamento com o menor valor observado. Portanto, apenas nos tratamentos T3 e T2 foram observadas diferenças estatísticas em comparação com o tratamento testemunha, que não possui atividade de preparo do solo mecanizada.

Para a variável quantidade de folhas (FOLHA), foram observadas diferenças entre os tratamentos, com maior média observada para o tratamento T2 - preparo convencional utilizando arado de disco (235,05), e menor média observada foi para o tratamento T1 - Tratamento testemunha (174,88) e T7 - Preparo convencional utilizando grade aradora + grade niveladora (178,52), onde foi observado diferença estatística ($p < 0,05$) entre esses tratamentos. Apenas o tratamento T2 teve diferença estatística em comparação ao tratamento testemunha sem a atividade de preparo do solo mecanizada.

Para a variável altura de planta (ALTURA), foram observadas diferenças entre os tratamentos, porém, os resultados com maiores médias observadas foram para o tratamento T2 - preparo convencional utilizando arado de disco (117,25 cm) e T4 - Preparo convencional utilizando arado de disco + grade niveladora (107,41 cm), e menor média observada para o tratamento T7 - Preparo convencional utilizando grade aradora + grade niveladora (88,99 cm), onde foi observado diferença estatística ($p < 0,05$) entre esses tratamentos. Apenas o tratamento T2 possuiu diferença estatística em comparação com o tratamento testemunha, onde não foi utilizado a atividade de preparo do solo mecanizada.

Para a variável massa verde total (MVT), também foram observadas diferenças estatística entre os tratamentos, onde a maior média foi observada no tratamento T2 - preparo convencional utilizando arado de disco (714,98 g), já as menores médias observadas foram para o tratamento T1 (359,43 g), T5 (422,52 g), T7 (409,30 g) e T8 (456,88 g). Os demais tratamentos foram semelhantes aos tratamentos já citados. Sendo que, o tratamento T2 também diferiu estatisticamente do tratamento testemunha sem a atividade de preparo do solo mecanizada. Obtendo assim, produtividade estimada de 14.229,6 kg ha⁻¹.

Para a variável massa seca total (MST), como foi reduzido apenas a porção de umidade o capim, ou seja, perda da água, restando apenas o peso do material, os resultados da análise estatística foram concordantes com os de MVT, sendo eles apenas espelhados, onde maior média foi observada também no tratamento T2 (226,20 g), e as menores médias observadas foram para o tratamento T1 (120,07 g), T5 (146,54 g), T7 (136,57 g) e T8 (148,78 g). Com produtividade estimada de 4.524 kg ha⁻¹ para o tratamento T2.

Galindo *et al.* (2018), estudando sobre a produtividade de matéria seca (PMS) do capim-Mombaça em 12 cortes, realizado o manejo da adubação nitrogenada com diferentes fontes e doses de nitrogênio, utilizando preparo do solo convencional com uma aração e duas gradagens e o capim semeado a lanço, observaram resultados de produtividade de matéria seca (PMS) com máxima de 2.676 kg ha⁻¹ no 11º corte e mínimo de 1.231,3 kg ha⁻¹ no 7º corte. Ao comparar esses dados com o preparo do solo mais semelhante da pesquisa, no caso o tratamento T5 (Preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora + grade niveladora), observamos que a produção média dos 3 cortes foi numericamente maior, apresentando produção de 2.930,8 kg ha⁻¹ de massa seca total.

Já Souza *et al.* (2020), realizando estudos no sul do estado de Roraima, sobre o efeito da calagem e adubação no crescimento do capim Mombaça na cidade de Rorainópolis-RR, utilizando preparo do solo com três arações, para a incorporação e corte de plantas daninhas, verificaram resultados de massa verde com média de 12.435 kg ha⁻¹, com máxima de 20.735 kg ha⁻¹ no melhor tratamento, já para massa seca os valores médios foram 4.235 kg ha⁻¹, com máxima de 6.400 kg ha⁻¹

para o melhor tratamento. A variável altura de planta, apresentou valores médios para o melhor tratamento de 1,29 m, com valor máximo de crescimento de 1,68 m, por fim, para número de perfilhos foram observados valores médios de 81,44 perfilhos, com valor máximo de 87,88 perfilhos no tratamento com resultado superior. Resultados condizentes ao trabalho aqui exposto, contudo, variáveis como número de perfilho e altura da planta, apresentaram resultados superiores, enquanto variáveis como massa seca e massa verde total apresentaram resultados inferiores.

No presente estudo, nas condições de clima e solo, os tratamentos T2 (preparo convencional utilizando arado de disco), T3 (preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora) e T4 (Preparo convencional utilizando arado de disco + grade niveladora), foram identificados como mais eficientes para a ser utilizado pelos produtores, apresentando dados superiores aos demais tratamentos. Tais tratamentos apresentaram melhor desempenho, principalmente, pelas vantagens ou benefícios que o preparo convencional do solo pode oferecer. Como o citado por Benassi et al., (2009) a destruição de plantas daninhas e sementeiras, a partir do revolvimento de camadas superficiais do solo, obtendo menor infestação de plantas invasoras na área de produção, reduzindo, principalmente, a competição por água e nutrientes com a planta de interesse econômico.

Outro benefício é a obtenção de plantas mais saudáveis, devido à maior decomposição de adubos orgânicos e restos vegetais, a partir do uso de implementos que fazem a incorporação de fertilizantes, corretivos e de matéria orgânica presentes no solo. Podemos citar também sistema radicular mais vigoroso, devido à descompactação do solo, aumentando a aeração, que facilita a penetração das raízes, além disso, temos também a melhoria da infiltração de água do solo, que será absorvida pelas raízes. Destaca-se ainda o maior porte que as plantas podem apresentar, benefícios que pode ser atingido através do nivelamento da superfície do solo, realizado a partir das práticas de preparo convencional do solo, facilitando as operações de semeadura, cultivo e colheita (BENASSI et al., 2009).

Na maioria das variáveis avaliadas, o tratamento testemunha (T1) foi o que apresentou menores resultados, isso se dá principalmente pelo fato desse tratamento não aproveitar os benefícios que o preparo convencional do solo pode oferecer, já que não contou com nenhuma atividade de preparo do solo. Outro fator que provavelmente contribuiu para esse resultado foi a falta de incorporação de calcário depois de aplicado, isso devido esse tratamento não possuir nenhuma prática mecanizada na área para incorporar o calcário nas camadas mais profundas do solo, assim, prejudicando a prática de correção do solo nesse tratamento.

De modo geral, os tratamentos restantes (T5, T6, T7 e T8), em casos específicos, frequentemente são observados como semelhantes estatisticamente aos tratamentos que apresentaram melhores resultados (T2, T3 e T4), entretanto, por muitas vezes foram também semelhantes

estatisticamente ao tratamento testemunha (T1), que apresentou os menores resultados. Tal resultado pode ser explicado por prováveis desvantagens que a prática de preparo convencional do solo pode apresentar. Como as destacadas por Santiago e Rossetto (2022), que podem ser a desagregação da estrutura do solo, causando alguns problemas, com aumentar a erosão do solo, devido ao solo estar mais solto e o terreno permanecer descoberto no período de maior intensidade de chuvas. Além deste, a degradação pode causar a lixiviação de nutrientes, que pode ser obtido por meio de uma sequência de ações de compactação e descompactação durante sucessivos ciclos, causando modificação na estrutura do solo e alterando a união entre as partículas, assim, facilitando o seu arrastamento pela água da chuva e reduzindo fertilidade do solo. Outra desvantagem que o preparo do solo pode causar é a compactação da camada logo abaixo da profundidade do corte dos implementos, conhecida como pé-de-arado ou pé-de-grade, problema causado pelo uso excessivo e inadequado de arados e grades, dificultando a infiltração de água no solo, favorecendo maior escoamento superficial e, conseqüentemente, arraste das partículas do solo, provocando a redução da produtividade das culturas. Atividades essas que podem causar exaustão e empobrecimento nutricional do solo, um efeito prejudicial para quem busca alta produtividade do capim.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as variáveis e as condições aqui exploradas, os resultados indicam que o preparo convencional do solo é um fator diferencial para o desenvolvimento do capim Mombaça. De forma geral, os tratamentos com destaque foram T2 (Preparo convencional utilizando arado de disco), T3 (Preparo convencional utilizando arado de disco + grade aradora) e T4 (Preparo convencional utilizando arado de disco + grade niveladora), tendo as maiores médias entre as variáveis estudadas. Assim, pode-se inferir que quando realizado o preparo do solo convencional com esses implementos agrícolas e essa metodologia, temos um preparo do solo satisfatório para o capim Mombaça.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, J.B. Preparo do solo. In: LEÃO, P.C., SOARES, J.M. Cultivo de videiras. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/index.html>. Acesso em: 16 de março de 2023.
- BARNI, P. E.; BARBOSA, R. I.; XAUD, A. A. M.; XAUD, M. R.; FEARNESIDE, F. M. Precipitation in northern Amazonia: spatial distribution in Roraima, Brazil. *Sociedade & Natureza*, v. 32, p. 420-436, 2022.
- BENASSI, D. A., RICHTER, A. S., WILHELM, V., RICHTER, E. M., & AHRENS, D. Observações de Plantio Direto e Convencional na Integração Lavoura-Pecuária em Sistemas Agroecológicos. *Cadernos de Agroecologia*, v. 4, n. 1, 2009.
- CARVALHO, T. M.; DE CARVALHO, C. M. Interrelation of geomorphology and fauna of Lavrado region in Roraima, Brazil—suggestions for future studies. *E & G Quaternary Science Journal*, v. 61, n. 2, p. 146-155, 2012.
- COSTA, F. P. Relatório de avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa. Campo Grande – MS: EMBRAPA, 2019. Disponível em: < gado de corte 2018 mombaça.pdf > Acesso em: 16 de março de 2023.
- COSTA, N. L. Estabelecimento, Formação e Manejo de Pastagens de Mombaça. EMBRAPA/agrolink, 2015. Disponível em: < [https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/estabelecimento--formacao-e-manejo-de-pastagens-de-mombaca_387797.html#:~:text=Momba%C3%A7a\)%20C3%A9%20uma%20gram%C3%ADnea%20que,%C3%A0%20do%20capim%2Dcoloni%C3%A3o%20comum.](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/estabelecimento--formacao-e-manejo-de-pastagens-de-mombaca_387797.html#:~:text=Momba%C3%A7a)%20C3%A9%20uma%20gram%C3%ADnea%20que,%C3%A0%20do%20capim%2Dcoloni%C3%A3o%20comum.)> Acesso em: 20 de março de 2023.
- EUCLIDES, V. P. B. Manejo do capim-Mombaça para períodos de águas e seca. 2014. Disponível em : < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2118000/artigo--manejo-do-capim-mombaca-para-periodos-de-aguas-e-seca> >. Acesso em: 16 de março de 2023.
- EMBRAPA. Mecanização agrícola. Manaus – AM: Embrapa Amazônia Ocidental , 2018. Embrapa. Panicum maximum cv. Mombaça. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-esolucoes-tecnologicas/-/produto-servico/882/panicum-maximumcv-mombaca> >. Acesso em: 14 de julho de 2021.
- FERNANDES, H. C. Mecânica e mecanização agrícola. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GALINDO, F. S.; BUZETTI, S.; FILHO, M. C. M. T.; DUPAS, E.; CARVALHO, F. C. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. *Revista de ciências agrárias*, v. 41, n. 4, p. 900-913, 2018.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MARI, G. C. Características morfológicas e produtivas e a composição química do capim Mombaça irrigado e fertilizado ou não com nitrogênio, sob pastejo. Maringá-PR: Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2013.

NEW HOLLAND. Tratores série 30: especificações técnicas. New Holland Agriculture, 2023. Disponível em : < <https://agriculture.newholland.com/lar/pt-br/equipamento/produtos/tl/serie-30/especificacoes-tecnicas> >. Acesso em: 08 de maio de 2023.

PEREIRA, M. A.; ROSA, A. N. F. COSTA, F. P. Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa gado de corte. Campo grande – MS: Embrapa gado de corte, 2016.

RUGGIERI, A. C. Gramínea forrageira do gênero panicum. UNESP, 2016.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. Preparo convencional. Ageitec – Agência Embrapa de informação Tecnológica, 2022. Disponível em : < <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/correcao-e-adubacao/preparo-do-solo/preparo-convencional#:~:texto%20preparo%20convencional%20do%20solo,crescimento%20das%20ra%C3%ADzes%20das%20plantas.> >. Acesso em: 27 de abril de 2023.

SILVA, J. G. Manejo do solo. Embrapa Arroz e Feijão, 2021. Disponível em : < <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo/arroz-de-terras-altas/manejo-do-solo#:~:text=Arado%20de%20disco&text=%C3%89%20um%20implemento%20de%20preparo,pegajosos%2C%20com%20ra%C3%ADzes%20e%20cascalhos.> >. Acesso em: 27 de abril de 2023.

SOUZA, J. G.; AIRES, F. P. G.; GOMIDE, P. H. O.; NUNES, J. C. Calagem e adubação no crescimento do capim Mombaça em Rorainópolis, Roraima. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, v. 13, n. 1, p. 24-35, 2020.

STOLF, R. Grades agrícolas: nova classificação quanto à função no preparo do solo. Revista Alcoolbrás. V.114, p.69-72, São Paulo, 2007.



TRATOWEL. Série 30. Araranguá – SC: New Holland Agriculture, 2017. Disponível em : < <https://tratowel.com.br/produtos/1/1/5/1.html#:~:text=J%C3%A1%20os%20tratores%208030%20possuem,reserva%20de%20torque%20de%2020%25.&text=Durabilidade%20e%20resist%C3%Aancia%20%C3%A9%20o%20que%20representam%20as%20transmiss%C3%B5es%20da%20s%C3%A9rie%2030.> >. Acesso em: 08 de maio de 2023.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE1, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. Revista Ceres, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009.

WANKLER, F. L.; SANDER, C. Relatório Executivo do Clima do Estado de Roraima para o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Roraima (ZEE-RR). Roraima-RR: Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima (ZEE-RR), 2019.

YAMASHITA, L. M. R. Mecanização agrícola. Manaus – AM: Instituto Federal do Amazonas-IFAM, 2010.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO NO SUL DE RORAIMA

  10.56238/livrosindi202449-007

André Silva Viana

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Roberta Daniela da Silva Santos

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Mariana Santos Danielli

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Marcello Henryque Costa de Souza

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

RESUMO

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Roraima Campus- Novo Paraíso, no período de 15 de janeiro a 01 de março de 2023. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de quatro cultivares de alface, sendo estas, alface lisa (Babá de verão), alface crespa (cv Mônica), alface americana (cv Grandes lagos) e alface roxa (cv Betânia) em sistema de produção hidropônico, nas condições do sul de Roraima. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos correspondendo a quatro cultivares de alfaces e dez repetições. Foram avaliados as cultivares, número de folhas (NF), altura de planta (H), área foliar (AF), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFA) e massa fresca total (MFT). Pode-se concluir que todas as variedades podem ser cultivadas na região, porém a cultivar Mônica e Grandes Lagos se mostraram mais promissoras para o cultivo hidropônico sob as condições do sul de Roraima.

Palavras-chave: Ambiente protegido, *Lactuca sativa* L, Cultivo hidropônico.

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil e no mundo, originária da Europa e da Ásia, pertencente à família Asteraceae, e se destaca como a folhosa de maior volume de comercialização. O modelo brasileiro de produção desta hortaliça, baseia-se na produção em cinturões verdes, próximos aos centros consumidores, dada a alta perecibilidade do produto (PEREIRA, 2017).

Atualmente, observam-se mudanças nos hábitos alimentares da população mundial, pois há maior preocupação com a proveniência dos alimentos, a utilização de defensivos agrícolas, além da conscientização sobre os danos ao meio ambiente causados pelo cultivo tradicional, gerando, dessa forma, uma demanda crescente por sistemas de produção alternativos, (BARROS, 2021).

Araújo et al. (2007), relatam que a hortaliça mais cultivada em Roraima é a alface, entretanto essa hortaliça tem enfrentado problemas de adaptação de cultivares a ambientes com temperaturas

elevadas, problemas fitossanitários e de irrigação. Condições elevadas de temperaturas, induzem o florescimento da alface, fator que estimula a produção de látex, o que torna o sabor das folhas amargo e inviabiliza a comercialização. Essa condição, pode também, reduzir o período vegetativo, necessitando antecipar a colheita, com conseqüente redução do tamanho da hortaliça (PEREIRA, 2017).

Segundo Aquino et al. (2017), a seleção de cultivares de alface mais adaptadas ao ambiente protegido, e as condições climáticas, é de capital importância para os produtores, no sentido de maximizar a produção, reduzir custos e melhorar a qualidade do produto comercializado.

No Brasil, as variedades de alface mais conhecidas e consumidas são as crespas e lisas, algumas das quais, foram melhoradas para o cultivo de verão, ou adaptadas para regiões tropicais, com temperaturas e pluviosidade elevadas. As cultivares roxas e com as folhas frisadas, também tem se destacado (HENZ et al., 2009).

Apesar da alface ser cultivada ainda, tradicionalmente, no solo, a hidroponia vem ganhando bastante destaque entre os produtores. Nesse sistema de cultivo, não se utiliza o solo como meio de cultivo, logo os nutrientes minerais essenciais para o desenvolvimento das plantas devem ser fornecidos por meio de uma solução nutritiva (NETA, 2021).

Deste modo é um sistema de cultivo que vem se aprimorando a 40 anos, contudo Roraima ainda não possui grandes produções neste tipo de sistema, pela falta de informações aos produtores e pela falta de conhecimento para manejo do sistema. A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido na qual o solo é substituído por substratos, como por exemplo, espuma fenólica, fibra de coco, entre outros que sirvam apenas como sustentação para a planta, sendo inseridos em um sistema com a circulação de uma solução nutritiva contendo apenas os macros e micronutrientes essenciais para atender as necessidades metabólicas das plantas, a fim de que possam crescer e se produzir adequadamente (BARROS, 2021).

De acordo Borges e Dal'sotto (2023), esta técnica possibilita além do retorno financeiro aos produtores, uma opção a mais aos consumidores finais no momento da compra, haja vista que com o aumento do poder aquisitivo das pessoas os produtos considerados “diferenciados” mesmo que apresentem um preço relativamente maior, serão consumidos, pois este fato acaba refletindo no aumento da qualidade de vida.

A hidroponia, segundo Ross (2018), proporciona uma série de benefícios, como aumento da produção, menor competição com ervas daninhas, menor incidência de pragas e doenças, menor uso e tempo de mão de obra, evidenciando ser uma forma de cultivo de produção para as folhosas, viáveis para todo os estados do Brasil.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desempenho produtivo de quatro cultivares de alface (americana, crespa, lisa e roxa) em sistema hidropônico de produção, no sul de Roraima.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Roraima – IFRR, Campus Novo Paraíso, localizado no município de Caracaraí-RR, na estufa hidropônica da instituição (Latitude 1°15'4'' N e Longitude 60°29'8'' O). O clima na região, segundo a classificação de Koppen é tropical de monção ou úmido (Am), (WANKLER; SANDER 2019).

Durante a condução do experimento, foram monitorados através de um termo higrômetro (Figura 2-E) da marca HIGHMED Soluções em Tecnologia de Medição, modelo HM-02, instalado no interior da estufa, a temperatura e umidade relativa do ar, no período de 15 de janeiro a 1 de março de 2023.

O delineamento experimental adotado, foi em blocos casualizados, utilizando 4 tratamentos, correspondente às quatro (4) cultivares de alface e dez (10) repetições. As cultivares de alface utilizadas foram: Americana (cv Grandes Lagos), Crespa (cv Mônica), Lisa (cv Babá de verão) e Roxa (cv Betânia). A semeadura foi realizada no dia 15 de janeiro, em placas de espumas fenólicas 2 x 2 cm, sendo adicionada uma semente por célula, logo após a semeadura as espumas foram umedecidas e levadas para uma sala escura, onde permaneceram por 36 horas para início da germinação, em seguida foram adicionadas as bandejas com 400 ml de água para crescimento, durante 15 dias. Após esse período as mudas foram adicionadas ao berçário do sistema hidropônico, onde receberam solução nutritiva a 250 ppm durante 15 dias, passado esse período foram adicionadas à fase final ou fase de produção onde receberam solução nutritiva a 600 ppm, totalizando o ciclo da cultura de 45 dias.

A solução nutritiva utilizada nesta pesquisa foi uma solução pronta, formulada pela empresa PlantPar (Figura 2-F), recomendada para hortaliças folhosas em sistema hidropônico, que são formadas por duas embalagens Flex Vermelho e Flex Azul, foram preparadas 1000 L de solução, diluídas em baldes e adicionadas no reservatório do sistema hidropônico. A composição dos pacotes de solução nutritiva utilizada encontra-se na tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de sais formulada pela empresa PlantPar, para solução nutritiva na quantidade de 1000 litros.

Sais fertilizantes	Quantidade para 1000 litros (%)
Flex Vermelho	
Nitrogênio	8.0
Fósforo	8.0
Potássio	30.0
Enxofre	3.0
Magnésio	1.0
Ferro	0.14
Boro	0.04
Manganês	0.04
Cobre	0.03
Zinco	0.019
Molibdênio	0.009
Níquel	0.006
Cobalto	0.002
Flex Azul	
Nitrogênio	10.0
Cálcio	15.0
Magnésio	2.0

O sistema hidropônico utilizado, era composto por sete canais de cultivo (tubos de polipropileno), para a área útil, foram consideradas apenas as 5 fileiras centrais, com 14 metros de comprimento, espaçamento na fase de berçário 10 x 10 cm e na fase de produção 25 x 25 cm (Figura 1).

Figura 1 – Visão do sistema hidropônico da Instituto Federal de Roraima – Campus Novo Paraíso.

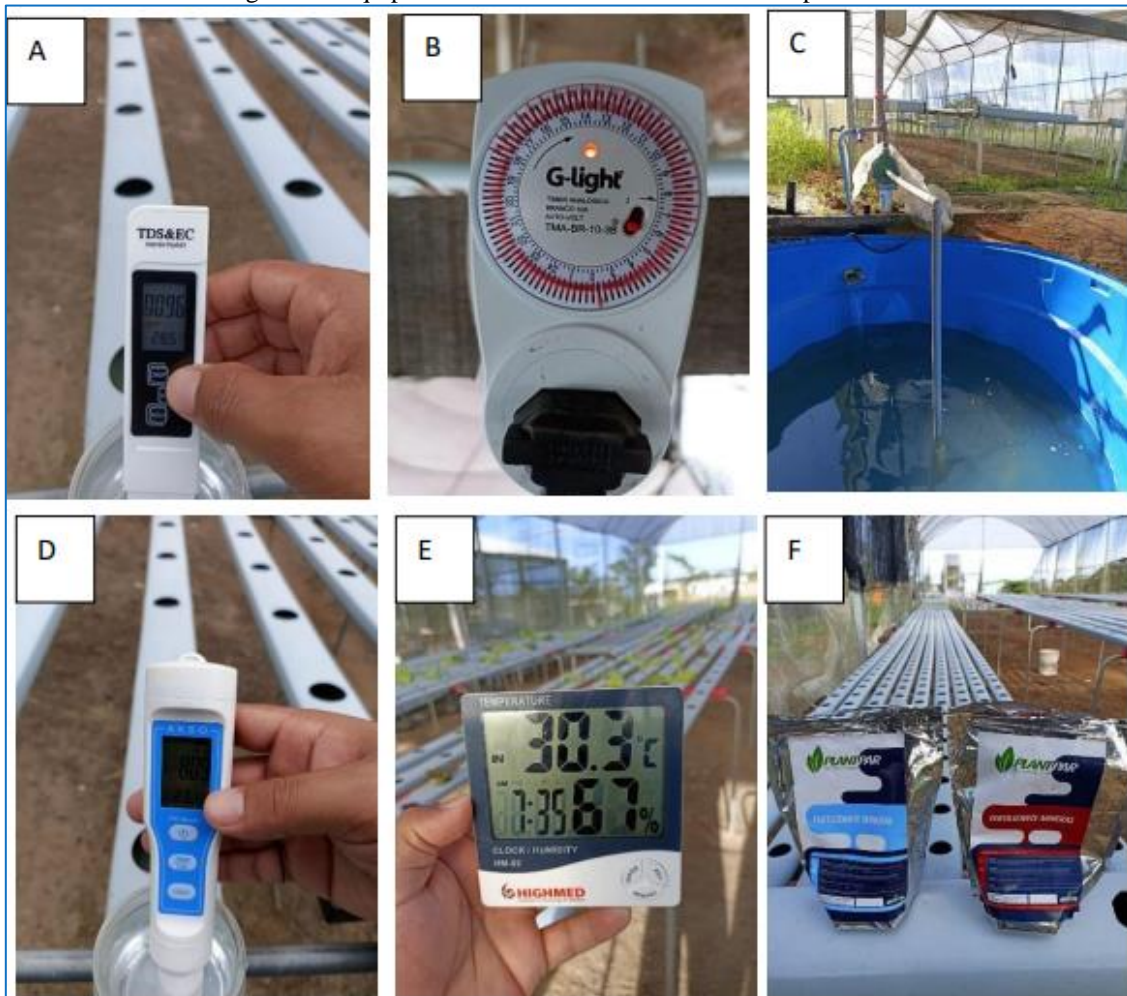


A- Fase de produção final com espaçamento 25 x 25 cm, B- Berçário com espaçamento 10 x 10 cm.
 FONTE: VIANA, 2023.

Utilizou-se uma caixa d'água de amianto como reservatório da solução nutritiva, para sua condução até os perfis foi utilizado uma bomba centrífuga $\frac{3}{4}$ (Figura 2-C), com auxílio de um timer analógico (Figura 2-B) para que a mesma permanecesse ligada 15 minutos, e desligada 15 minutos, das 6:00 AM às 18:30 PM, e ligada apenas duas vezes durante a noite as 22:30 e 3:30, itens conforme a figura 2.

No decorrer do experimento, diariamente foram observados e analisados o pH, com auxílio de um PHmetro digital Asko (Figura 2-D), modelo agua hidroponia portátil com intuito de sempre mantê-lo na faixa de 5,5 a 6,5 onde se tem melhor absorção de nutrientes por parte das plantas; e a condutividade elétrica (CE) da água, medida com um condutivímetro digital Knup de bolso, modelo KP – AA 008 (Figura 2-A), observando sempre a condutividade elétrica em fase de berçário a 250 ppm ou 0,5mS e fase de produção em 600 ppm ou 1,2 mS para faixa de nutrientes ideais para as plantas.

Figura 2 – Equipamentos e acessórios utilizados no experimento.



A- Condutivímetro, B- Timer analógico, C- Bomba e caixa d'água, PHmetro, E- Termo higrômetro, F – Solução nutritiva. Fonte: Viana, 2023.

A colheita foi realizada no dia 01 de março, onde foram avaliadas no laboratório, massa fresca da parte aérea, massa fresca das raízes, massa fresca total, altura de planta, número de folhas e área foliar. Para análise de massa fresca total, massa fresca da parte aérea e raiz, foi realizada a pesagem com auxílio de uma balança analítica OHAUS, modelo ARD110 da Instituição, onde foi retirado das raízes o excesso de água com um lenço de papel. Já para altura de planta, a medida foi realizada com

auxílio de uma régua, a partir do início do caule até a extremidade superior das folhas; para o número de folhas, foi realizada a contagem manual, e para análise de área foliar foram tiradas fotografias das folhas, com fundo branco e réguas utilizadas como escala e processadas no software ImageF para retirada de médias de folhas por planta.

Depois de tabulados os dados, os mesmos foram submetidos a teste de variância ANOVA e as médias estipuladas através do teste Tukey a 5% de probabilidade, pelo SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O experimento foi conduzido no período de verão em Roraima, que tem seu início em setembro e se estende até abril, onde as temperaturas no estado podem chegar a 35°C de temperatura máxima. No interior da estufa, a temperatura média, mínima e máxima foi de 26,6°C, 23,7°C e 37,5°C, respectivamente. A umidade média do ar foi de 70%.

Os resultados da análise de variância evidenciaram que houve diferenças significativas entre as cultivares, para as fontes de variação número de folhas e altura de plantas de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 – Análise de variância para fontes de variação (FV): número de folhas (NF), altura de planta (H), área foliar (AF), matéria fresca da raiz (MFR), matéria fresca da parte aérea (MFA) e matéria fresca total (MFT).

QM							
FV	GL	NF	H	AF	MFR	MFA	MFT
TRAT	3.0	338.95*	77.68	22665.03	26.72*	6165.34*	6894.92*
BLOCOS	9.0	3.58	4.20	772.91	17.65	545.83	640.66
ERRO	27.0	0.59	0.31	9.76	0.72	4.02	4.63
CV (%)	39.0	8.93	3.77	15.44	10.41	9.81	9.67

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Pode-se observar na Tabela 3, para a variável número de folhas, que a cultivar Lisa Babá de verão apresentou um número superior às demais, com uma média de 29 folhas por planta. Esse resultado é superior aos obtidos por Aquino et al. (2017), que ao estudarem o desempenho de cultivares de alface da variedade Babá de verão, sob cultivo hidropônico nas condições do norte de Minas Gerais, obtiveram uma média de 19,6 folhas. Citando ainda que esse é um parâmetro importante, pois trata-se de uma hortaliça folhosa, cujas folhas constituem a parte comercial, além do consumidor encontrar esta planta na maioria das vezes sendo comercializada por unidade, no qual observasse a aparência, volume e número de folhas como parâmetro seletivo de aquisição (HENRIQUE, 2020).

Tabela 3 – Análise de médias para número de folhas (NF), altura de planta (H), matéria fresca da raiz (MFR), matéria fresca da parte aérea (MFA), matéria fresca total (MFT).

TRATAMENTOS	NF (un)	H (cm)	MFR (g)	MFA (g)	MFT (g)	AF (cm ²)
Babá de Verão	29.21 a	25.03 c	22.09 bc	146.19 b	168.28 b	172.88 c
Mônica	17.06 c	25.24 c	21.80 bc	136.02 b	157.82 b	242.73 b
Grandes Lagos	16.70 c	30.42 b	23.81 b	143.65 b	167.46 b	237.58 b
Betânia	21.43 b	24.41 c	19.82 c	93.05 c	112.87 c	146.84 c
Médias	21.10	26.28	21.88	129.73	151.61	200.01

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Quando analisamos a altura de planta (H), apenas a alface americana (cv Grandes Lagos) se sobressaiu em relação às demais cultivares, apresentando valor médio de 30,42 cm. Do mesmo modo, Souza et al (2020), quando analisaram o crescimento de alfaces em diferentes sistemas de cultivos protegido, sendo estes hidroponia em NFT, hidroponia em areia e cultivo em *mulching*, dentre eles o cultivo hidropônico (NFT), encontraram valores de 43,78 cm, valor superior ao do presente estudo.

Ainda de acordo com a Tabela 3, quando observamos a variável matéria fresca da raiz (MFR), não houve diferença significativa entre as plantas, apenas as cultivares Grandes Lagos e Betânia diferiram entre si, porém a cultivar Betânia, apresentou menor média 19,82 g, em relação às outras cultivares. Os resultados para esse parâmetro foram inferiores aos obtidos por Blat et al (2011), que estudando o desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico, a alface pira roxa em estufa convencional onde as temperaturas foram similares a da presente pesquisa com média de 37°C, obteve valores médios de 60,4 g.

Já para variável massa fresca da parte aérea (MFA), a cultivar Bethânia se mostrou inferior em relação a todas as outras, apresentando menor média de matéria fresca da parte aérea 93,05 g. Para o parâmetro matéria fresca total (MFT), observou-se que, a cultivar de alface Betânia apresentou menor quantidade de massa fresca total em relação as demais, fato esse que se explica quando observamos as variáveis matéria fresca da raiz e parte aérea, onde a cultivar apresenta menor peso (gramas), diferindo-se das demais cultivares. Essa observação corrobora com Santana (2009), que constatou o melhor desenvolvimento em temperaturas oscilando entre 15 e 20 °C, no entanto quando cultivada em regiões de temperatura e luminosidade elevadas esta hortaliça deixa de desenvolver todo o seu potencial genético.

Ao analisar-se os resultados da tabela 3, a fonte de variação área foliar, notamos que as variedades Grandes Lagos e Mônica, tiveram valores superiores às variedades Babá de verão e Betânia, números esses que explicam a igualdade de peso de matéria fresca total, dada que a variedade Babá de verão teve superioridade em número de folhas, porém as cultivares Grandes lagos e Mônica expressaram folhas mais volumosas. Em estudo, realizado por Neta (2021), a área foliar das cultivares de alface em sistema hidropônico, sistema semi-hidropônico e sistema de floating, todos estes

sistemas de cultivos foram superiores ao do presente estudo, apresentando valores de 275,97 cm², 432,99 cm² e 246,58 cm² respectivamente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições do experimento, pode-se concluir que todas as variedades, tiveram sucesso em seu desenvolvimento, porém de acordo com as características comerciais, sugere-se as cultivares Grandes lagos e Mônica, que apresentaram valores promissores em relação às demais culturas.

REFERÊNCIAS



- AQUINO, F. C., SILVA, P. H., NEVES, G. M. J. COSTA, A. CAQUINO, F. F. COSTA, M. P. C. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo hidropônico nas condições do norte de Minas Gerais. *Revista brasileira de agricultura irrigada*, v. 11, n. 3, p. 1382 - 1388, 2017. Disponível em: <https://inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/604>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- BARROS, L. F. E. Avaliação de variedades de alface sob cultivo hidropônico. Monografia (Bacharel em agronomia). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/23281/TCC%20-%20Everton%20Fernandes%20de%20Lima%20de%20Barros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 7 mar. 2023.
- BLAT, S.F; SANCHEZ, S.V; ARAÚJO, J.A.C; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 1, p. 135 - 138, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/hv837SXCdV44PfSSR5xwYv/?lang=pt&stop=next&format=html>. Acesso em: 8 mar. 2023.
- BORGES, R.; DAL'SOTTO, C.T. AGROECOLOGIA: PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM PESQUISA. In: BORGES, R.; DAL'SOTTO, C.T. Análise econômico-financeiro de um sistema de cultivo hidropônico. ISBN 978-65-5360-262-5, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/220709436>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- HENRIQUE, A. G. S. Avaliação do desempenho de cultivares de alface em sistema hidropônico. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13007>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- HENZ; G. P.; SUINAGA; F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Comunicado Técnico. ISSN 1414-9850, Brasília, p. 2, novembro 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783588/1/cot75.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- JARDINA, L. L.; CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, M. C. C.; SANCHES, A. G.; ARAÚJO JÚNIOR, P. V. Desempenho produtivo e qualidade de cultivares de rúcula em sistema semi-hidropônico. *Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS*, v. 4, n. 1, p. 78-82, 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1399>. Acesso em: 9 mar. 2023.
- NETA, M. M. H. Cultivo de alface em sistemas hidropônicos e concentrações de soluções nutritivas. Dissertação (Mestrado em manejo de solo e água). Universidade Federal Rural do semiárido. Mossoró, 2021. Disponível em: <https://ppgmsa.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/59/2021/06/DISSERTACAO-FINAL-HELENA-MARIA-DE-MORAIS-NETA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- PEREIRA, C. M. Qualidade fisiológica de sementes e estudos de adaptabilidade e estabilidade da tolerância ao calor em genótipos de alface produzidos em diferentes ambientes e épocas. Dissertação (Mestrado em agronomia). Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/23018>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- ROSS, Nancy. Hidroponia: O guia completo de hidroponia para iniciantes. Babelcubeinc, 2018.

SANTANA, S. V. C.; ALMEIDA, C. A.; TURCO, N. H. S. Produção de alface roxa em ambientes sombreados na região do submédio São Francisco na Bahia. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v. 4, n. 3, p. 01-06, 2009. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7474806>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SOUZA, V. S., ALMEIDA, G. M., OLIVEIRA, N. E. L., SABBAG, J. O. Análise de crescimento de alface sob diferentes sistemas de cultivos. *Revista de agricultura familiar pesquisa, formação e desenvolvimento*, v. 14, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/8282>. Acesso: 11 mar. 2023.

WANKLER, L. F., SANDER, C. Relatório executivo do clima do estado de Roraima para o zoneamento ecológico econômico do estado de Roraima. Disponível em: <https://zee-rr.institutopiatam.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Clima.pdf>. Acesso: 22 de mar. 2023.

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA COM POTENCIAL PARA AQUARIOFILIA EM DOIS LAGOS TEMPORÁRIOS DO LAVRADO DE RORAIMA

  10.56238/livrosindi202449-008

Natasha do Nascimento Lopes da Silva

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Sewbert Rodrigues Jati

Secretaria Estadual de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Roraima

Rodrigo de Barros Feltran

Universidade Federal de Roraima, Departamento de Zootecnia Centro de Ciências Agrárias

Caroline Pereira de Campos

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

RESUMO

Os peixes podem ser considerados como organismos, cujas adaptações são de alta excelência, tendo em vista que possibilita a ocupação dos distintos sistemas aquáticos. A ictiofauna associada aos corpos d'água do lavrado, por seus aspectos estruturais e físico-químicos, que possuem distintos micro-habitat, tornando-se locais bastante propícios para o refúgio, para a alimentação e para a reprodução das espécies, especialmente, para os peixes de pequeno porte. Este estudo tem como objetivo realizar o levantamento das espécies dos lagos de lavrado, como forma de contribuição para o aumento das informações sobre a ictiofauna desse ecossistema, assim como se pretende avaliar o potencial ornamental das espécies registradas e estruturar uma coleção ictiológica no *Campus* Novo Paraíso do IFRR. A área de estudo localiza-se entre os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, no estado de Roraima, em uma área de aproximadamente 160 km², compreendendo uma densa rede de lagos. Foram coletados um total de 143 exemplares de *Hemigrammus levis*, 56 exemplares de *Nannostomus digrammus* e 19 exemplares de *Copella nattereri*. Essas espécies apresentaram ocorrência em ambos os lagos. As espécies com ocorrência apenas no Lago 1 foram: *Apistogramma gibbiceps*, com 9 exemplares coletados e *Elachocharax junki*, com apenas 1 exemplar coletado. Já espécies com ocorrência apenas no Lago 2 foram: *Cichlasoma bimaculatum*, com 3 exemplares e *Hoplias malabaricus*, com 2 exemplares coletados.

Palavras-chave: Roraima, Lavrados, Lago, Ictiofauna, Peixe Ornamental.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, existem mais de 2.500 espécies de peixes conhecidas, porém estima-se que ainda tenham muitas espécies a serem descritas (REIS et al, 2003). Quanto à bacia Amazônica, não há um consenso do número total de peixes descritos, variando de 1.400 a 4.000 espécies (BARTHEM e GOULDING, 1997; REIS et al., 2003; LÉVÊQUE et al., 2008). Apesar de significativa diversidade de espécies, os estudos e pesquisas, feitos na Amazônia brasileira, voltam-se para a ictiofauna dos grandes rios e para as planícies de inundação (MAGURRAN et al., 2013).

O conceito do Pulso de Inundação (JUNK et al., 1989) direcionada a grandes planícies de inundações, não se aplica aos igarapés de terra-firme, uma vez que eles não possuem um padrão regular de inundação sazonal. Já em corpos d'água menores e em áreas abertas, verifica-se a escassez de trabalhos publicados sobre a ictiofauna (FERREIRA et al., 2017; BRÍGLIA-FERREIRA, 2012), com destaque para a região de lavrado de Roraima.

De acordo com Barbosa et al. (2017), no Estado de Roraima, é possível identificar ao menos três tipos de fitofisionomias, como prevalência das florestas, das campinas e do lavrado. Este último tipo de vegetação pode ser compreendido como um ecossistema que se caracteriza pela presença de uma camada de vegetação herbácea, arbustiva e árvores que ocupam uma área de aproximadamente 43.000 Km² (CAMPOS, 2011). É importante também compreender o termo lavrado como a designação da área com vegetação aberta, que serve de abrigo para as espécies típicas desse tipo de área e possui características geológicas e geomorfológicas próprias do ecossistema amazônico (BRÍGLIA-FERREIRA, 2012). Inclusive, outros autores adotam ainda o termo savana para denominar tal ambiente tão peculiar da Amazônia (MENEZES et al. 2017). Além disso, o lavrado possui grande relevância, tendo em vista que alcança maior parte dos ambientes aquáticos do complexo amazônico, representado por extensos rios, igarapés e planícies de inundação (SILVA, 2018).

Sioli (1990) desenvolveu, na década de 1990, estudos referentes à biodiversidade amazônica, destacando os distintos tipos de água, divididos em três grandes grupos: águas brancas, águas pretas e águas claras. Entre os representantes do grupo de águas brancas foram apontados como importantes os rios Solimões, Amazonas e Madeira, caracterizados pela alta carga de sedimento. Já as águas pretas têm como o principal representante o rio Negro, que possui essa cor em decorrência das substâncias fúlvicas e húmicas dissolvidas, além de apresentar baixos níveis de sedimentos e nutrientes. As águas claras (rios Tapajós e Xingu), de coloração esverdeada e transparentes, são oriundas da Amazônia Central e oferecem menor taxa de erosão, em virtude do relevo mais regular.

No Estado de Roraima, a maioria dos igarapés apresentam características de águas claras e, nos períodos de chuvas, pelo recebimento de material em suspensão, passam a ser consideradas águas brancas (GOMES, 2020). O lavrado de Roraima possui um sistema de lagoas perenes ou estacionais associados a redes de drenagens em desenvolvimento, com morfologias diversas, inclusive com pequenas extensões e baixas profundidades (MENESES, 2016). Além disso, é uma região que se destaca pela relevância hidrológica, pela fauna e flora associada. Vianna et al. (2015) destacam os lagos que contribuem com recursos que podem ser amplamente utilizados para o consumo humano e agricultura. Assim, torna-se um recurso indispensável, tanto para a utilização humana quanto para a biodiversidade ali presente e, mesmo sendo renovável, deve ser submetido a um manejo criterioso no

sentido de evitar a degradação. Pois, grande parte dos ambientes aquáticos de Roraima estão sofrendo intensas pressões antrópicas e, segundo Silva (2018), uma atitude necessária e urgente é conhecer e avaliar a biodiversidade desses ambientes, haja vista que poucos estudos foram realizados nesses corpos de água.

A região de lavrado possui relevância, especialmente, no que se refere à conservação da ictiofauna, pois esses ambientes apresentam aspectos estruturais, físico-químicos e distintos micro-habitat, tornando-se locais bastante propícios para o refúgio, alimentação e reprodução das espécies, especialmente para os peixes de pequeno porte como os ciclídeos (*Apistogramma* spp.), bagres calictídeos (*Corydoras* spp.), eritrínídeos (*Erythrinus erythrinus*), lebiasinídeos (*Copella nattereri*), pequenos caracídeos e rivulídeos (MACHADO-ALISSON et al., 2013). No entanto, boa parte de toda a região ainda não foi amostrada, ressaltando que existem vários lagos que abrigam uma fauna de peixes e outros organismos que devem ser avaliados (BRIGLIA-FERREIRA, 2012).

Portanto, o objetivo do estudo foi realizar o levantamento das espécies de dois lagos de lavrado, como forma de contribuição para o aumento das informações sobre a ictiofauna desse ecossistema no estado de Roraima.

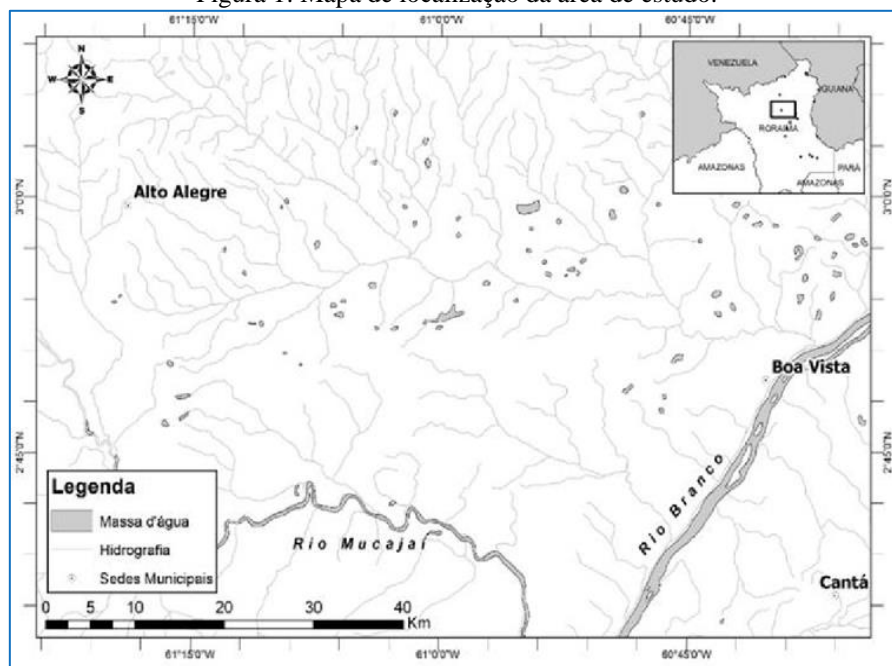
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Lavrado está situado no complexo paisagístico Rio Branco – Rio Rupununi, distribuído em 54.000 km² entre o Brasil e a Guiana (BRASIL, 1975). O lado brasileiro compreende cerca de 42.706 km² na região de fronteira com a Guiana e a Venezuela (BARBOSA; CAMPOS, 2011), com estações secas (outubro a março) e chuvosas (abril a setembro) bem definidas, com médias anuais de pluviosidade: 1000-2000mm e temperatura: 25-27°C, solos pobres com disponibilidade mineral escassa e fogo recorrente (BARBOSA et al., 2007).

A área de estudo está localizada entre os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, no estado de Roraima, em uma área de aproximadamente 160 km², sob o clima tropical úmido, compreendendo uma densa rede de lagos, a maioria temporários que podem se interligar no período chuvoso (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

2.2 COLETA DE DADOS

A metodologia utilizada seguiu o modelo desenvolvido para igarapés na Amazônia (MENDONÇA; ZUANON, 2005), que compreende amostragens com múltiplos apetrechos de pesca em áreas de 50 metros de comprimento, em igarapés de 1ª a 3ª ordens. Nas coletas, foram utilizados materiais como: rede de arrasto (3m de comprimento, 2m de altura e malha de 6mm entre nos opostos), puçás de tamanho diversos, peneira e rapiché. Sobre o esforço amostral, foram feitos lances com os diversos apetrechos por 3 pessoas, durante 4h, com intervalos de 15 minutos.

Os peixes coletados foram eutanasiados, os quais foram imersos em solução anestésica: eugenol na dosagem de 100 mg/L. Para armazenar e preservar os peixes coletados, foram utilizados potes de plásticos para colocar os exemplares imediatamente com formalina a 10% para fixação. Após esse processo, foram transportados para o laboratório, onde foram lavados, contados, fotografados e triados. Para fazer a triagem dos peixes, utilizou-se paquímetro a fim de obter o comprimento em mm e a balança analítica para obter o peso em gramas. Após o procedimento de triagem, os exemplares foram colocados nos potes de plásticos, contendo álcool 70%, para serem conservados e utilizados nos estudos.

Os parâmetros físico-químicos da água como: pH, oxigênio dissolvido (OD) e temperatura foram coletados utilizando equipamento multiparâmetro. O Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA é o responsável por analisar projetos de pesquisas que utilizam animais em experimentação. Portanto, após obter autorização do CEUA, foram realizadas coletas de peixe em dois lagos diferentes.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

A identificação das espécies foi realizada no Laboratório de Zoologia Aplicada (LABZOA), do Departamento de Zootecnia, localizado no Campus Cauamé, da Universidade Federal de Roraima. A identificação foi feita por meio de consulta de literatura em artigos científicos, chaves de identificação e revisões taxonômicas, levando em consideração as características dos peixes, buscando o nome da família, ordem, gênero e espécie, nos livros de identificação e na plataforma fishbase.se.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em outubro de 2022, foram realizadas coletas em dois lagos diferentes, a primeira coleta foi realizada no lago Tanzânia (Lago 1), onde foram coletadas amostras de cinco espécies diferentes. A segunda coleta foi realizada no lago do CCA (Lago 2), no qual além de encontrar três espécies iguais ao primeiro lago, também foram encontradas duas espécies diferentes.

Foram coletados um total de 143 exemplares de *Hemigrammus levis*, 56 exemplares de *Nannostomus digrammus* e 19 exemplares de *Copella nattereri*. Essas espécies apresentaram ocorrência em ambos os lagos e suas distribuições podem ser observadas na tabela 01. As espécies com ocorrência apenas no Lago 1 foram: *Apistogramma gibbiceps*, com 9 exemplares coletados e *Elachocharax junki*, com apenas 1 exemplar coletado. Já espécies com ocorrência apenas no Lago 2 foram: *Cichlasoma bimaculatum*, com 3 exemplares e *Hoplias malabaricus*, com 2 exemplares coletados (Tabela 01).

Tabela 01 – Diversidade de peixes coletados nos Lagos Tanzânia (lago 1) e CCA (lago 2), localizados entre os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, no estado de Roraima.

Espécie	Lago 1	Lago 2	Total
<i>Hemigrammus levis</i>	43	100	143
<i>Copella nattereri</i>	10	9	19
<i>Nannostomus digrammus</i>	22	34	56
<i>Apistogramma gibbiceps</i>	9	0	9
<i>Elachocharax junki</i>	1	0	1
<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	0	3	3
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	2	2
TOTAL	85	148	233

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Os dados biométricos dos peixes coletados estão descritos na tabela 02, onde podem ser observados os dados de peso e comprimento médios, com seus respectivos desvios padrões.

Tabela 02 – Triagem com as médias de peso, de comprimento e do desvio padrão das espécies de peixes coletadas nos Lagos Tanzânia (lago 1) e CCA (lago 2), localizados entre os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, no estado de Roraima.

Espécie	Peso (g) ± Desvio Padrão	Comprimento (mm) ± Desvio Padrão
<i>Hemigrammus levis</i>	0,11 ± 0,09	22,00 ± 5,61
<i>Copella nattereri</i>	0,07±0,06	23,47 ± 4,26
<i>Nannostomus digrammus</i>	0,05±0,03	19,28 ± 3,35
<i>Apistogramma gibbiceps</i>	0,11±0,15	23,23 ± 6,80
<i>Elachocharax junki</i>	0,00±0	10,39 ± 0
<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	2,83±2,24	45,37 ± 17,54
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,55±0,14	38,84 ± 3,22

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Os dados ambientais da área do estudo podem ser observados na tabela 03.

Tabela 03– Dados ambientais dos Lagos Tanzânia (Lago 1) e CCA (Lago 2), localizados entre os municípios de Boa Vista e Alto Alegre, no estado de Roraima.

Lago	pH	OD (mg/L)	Temperatura (°C)
Lago 1	2,12	5,16	29,46
Lago 2	5,33	6,43	31,61

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

O Brasil é reconhecido como um dos maiores exportadores de peixes ornamentais, sendo que 95% dos tipos mais comercializados são nativos da Amazônia (RIBEIRO et al., 2008), uma atividade que, ainda, é bastante voltada ao extrativismo e representa uma importante atividade econômica para a população ribeirinha da região (ARAÚJO, 2016). No Brasil, as exportações de peixes ornamentais são realizadas em maior quantidade diretamente do Estado do Amazonas (RIBEIRO et al., 2008). Entretanto, os estados do Pará, Ceará, Espírito Santo e Pernambuco também exportam, sendo o carro-chefe dos últimos três a pesca ornamental marinha (RIBEIRO et al., 2008). A comercialização de peixes ornamentais é uma atividade rentável e relativamente bem-sucedida, devido a abundância de recursos hídricos existente no Brasil, possibilitando seu crescimento (WINERMILLER et al., 2008). Sendo assim, é interessante conhecer algumas características das espécies encontradas e sua importância comercial para a aquariofilia.

Hemigrammus levis é uma espécie de Actinopterygii pertencente à família Characidae, que estão associados ao habitat de água doce, conhecido também como piaba e, caracteristicamente, possui um corpo moderadamente alongado e linha lateral incompleta (LIMA et al., 2013). De acordo com Pinheiro et al. (2016) *H. levis* faz parte da cadeia trófica onívora e é classificado como não migrador. Além disso, é considerada uma espécie comercial, muito popular para a aquariofilia. No entanto, o processo exige boas práticas de manejo, formas adequadas de estocagem e de transporte que garantam o bem-estar desses animais. Esses cuidados são muito importantes para reduzir as probabilidades de mortalidade ao longo da cadeia produtiva e aumentar a sustentabilidade de todo o

processo de exploração (HERCOS, 2009). Na figura 2, pode-se observar algumas de suas características.

Figura. 2. *Hemigrammus levis*



Fonte: Queiroz, 2013.

Nannostomus digrammus, comumente conhecido como peixe lápis de duas listras, é uma espécie de peixe de água doce pertencente à família Lebiasinidae. Os representantes são coloridos, pequenos e apresentam algumas listras escuras na região longitudinal do corpo (FUJII; MASAGAKI, 2009). É interessante notar que o padrão de coloração é muito mais evidente à noite nos indivíduos jovens, sendo então substituído por listras horizontais quando alcançam a idade adulta, (WEITZMAN, 2016), como se pode notar na Figura 3. *N. digrammus* possui relevância comercial e é apreciado por aquaristas, principalmente, devido sua tendência a viver em grupos e pelo hábito de nadar com o corpo orientado para cima. Relativamente pacífico, podendo ser mantido em aquário comunitário com peixes igualmente pacíficos e de pequeno porte (FUJII; MASAGAKI, 2009).

Figura. 3. *Nannostomus digrammus*



Fonte: Queiroz, 2013.

Quanto ao *Copella nattereri*, popularmente conhecida como Copeina Xadrez (WEITZMAN, 2016), é uma espécie de peixe da família dos tetras salpicos encontrados na bacia do alto Amazonas, bem como nas bacias dos rios Negro e Orinoco. É uma espécie pacífica e comportamento gregário, que deve ser mantida com peixes pacíficos e de mesmo porte. O ideal é manter pelo menos oito espécimes juntos para que sua coloração fique mais acentuada (RIEHL; BAENSCH, 2016). O aquário

deverá ser, de preferência, densamente plantado com presença de raízes, folhas secas e substrato arenoso. Esta espécie se dá bem em paludários com plantas suspensas, podendo até mesmo se reproduzir neste tipo de aquário. A água deverá ser bem oxigenada, mas sem criar forte fluxo, (RECHI, 2020). Na Figura 4 é possível observar um exemplar dessa espécie.

Figura. 4. *Copella nattereri*



Fonte: Queiroz, 2013.

O *Apistogramma gibbiceps* foi descrito pela primeira vez por Meinken na década de 1960. É uma espécie que ocupa, preferencialmente, as águas nativas, mas também são altamente adaptáveis à região que se encontram e assim conseguem se adequar com facilidade às águas mais frias (KULLANDER, 2016). Essa espécie é um ciclídeo amazônico, que figura na lista de peixes ornamentais brasileiros criados em sistema de cultivos de interesse comercial, inclusive com reprodução comprovada em laboratório, com ocorrência de desova durante várias vezes ao longo do ano, a partir do sexto mês de vida, desde que ocorra controle ambiental e fisiológico do animal dentro do ambiente de cultivo (RIBEIRO et al., 2011). Em uma semana de vida, os alevinos dessa espécie já estão nadando, aos 4 meses já conseguem notar as diferenças sexuais e com seis meses já se encontram sexualmente maduros. (AXEROLD, 2004). Desse modo, destaca-se na Figura 5 um exemplar dessa espécie.

Figura. 5. *Apistogramma gibbiceps*



Fonte: Pereiro, 2005.

Cichlasoma bimaculatum, popularmente conhecido como acará-cascudo, é um peixe onívoro de água doce tropical, com até 20 cm de comprimento (KULLANDER, 2016). Apresenta coloração que varia do branco-amarelado ao amarelo-avermelhado e possui uma mancha negra no centro do corpo e outra no pedúnculo caudal. Os peixes de aquário populares da ordem perciforme incluem ciclídeos, como o acará-cascudo. Parte da razão pela qual os acarás-cascudos são tão populares é porque eles podem tolerar algumas variações nos parâmetros físico-químicos da água em comparação com outros peixes e são mais adaptáveis ao ambiente do que outros peixes (KULLANDER, 2016). A figura 6 apresenta um exemplar dessa espécie.

Figura. 6. *Cichlasoma bimaculatum*



Fonte: Naneix, 2006.

Hoplias malabaricus, popularmente conhecida como traíra, pertence à família Erythrinidae. A traíra é um peixe carnívoro, de escamas, possui corpo cilíndrico, com dorso negro, lados pardo-escuros, abdômen branco, com manchas escuras pelo corpo. Sua coloração é marrom ou preta manchada de cinza, apresenta boca grande, olhos grandes, não possui nadadeira adiposa, mede até 60 centímetros de comprimento e pode pesar até 4 kg. Habita águas paradas de lagos, represas, brejos, remansos e rios, tendo preferência por barrancos com vegetação, onde espreitam e emboscam suas presas (CPT, 2010). *H. malabaricus* é bastante consumida pela população ribeirinha e pescadores, apesar do excesso de espinhas e baixa importância comercial. Embora não tenha importância para a pesca ornamental, ainda assim, existem pessoas que gostam dessa espécie para ornamentar seu aquário. Na figura 7, podemos notar um pouco das suas características.

Figura. 7. *Hoplias malabaricus*



Fonte: Queiroz, 2013.

O gênero *Elachocharax* pertence à ordem Characiformes, família Crenuchidae e subfamília Characidiinae (UENO, 2019). Possui quatro espécies consideradas válidas atualmente: *Elachocharax geryi*, *Elachocharax pulcher*, *Elachocharax mitopterus* e *Elachocharax junki* (WEITZMAN, 1986). Essa última espécie possui peixes de pequeno porte considerados miniaturas, com tamanho máximo registrado de 2,31 cm, mas normalmente todos são menores que 1,5 cm. Habitam riacho com água corrente e fundo arenoso, coberto com folhas, troncos e gramíneas nas margens. *H. junki* é uma ótima opção para ser usada em aquário com fundo arenoso, algumas plantas flutuantes com raízes longas, troncos e folhas no fundo. Deve ter um filtro de fluxo lento, pois esses peixes estão acostumados com a água parada (BLEHER, 2022). Na figura 8 é possível observar suas características.

Figura. 8. *Elachocharax junki*



Fonte: Queiroz, 2013.

Destaca-se, ainda, a relevância do conhecimento de aspectos quantitativos das espécies coletadas, como dados de peso e comprimento, tendo em vista a melhor compreensão da história de vida, a relação organismo-ambiente e a morfologia de populações pertencentes a diferentes regiões (LIZAMA e AMBRÓSIO, 2002). Entre as mais frequentes utilizações da relação de peso e de comprimento, destacam-se a possibilidade da determinação indireta do peso através do comprimento ou vice-versa; a indicação da condição do peixe, em relação ao armazenamento de gordura ou mesmo à análise indireta do ritmo de crescimento (AGOSTINHO e GOMES, 1997); aspectos que envolvem a distinção de pequenas unidades taxonômicas, (LE CREN, 1951). Portanto, esses dados são

ferramentas para os estudos da biologia pesqueira, que é fundamental para embasar estratégias de manejo e conservação (LIZAMA e AMBRÓSIO, 2003) dessas espécies na região estudada.

Sobre os dados ambientais, o pH é um parâmetro muito importante a ser considerado, já que possui um efeito direto sobre o metabolismo, processos fisiológicos de peixes e outros organismos aquáticos. A faixa de tolerância de pH para os peixes está compreendida entre 4.0 e 9.0, enquanto o índice ideal é entre 6.5 e 8.0 (WURTS e DURBOROW, 1992). Peixes exigentes quanto ao pH, em geral, conseguem crescer em pH diferente do exigido, porém mais lentamente, ficando mais suscetíveis a doenças. Além disso, dificilmente irão se reproduzir. Um fato bastante interessante é que, com o passar do tempo e do desenvolvimento de variedades cultivadas em cativeiro, algumas espécies, antes bastante exigentes quanto ao pH, tornaram-se mais flexíveis, reproduzindo-se bem em valores de pH diferentes do encontrado no ambiente natural (FERNANDES, 2021). Em virtude dessa informação, constatou-se que o pH do Lago 1 deste estudo ficou abaixo do que é esperado para as espécies de peixes, enquanto o pH do Lago 2 ficou dentro da tolerância exigida para os peixes.

Seguindo as referências do site www.fishbase.de, para as espécies desse estudo, as temperaturas variam entre 16°C e 29°C. Portanto, a temperatura média do Lago 1 foi 29,46 °C, sendo a que mais se aproximou da faixa de tolerância das temperaturas exigidas pelas espécies encontradas. O Lago 2 ultrapassou, mesmo que pouco, essa faixa de tolerância das temperaturas, com média de 31,61°C. Em relação ao oxigênio dissolvido (OD), o valor mínimo para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05(2) é de 5,0 mg/L, sendo assim o OD dos riachos pesquisados estavam bons para conservar a sobrevivência e a manutenção das espécies encontradas, diminuindo assim a probabilidade de mortalidade dos peixes na região estudada. A maioria das espécies de peixes só consegue se reproduzir se os parâmetros físico-químicos da água estiverem adequados. Por isso, é importante conhecer a biologia de cada espécie (FERNANDES, 2021).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Roraima, os dados indicam que um aumento do esforço amostral pode resultar no registro mais espécies de peixes, pois as curvas de rarefação não foram estabilizadas e poucos levantamentos foram feitos na região, constituindo uma das principais lacunas no conhecimento da ictiofauna da região. A área de lavrado se caracteriza como importante quanto à conservação da ictiofauna, assim requer estudos mais específicos dos lagos, haja vista a diversa fauna de peixes. Além disso, os lagos temporários do lavrado de Roraima possuem potencial para uma pesca dedicada a peixes ornamentais, assim como, para pescas esportivas.

Constatou-se a ausência de maiores informações sobre as pescas ornamentais e as exportações oriundas do estado de Roraima, que possam vir a auxiliar na manutenção do mercado financeiro, pesquisas nessa área podem ser de suma importância, visto que conhecer as espécies existentes nos lavrados do estado de Roraima ajudará na preservação, na manutenção dos peixes ornamentais e, posteriormente, para inseri-las no mercado exportador.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, J.S et al. Major Biogeographic and Phylogenetic Patterns. (Eds.). In: Historical Biogeography of Neotropical Fresh water Fishes; Albert, J.S., Reis, R.E., University of California Press: Berkeley, CA, USA, 2011.
- AGOSTINHO, A. A; GOMES, L.C. Reservatório de segredo: bases ecológicas para o manejo, Maringá: EDUEM, p 114-115, 1997.
- ARAÚJO, J.G. Economia e Pesca de Espécies Ornamentais do Rio Xingú, Pará, Brasil. 2016. 110f. Dissertação (Ecologia Aquática e Pesca) – Instituto de Ciência Biológicas, Universidade do Estado do Pará: Belém, 2016.
- AXEROLD, H. R.; BURGESS, W. E.; PRONE, N.; AXEROLD, G. S.; BORUCHOWITZ, D. E. Aquarium fishes of the world. T. F. H. Publications, 1018 p. 2004
- BARBOSA, R. I. et al. The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. Functional Ecosystems and Communities, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 29-41, 2017.
- BARTHEM, R.; GOULDING, M. Bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. In: Bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Amazonas - IPAAM, 1997.
- BLEHER, H. descobre: peixes em miniatura da América do Sul. Disponível em: <https://www.practicalfishkeeping.co.uk/features/heiko-bleher-discovers-miniature-fishes-from-south-america/>. Acesso em: 01 de abril de 2023
- BRÍGLIA-FERREIRA, S.R. Ictiofauna da região da Serra da Lua (Roraima, Brasil) e importância dos ambientes aquáticos de 'lavrado' no interflúvio das bacias dos rios Negro, Essequibo e Orinoco. Amazônia: Terra e Água, degradação e desenvolvimento sustentável. Boa Vista-RR. Editora da UFRR, 2012.
- CAMPOS, C. O Lavrado de Roraima: importância biológica, desenvolvimento e conservação na maior savana do Bioma Amazônia. Boa Vista: INPA, 2011.
- CPT. Centro de Produções Técnicas. Peixes de água doce do Brasil - Traíra (*Hoplias malabaricus*). Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-traira-hoplias-malabaricus>. Acesso em: 01 de Abril. de 2023.
- FERREIRA, E. et al. Rio Branco: Peixes, ecologia e conservação de Roraima, 2017.
- FERNANDES, JOÃO BATISTA KOCHENBORG. et al. F363i Introdução à criação comercial de peixes ornamentais. Jaboticabal: Funep, 2021.
- GOMES, N. A. Hidroquímica do rio Branco e outros afluentes do rio Negro/Roraima, Brasil. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 19, 2011. Anais... Maceió: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2020.
- GÉRY, J. Characoids of the world. T. F. H. Publications. Neptune City. 672 pp. 1977 HERCOS, A. P. Peixes ornamentais do Amanã. Tefé: IDSM, 2009.

JUNK, W., BAYLEY, J. B., SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. In: DODGE, D. P. (Ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sei.

KULLANDER, S.O. *Apistogrammoides* Meiken 1965. In: S.O. KULLANDER, ed. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru Stockholm: Department of Vertebrate Zoology, Research Division, Swedish Museum of Natural History, 2016, pp. 194-199.

LE CREN, E.O. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *perca fluviatilis*. Jour. Anim. Ecol. 20 (2): 201-219.

LEVÊQUE, C. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. Hydrobiologia, v. 595, n. 1, p. 545-567, 2008.

LIMA, F. C. T et al. Peixes do rio Madeira. Characidae, cap. 19, v. I. São Paulo. Lisboa, 2013.

LIZAMA, M. A; AMBRÓSIO, A. M. Crescimento, recrutamento e mortalidade do pequi *Moenkhausia intermedia* (Osteichthyes, Characidae) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. Acta Scientiarum, v.25, n. 2, p. 329-333, 2003.

LIZAMA, M. D. L. A. P.; AMBRÓSIO, A. M. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Paraná River floodplain, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 62, n. 1, p. 113–124, 2002

MACHADO-ALISSON, A. Peces de los morichales y cananguchales de la Orinoquia y Amazonia colombo-venezolana: una aproximación a su conocimiento, uso y conservación. In: Lasso, C.A.; Rial, A.; González-B, V. (Eds.). Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, VII. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2013.

MAGURRAN, A.E. A.P et al. Relationship between evenness and body size in species rich assemblages. Biology letters, 2013.

NANEIX, F. *Cichlasoma bimaculatum* (Linnaeus, 1758). Disponível em: <https://cichlidae.com/species.php?id=887>. Acesso em: 01 de abril de 2024.

NETO, R.A.R. Mapeamento de unidades geomorfológicas da Bacia do Rio Cauamé – RR, 2010.

PEREIRO, R. *Apistogramma gibbiceps* (Meinken, 1969). Disponível em: <https://cichlidae.com/species.php?id=590>. Acesso em: 01 de abril de 2024.

PINHEIRO, D. T et al. Diversidade e distribuição da ictiofauna associada a bancos de macrófitas aquáticas de um lago de inundação amazônico, estado do Pará, Brasil. Acta Fish. Aquat. Res. 2016.

QUEIROZ, L.J. Peixes do Rio Madeira. 1ª Edição, Vol. 1, 2 e 3. São Paulo: Dialeto Latin American Documentary, 2013.

RECHI, E Copeina Xadrez (*Copella nattereri*). Disponível em: <http://www.aquarismopaulista.com/copeina-xadrez-copella-nattereri/> Acesso em: 28 de Março de 2023.

RECHI, E. Traíra, Taraica (*Hoplias malabaricus*). Disponível em: <http://www.aquarismopaulista.com/copeina-xadrez-copella-nattereri/> Acesso em: 01 de abril de 2023.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 742p.

RIBEIRO, F.A.S.; CARVALHO JR., J.R.; FERNANDES, J.B.K.; NAKAYAMA, L. Comércio Brasileiro de Peixes Ornamentais. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 18, n. 110, p. 54-59, 20.

RIEHL, R. BAENSCH, H.A Aquarien Atlas, Band 1. 10th edition. Mergus Verlag GmBH, Melle, Germany, 2016.

SIMÕES FILHO, F et al. Registros sedimentares de lagos e brejos dos campos de Roraima: Implicações paleoambientais ao longo do Holoceno. In: R.I. Barbosa, E.J.G. Ferreira, E.G. Castellon (Orgs.) Homem, Ambiente e Ecologia no estado de Roraima. Manaus, INPA, 2017.

SILVA, I. G. Estrutura e funcionamento da comunidade fitoplanctônica em ambientes lacustres do estado de Roraima, Brasil. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018. 93f.

SIOLI, H. Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1990. 72p

UENO, Y. et al. Caracterização morfológica de exemplares do gênero *Elachocharax* Myers do Rio Jacundá, Pará (Teleostei, Characiformes, Crenuchidae). Setembro 2019. Resumo Disponível em: <http://www.copictevento.ufscar.br/index.php/ictufscar2019/sorocaba-2019/paper/view/4080>. Acesso em: 28 de março de 2023

VIANNA, R et al. Os recursos de água doce no mundo – situação, normatização e perspectiva. Revista Âmbito Jurídico, Rio Grande, v. 8, n. 23, nov. 2015.



WEITZMAN, S. H. Review of South American characid fishes of the subtribe Nannostomina. Proceedings of the United States National Museum, 2016.

Weitzman, Stanley H. 1986. "A new species of *Elachocharax* (Teleostei: Characidae) from the Rio Negro region of Venezuela and Brazil." Proceedings of the Biological Society of Washington 99, 739–747.

WINEMILLER, K. O., AGOSTINHO, A. A., CARAMASCHI, É. P. Fish Ecology in Tropical Streams. P, 107. Tropical Stream Ecology. 2008.

WURTS, W.A.; DURBOROW, R.M. Interactions of pH, carbon dioxide, alkalinity and hardness in fish ponds. Aquaculture program. SRAC-public, n .464, p. 1-4, 1992.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Acacia mangium* e *Handroanthus serratifolius* A PARTIR DE SUBSTRATO COMPOSTO POR CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

  10.56238/livrosindi202449-009

Luana Alves de Freitas

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Cleiton de Paula Soares

Instituto Federal de Roraima - *Campus* Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

RESUMO

Objetivou-se, nesse trabalho, avaliar o desenvolvimento de mudas de *A. mangium* e *H. serratifolius* em diferentes formulações de substrato a base de casca de arroz carbonizada. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos (T1: 100% Solo; T2: 25% de Casca de Arroz Carbonizada (CAC) +75% de Solo; T3: 50% de CAC + 50% de Solo; T4: 75% de CAC + 25% de Solo; T5: 100% de CAC + 0% de Solo) e 5 repetições. Analisou-se as variáveis Altura de planta (H), Diâmetro de caule (DC), Massa Seca da Raiz (MSR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa Seca Total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). A avaliação estatística foi feita pelo teste de normalidade (Shapiro-Wilk), Análise de Variância e teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade, através do Sisvar. De modo geral, houve efeito da adição da casca de arroz carbonizada ao solo no desenvolvimento de ambas as espécies. Os substratos compostos por 25%CAC e com 50%CAC proporcionaram os melhores resultados para o desenvolvimento de mudas das espécies *A. mangium* e *H. serratifolius*, sendo estes recomendados como substrato alternativo para a produção.

Palavras-chave: Substrato alternativo, Resíduos orgânicos, Fabaceae, Bignoniaceae.

1 INTRODUÇÃO

A *A. mangium*, popularmente conhecida como Acácia Australiana, é uma espécie arbórea pertencente à família *Fabaceae*. Esta espécie é originária da região noroeste da Austrália, Papua Nova Guiné e leste da Indonésia nas ilhas Molucas, Sula e Aru. Pode chegar a 30 metros de altura e 90 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP). É uma espécie heliófita, ou seja, necessita de total exposição ao sol, e desenvolvem-se bem em locais secos e alagados, solos compactados ou degradados, com infestação de ervas daninhas e com baixa fertilidade. Suporta solos com pH de até 3,5 e altos teores de óxido de ferro e alumínio, não tolerando condições salinas, sombreamento e baixas temperaturas (ROSSI et al., 2003; COSMO et al., 2020).

A espécie apresenta folhas compostas durante a fase inicial que depois são substituídas por folhas simples com bordas inteiras, suas flores são globulares de coloração branca, formando inflorescências no formato de espigas e seus frutos são vagens espiraladas com sementes pequeninas e negras com um arilo alaranjado. Por ser uma espécie leguminosa, possui a capacidade de fazer

simbiose com bactérias fixadoras nitrogênio do gênero *Rhizobium* e também com fungos micorrízicos *Thelephora ramariodes*, essa capacidade é importante para o aumento da disponibilidade de nutrientes no solo e na absorção pelas plantas, principalmente, o nitrogênio e o fósforo. Em razão dessa vantagem e por possuírem crescimento acelerado, as espécies desse gênero são bastante utilizadas para reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (ROSSI et al., 2003; COSMO et al., 2020).

No estudo feito no ano de 2002, a Embrapa Roraima relatou que, no estado de Roraima, já haviam sido plantados cerca de 10.000 ha e nas outras regiões do Brasil existiam aproximadamente 2.700 ha plantados, destinados apenas para produção de celulose. A *A. mangium* possui qualidade de madeira para produção de celulose, móveis, construção em geral com maior potencial na produção de energia por causa do seu alto poder calorífico. Entre os anos de 2019 a 2020, o metro cúbico da madeira era comercializado por até 100 dólares e a polpa de madeira por até 26 dólares (ROSSI et al., 2003; COSMO et al., 2020).

A espécie *H. serratifolius*, conhecida popularmente como Ipê-amarelo amazônico, ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo, pertence à família *Bignoniaceae*. O ipê-amarelo é nativo do Brasil e de países próximos como a Bolívia, Guiana e Suriname. É uma arbórea que pode chegar a 25 metros de altura e caule de até 90 centímetros de diâmetro, caducifólia, possui folhas compostas com a margem dos folíolos serrada, hermafrodita, apresenta flores em forma de sino que formam cachos, frutos em cápsulas alongadas, sementes aladas e tronco ereto, fissurado, de cor pardo-acinzentada e com manchas claras de líquens (CARVALHO, 2014; SABINO et al., 2020).

O *H. serratifolius* são plantas heliófitas, tolerantes a pH baixo e a solos com baixa fertilidade, ótimos para reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Também são muito utilizados no paisagismo devido à sua beleza durante a floração e pelo seu porte médio. Sua madeira é bastante valiosa, considerada nobre por possuir boa durabilidade, podendo ser utilizada para construção em geral, móveis, celulose, papel, carvão, lenha e tintorial de roupas (SABINO et al., 2020; CARVALHO, 2014). E de acordo com LENTINI et al., (2021), em 2019, só da região amazônica, foram exportados mais de 30 mil metros cúbicos de madeira de ipê, estimados em pouco mais de US \$50 milhões.

A casca de arroz é um subproduto do beneficiamento do arroz de difícil reaproveitamento, mas que demonstra influência positiva quando carbonizada, podendo ser utilizada como substrato para a produção de mudas, por ser leve e porosa, permitindo que haja boa aeração, drenagem e trocas gasosas nas raízes (CHU et al., 2007).

Em Roraima, a casca de arroz, oriunda da produção rizícola do estado, utilizada nas formas *in natura* ou carbonizada, apresenta-se como um dos principais componentes na confecção de substratos para a produção de mudas por ser abundante e por ser baixo custo ao produtor (SIQUEIRA et al., 2020). Este mesmo autor revela que um sistema produtivo de mudas com alto potencial, a partir de substratos adquiridos de materiais disponíveis e acessíveis de cada região, puro ou misturado com compostos comerciais comumente utilizados pelos produtores, é uma alternativa viável para produção de mudas de qualidade.

Diante da situação ambiental atual no mundo em relação à necessidade de reduzir a quantidade de gases de efeito estufa da atmosfera, em especial, o dióxido de carbono, uma das questões em destaque está sendo o sequestro de carbono pelas espécies vegetais, principalmente, as arbóreas. Com isso, pesquisas e inovações voltadas para a silvicultura, reflorestamento, consórcios, Integração-Lavoura-Floresta (ILF), Integração-Pecuária-Floresta (IPF) e Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) vem aumentando a cada dia, desenvolvendo técnicas e produtos para produção florestal.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização da casca de arroz carbonizada misturada ao solo em diferentes proporções, como forma de constituir substrato alternativo para produção de mudas das espécies *A. mangium* e *H. serratifolius*, no estado de Roraima.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O período de realização dos experimentos, desde o preparo da casca de arroz até a realização das análises, foi do mês de abril de 2022 até abril de 2023, utilizando as dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, *Campus* Novo Paraíso, localizado na BR 174, Km 512, vila Novo Paraíso do município de Caracaraí, centro-sul do estado de Roraima, com as coordenadas latitude 1°14'57" N, longitude 60°29'2" O e elevação de 90m. Segundo BARNI et al., 2020, as condições climáticas da região caracterizam-se por Clima Tropical Úmido ou Subúmido, também conhecido como clima de monção (Am), com pico de pluviosidade em junho.

Para que as plantas obtivessem uma boa taxa de germinação, realizou-se superação de dormência, utilizando processo de imersão em água a 100°C por 1 minuto para as sementes de *A. mangium* (FERNANDES et al., 2018) e o processo de imersão em água a temperatura ambiente por 18 horas para as sementes de *H. serratifolius* (BIAGOLINI et al., 2016). A germinação das sementes de *A. mangium* ocorreu, no dia 09 de agosto de 2022, em bandejas de polietileno com substrato comercial. A germinação das sementes de *H. serratifolius* ocorreu, no dia 14 de setembro de 2022, também em bandejas de polietileno com substrato comercial.

O transplântio ocorreu 30 dias após a sementeira de cada espécie, em sacos de polietileno de 1,5L sobre 5 tratamentos (T1: 100% Solo; T2: 25% de Casca de Arroz Carbonizada (CAC) +75% de Solo; T3: 50% de CAC + 50% de Solo; T4: 75% de CAC + 25% de Solo; T5: 100% de CAC + 0% de Solo) com 5 repetições, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) para cada espécie. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação sob 50% de luminosidade, dispostos sobre bancadas com altura aproximada a 80cm do chão, sob temperatura ambiente e rega manual diária, ocorrendo durante o período de estiagens da região, ou seja, com maior incidência de raios solares e menores precipitações.

Efetou-se coleta de dados para as variáveis Diâmetro do Caule (DC_{mm}) rente à base e Altura de Planta (H_{cm}), 7 dias, 30 dias, 60 dias e 90 dias após o transplântio, para a observação do desenvolvimento das mudas. No dia seguinte, na última coleta de dados, retirou-se as mudas do viveiro e transportou-as para o laboratório do *Campus* para realização da coleta, retirando todo o substrato com cuidado para não quebrar as raízes, lavando com água corrente, secando e separando a raiz da parte aérea de cada muda.

Após a colheita, armazenou-se em sacos de papel identificados e deixou-se secar em estufa a 50°C por 72 horas. Após a secagem, pesou-se o material para obtenção dos dados para as variáveis Massa Seca das Raízes (MSRg), Massa Seca da Parte Aérea (MSPAg) e Massa Seca Total (MSTg).

Para a análise dessas variáveis, realizou-se teste de normalidade Shapiro-Wilk, Análise de Variância e Teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade, obtidos pelo Software Sisvar® (FERREIRA, 2011). E também o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) através da fórmula (DICKSON et al., 1960) apresentada a seguir:

$$IQD = \frac{PMST(g)}{H(cm)/DC(mm) + PMSPA(g)/PMSR(g)}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH dos substratos estava na faixa de 4,88 a 5,84, que segundo Schmitz *et al.* (2002), está dentro da faixa de pH ideal para substratos de base orgânica, atendendo as características dos solos da região, o que é ótimo, pois as duas espécies florestais se desenvolvem bem nessas condições.

Observa-se que, para a *A. mangium* (Figura 1-A), houve diferença nos dados estatísticos do efeito dos tratamentos sobre as plantas, enquanto que para o Ipê (Figura 1-B) as plantas apresentaram portes semelhantes para *H. serratifolius*, entre os tratamentos.

Figura 1 – Comparação de desenvolvimento das mudas de cada substrato (T1:100% Solo; T2: 25%Casca de Arroz Carbonizada + 75% solo; T3: 50% CAC + 50% solo; T4: 75% CAC + 25% solo; T5: 100% CAC). A- Mudanças de *Acacia mangium* e B- Mudanças de *Handroanthus serratifolius*.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

De acordo com os resultados da análise estatística (Tabela 1), pode-se observar que para todas as variáveis, o substrato com 100%CAC apresentou as médias mais baixas, os substratos com solo puro e com 75%CAC foram medianos e não diferenciaram estatisticamente entre si, enquanto que os substratos com 25%CAC e com 50%CAC apresentaram resultados superiores, não havendo diferença estatística entre eles.

Tabela 1 – Teste de comparação de médias a 5% de probabilidade e Índice de Qualidade de Dickson, para o Experimento com a espécie *Acacia mangium*, no município de Caracaraí-RR.

Tratamento	DC mm	H cm	MSR g	MSPA g	MST g	IQD
Solo	2,08 b	14,87 b	0,28 b	0,76 b	1,04 b	0,10
25% CAC	3,30 a	22,74 a	0,62 a	2,01 a	2,63 a	0,25
50% CAC	3,12 a	23,56 a	0,59 a	1,69 a	2,28 a	0,21
75% CAC	2,30 b	15,92 b	0,28 b	0,71 b	0,99 b	0,10
100% CAC	1,16 c	8,22 c	0,04 c	0,04 c	0,09 c	0,01
CV (%)	10,84	13,84	27,69	26,73	26,36	
P-valor.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	

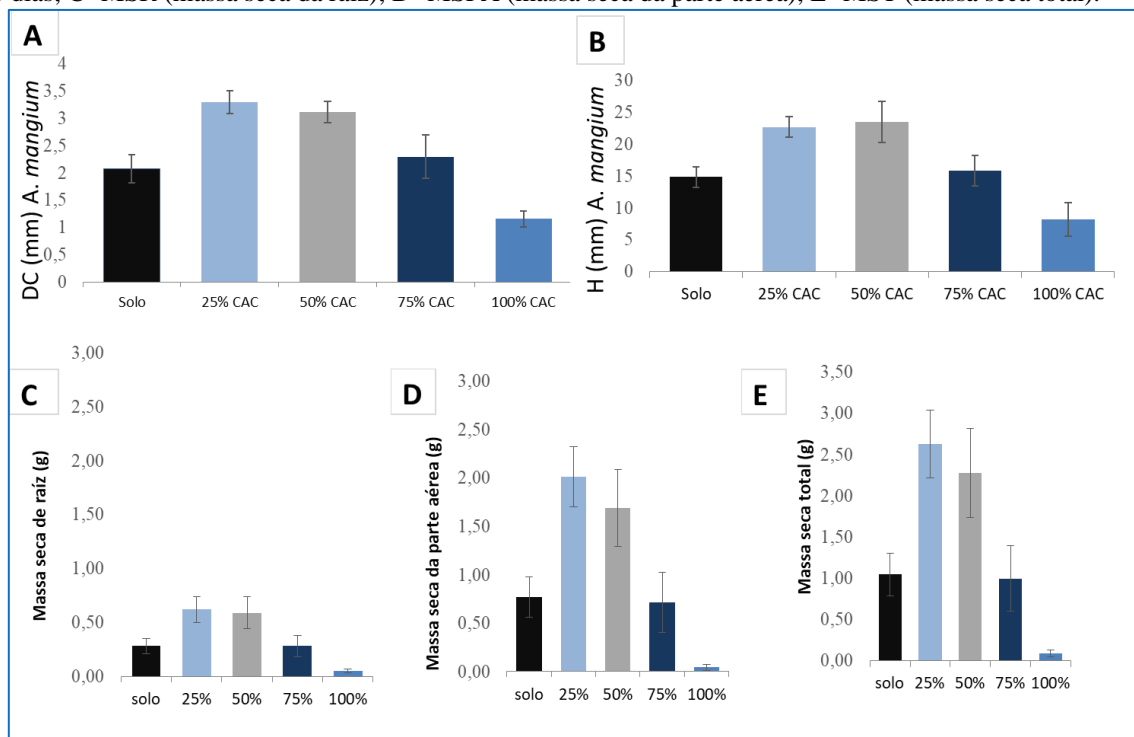
Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam entre si, onde *a* representa superior; *b* representa intermediário; e *c* representa inferior. CV% (Coeficiente de Variação), P-valor. (Valor de P, significância), CAC (Casca de Arroz Carbonizada), Solo (solo puro), DC: Diâmetro do caule (mm), H: Altura da Planta (cm) MSR: Massa Seca da Raíz (g), MSPA: Massa Seca da Parte Aérea (g), MST: Massa Seca Total (g), IQD: Índice de Qualidade de Dickson.

Esses resultados corroboram o estudo de Amin *et al.* (2020), que avaliando a composição de substratos com CAC, em mudas de mogno, obteve os melhores resultados do substrato composto 50%CAC + 50% areia. De acordo com este autor, a adição de diferentes proporções de CAC ao solo, melhora suas características físicas, aumentando a sua porosidade e sua capacidade de drenagem e/ou retenção de água.

Tendo em vista que os substratos com 25%CAC e com 50%CAC proporcionaram o melhor crescimento e desenvolvimento vegetativo de suas respectivas mudas (Figura 2), pode-se dizer que

estes substratos permitiram a melhor penetração das raízes, proporcionando um aumento da absorção de água e nutrientes presentes mais ao fundo do saquinho. Além disso, permitiram também que houvesse boa aeração e trocas gasosas na região radicular, constituindo uma boa condição para a atividade microbiana presente nas partículas de solo misturadas ao substrato.

Figura 2 – Avaliação das variáveis biométricas para produção de mudas de *Acácia mangium* sobre substratos compostos por Casca de Arroz Carbonizada (CAC) misturada ao Solo, nas proporções de 0%(Solo), 25%, 50%, 75% e 100% de CAC, e o Desvio Padrão (D. P) de cada variável: A- Diâmetro do caule, medido aos 90 dias; B- Altura da planta, medida aos 90 dias; C- MSR (massa seca da raiz); D- MSPA (massa seca da parte aérea); E- MST (massa seca total).



Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Os resultados do IQD condizem com a estatística do experimento, em que as plantas dos substratos com 25% CAC e com 50% CAC apresentaram valores de qualidade superior à referência mínima de 0,20 estabelecida por Hunt (1990).

Conforme a figura 2, os resultados para os tratamentos com 25% CAC e 50% CAC foram os melhores, apesar de não se diferenciarem estatisticamente entre si. Para a acácia, o substrato com 25% CAC é o que apresenta as maiores médias para as variáveis DC, MSR, MSPA, MST e IQD, exceto para H que o substrato com 50% CAC apresentou o maior valor.

Para o experimento com o Ipê, ao realizar o teste de normalidade Shapiro-Wilk, observou-se significância, ou seja, anormalidade nos dados, das variáveis MSR e MST, os quais foram transformados com fórmula de raiz quadrada e testados novamente pelo Shapiro-Wilk, apresentando normalidade na distribuição dos dados.

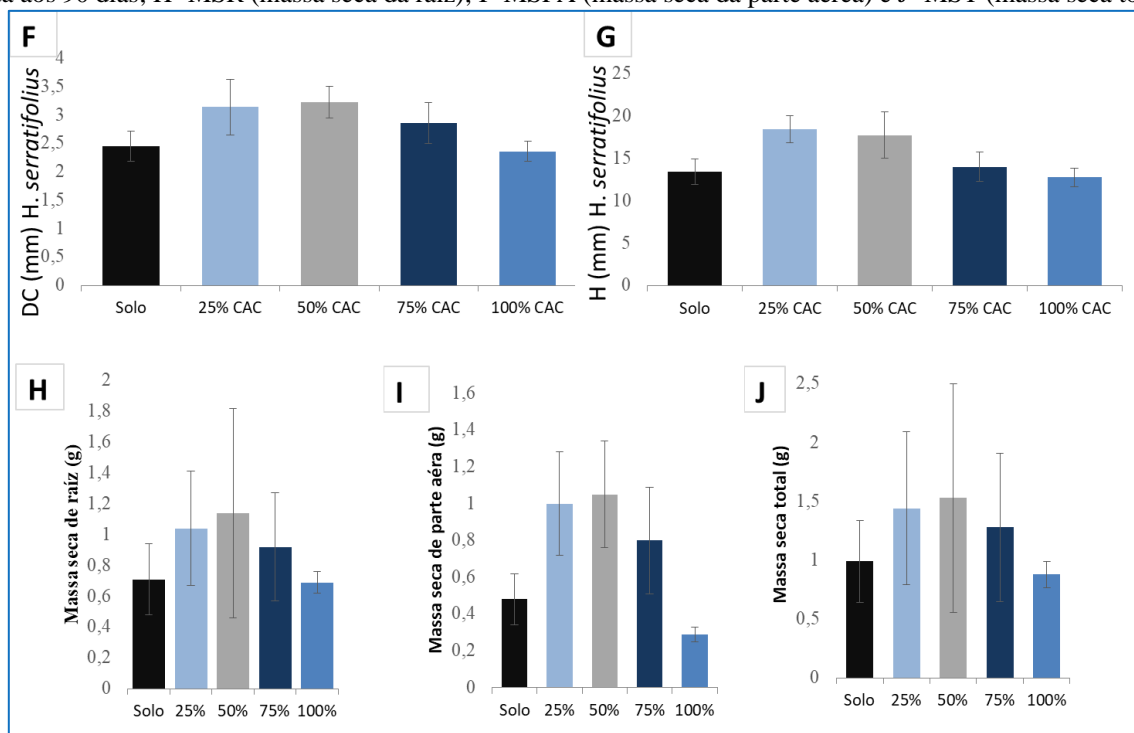
No geral, para todas as variáveis (Figura 3), o tratamento que apresentou a melhor resposta foi a mistura de substrato composta por 50%CAC. Conforme a Tabela 2, o substrato com 25%CAC apresentou médias semelhante estatisticamente ao substrato com 50%CAC, para as variáveis DC, H, MSPA e MST. Para a variável MSR, o substrato com 25%CAC apresentou-se semelhante ao substrato com 75%CAC, porém, estatisticamente, não diferenciam dos demais substratos. A mistura de 75%CAC apresentou médias intermediárias e diferenciam-se estatisticamente das misturas com 25%CAC e com 50%CAC, apenas para a altura de planta (H). E, os substratos com Solo e com 100%CAC são semelhantes entre si, apresentando-se com médias inferiores para todas as variáveis e não se diferenciam estatisticamente do substrato composto com 75%CAC.

Tabela 2. Índice de Qualidade de Dickson, para o Experimento com a espécie *Handroanthus serratifolius*, no município de Caracaraí-RR.

Tratamento	DC mm	H cm	MSR* g	MSPA g	MST* g	IQD
Solo	2,45 b	13,44 b	0,71 b	0,48 bc	0,99 b	0,16
25%CAC	3,14 a	18,40 a	1,04 ab	1,00 a	1,44 a	0,31
50%CAC	3,22 a	17,74 a	1,14 a	1,05 a	1,53 a	0,39
75%CAC	2,86 ab	14,00 b	0,92 ab	0,80 ab	1,28 ab	0,29
100%CAC	2,36 b	12,76 b	0,69 b	0,29 c	0,88 b	0,13
CV%	11,84	11,86	21,67	31,86	18,46	
P-valor.	0,0012	0,0001	0,0055	0,0001	0,0007	

Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam entre si, onde **a** representa superior; **b** representa intermediário; e **c** representa inferior. Asterisco * (Dados transformados por fórmula de raiz quadrada), CV% (Coeficiente de Variação), P-valor. (Valor de P, significância), CAC (Casca de Arroz Carbonizada), Solo (solo puro), DC: Diâmetro do caule (mm), H: Altura da Planta (cm) MSR: Massa Seca da Raíz (g), MSPA: Massa Seca da Parte Aérea (g), MST: Massa Seca Total (g), IQD: Índice de Qualidade de Dickson.

Figura 3 – Avaliação das variáveis biométricas para produção de mudas de *Handroanthus serratifolius* sobre substratos compostos com casca de Arroz Carbonizada (CAC) misturada ao solo, nas proporções de 0% (Solo), 25%, 50%, 75% e 100% de CAC, e o Desvio Padrão (D. P) de cada variável: F- Diâmetro do caule, medido aos 90 dias; G- Altura da planta, medida aos 90 dias; H- MSR (massa seca da raiz); I- MSPA (massa seca da parte aérea) e J- MST (massa seca total).



Fonte: Elaborada pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Estudando composição de substratos para produção de *Handroanthus impetiginosus*, espécie pertencente ao mesmo gênero da espécie estudada no presente experimento, Alves (2016) descobriu que aos 210 dias de desenvolvimento das plantas, o substrato composto por 70% solo + 30% CAC obteve médias intermediárias para todas as suas variáveis. Esta composição apresentou para as variáveis MSR, MSPA e MS os respectivos valores de médias 7,13g, 3,78g e 10,90g, sendo que estas são superiores às médias da composição do substrato com melhor resultado do presente experimento (50% CAC). Enquanto que para DC e H, os valores de suas médias foram 2,61mm e 6,22 cm, respectivamente, e estes se encontram inferiores, comparando com os valores das mesmas variáveis do substrato com 50% CAC. Os resultados de Alves (2016) demonstraram que a adição de 30% de CAC, na composição do substrato, não proporcionou um bom crescimento e desenvolvimento aéreo das plantas, porém proporcionou um bom desenvolvimento radicular, provavelmente, devido à boa porosidade do substrato, permitindo uma melhor infiltração das raízes.

Os cálculos de IQD comprovam que as plantas submetidas aos tratamentos com 50% CAC e com 25% CAC apresentaram maior qualidade que as demais. As plantas submetidas ao tratamento com 75% CAC apresentaram resultados intermediários, embora o resultado tenha sido maior que a referência mínima de qualidade que é 0,20. E, os substratos com Solo e com 100% CAC não proporcionam qualidade às plantas de *H. serratifolius*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os substratos compostos pela concentração de 25% CAC e de 50% CAC proporcionaram as melhores condições para o desenvolvimento da *A. mangium* e do *H. serratifolius*, respectivamente, os quais obtiveram superioridade nos resultados, tanto para o desenvolvimento aéreo quanto para o desenvolvimento radicular das plantas, podendo ser comprovados pelo Índice de Qualidade de Dickson. A concentração de 75% de casca de arroz carbonizada proporciona o desenvolvimento intermediário de ambas as espécies, semelhante ao tratamento 100% Solo. A concentração de 100% CAC se mostrou inapropriada para produção de mudas de *A. mangium* e *H. serratifolius*, e possivelmente inadequada também para outras espécies, devido ao fato de a casca de arroz carbonizada ser estéril, de difícil decomposição e intemperização, além de não reter umidade, fazendo com que as plantas submetidas a este substrato passem por deficiências nutricionais e hídricas.

Para a produção de mudas das espécies *A. mangium* e *H. serratifolius*, a depender da disponibilidade da casca de arroz na região e do processo de carbonização, recomenda-se adicionar a proporção de 25% a 50% de casca de arroz carbonizada aos substratos.

Para melhores resultados, propõe-se que estudos futuros sigam a mesma linha de pesquisa, podendo ser adicionado aos tratamentos, além de novas concentrações de casca de arroz carbonizada, também adubação química e/ou orgânica.

REFERÊNCIAS



- ALVES, F. J. B. Crescimento inicial e qualidade de mudas de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC) Mattos) produzidas em diferentes substratos. UFCG – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2016.
- AMIN, A. S. S.; LIMA, A. F. B.; NASCIMENTO, L. O.; ORTEGA, G. P.; MOREIRA, G. V. Casca de arroz carbonizada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*). SAJEBTT, Rio Branco – AC, v.7, n. 1, p. 293-300, 2020.
- BARNI, Paulo Eduardo et al. Precipitação no extremo norte da Amazônia: distribuição espacial no estado de Roraima, Brasil. Sociedade & Natureza, v. 32, p. 420-436, 2022.
- BIAGOLINI, C. H.; WATANABE, C. H.; FRASCARELI, D.; LOPES, E. R. N.; KUMAZAWA, V. R. Quebra de dormência em sementes de Ipê-Amarelo (*Tabebuia vellosi*) com utilização de água: Avaliação do melhor tempo. 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, Bento Gonçalves – RS, 2016.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2014. v. 5, p. 419-429.
- CHU, E. Y.; DUARTE, M. L. R.; TREMACOLDI, C. R. Uso da casca de arroz carbonizada como substrato para micorrização das cultivares Cingapura, Bragantina e Apra de pimenta-do-reino. Comunicado Técnico 202 (Embrapa), Belém – PA, 2007.
- COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M.; NOVAKOSKI, F. P. Cultivo de acácias: acácia australiana e acácia negra. Agronomia Brasileira, 2020.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of White spruce and White pine seedling stock in nurseries. Forestry Chronicle, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FERNANDES, H. E.; NETO, E. L. S.; CABRAL, K. P.; MAQUES, R. B.; SIEBENEICHLER, S. C.; ERASMO, E. A. L. Quebra de dormência em *Acácia mangium* Willd e *Ormosia arbórea* (Vell.) Harms. Ciência Agrícola, Rio Largo, v. 16, n. 2, p. 73-79, 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer Statistical Analysis System. Ciênc. Agrotec., Lavras, v 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- HUNT, G. A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM-200, 1990, Roseburg. Proceedings... Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 218-222.
- LENTINI, M.; CARVALHO, T.; NUNES, F.; CERIGNONI, F. A exploração do Ipê (*Handroanthus spp.*) em florestas naturais da Amazônia brasileira: Desafios e oportunidades para a conservação e o manejo responsável. Imaflora, 2021.
- ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; SOUZA, C. R. *Acácia mangium*. Embrapa Amazônia Ocidental (Documentos 28), Manaus – AM, 2003.

SABINO, M.; FERNEDA, B. G.; MARTIM, C. C.; BOUVIÉ, L.; SILVA, C. C.; SOUZA, A. P.; SILVA, A. C.; FELIPE, R. T. A. Crescimento inicial de ipê-amarelo amazônico e de cerrado cultivados sob diferentes intensidades de sombreamento e comprimento espectral de onda. *Interciencia*, v. 45, n. 4, p. 183-191, 2020.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. D.; KAMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SIQUEIRA, R. H. S.; NETO, J. L. L. M.; CHAGAS, E. A.; MARTINS, S. A.; OLIVEIRA, A. H. C.; SILVA, E. S. Seleção de substratos para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo em Roraima. *Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 2020.

POLINIZAÇÃO CRUZADA COM POLINIZADOR MANUAL CASEIRO NA PRODUÇÃO DE MARACUJÁ BRS RUBI DO CERRADO (*Passiflora edulis*)

  10.56238/livrosindi202449-010

Karolayne Santiago Sousa

Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil

Lucas Souza da Silva

Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil

Ivanilson Lucena da Silva

Instituto Federal de Roraima, *Campus* Novo Paraíso, Caracaraí-RR, Brasil.

RESUMO

A *Passiflora edulis*, conhecida como maracujazeiro, é uma espécie endêmica do Brasil, com ampla distribuição geográfica. Portanto, o maracujazeiro tem se mostrado como um importante impulsionador do desenvolvimento regional. Na região norte do país, mais especificamente em Roraima, o cultivo do maracujá tem apresentado um crescimento expressivo nos últimos anos. A polinização manual é uma técnica que pode contribuir para aumentar a produtividade dessa cultura, porém as abordagens atuais são trabalhosas, aumentando o custo da mão de obra e o consumo de tempo, além de serem imprecisas. O presente estudo teve como objetivo avaliar dois métodos de polinização: a polinização natural realizada por abelhas e a utilização de um polinizador artesanal, constituído a partir de tubos de PVC de 50mm com cortes na borda para inserção de cerdas. O experimento foi conduzido no campo experimental de produção agroecológica de maracujá do Instituto Federal de Roraima, Campus Novo Paraíso, localizado no município de Caracaraí-RR. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (polinização natural e polinização manual com polinizador caseiro), 30 repetições e coletas realizadas em dois dias. A primeira coleta foi no dia 24 de janeiro de 2023, realizando os dois tratamentos (PN e PM), a segunda no dia 28 de janeiro de 2023, também realizando os dois tratamentos do experimento. As flores foram ensacadas após serem polinizadas manualmente com sacos de papel kraft e marcadas numericamente com fita de identificação, para as flores polinizadas naturalmente foram realizadas as marcações com fita numerada. A análise dos dados revelou que a polinização manual com o polinizador artesanal apresentou maior taxa de vingamento de frutos em comparação com a polinização natural no maracujazeiro. Foi utilizado para esse experimento a variedade híbrida BRS Rubi do Cerrado (*Passiflora edulis*).

Palavras-chave: Fecundação cruzada, Produtividade, *Trigona spinipes*, Eficiência.

1 INTRODUÇÃO

O Maracujazeiro, da família Passifloraceae, é uma trepadeira sublenhosa com grande vigor vegetativo. As folhas são pecioladas, estipuladas, profundamente trilobadas, serreadas e glabras. As flores são axilares, solitárias, brancas com franja roxa, tendo em média cinco centímetros de diâmetro. O fruto é uma baga com 5 a 7 centímetros de diâmetro, geralmente amarelo, salpicada de púrpura enegrecida, quando madura (ANDRADE et al., 2021). Embora sendo de origem tropical, o maracujazeiro pode ser cultivado em quase todas as regiões subtropicais, embora a época de

florescimento varie de uma região para outra, sendo favorecida em dias com mais de 12 horas de luz solar (FOUQUÉ, 1972).

O desenvolvimento da cultura do maracujá no Brasil é favorecido pelo clima tropical e subtropical, com luminosidade, volumes hídricos ideais e condições climáticas. Estas condições proporcionam maior longevidade às plantas, que produzem em média três safras ao ano, assim como sofrem menor incidência de pragas e doenças, podendo produzir por até três anos consecutivos (VIANA et al., 2014). Mesmo com as reduções percebidas na área cultivada e no volume de produção nos últimos anos, o Brasil ainda produz aproximadamente 700 mil toneladas de maracujá anualmente em quase 50 mil hectares plantados (IBGE, 2021).

Com o crescimento da agricultura no Brasil e o desenvolvimento da fruticultura como uma das mais importantes atividades agrícolas, por movimentar vários mercados dentro e fora do país, o cultivo de pomares de maracujazeiro vem crescendo principalmente em pequenas propriedades, que utilizam a mão de obra familiar na realização dos tratos culturais, contribuindo na diversificação e aumento da renda (CAVICHOLI *et al.*, 2016).

Com o aumento expressivo da exploração dessa cultura, a EMBRAPA vem lançando variedades que mais se adequem as diversas condições de clima e cultivo, dentre elas se destaca a cultivar BRS Rubi do Cerrado, que se trata de um Híbrido de maracujazeiro-azedo de frutos avermelhados e amarelos para indústria e mesa desenvolvida pela EMBRAPA no ano de 2012. A cultivar BRS Rubi do Cerrado produz aproximadamente 50% de frutos de casca vermelha ou arroxeadada com peso de 120 a 300 gramas (média de 170 g), com teor de sólidos solúveis de 13 a 15° Brix (média de 14° Brix) e rendimento de suco em torno de 35%. Nas condições do DF e MT, dependendo das condições de manejo da cultura pode atingir produtividades superiores a 50 ton/ha no primeiro ano de produção. Maiores níveis de resistência às principais doenças do maracujazeiro (virose, bacteriose, antracnose e verrugose) e elevados níveis de produtividade são as duas características mais importantes desta cultivar. A maior resistência ao transporte, coloração de polpa amarelo forte, maior tempo de prateleira e bom rendimento de polpa também merecem destaque.

A obtenção de frutos para indústria e para mesa evidenciam a característica de dupla aptidão da cultivar (EMBRAPA, 2014). O meio de propagação mais utilizado é o de elaboração de mudas através da germinação de sementes, porém essa variedade traz algumas complicações, tais como a possibilidade de manifestação de doenças ou pragas que comprometem a sanidade da planta e a qualidade do fruto, bem como a probabilidade de ocorrência de variação genética entre as plantas, o que pode interferir na uniformidade da produção. Há, ainda, a exigência de cuidados especiais durante o cultivo das mudas, a fim de assegurar seu crescimento de forma saudável e a produção de frutos de qualidade.

Assim como as demais cultivares, o BRS Rubi do Cerrado necessita da polinização para que se tenha altas produtividades, pois o maracujazeiro é uma planta alógama (a polinização ocorre com a transferência de pólen de uma planta para outra, geralmente por meio de agentes polinizadores), e entomófila (planta que possui adaptações específicas para a polinização por insetos). Por isso, a polinização é um dos fatores que mais influenciam a sua frutificação (BRUCKNER et al., 2002).

Embora a flor do maracujá amarelo seja completa, a planta não consegue fazer a autofecundação. Sendo a polinização cruzada indispensável para a produção de frutos, seja pela presença de um polinizador eficiente (SOUZA et al., 2004) ou pela prática da polinização manual. A frutificação do maracujá-amarelo é inteiramente dependente da polinização cruzada, em virtude da autoincompatibilidade (BRUCKNER et al., 1955). Em condições de cultivo em que a polinização natural não ocorre ou ocorre em proporções baixas, uma alternativa é o emprego da polinização manual ou artificial para garantia da produtividade da cultura (KRAUSE, et al. 2012).

O processo de polinização do maracujazeiro pode ser influenciado por diversos fatores, como a presença e eficiência dos polinizadores, como por exemplo as mamangavas, que são fundamentais para o sucesso da polinização e, conseqüentemente, para o pegamento dos frutos de maracujá. As condições climáticas, como temperatura, umidade relativa do ar e disponibilidade de água, também podem influenciar o pegamento de frutos de maracujá após a polinização. No entanto, em condições de cultivo em que a polinização natural não ocorre ou ocorre em proporções baixas, uma alternativa é o emprego da polinização manual ou artificial para garantia da produtividade da cultura (KRAUSE, et al. 2012).

Diante disso, surge a necessidade da otimização desta etapa, por meio da polinização manual, que se trata de uma técnica que pode ser utilizada em cultivos de maracujá visando aumentar a produção de frutos pelo aumento da porcentagem de vigamento. Essa prática envolve a transferência manual do pólen das anteras para o estigma das flores, podendo ser realizada com o uso de pinceis ou dedo. A polinização manual pode ser particularmente útil em áreas onde há escassez de polinizadores naturais, como abelhas, ou em condições climáticas adversas que dificultam a polinização natural.

Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de pegamento de frutos utilizando dois tipos de polinizações, polinização natural e polinização manual utilizando um polinizador de construção caseira.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental de produção agroecológica de maracujá do Instituto Federal de Roraima *Campus* Novo Paraíso, localizado no município de Caracaraí-RR. O pomar de maracujá contendo 100 plantas de maracujá da variedade híbrida do BRS Rubi do Cerrado (*Passiflora edulis*), e foi implantado em junho de 2022 em covas de 50cm X 50cm, utilizando compostagem orgânica e sistema de irrigação por gotejamento utilizando fitas de irrigação.

A orientação das espaldadeiras no presente experimento foi com a orientação Leste-Oeste. A propagação da muda em questão foi realizada mediante o processo de germinação. Posteriormente foram produzidos mudas com 50 cm para a realização do transplante.

Esta área apresenta uma taxa de pegamento reduzida devido à escassez de agentes polinizadores, bem como a presença de pilhadores. Para assegurar a efetivação da polinização natural é indicado o emprego de abelhas nativas ou outras espécies de abelhas com o objetivo de executar a polinização cruzada, visto que as plantas em questão se encontram em uma área com densidade reduzida de polinizadores naturais.

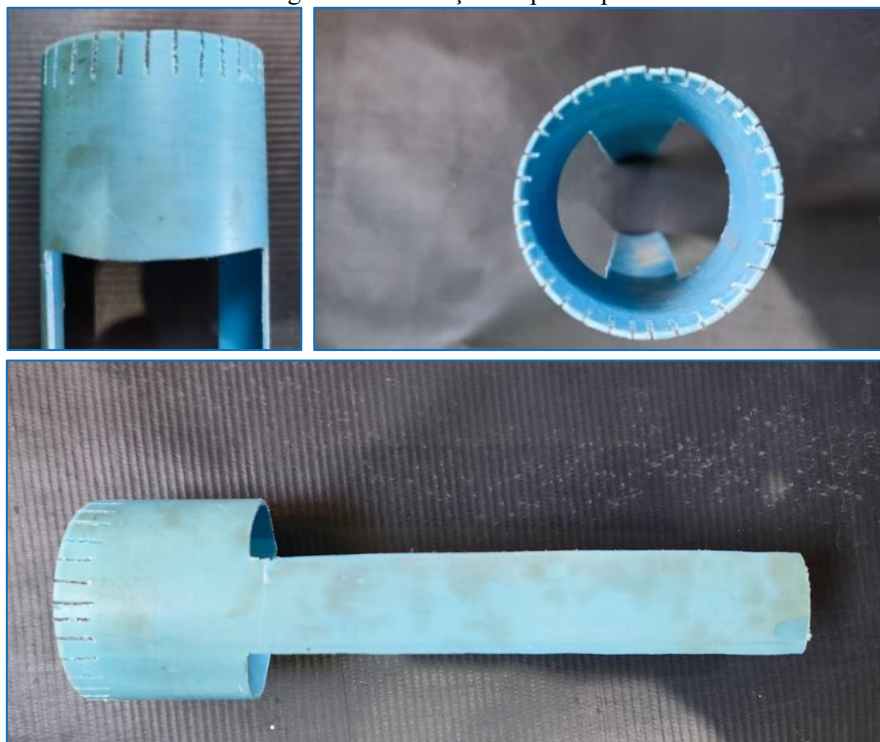
Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), onde foi utilizado dois tratamentos PN (Polinização Natural) e PM (Polinização Manual com polinizador artesanal), cada tratamento com 30 repetições (30 flores). A primeira avaliação dos dois tratamentos foi realizada no dia 24 e os resultados no dia 27 de janeiro de 2023. A segunda avaliação foi no dia 28 de janeiro de 2023 e os resultados no dia 30 de janeiro de 2023, com temperaturas médias de 24°C mínima e 29°C máxima, com índices pluviométricos de 264 mm.

As flores do presente campo experimental, especificamente os seus botões florais, apresentam um horário de abertura singular que se inicia a partir das 12:00 horas e perdurava até às 14:00 horas, encerrando-se ao final da tarde, por volta das 18:00 horas.

As análises foram realizadas em dois dias diferentes. As flores do PN foram deixadas expostas para insetos polinizadores e após o fechamento foram ensacadas com sacos de papel kraft, e marcadas numericamente com fitas de identificação.

O polinizador artesanal é um modelo da internet, e levou-se em consideração a praticidade e o baixo custo para a utilização no experimento. O polinizador foi elaborado com cano de PVC de 50mm com cortes na borda para inserção de cerdas conforme ilustra figura 01.

Figura 1. Construção do protótipo.



Fonte: Elaboração própria.

Após cortes visando facilitar a transferência do pólen, inseriu-se barbante de algodão nas bordas do polinizador, os quais foram delicadamente esfregados nas anteras para recolher o pólen maduro, repetidamente 4 vezes. Em seguida, os mesmos foram aplicados no estigma da flor receptora, de forma cuidadosa e precisa, visando garantir a fecundação cruzada, o desenvolvimento adequado do fruto e a transferência do pólen de uma flor para outra conforme ilustra a figura 02.

Figura 2. Polinizador em contato com a flor.



Fonte: Elaboração própria.

Para a polinização Manual com polinizador artesanal, foram identificados os botões florais que seriam abertos no dia e foram previamente ensacados com sacos de papel antes de abrir completamente conforme metodologia de SILVA et al. (1997). Essa prática foi realizada visando reduzir a interferência de insetos polinizadores no tratamento PM, como as abelhas arapuã (*Trigona spinipes*), que carregam todo o pólen e destroem partes do botão floral.

Após esse processo, aguardou-se as flores abrir dentro dos sacos, e, em seguida, foi retirando os sacos e realizou-se a polinização e ensacou novamente. Isso foi realizado nas 30 flores do T2. Depois de 3 dias retirou-se os sacos para observar o pegamento dos frutos com o T2. Observou-se também o resultado do T1 que foi marcado com fitas.

Na segunda polinização ocorreu da mesma forma, com 30 flores em cada tratamento. Após 2 dias, foi observado o vingamento dos frutos em cada tratamento.

Após obtenção dos resultados, foram realizadas análises estatísticas e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de significância, o teste foi realizado no SISVAR.

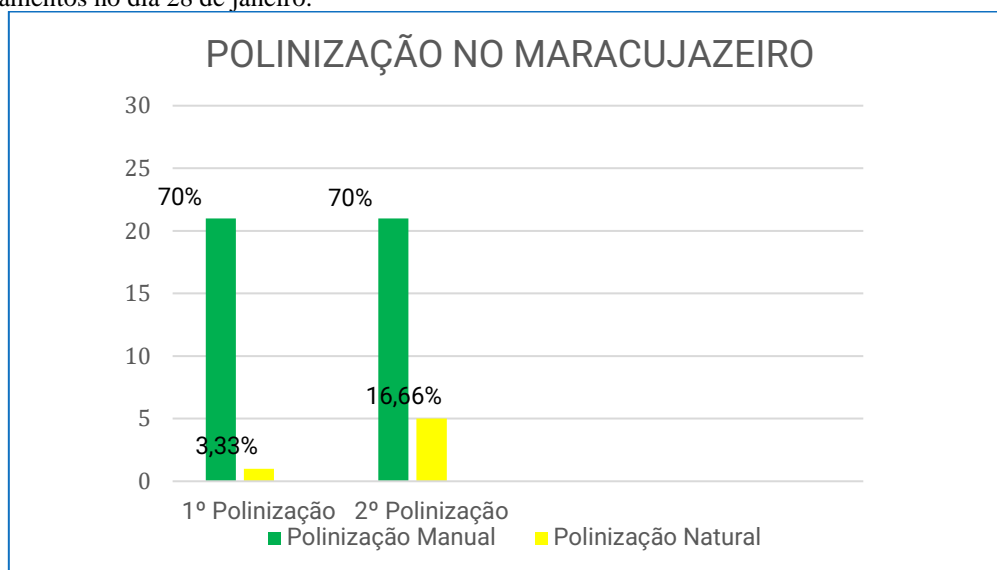
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 3 dias da polinização, os botões florais foram observados. Das 30 flores que foram submetidas à polinização manual, 21 apresentaram sucesso na polinização tanto na primeira quanto na segunda coleta. Em contraste, na polinização natural, apenas uma flor obteve sucesso na primeira análise, e embora tenha havido um aumento no resultado na segunda análise, este não foi estatisticamente significativo, com apenas 5 das 30 flores sob a polinização natural apresentando sucesso.

Os resultados dos tratamentos constataram que a PN resultou em uma taxa de pegamento de 3,33% na avaliação 1 e 16,66% na avaliação 2. Para o tratamento PM os resultados foram significativamente superior, obtendo 70% em ambas as avaliações. O estudo da eficiência da polinização na cultura do maracujá, mediante a comparação entre a polinização natural e a polinização manual com o uso de um polinizador caseiro, demonstrou resultados similares em relação ao número de frutos vingados em ambas as análises do mesmo tratamento. Contudo, foi possível observar uma diferença significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento que utilizou o polinizador caseiro o mais eficiente, apresentando taxas superiores de pegamento de frutos em relação à polinização natural.

Como ilustrado nas Figuras 3, o tratamento correspondente a polinização manual com o polinizador caseiro proporcionou pegamento dos frutos superior ao tratamento de polinização natural. Esses resultados corroboram com os de Mascarello et al. (2019), os quais também observaram superioridade da polinização artificial para o pegamento de frutos.

Figura 3. Efeito da polinização natural e manual, 1º polinização dos dois tratamentos no dia 24 de janeiro e 2º polinização dos dois tratamentos no dia 28 de janeiro.



A presença de polinizadores naturais é fundamental na cultura do maracujazeiro, pois o vingamento, o peso dos frutos, a porcentagem de suco e a qualidade, dependem da eficiência da polinização (AKAMINE; GIROLAMI, 1957). Com isso, sugere-se que a baixa taxa de frutificação da polinização natural (PN) pode estar relacionada à falta de polinizadores naturais no campo experimental. A polinização natural foi realizada com a ajuda de fatores climáticos, como a chuva e o vento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS



As análises realizadas apontam para a superioridade da polinização manual utilizando-se polinizador caseiro em relação à polinização natural no que concerne ao pegamento de frutos de maracujá, o que pode ser útil para que pequenos produtores rurais possam aumentar sua produtividade.

Os resultados obtidos sugerem que o uso do polinizador caseiro pode ser uma alternativa viável e promissora para a realização da polinização manual em culturas de maracujá, contribuindo para a maximização da produção. Nesse sentido, ressalta-se a importância de investigações futuras que possam aprimorar o desenvolvimento e a eficiência desses polinizadores artificiais, com o objetivo de otimizar sua utilização na prática agrícola, estudando variáveis como peso do fruto, °Brix, espessura da casca e preenchimento do fruto.

REFERÊNCIAS

- AKAMINE, E.K.; GIROLAMI, G. Problems in fruit set in yellow passion fruit. Hawaii Farm Science, Honolulu, v.14, n.2, p.3-4, 1957.
- ANDRADE, J. C. S. DE et al. Diferentes concentrações de fungo micorrízico em mudas de três cultivares de maracujá. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e47010212672, 24 fev. 2021.
- BRUCKNER, C. H.; CASALI, V. W. D.; MORAES, C. F.; REGAZZI, A. J.; SILVA, E. A. M. Selfincompatibility in Passion Fruit (*Passiflora edulis* Sims). Acta Horticulturae, Wageningen, v. 370, p.45-57, 1995.
- BRUCKNER, C. H.; MELETTI, L. M. M.; OTONI, W. C.; ZERBINI JUNIOR, F. M. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C. H. Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV, 2002. p.373- 409.
- CAVICHIOLO, J. C., MELETTI, L. M. M. & Narita, N. (2016). Cultivo do maracujá: aspectos a serem observados antes da implantação da cultura. *Pesquisa e Tecnologia*, 13(2), 8.
- EMBRAPA. Híbrido de maracujazeiro-azedo de frutos avermelhados e amarelos para indústria e mesa Cultivares de maracujá da Embrapa. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/lancamentobrsrubidocerrado/brsrc.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2023.
- FOUQUÉ, A. Espèces fruitières d’Amerique tropicale. Fruits. Paris, v. 27, n. 5, p. 369-382, 1972. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2019). Produção Agrícola Municipal: PAM - 2018. Rio de Janeiro: IBGE, <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>
- KRAUSE. Willian et al. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n. 12, p. 1737-1742, 2012.
- MASCARELLO. Felipe Barros et al. Polinização artificial de diferentes números de estigmas na frutificação do maracujazeiro amarelo em cultivo orgânico. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v. 8, n. 4, p. 8-14, 2019.
- SILVA, M. M. et al. Influência de *Trigona spinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 26, n. 2, p. 217–221, ago. 1997.
- VIANA, B. F; SILVA, F. O. ALMEIDA, A. M.. Polinização do maracujá-amarelo no semiárido da Bahia. Polinizadores MMA - PROBIO: Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: Plano de Manejo. Rio de Janeiro: Funbio, 2014.

AVALIAÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Piper aduncum* E *Cymbopogon winterianus* NO CONTROLE DE CULICIDAE

  10.56238/livrosindi202449-011

Brayan Sebastian Aguiar Paraíso

Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Ronielly Barbosa Soares

Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Maria Caroline da Silva Nogueira

Instituto Federal de Roraima - Campus Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

Caroline Pereira de Campos

Instituto Federal de Roraima, Campus Novo Paraíso, Caracará-RR, Brasil

RESUMO

O aumento da frequência de Culicidae, vetores de doenças como a dengue, zika, chikungunya, febre amarela e malária, tornam cada vez mais urgente a implantação de novas tecnologias para o combate a essas doenças. Para isso, os extratos vegetais, das plantas de pimenta de macaco (*Piper aduncum*) e citronela (*Cymbopogon winterianus*), foram estudados como fonte promissora de inseticidas naturais. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do extrato etanólico das plantas pimentas de macaco e citronela no controle de Culicidae. Foram testados seis tratamentos para cada extrato etanólico: o controle utilizando água destilada; 20 μ L do extrato etanólico; 22 μ L do extrato etanólico; 24 μ L do extrato etanólico; 26 μ L do extrato etanólico; e 28 μ L do extrato etanólico. Para o teste biológico, foram utilizadas larvas no 3o e 4o estágio, em condições de laboratório. O delineamento foi inteiramente casualizado, para cada extrato, cinco larvas, em oito réplicas, foram colocadas em placas de petri contendo as concentrações de extrato. a leitura dos testes foi realizada no período de 48 horas. Os extratos etanólicos da pimenta de macaco e da citronela apresentaram eficiente ação larvicida, causando a morte das larvas de Culicidae em suas últimas fases larvais. As concentrações de 26 μ L e 28 μ L do extrato etanólico da pimenta de macaco apresentaram mais eficiência, obtendo 90% da mortalidade das larvas.

Palavras-chave: Extrato vegetal, Controle entomológico, Inseticida natural.

1 INTRODUÇÃO

A ordem díptera contém cerca de 150.000 espécies descritas, com 160 famílias em todo o mundo. No Brasil, a família Culicidae é distribuída em duas subfamílias, possuindo mais de 20 gêneros. O maior ecossistema brasileiro, a Amazônia, possui o maior número de espécies registradas no País, com aproximadamente 16 gêneros e 320 espécies (JULIÃO et al., 2010). Devido a posição geográfica do Brasil, especificamente o estado de Roraima, que faz fronteira com outros países como a Venezuela e Guiana Inglesa, favorecem a introdução de arboviroses, já que essas regiões possuem as condições climáticas ideais para a proliferação de Culicidae (ROSA-FREITAS et al., 2003).

Essa família sempre chamou atenção da saúde pública, devido ao seu envolvimento na transmissão de diversas infecções patológicas como a dengue, zika, chikungunya, febre amarela e malária, causando dano ao homem e aos animais. No cotidiano, são insetos que são desagradáveis para o ser humano, em consequência dos hábitos hematófagos das fêmeas (FORATTINI, 2002).

O principal método de controle para redução desses mosquitos vetores de doenças, é o saneamento do meio ambiente, controlando os criadouros e promovendo informações através de reuniões e palestras. Existe também o método para a eliminação desses vetores, onde é realizado o controle químico, como os organofosfatos e piretróides. Entretanto, esses inseticidas químicos são tóxicos para o ser humano e seu uso contínuo promove a resistência das populações de mosquitos (LIMA et al., 2006).

Alternativas para o controle desses vetores vem sendo estudado durante esses anos, principalmente os produtos naturais e os biológicos. Destacam-se as plantas medicinais, que produzem substâncias resultantes dos metabólitos secundários. Segundo Hortizrojas e Chaves (2017), O estudo das plantas medicinais e seus compostos químicos, resulta no uso benéfico para o ser humano, podendo agir contra insetos pragas e insetos que trazem risco à saúde, como também a produção de fitoterápicos que possuem a finalidade profilática, curativa e paliativa.

Piper é o maior gênero da família Piperaceae com mais de 700 espécies, onde cerca de 170 são oriundas do Brasil (YUNKER, 1972). A pimenta de macaco (*Piper aduncum*) é uma planta aromática, originária na região amazônica, apresentando uma resistência elevada a mudanças climáticas, além de produzir defesas químicas como o dilapiol, essas substâncias químicas fazem parte de um composto denominado de éter fenílico que possui ações contra insetos, larvas, moluscos, fungos e bactérias (BASTOS, 1997). A espécie possui um enorme potencial para aproveitamento econômico, em função da utilidade de seu extrato etanólico e seu óleo essencial para agricultura e saúde humana. Sua aplicação não é nociva para o meio ambiente, pois se trata de um composto biodegradável resultando em uma maior aceitação se relacionado aos tipos de inseticidas que estão no mercado (GAIA et al., 2004). Enquanto a citronela (*Cymbopogon winterianus*) é uma planta perene da família Poaceae, possuindo teores de geraniol e citronelal. O citronelal é utilizado como material básico para a síntese de importantes compostos químicos, denominados iononas, que são precursores e sintéticos para a obtenção de vitamina A. Seu extrato apresenta atividade inseticida e larvicida, além de ser utilizado na fabricação de cosméticos como perfumes, cremes e maquiagem (TRONKGTOKIT et al., 2005).

Os inseticidas provenientes dos extratos vegetais são compostos decorrentes do metabolismo secundário das plantas (KIM et al., 2003), que integram a própria defesa química contra os insetos de importância mundial. Os princípios ativos de inseticidas podem originar-se de toda a planta ou partes

dela, geralmente do material vegetal (MENEZES, 2005). Esses compostos foram muito importantes entre as décadas de 30 e 40 e o Brasil foi grande produtor e exportador de tais produtos, sendo rotenona e nicotina as substâncias que apresentam maior segurança no uso agrícola e menor impacto ambiental (MENEZES, 2005).

Os inseticidas naturais foram gradualmente substituídos pelos sintéticos, pois manifestavam problemas como variações na eficiência, em razão das diferenças na concentração do ingrediente ativo entre plantas e baixo efeito residual (COSTA et al., 2004).

As dificuldades encontradas pela utilização de inseticidas químicos indicam a necessidade de produzir mais de um tipo de controle de forma compatível e menos agressiva ao homem e ao ambiente, levando em consideração os fatores ecológicos. Portanto, a avaliação dos extratos etanólicos obtidos das folhas de *P. aduncun* e *C. winterianus* foi testada em condições de laboratório quanto à mortalidade das larvas de *Culicidae*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido no sul do Estado de Roraima, no município de Caracará, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso (CNP), localizado na BR-174, Km-512. Onde toda produção e testes foram realizados no Laboratório de Solos, Plantas e Agroenergia do CNP.

2.2 COLETA DE DADOS E MATERIAL BIOLÓGICO

Foram coletadas as folhas verdes das plantas de pimenta-de-macaco e de citronela presentes na área experimental do CNP. O material coletado foi levado ao laboratório e lavado com água destilada para retirada de impurezas que prejudicam a produção do extrato. Após a lavagem, as amostras foram levadas para secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C durante 24 horas, para obtenção da matéria seca. Para extração etanólica, foi utilizado o método de percolação, onde inicialmente 250g de amostras secas foram postas em um recipiente de 1000 mL, imersas a um líquido extrator etanol absoluto (P.A) e água na proporção 80:20 durante sete dias em temperatura ambiente. Em sequência, a amostra foi filtrada e submetida ao processo de concentração em rotavapor, sob condições de pressão, temperatura e rotações por minuto. Posteriormente, o extrato etanólico da pimenta e citronela foram transferidos para dois tubos de digestão e vedados para não ocorrer interferência do exterior.

As larvas de Culicidae identificadas como a clux foram obtidas através do método de armadilha, denominada ovitrampas, sendo composta por um recipiente de plástico de coloração escura, de 10 cm de diâmetro e 15 cm de altura, com capacidade para 500 mL. Uma palheta de madeira foi fixada verticalmente no seu interior, deixando a parte áspera voltada para fora do recipiente, para oviposição (ELIASON, 1966; BRAGA et al., 2000). Para a oviposição, foi acrescentado 300mL de solução de água e 100 mL de infusão de capim-elefante (*Pennisium purpureum*).

Foram instaladas 9 armadilhas com etiquetas adequadas a fim de identificação, localizadas ao redor do CNP, onde ficaram por sete dias. Após esse período, as armadilhas foram recolhidas e conduzidas ao laboratório de solos. As palhetas foram transferidas para bandejas plásticas de coloração branca contendo água destilada, com o objetivo de eclosão dos ovos. Após a eclosão dos ovosas larvas de 1o estágio foram alimentadas com ração de gato SoftCat (SILVA et al., 1998) macerada, até chegar no seu 3º e 4º estágio já que são mais resistente a toxicidade, em seguida foram submetidos a testes *in vitro*.

Para realização do teste, foram adicionados 1 mL do extrato de citronela diluído em 8 mL de água destilada, nas concentrações de 20, 22, 24, 26 e 28µL. Para o controle, foi utilizada água destilada. Cada tratamento teve oito réplicas, e cada réplica 5 larvas de 3º e 4º estágio, totalizando 240 larvas. Para avaliação do extrato da pimenta de macaco, realizou-se a mesma metodologia adotada para avaliação do extrato da citronela. Para a estimativa das taxas de mortalidade das larvas, foram consideradas as respostas ao estímulo mecânico, utilizando uma agulha de laboratório. As observações de mortalidade foram realizadas no período de 48 horas, após a montagem dos bioensaios.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado. A homogeneidade de variância das médias de mortalidade foi verificada por meio do teste de Levene. Verificada a homogeneidade dos dados, utilizou-se a análise de variância unifatorial (ANOVA) para verificar se houve diferença significativa das médias entre os tratamentos, ao nível de significância de 5%. Quando verificada a diferença, foi aplicado o teste de comparação de médias *a posteriori* de Tukey. Para as análises foi utilizado o programa Statistica 9.0.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste de Levene indicou homogeneidade de variâncias das médias de mortalidade ($F_{5, 42} = 1,11$; $p = 0,3671$), quando utilizado extrato etanólico da citronela (*C. winterianus*). De acordo com a ANOVA, os valores médios de mortalidade apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($F_{5, 42} = 3,97$; $p = 0,0048$), que de acordo com o teste de Tukey, as diferenças foram entre os tratamentos 0 e 26; e 0 e 28 μL (Tabela 1). Indicando a maior taxa de mortalidade entre as 26 e 28 μL (Figura 1).

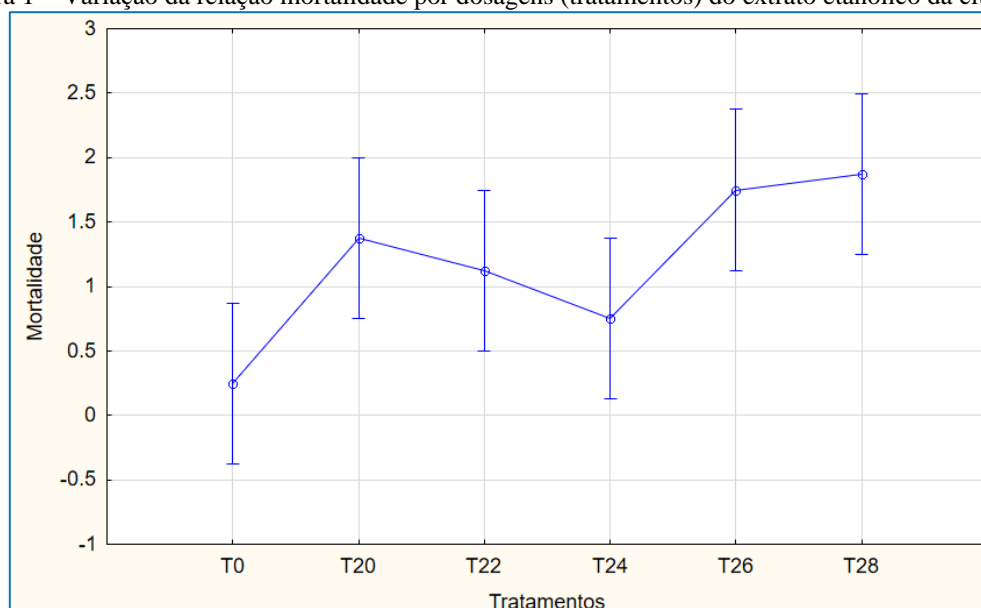
Tabela 1 – Comparação múltipla dos valores de *p a posteriori* de Tukey a 5%

	T0	T20	T22	T24	T26	T28
0		0,12**	0,35**	0,86**	0,01*	0,00*
20	0,12**	0,70**		0,99**	0,95**	0,86**
22	0,35**	0,95**	0,99**		0,70**	0,52**
24	0,86**		0,70**	0,95**	0,22**	0,12**
26	0,01*	0,95**	0,70**	0,22**		0,99**
28	0,00*	0,86**	0,52**	0,12**	0,99**	

* = médias que apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P < 0,05$).

** = médias que não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P > 0,05$).

Figura 1 – Variação da relação mortalidade por dosagens (tratamentos) do extrato etanólico da citronela.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Para o extrato etanólico da pimenta de macaco, o teste de Levene indicou homogeneidade de variâncias das médias de mortalidade ($F_{5, 42} = 1,03$; $p = 0,4081$). Prosseguindo com a ANOVA, os valores médios de mortalidade apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($F_{5, 42} = 20,44$; $p < 0,05$), que de acordo com o teste de Tukey, as diferenças foram entre os tratamentos 0 e 20; 0 e 22; 0 e 24; 0 e 26; 0 e 28; 22 e 26; e 22 e 28 (Tabela 2). Indicando a maior taxa de mortalidade entre as dosagens de 26 e 28 μL , se comparadas a dosagem de 22 μL . (Figura 2).

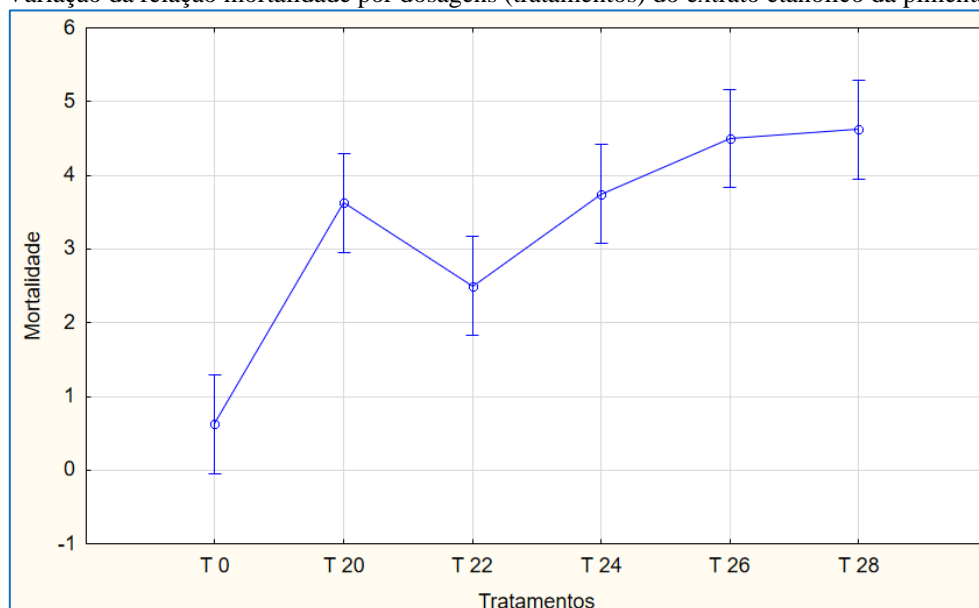
Tabela 2 – Comparação múltipla dos valores de *p a posteriori* de Tukey a 5%

	T0	T20	T22	T24	T26	T28
0		0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
20	0,00*		0,18**	0,99**	0,43**	0,29**
22	0,00*	0,18**		0,10*	0,00*	0,00*
24	0,00*	0,99**	0,10**		0,60**	0,43**
26	0,00*	0,43**	0,00*	0,60**		0,99**
28	0,00*	0,29**	0,00*	0,43**	0,99**	

* = médias que apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P < 0,05$).

** = médias que não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey a 5% ($P > 0,05$).

Figura 2 – Variação da relação mortalidade por dosagens (tratamentos) do extrato etanólico da pimenta de macaco.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada.

Os resultados demonstraram que o extrato da citronela (*Cymbopogon winterianus*) apresentou atividade larvicida significativa contra as larvas de Culicidae, quando comparado ao grupo de controle, na concentração de 26 μL e 28 μL , apresentando uma mortalidade mais intensa, devido à presença do citronelal. O mesmo aconteceu com pesquisas feitas por Amer e Mehlhorn (2006), estudando o potencial larvicida da citronela (*C. winterianus*), relataram que houve 60% de mortalidade nas larvas após o período de 24 horas em uma concentração de 50 ppm. Estudos realizados por Beneti et al. (2011) demonstram que as concentrações para o citronelal, geraniol e citronelol são de 40,23%, 17,70% e 13,39% respectivamente. Esses compostos são classificados como monoterpenos, possuindo propriedades repelentes e inseticidas. As suas concentrações podem ser alteradas, dependendo dos fatores climáticos como a precipitação pluviométrica e a temperatura, como também o tipo de solo em que se encontra a planta.

O extrato etanólico da pimenta de macaco (*Piper aduncum*) também apresentou atividade larvicida significativa, onde a concentração de 22 μL diferenciou-se das concentrações 26 μL e 28 μL , obtendo mais de 90% de mortalidade. A pimenta de macaco permaneceu com suas propriedades

ativas após 48 horas em avaliação de *A. aegypti*, obtendo taxas de mortalidade de 80%, 50%, 40% e 10% em concentrações de 250, 100, 50 e 10 ppm, respectivamente (OLIVEIRA et al., 2013).

Apesar da pimenta de macaco ser uma planta nova no controle de pragas, ela vem mostrando resultados significativos no controle de *C. Maculatus* (CASTRO et al., 2010) e *Spodoptera Frugiperda* (CASTRO et al., 2008). Esse controle pode ocorrer por causa da grande concentração de dilapiol, substância que tem a bioatividade comprovada.

Esses compostos bioativos podem agir de diversas maneiras, contendo efeitos tóxicos, intoxicando a larva e antialimentar, inibindo a alimentação da larva, causando sua paralisação no desenvolvimento. A ação larvicida do extrato etanólico da pimenta de macaco demonstrou ser mais eficaz que o extrato etanólico da citronela, mostrando uma maior mortalidade de *Culicidae* em todas as concentrações de extrato de pimenta.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos avaliados mostraram eficiência ao efeito larvicida. Vale ressaltar que o extrato etanólico da pimenta de macaco apresentou resultados maiores na mortalidade de *Culicidae* em comparação ao extrato de citronela. Esses métodos alternativos ao controle químico são eficazes no controle de insetos e são importantes meios para não afetar a saúde e o meio ambiente de maneira agressiva. Todavia, mais pesquisas devem ser realizadas, utilizando outras espécies de plantas que poderão contribuir para redução dos custos de produção de inseticidas.

REFERÊNCIAS

- AMER, A.; MEHLHORN, H. Larvicidal effects of various essential oils against *Aedes*, *Anopheles*, and *Culex* larvae (Diptera, Culicidae). *Parasitology Research*, v.99, n.1, p.466- 472.
- BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. *Fitopatologia Brasileira*, v.3, n.22, p.441-443, 1997.
- BENETI, M.F. et al. α -Pinene and Myrcene Induce Ultrastructural Changes in the Midgut of *Dendroctonus valens* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 104: 553-561, 2011.
- CASTRO, et al. Efeito de pós vegetais sobre oviposição de *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão-caupí. *BioAssay*, 5(4),2010
- CASTRO, et al. Atividade de extrato de *Piper tuberculatum* Jacq. (Piperaceae) sobre *Spodoptera frugiperda*. *Revista Ciência Agronômica*, 39(3), 437-442, 2008.
- COSTA, E.L.N. et al. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. *Acta Biologica Leopoldensia*, v.26, n.2, p.173-85, 2004.
- ELIASON, D. A. A preferred ovoposition sites as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News*, v. 26, p. 531-535, 1966
- FORATTINI, O. P. 2002. *Culicidologia médica: identificação, biologia, epidemiologia*. v. 2. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 860p
- GAIA, J. M. D.; MOTA, M. G. C.; CONCEIÇÃO, C. C. C.; COSTA, M. R.; MAIA, J. G. S. Similaridade genética de populações naturais de pimenta-de-macaco por análise RAPD. *Hort. Brasileira*, Brasília, 22 (4), p.686-689, 2004.
- HORTIZ-ROJAS, Luz Yineth; CHAVES-BEDOYA, Giovanni. Composición fitoquímica del extracto de raíz de *Ichthyothere terminalis* de dos regiones geográficas de Colombia. *Colomb. Quim.* 2017. v46, n3, p11-16.
- JULIÃO, G.R.; ABAD-FRANCH, F.; LOURENÇO-DEOLIVEIRA, R. & LUZ, S.L.B. 2010. Measuring mosquito diversity patterns in an amazonian terra firme Rain Forest. *Journal of Medical Entomology*, 47: 121-128.
- LIMA, E. P., FILHO, A.M.O., LIMA, J.W.O., JUNIOR, A.N.R., CAVACANTI, L.P.G. & PONTES, R.J.S. 2006. Resistência do *Aedes aegypti* ao Temefós em Municípios do Estado do Ceará. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*.
- MENEZES, E.L.A. *Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola*. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58p.
- OLIVEIRA, G. L.; CARDOSO, S. K.; LARA JÚNIOR, C. R.; VIEIRA, T. M.; GUIMARÃES, E. F.; FIGUEIREDO, L. S.; MARTINS, E. M.; MOREIRA, D. L.; KAPLAN, M. A. C. 2013. Chemical study and larvicidal activity against *Aedes aegypti* of essential oil of *Piper aduncum* L. (Piperaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.85, n.4, p.1227-1234, 2013

Rosa-Freitas, M.G.; Tsouris, P.; Sibajev, A.; Weimann, E.T.S.; Marques, A.U.; Ferreira, R.L.; Luitgards-Moura, J.F. 2003. Exploratory Temporal and Spatial Distribution Analysis of Dengue Notifications in Boa Vista, Roraima, Brazilian Amazon, 1999 to 2001. *Dengue Bulletin*, 27: 63-80.

SILVA, H. H. G. et al. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) em laboratório. *Revista de Patologia Tropical*, v. 27, n. 1, p. 53-63, jan./jun. 1998.

TRONGTOKIT, Y.; RONGSRIYAM, Y.; KOMALAMISRA, N.; APIWATHNASORN, C. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytotherapy Research*, v.19, p.303-309, 2005.

YUNCKER, T.G. The Piperaceae of Brazil. *Hoehnea*. 2:19-366. 1972.

REALIZAÇÃO:

SEVEN
publicações acadêmicas



ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.