



Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias 3

**Carlos Antônio dos Santos
Júlio César Ribeiro
(Organizadores)**

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Carlos Antônio dos Santos
Júlio César Ribeiro
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
134	<p>Impactos das tecnologias nas ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Antônio dos Santos, Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-661-4 DOI 10.22533/at.ed.614193009</p> <p>1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Santos, Carlos Antônio dos. II. Ribeiro, Júlio César. III. Série. CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Grande Área denominada Ciências Agrárias é uma das maiores e mais completas áreas do conhecimento. Nesta, destacam-se subáreas como: a agronomia, recursos florestais e engenharia florestal, engenharia agrícola, zootecnia, medicina veterinária, recursos pesqueiros e engenharia de pesca, ciência e tecnologia dos alimentos, além de suas respectivas e inúmeras especialidades. Estas vertentes, que são contempladas pelas Ciências Agrárias, estão intimamente relacionadas a atividades que trazem geração de desenvolvimento econômico, ambiental e social ao Brasil.

É importante destacar que o processo de geração do conhecimento brasileiro nas Ciências Agrárias deve ocorrer de forma célere, considerando que o país possui bases agrícolas, com dimensão continental, além de ser contemplado com uma rica e importante biodiversidade. Com isso, existe uma grande necessidade de se compilar os novos desdobramentos e tecnologias que têm sido criadas e discutidas na atualidade visando o fortalecimento desta grande área.

Diante dessa demanda, foi proposta a elaboração do presente *e-book* “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias” que, em seu terceiro volume, traz ao grande público 19 capítulos selecionados de modo a contemplar os diferentes segmentos abrangidos pela grande área. Em função disso, o leitor poderá desfrutar de trabalhos relacionados a diferentes formas de uso do solo, qualidade da água, biocontrole de pragas, genealogia na avaliação genética de aves de postura, sustentabilidade e conflitos socioambientais, agricultura familiar, e outros.

Os organizadores agradecem aos autores vinculados a diferentes instituições brasileiras de ensino, pesquisa, e extensão por compartilharem os resultados de seus estudos na presente obra. Espera-se, portanto, que os trabalhos aqui apresentados sejam capazes de informar, estimular o conhecimento técnico-científico e colaborar para o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Carlos Antônio dos Santos

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPORTAMENTO TEMPORAL DO USO DE SOLO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO CASTELO – TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO, ES	
Caio Henrique Ungarato Fiorese	
DOI 10.22533/at.ed.6141930091	
CAPÍTULO 2	9
QUALIDADE DA ÁGUA DISPONIBILIZADA AO LONGO DO CANAL DO SERTÃO	
Julielle dos Santos Martins	
Walter Soares Costa Filho	
Larissa Isabela Oliveira de Souza	
Jonas dos Santos Sousa	
Johnnatan Duarte de Freitas	
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão	
Joao Gomes da Costa	
Aldenir Feitosa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6141930092	
CAPÍTULO 3	18
DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA IRRIGADA EM MINAS GERAIS	
Kleso Silva Franco Júnior	
Bernardino Cangussu Guimarães	
Julian Silva Carvalho	
Nilton de Oliveira Silva	
Marcio Souza Dias	
Thiago Luís Nogueira	
Juciara Nunes de Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.6141930093	
CAPÍTULO 4	23
EFEITO DO USO DO MULCHING PLÁSTICO NA CULTURA DO CAFEIEIRO IRRIGADO	
Ricardo Alexandre Lambert	
João Antônio da Silva	
Geovany Caldas Ramos	
Aldaisa Martins da Silva de Oliveira	
Luiza Faria Gobbi	
Daniela Araújo Cunha	
Raul de Moraes Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.6141930094	
CAPÍTULO 5	29
DETERMINAÇÃO DE PLANTIO DIRETO APÓS QUANTIFICAÇÃO DE COBERTURA MORTA ANTES E DEPOIS DO MANEJO	
Poliana Maria da Costa Bandeira	
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros	
Priscila Pascali da Costa Bandeira	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Suedêmio de Lima Silva	
Erlan Tavares Costa Leitão	
Antônio Aldísio Carlos Júnior	
Isaac Alves da Silva Freitas	

Gleydson de Freitas Silva
Antônio Diego da Silva Teixeira
Ana Luiza Veras de Souza
Igor Apolônio de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.6141930095

CAPÍTULO 6 37

PRODUTIVIDADE DO MILHO SAFRINHA EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Vinicius Marchioro
Hugo Miranda Faria
Almir Salvador Neto
Henildo de Sousa Pereira
Daniel Dalvan do Nascimento
Fernando Oliveira Franco
José Eduardo Corá

DOI 10.22533/at.ed.6141930096

CAPÍTULO 7 45

CORRELAÇÃO ENTRE TESTES DE EMERGÊNCIA E DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS EM SEMENTES DE TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.)

Josefa Juciara Sousa de Freitas
Djair Alves de Melo
Mislene Rosa Dantas
Prisana Louise Cortêz Dantas
Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento
George Henrique Camêlo Guimarães
Cosma Layssa Santos
Lucas Borchardt Bandeira
Damila Karen Cardoso de Melo

DOI 10.22533/at.ed.6141930097

CAPÍTULO 8 55

GRANDES PROGRAMAS DE BIOCONTROLE DE PRAGAS-CHAVE DE PLANTIOS DE SOJA, MILHO E PINUS

Artur Vinícius Ferreira dos Santos
Débora Oliveira Gomes
Raphael Coelho Pinho
Josiane Pacheco de Alfaia
Raiana Rocha Pereira
Lyssa Martins de Souza
Shirlene Cristina Brito da Silva
Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.6141930098

CAPÍTULO 9 66

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM *Azospirillum brasilense* SOBRE CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS DE MINIMILHO NO PERÍODO DE OUTONO-INVERNO NO NOROESTE DO PARANÁ

Murilo Fuentes Pelloso
Pedro Soares Vidigal Filho
Alex Henrique Tiene Ortiz
Alberto Yuji Numoto

DOI 10.22533/at.ed.6141930099

CAPÍTULO 10 77

ANTAGONISMO IN VITRO DE *Thielaviopsis paradoxa* E *Fusarium oxysporum* POR FUNGOS RIZOSFÉRICOS ASSOCIADOS À CACTÁCEAS DO SEMIÁRIDO ALAGOANO E EFICIÊNCIA DE DUAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Matus da Silva Nascimento
Matias da Silva Nascimento
Carlos Eduardo da Silva
Crisea Cristina Nascimento de Cristo
Clayton dos Santos Silva
Tania Marta Carvalho dos Santos
João Manoel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.61419300910

CAPÍTULO 11 86

DETECÇÃO DE DIFERENTES FATORES DE PATOGENICIDADE DA *Escherichia coli* ENTEROPATOGENICA E *Clostridium perfringens* TIPO C NO BRASIL

Gabriela Ibanez
Isaac Rodriguez-Ballarà
Cristiana Portz

DOI 10.22533/at.ed.61419300911

CAPÍTULO 12 89

RESPOSTA DA DEPOSIÇÃO E CONTROLE DE HERBICIDAS ASSOCIADOS A ADJUVANTES EM DIFERENTES HORÁRIOS DE APLICAÇÃO EM AZEVÉM SUSCETÍVEL E RESISTENTE AO GLYPHOSATE

Cleber Daniel de Goes Maciel
Miriam Hiroko Inoue
Artur Grando Pilati
Willian Zonin Franco
Enelise Osco Helvig
João Paulo Matias
André Cosmo Dranca
Jéssica Naiara dos Santos Crestani
Cristiane Hauck Wendel
Katyussa Karolyne Grassato Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.61419300912

CAPÍTULO 13 102

IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA GENEALOGIA DE AVÓS NA AVALIAÇÃO GENÉTICA DE CODORNAS DE POSTURA

Tádia Emanuele Stivanin
Francieli Sordi Lovatto
Elias Nunes Martins
Sandra Maria Simonelli

DOI 10.22533/at.ed.61419300913

CAPÍTULO 14 107

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO LEITE: ESTUDO DE CASO NO VALE DO PARAÍBA – SÃO PAULO

Gabriela Giusti
Gustavo Fonseca de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.61419300914

CAPÍTULO 15	120
“SUSTENTABILIDADE” <i>VERSUS</i> CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: A LUTA PELA JUSTIÇA AMBIENTAL E O CASO DO CERRADO	
Heloisa Improta Dias	
DOI 10.22533/at.ed.61419300915	
CAPÍTULO 16	130
PRODUÇÃO, AUTOCONSUMO E RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA NO TERRITÓRIO DA SERRA DO BRIGADEIRO	
Maria Cristina Silva de Paiva	
Mariana Silva de Paiva	
Larissa de Bem Nacif	
Stefany Alves Machado Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.61419300916	
CAPÍTULO 17	142
DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO NO CAMPO: DA INVISIBILIDADE À RESISTÊNCIA	
Renata Piecha	
Maria Catarina Chitolina Zanini	
DOI 10.22533/at.ed.61419300917	
CAPÍTULO 18	154
TERRITÓRIOS E TERRITORIALIDADES NO SEMI-ÁRIDO BAIANO	
Alessandra Oliveira Teles	
DOI 10.22533/at.ed.61419300918	
CAPÍTULO 19	169
POVOS INDÍGENAS DO SUL DA BAHIA E DIREITOS HUMANOS: MEMÓRIAS E NARRATIVAS DE UMA HISTÓRIA DE LUTA E RESISTÊNCIA	
Altemar Felberg	
Elismar Fernandes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.61419300919	
SOBRE OS ORGANIZADORES	183
ÍNDICE REMISSIVO	184

COMPORTAMENTO TEMPORAL DO USO DE SOLO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO CASTELO – TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO, ES

Caio Henrique Ungarato Fiorese

Centro Universitário São Camilo, Curso de Engenharia Ambiental
Cachoeiro de Itapemirim – Espírito Santo

da ação antrópica na APP do rio Castelo.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologias, Mata ciliar, Proteção dos recursos hídricos, Urbanização.

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso de solo dos trechos de áreas de preservação permanente (APP) em torno do rio Castelo, em seu curso na cidade de Conceição do Castelo/ES, bem como propor sugestões para melhorias no local. Foram coletadas, junto ao GEOBASES/ES, imagens de satélite dos levantamentos realizados em 2007-2008 e 2012-2015 para, em seguida, determinar as classes de uso de solo através de fotointerpretação das feições e da delimitação da APP no programa ArcMap. As áreas de vegetação arbórea decresceram em 7,084%, em função do crescimento das áreas construídas na APP do rio. As áreas edificadas aumentaram em 15,568%, ao passo que a ocupação de vegetação rasteira (pasto/grama) apresentou uma redução em 6,321%. Apesar de ter ocorrido uma redução da mata ciliar, os valores encontrados foram superiores a 44%, sendo considerados satisfatórios. Manejo correto do uso de solo, reflorestamento das áreas degradadas e educação ambiental com a população da cidade são exemplos de propostas para mitigar e atenuar os impactos

TEMPORAL BEHAVIOR OF THE SOIL USE OF THE PERMANENT PRESERVATIVE AREAS OF THE CASTELO RIVER – URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF THE CONCEIÇÃO DO CASTELO, ES

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the soil use of the patches of permanent preservation areas (PPA) around the Castelo river, in its course in the city of Conceição do Castelo/ES, as well as to propose suggestions for improvements in the area. The satellite images of the surveys carried out in 2007-2008 and 2012-2015 were collected along with the Geobases/ES to determine the classes of soil use through photointerpretation of the features and the delimitation of the PPA in the ArcMap program. The areas of arboreal vegetation decreased by 7,084%, due to the growth of the built areas in the PPA of the river. The built-up areas increased by 15,568%, while the occupation of undergrowth (grass / grass) presented a reduction in 6,321%. Although there was a reduction of the riparian forest, the values

found were superior to 44% and considered satisfactory. Correct management of land use, reforestation of degraded areas and environmental education with the population of the city are examples of proposals to mitigate and mitigate the impacts of anthropic action in the PPA of the river Castelo.

KEYWORDS: Geotechnologies, Riparian forest, Protection of water resources, Urbanization.

1 | INTRODUÇÃO

Áreas de Preservação Permanente, também denominadas APPs, são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com o intuito de preservar os cursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade e a estabilidade geológica, além de proteger o solo evitando sua erosão e manter o bem-estar humano (BRASIL, 2012). As áreas de preservação permanente foram criadas com intuito de proteger o ambiente natural, ou seja, não são locais adaptados para alterações ou uso da terra, necessitando, assim, de ter cobertura vegetal original (ROSA, 2011).

De acordo com Rosa (2011), as vegetações das APPs ajudam, por exemplo, a atenuar a erosão do solo, regularizar o fluxo hídrico e reduzir o assoreamento dos cursos hídricos. Ricci (2013) destaca que as matas ciliares das APPs são de extrema importância na infiltração de água, controlando os regimes hidrológicos, mantendo a qualidade da água e reduzindo o escoamento superficial das precipitações.

As áreas protegidas (APPs) são um grande motivo de estudos e discussões em âmbito federal, estadual e municipal (BORGES et al., 2011). Nessas áreas, na maioria das vezes são realizadas ocupações não planejadas e, por isso, não se enquadram nas normas legais, provocando consequências como a falta de saneamento básico eficiente (PINHEIRO; PROCÓPIO, 2008) e problemas decorrentes das inundações procedidas de desalojamentos de pessoas de suas moradias.

As metodologias que consideram a geotecnologia como recurso principal vêm se destacando, sendo a opção mais viável para reduzir drasticamente o tempo gasto com mapeamento e estudo de áreas protegidas e, por consequência, agilizar o período de fiscalização por parte dos órgãos competentes em conformidade com a legislação (EUGENIO et al., 2017). O objetivo desta pesquisa foi avaliar o comportamento dos trechos de áreas de preservação permanente em torno do rio Castelo, em seu curso na cidade de Conceição do Castelo/ES, bem como propor sugestões para melhorias nas áreas estudadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no rio Castelo, em seu trecho que passa pela cidade de Conceição do Castelo, estado do Espírito Santo. O município está localizado em latitude Sul 20°21'23 e em longitude Oeste de 41°14'39, estando na região Sudoeste

Serrana do Espírito Santo. Apresenta relevo ondulado e montanhoso. O rio Castelo, principal afluente da bacia hidrográfica do rio Itapemirim (onde a cidade de Conceição do Castelo está inserida), abastece e banha a cidade (INCAPER, 2010). As figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, a área estudada (compreendida pela APP) e a localização do município de Conceição do Castelo e de sua área urbana.

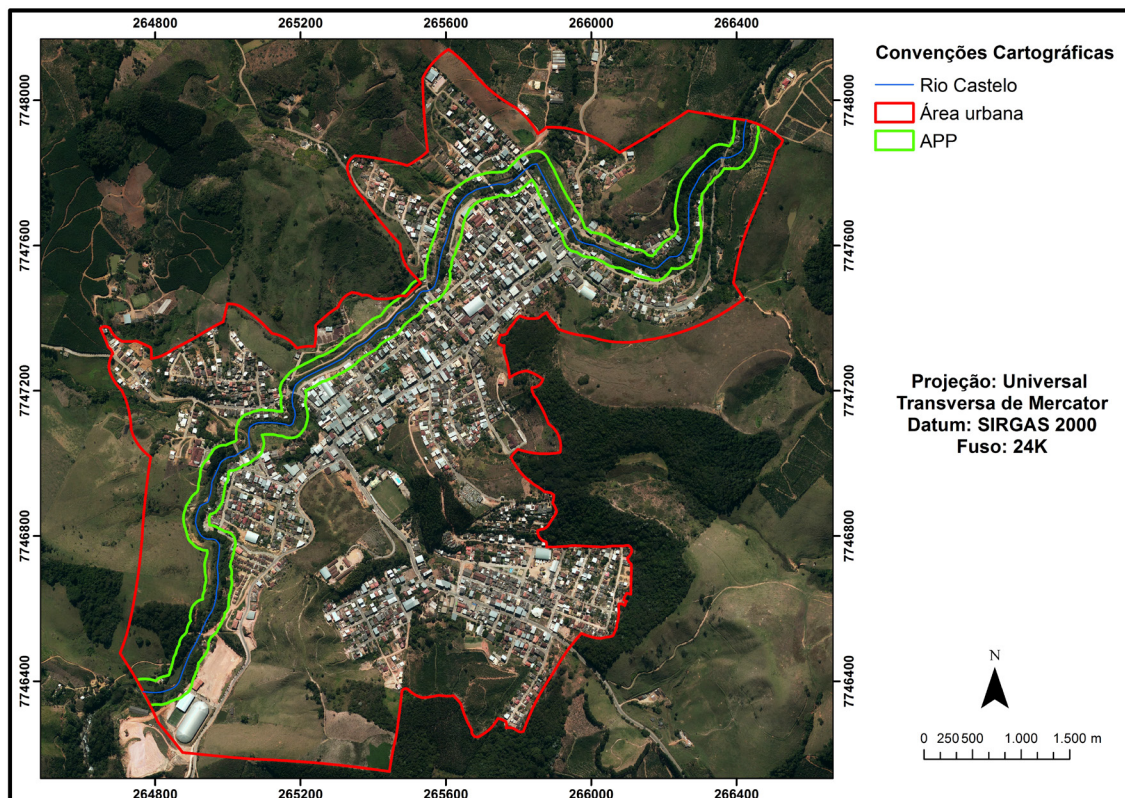


Figura 1: Trecho de APP considerado no estudo. Fonte: GEOBASES; IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. Elaborado pelo Autor.

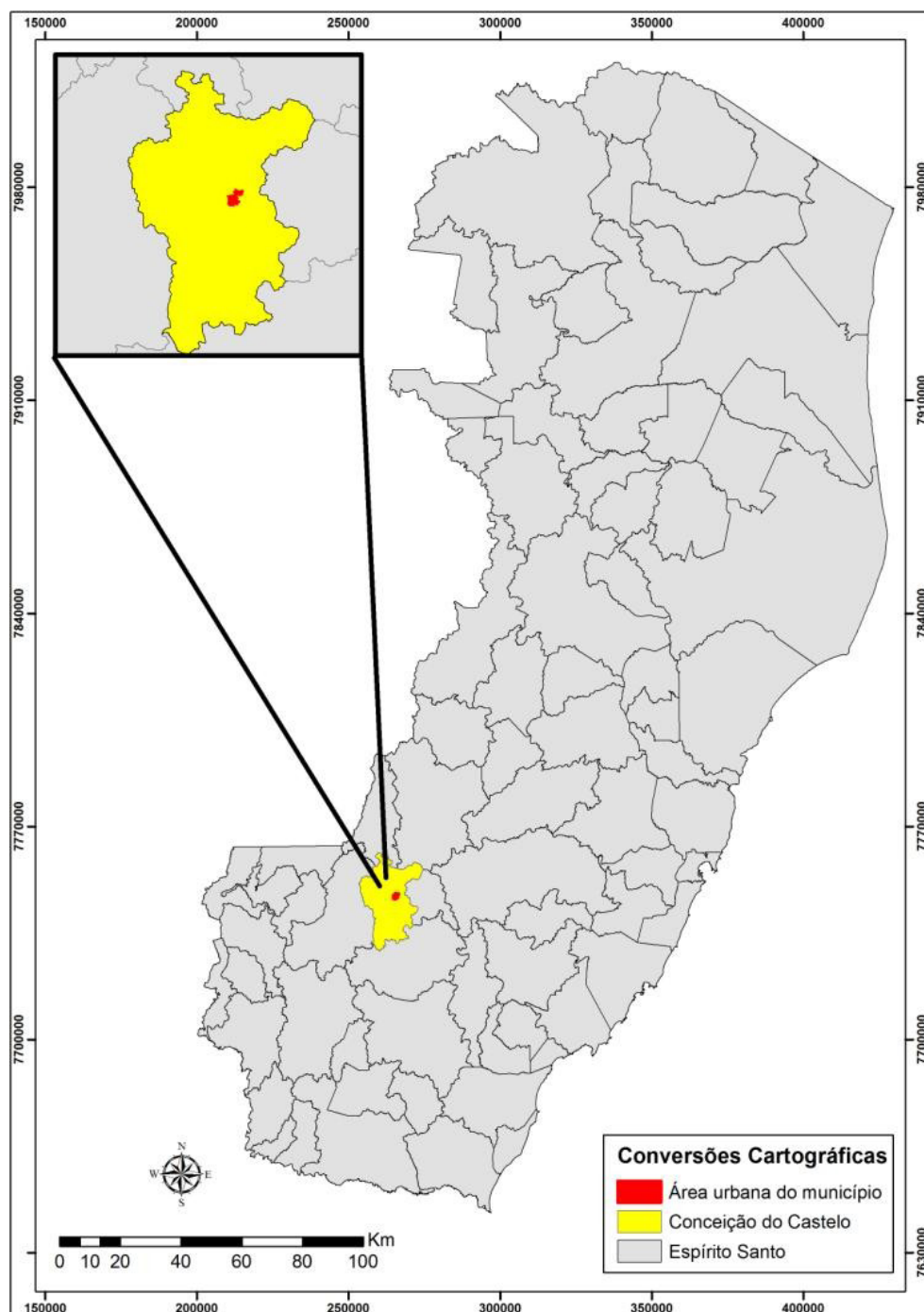


Figura 2: Localização do município de Conceição do Castelo e da sua área urbana. Fonte: IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. Elaborado pelo Autor.

Juntamente ao Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), foram adquiridas imagens de satélite de levantamentos aerofotogramétricos realizados em todo o estado do Espírito Santo para os anos de 2007-2008 e 2012-2015 com, respectivamente, resolução de 0,25 m e 1 m. Nesta pesquisa, foram considerados somente os blocos de fotos abrangidas pela cidade de Conceição do Castelo. Todos os procedimentos posteriores foram realizados através do programa ArcMap na versão 10.2.2. Com auxílio da ferramenta de edições do programa e recursos de fotointerpretação das feições, foi traçado o perímetro urbano da cidade de Conceição do Castelo para, em seguida, traçar o trecho do rio Castelo considerando seu percurso apenas pela cidade, com base na criação de dois arquivos

em formato shapefile. Foi traçado um buffer de 30 metros em torno do rio, pois, de acordo com o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), cursos hídricos com largura inferior a 10 metros, como é o caso do rio Castelo, devem ter 50 metros de largura de APP. A medição da largura do rio foi feita através da ferramenta measure do ArcMap, considerando diferentes pontos do rio, a fim de se estimar uma largura média do rio (inferior a 10 metros).

Também por meio de fotointerpretação, foram coletadas amostras de solo com auxílio da ferramenta image classification, em cada uma das imagens aéreas. Nesta etapa, foi estabelecido um número mínimo de amostras igual a 60, para uma obtenção mais precisa da classificação do uso de solo. As amostras foram agrupadas em classes com base nas respectivas descrições, conforme mostra a tabela 1.

Classes	Descrição
Vegetação arbórea	Áreas de fragmentos florestais e arborização urbana
Área edificada	Local onde foi realizado algum tipo de construção, incluindo também estradas pavimentadas
Solo exposto	Área desprovida de qualquer tipo de vegetação e construção (ex.: estradas não pavimentadas e loteamentos)
Pasto/grama	Área coberta por gramíneas, onde há ausência de árvores e arbustos

Tabela 1: Classes de uso de solo e respectivas descrições.

Fonte: Adaptado de Santos e Magri (2018).

Após a classificação e descrição com base na Tabela 1, foi obtida a área de cada classe de uso de solo, por meio da edição na tabela de atributos do arquivo no ArcMap. As áreas foram, a princípio, estimadas em metro quadrado (m²), foram transformadas para porcentagem (%). A evolução de cada classe de uso de solo foi estudada com base nos valores de área obtidos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, as porcentagens classes de uso de solo referente ao banco de dados de imagens aéreas dos anos de 2007 a 2008 e as áreas de uso de solo com base no levantamento realizado nos anos de 2012 a 2015.

Classes	Porcentagem de área
Vegetação arbórea	51,691%
Área edificada	16,304%
Solo exposto	9,842%

Pasto/grama	22,162%
-------------	---------

Tabela 2: Uso de solo do trecho de APP com base no bloco de imagens aéreas do Geobases, referente aos anos de 2007/2008.

Fonte: O Autor.

Classes	Porcentagem de área
Vegetação arbórea	44,607%
Área edificada	31,872%
Solo exposto	7,680%
Pasto/grama	15,841%

Tabela 3: Uso de solo do trecho de APP com base no bloco de imagens aéreas do Geobases, referente aos anos de 2012-2015.

Fonte: O Autor.

As áreas de vegetação arbórea decresceram em 7,084%, em função principalmente do crescimento das áreas construídas na APP do rio, o que indica uma informação preocupante com relação à integridade da mata ciliar do rio Castelo. Nicácio (2001) afirma que quanto à relação benefício/custo da manutenção da mata ciliar traz muito mais benefícios do que custos no decorrer do tempo, resultando, por exemplo, em maior produtividade. No caso do rio Castelo, essa relação tem grande impacto na preservação da qualidade da água do rio, diminuição do assoreamento de seu leito e minimização de enchentes e inundações que ocasionalmente a cidade enfrenta, além de, por consequência, diminuir os gastos do setor público local com as consequências de eventos hidrológicos extremos (escassez hídrica e precipitações intensas, por exemplo).

Quando existe vegetação na APP, o solo fica menos propício ao carreamento pelas precipitações pluviométricas, reduzindo os riscos de transporte de massa, sobretudo em áreas com maior declividade (FERREIRA et al., 2018). No rio Castelo, a retirada de parte da mata ciliar propiciou um aumento de área construída; entretanto, não afetou significativamente as áreas de solo exposto. É importante frisar que, em ambos os períodos considerados, a classe de vegetação arbórea foi a mais predominante e, pelo fato deste estudo considerar apenas a cidade de Conceição do Castelo, pode-se dizer que os valores obtidos para essa classe são satisfatórios.

Com relação aos índices de área edificada, houve um acréscimo de 15,568% da APP total considerada, ou seja, aumentou quase o dobro, comparado com o valor obtido no biênio 2007-2008. O processo de urbanização no Brasil traz como consequência alterações e problemas ambientais em decorrência da ocupação desordenada do solo urbano, sendo que essa expansão urbana expõe a falta de conhecimento e o descaso do poder público no que diz respeito ao planejamento urbano (ALVES; FERREIRA,

2016). O município de Conceição do Castelo é um exemplo de localidades que se desenvolveram as margens de rio, mas o processo de urbanização não esteve atrelado a um bom planejamento por parte do setor público, causando a degradação de trechos de APP por meio da compactação do solo e alterações na biota desses locais.

A ocupação de vegetação rasteira (pastagem e grama) apresentou uma redução em 6,321%. Contudo, a justificativa do ocorrido está atrelada ao aumento das áreas construídas, prejudicando ainda mais o escoamento das águas pluviais, por exemplo. Em Conceição do Castelo, a carência de um manejo correto do uso de solo foi um dos fatores que acarretaram na destinação dessas áreas para o avanço da urbanização. Caso o uso de solo na APP fosse manejado de forma mais correta, grande parte da vegetação rasteira seria coberta por vegetação arbustiva, não diminuindo drasticamente a porcentagem de área composta por mata ciliar. Silva (2012) destaca que a utilização correta das áreas de preservação permanente, considerando a conformidade com o atendimento das finalidades de sua criação, contribui no atendimento a solidariedade intergeracional, prosperando, assim, qualidade ambiental para diferentes gerações humanas.

4 | CONCLUSÃO

A vegetação arbórea foi a classe de ocupação de solo mais predominante em ambos os anos considerados, apresentando valores satisfatórios. Porém, sua redução em concomitância com o aumento de área construída é um fator preocupante para o rio Castelo considerando o trecho analisado. Manejo correto do uso de solo em torno da APP, reflorestamento de áreas mais próximas ao rio, implantação de políticas públicas quanto à preservação e o monitoramento da qualidade hídrica e, principalmente, trabalhos de educação ambiental com a população da cidade com ênfase na importância das APPs são propostas fundamentais para que haja melhor qualidade de vida e ambiental tanto da fauna e flora adjacentes ao manancial estudado quanto da população da cidade de Conceição do Castelo.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. M. R.; FERREIRA, M. F. M. **Uso do solo em áreas de preservação permanente (APP) na bacia do Córrego do Pântano, no município de Alfenas-MG**. Revista de Geografia, v. 6, n. 4, p. 329- 337, 2016.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P. de.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JUNIOR, L. M.; BARROS, D. A. de. **Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a vegetação nativa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2012.

EUGÊNIO, F. C. et al. **Mapeamento das áreas de preservação permanente do estado do Espírito Santo**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 897-906, 2017.

FERREIRA, E. de M.; ANDRAUS, M. de P.; TSAI, H. M.; CARDOSO, A. A.; LEANDRO, W. M. **Área de preservação permanente em processo de revegetação com espécies arbóreas e adubos verdes**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 23, n. 2, p. 243-252, 2018.

GEOBASES. **IEMA – mapeamento ES – 2012-2015**. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Shapefiles**. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

INCAPER, 2010. **Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER 2011 – 2013: Conceição do Castelo**. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Centro_cerrano/Conceicao_do_Castelo.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2018.

NICÁCIO, J. E. de M. **A manutenção da mata ciliar: um ativo permanente**. Revista de Estudos Sociais, n. 6, p. 85-92, 2001.

PINHEIRO, A. C. D.; PROCÓPIO, J. B. **Áreas urbanas de preservação permanente ocupadas irregularmente**. Revista de Direito Público, Londrina, v. 3, n. 3, p. 83-103, 2008.

RICCI, V. G. **Área de preservação permanente de cursos d'água e várzeas: ante os interesses de ambientalistas e empresários rurais**. 2013. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

ROSA, M. D. **A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica**. Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá, n. 3, p. 83-95, 2011.

SANTOS, C. D. M. dos.; MAGRI, R. A. F. **Áreas verdes urbanas do município de Itaú de Minas-MG, Brasil**. Revista Enciclopédia Biosfera, v. 15, n. 27, p. 42-53, 2018.

SILVA, M. V. **As áreas de preservação permanente urbanas: usos sustentáveis e usos alternativos na Lei nº 12.651**. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 4., Niterói, 2012. Anais... Niterói: FUNJAB, 2012.

QUALIDADE DA ÁGUA DISPONIBILIZADA AO LONGO DO CANAL DO SERTÃO

Julielle dos Santos Martins

Curso de Graduação em Medicina, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Walter Soares Costa Filho

Mestrado Análise de Sistemas Ambientais, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Larissa Isabela Oliveira de Souza

Curso de Graduação em Biomedicina, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Jonas dos Santos Sousa

Curso Técnico de Química, Instituto Federal de
Alagoas
Maceió-Alagoas

Johnnatan Duarte de Freitas

Curso Técnico de Química, Instituto Federal de
Alagoas
Maceió-Alagoas

Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas

Joao Gomes da Costa

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas

Aldenir Feitosa dos Santos

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas
Universidade estadual de Alagoas – Curso de
Licenciatura em química
Arapiraca - Alagoas

RESUMO: A água do Canal do Sertão está exposta a reações físico-químicas e contaminações da água, em função da alta temperatura e incidência solar durante todo o ano. A água é fundamental para a qualidade de vida dos seres humanos. Com isso, é imprescindível que a água usada para abastecimento doméstico apresente características toxicológicas adequadas, livres de microrganismos patogênicos e substâncias nocivas à saúde. Tendo em vista o exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água do canal de Sertão no Estado de Alagoas, através dos parâmetros de qualidade da água que foram analisados nos laboratórios do CESMAC, conforme métodos especificados em Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, editado pela American Public Health Association APHA et al. (2012). Foram definidos 9 pontos de coleta, abrangendo a área de captação e os 90 km iniciais do canal.

De acordo com os resultados, observou-se que alguns parâmetros avaliados não estiveram enquadrados, conforme diretrizes da legislação brasileira, no parâmetro cor, houve uma superação dos limites recomendados para o enquadramento; valores de sódio encontrados restringem o uso de água para o consumo humano e valores de magnésio obtidos na pesquisa estiveram abaixo do permitido para consumo humano e irrigação. Os demais parâmetros avaliados não apresentam restrição de uso nem para irrigação nem para consumo humano. É necessário a avaliação da qualidade microbiológica ou sanitária da água do canal do sertão, antes de recomendá-la, para consumo humano ou irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Canal do sertão. Semiárido. Físico-química. Microbiologia.

QUALITY OF WATER AVAILABLE ALONG THE SERTÃO CHANNEL

ABSTRACT: The water of the Canal do Sertão is exposed to physical-chemical reactions and contaminations of the water, due to the high temperature and solar incidence throughout the year. Water is fundamental to the quality of life of human beings. Therefore, it is essential that the water used for domestic supply presents adequate toxicological characteristics, free of pathogenic microorganisms and substances harmful to health. In view of the above, the present work aimed to evaluate the microbiological and physicochemical quality of the water of the Sertão canal in the State of Alagoas, through water quality parameters that were analyzed in CESMAC laboratories, according to methods specified in Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, edited by the American Public Health Association APHA et al. (2012). 9 collection points were defined, covering the catchment area and the initial 90 km of the canal. According to the results, it was observed that some parameters evaluated were not framed, according to Brazilian legislation, in the parameter color, there was an overrun recommended limits for the framework; sodium values found restrict the use of water for human consumption and the values of magnesium obtained in the research were below that allowed for human consumption and irrigation. The other parameters evaluated do not present restriction of use neither for irrigation nor for human consumption. It is necessary to evaluate the microbiological or sanitary quality of the water of the sertão canal, before recommending it, for human consumption or irrigation

KEYWORDS: Canal do sertão. Semi-arid. Physicochemical. Microbiology.

1 | INTRODUÇÃO

O Estado de Alagoas possui uma área significativa de seu território inserida no Semiárido, com clima seco e quente, com precipitação pluviométrica média anual oscilando entre 400 e 600 mm (EMBRAPA, 2012). Além do clima essa região, como todo o Semiárido brasileiro, caracteriza-se pelo predomínio de solos rasos e de baixa fertilidade (COSTA et al., 2011). Em função dessas características a pecuária tem se

constituído, ao longo do tempo, na atividade básica das populações rurais distribuídas nos 95 milhões de hectares do Semiárido. As lavouras têm sido consideradas apenas como um subcomponente na maioria dos sistemas de produção predominantes, pela sua maior vulnerabilidade às limitações ambientais. Nestas condições, o uso da irrigação se desdobra como uma importante tecnologia para aumentar a produtividade das culturas agrícolas e da pecuária dessa região. O método de manejo de água, utilizado em vários países, e possível para a região envolve a transposição entre bacias hidrográficas (GUNKEL et al. 2015). Dessa forma, o Governo de Alagoas está construindo o Canal do Sertão que conduzirá água do rio São Francisco para toda esta região, tanto para o consumo humano e animal, como para projetos de irrigação.

No semiárido, a água é um recurso limitado e, em função dos diversos usos requeridos, a sua gestão consiste em uma difícil tarefa. A preocupação com o uso da água não se restringe somente a sua quantidade, mas também à qualidade também deve ser considerada, pois influencia diretamente na saúde pública e na qualidade de vida da população (FERREIRA, 2010; ROSSITER et al. 2014). O monitoramento regular da qualidade da água é necessário para garantir as condições de uso, para fins industriais, domésticos ou da agricultura (POONAM et al., 2013).

Levantamento realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA) mostra uma gradativa e intensa redução nos índices pluviométricos em algumas regiões do país, ocasionando um período seco mais crítico e prolongado, sendo o semiárido nordestino uma das áreas mais atingidas. Características naturais como temperaturas elevadas, baixas amplitudes térmicas, forte insolação e altas taxas de evapotranspiração, além de baixos índices pluviométricos (inferiores a 800 mm), resulta em rios com baixa disponibilidade hídrica e até intermitentes (ANA, 2012).

Apesar da transposição da água entre bacias hidrográficas constituir-se em um método de manejo da água empregado em muitos países, o seu uso é bastante questionado. Os problemas mais graves são: perda de água na bacia original, qualidade insuficiente da água no rio e no reservatório efluente, mudança da qualidade da água no canal de transporte, efeitos de bombeamento nos animais e microrganismos da água e invasão de espécies não nativas (GUNKEL et al., 2015). Em canais abertos, como no Nordeste do Brasil, há grandes problemas com as reações físicoquímicas e contaminações, em função da alta temperatura e incidência solar durante todo o ano. Essas reações são: aquecimento por alta incidência solar; alta evaporação da água em razão das elevadas temperaturas; transferência dos íons do concreto (cálcio, carbonato) para a água, causando aumento do pH; produção primária das algas flutuantes e algas filamentosas nas superfícies; crescimento dos animais aquáticos como moluscos e mosquitos. Além disso, ocorre contaminação no canal por fezes de pássaros e pela morte de pequenos animais como rãs, ratos e coelhos que ao caírem no canal não conseguem sair.

Diante do exposto, evidencia-se que o conhecimento de possíveis alterações na qualidade da água transportada por intermédio de canais é de extrema importância. Com

a caracterização da água distribuída é possível a implementação de medidas gerenciais mitigadoras. Assim, é necessário monitorar a qualidade da água, disponibilizada ao longo do Canal do Sertão Alagoano, e verificar se suas características são adequadas para o consumo humano e para as atividades agropecuárias de criação de animais e irrigação.

Essa pesquisa teve como objetivo:

GERAL:

Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da água transportada ao longo do Canal do Sertão Alagoano.

ESPECÍFICOS:

1- Determinar as características físico-químicas da água disponibilizada no canal no período chuvoso e seco;

2- Determinar as características microbiológicas da água disponibilizada no canal no período chuvoso e seco.

3- Determinar se a água disponibilizada para as comunidades da região do Canal do Sertão é adequada ao consumo humano.

4- Determinar se a água distribuída aos produtores rurais ao longo do Canal do Sertão é apropriada para a criação de animais e para a irrigação.

2 | MATERIAL E MÉTODO

Os parâmetros de qualidade da água cor, cloretos, nitrato, amônia, DBO e coliformes termotolerantes, foram analisados nos laboratórios do CESMAC, conforme métodos especificados em Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, editado pela American Public Health Association APHA et al. (2012).

Após visita de reconhecimento da área, foram definidos 9 pontos de coleta, abrangendo a área de captação e os 90 km iniciais do canal.

As coletas foram realizadas nos meses de novembro de 2017, março, junho e setembro de 2018. Para a obtenção e o armazenamento das amostras de água foram utilizados frascos de polietileno (2L), previamente lavados com água deionizada. Os frascos foram ambientados com triplice lavagem com água do próprio local de coleta. A amostragem compreendeu a coleta de água bruta a aproximadamente 30 cm da margem e a 10cm a 20cm de profundidade, com a boca do frasco contra a corrente completando-o por inteiro, deixando apenas um pequeno espaço vazio para a homogeneização da amostra. Terminada a coleta, as amostras foram identificadas e mantidas refrigeradas em caixa de isopor com gelo, após isso, foi efetuado o transporte até o laboratório, onde foram refrigeradas a 4°C até o momento de execução das análises. As análises foram realizadas de acordo com as metodologias de espectrofotometria descritas pela APHA (2012), utilizando um espectrofotômetro HACH DR 4000U. Os parâmetros temperatura, turbidez, pH, condutividade e sólidos totais dissolvidos foram

obtidos in loco, por meio de uma sonda multiparamétrica (HORIBA U-22XD).

Teste presuntivo de Coliformes Totais - Para a identificação de coliformes totais nas amostras foram utilizadas as metodologias de ensaio segundo APHA (2012). Os pareceres foram baseados nos padrões de referência, segundo a portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Para cada amostra foram realizadas três séries de testes distintos: 1. Primeira série: três tubos do substrato LST duplo/ 10 mL da amostra. 2. Segunda série: três tubos de LST simples/ 1 mL da amostra. 3. Terceira série: três tubos de LST simples/ 1 mL da diluição da amostra 10^{-1} . Para diluir a amostra foram utilizados 9 mL de solução de diluição para 1 mL de amostra. Após a realização das três séries, as amostras foram homogeneizadas e levadas para incubação em estufa a 35°C por um período de 24 a 48 horas. Tendo se esgotado o tempo de incubação, as amostras foram analisadas verificando-se a formação de gás para identificação de presença de Coliformes Totais. A partir dos resultados obtidos na etapa anterior foram realizados teste confirmativos de Coliformes Totais e de Coliformes Termotolerantes com o repique das amostras.

Teste Confirmativo de Coliformes Totais - Para a realização do teste confirmativo de Coliformes Totais foram repicadas duas alçadas do caldo LST com resultado positivo e adicionado o caldo VB e incubado em estufa a uma temperatura ideal de 35°C , por um período de 24 a 48 horas.

Teste Confirmativo de Coliformes Termotolerantes - Para a realização do teste confirmativo de Coliformes Termotolerantes foram repicadas duas alçadas do caldo LST com resultado positivo e adicionado o caldo EC e incubado em banho-maria a uma temperatura ideal de 45°C , por um período de 24 a 48 horas.

Os resultados laboratoriais foram analisados quanto a sua adequação aos diversos usos da água fornecida pelo Canal do Sertão alagoano.

Os dados obtidos foram analisados mediante estatística descritiva e estimativas de coeficientes de correlação visando identificar possíveis associações entre as variáveis estudadas. As análises foram realizadas por intermédio do Programa Estatístico Assistat.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras de água coletadas de nove pontos diferentes ao longo do canal do Sertão no estado de Alagoas foram encontrados valores do número mais provável (NMP), de coliformes totais e termotolerantes disponíveis na Tabela 1.

Ponto de coleta	NMP/100mL	
	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
1	240	240
2	350	350
3	350	8,7

4	>2300	280
5	120	120
6	>2300	13
7	240	17
8	49	25
9	33	33

Tabela 1. Número mais provável (NMP/mL) de amostras de água coletadas do Canal do Sertão no Estado de Alagoas.

É possível observar que a amostra coletada no ponto 4 foi a que apresentou o maior índice de contaminação, com valores de coliformes totais e termotolerantes de respectivamente >2300 e 280 NMP/100mL. Entretanto, a amostra coletada no ponto 2 foi a que apresentou a maior contaminação por coliformes termotolerantes, 350 NMP/100mL.

Com base nos limites estabelecidos na Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), N° 274/2000, os valores de coliformes termotolerantes/mL não deverão exceder o limite de 200/100 mLs, desta forma, apenas as amostras coletadas no ponto 1, 2 e 4 estão impróprias para balneabilidade, consumo humano e recreação de contato primário, representando 33,4% das amostras analisadas.

Nessas amostras de água coletadas nos nove pontos ao longo do canal do sertão, foi observado a presença de metais que podem configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente (tabela 2).

Amostra	Calcio (mgCa/L)	Cloreto (mgCl/L)	Ferro total (mgFe/L)	Magnésio (mgMg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Sílica (mg/L)	Sódio (mgNa/L)	Potássio (mgK/L)	Sulfato (mgSO4/LL)
1	9,77	16,23	0,03	1,46	0,01	1,25	4,96	12,89	1,3	20,96
2	9,77	15,22	0,025	4,37	0,01	1,25	5,76	12,8	1,2	35,92
3	10,59	14,2	0,028	0,97	0,01	1,33	8,42	14,8	1,3	34,98
4	9,77	15,22	0,039	4,37	0,01	0,84	3,46	13,6	1,3	39,65
5	11,4	17,24	0,062	2,92	0,01	0,82	5,67	18,2	1,4	53,67
6	12,22	17,24	0,033	2,43	<0,01	0,48	3,81	13,2	1,5	22,83
7	12,22	15,22	0,045	1,94	<0,01	0,33	3,99	12,5	1,7	17,22
8	16,29	30,43	0,055	4,86	<0,01	0,39	4,17	14,7	2,4	32,18
9	17,92	22,32	0,048	2,92	<0,01	0,22	<0,01	12,6	2,5	20,96

Tabela 2. Resultado de íons por amostra.

As concentrações médias de cálcio estiveram entre o valor mínimo de 9,77 mg.L⁻¹, no ponto amostral 1 e 2 e o valor máximo de 17,92 mg.L⁻¹ em ponto de amostra 9 (tabela 2). No canal do sertão, os valores de cálcio encontrados não impedem o uso da irrigação. A OMS (1999) recomenda um valor máximo desejável de 75mg.L⁻¹ e o máximo permissível de 200mg.L⁻¹, valores não ultrapassados durante a pesquisa. O CONAMA não fez referência a este parâmetro.

A localização dos pontos de amostragem, como identificado na tabela 2, apresenta diferenças significativas no teor médio do cloreto.

Nos padrões de enquadramento das águas doces no CONAMA 357, o valor máximo permitido de cloreto é de 250 mg L⁻¹ para águas doces classe I, II e III, e os resultados obtidos neste estudo se enquadram nesta normativa.

O ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 36 do Ministério da Saúde, portanto, todas as amostras estão dentro do limite de normalidade.

As concentrações médias de magnésio estiveram entre o valor mínimo de 0,97 no ponto amostral 3 e o valor máximo de 4,86mg.L⁻¹, no 8 (tabela 2). Estes valores estão bem abaixo do limite recomendado para águas de irrigação, que varia de 0 a 60mg.L⁻¹ (AYRES e WESTCOT, 1999). Segundo a OMS (1999), o magnésio é avaliado pelo máximo desejável de 30mg.L⁻¹ e o máximo permissível de 150mg.L⁻¹, assim os valores obtidos na pesquisa estiveram abaixo do permitido para consumo humano. O CONAMA não fez referência a este parâmetro.

As concentrações de sódio estiveram entre o valor mínimo de 12,5 mg.L⁻¹, no ponto amostral 7 e o valor máximo de 18,2 mg.L⁻¹ em 5 (tabela 2). Tais valores não implicam em restrição de uso da água do canal do sertão na irrigação (AYRES e WESTCOT, 1999). A portaria do Ministério da Saúde recomenda um valor máximo permissível de 5,1mg.L⁻¹, valor ultrapassado em todos os pontos. A resolução do CONAMA 357/05 não faz referência a este parâmetro.

A concentração do potássio variou entre o valor mínimo de 1,2mg/L no ponto de amostra 2 e o valor máximo de 2,5mg/L no ponto 9. Para Ayres e Westecot (1991), concentrações de potássio, variando de 0 a 78mg.L⁻¹ são normais em águas de irrigação. A resolução do CONAMA 357/05 e a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde não fazem referência a este parâmetro. Para o consumo humano, o valor máximo permissível, segundo a OMS(1985), é de 20mg.L⁻¹, valores não superados na pesquisa.

As concentrações de sulfatos estiveram variando de 17, 22mg.L⁻¹, no ponto amostral 7 e 53,67 mg.L⁻¹ em 5 (tabela 3), valores que estiveram abaixo de 250mg.L⁻¹, valor máximo permitido para rios de classe III e para o consumo humano, segundo a resolução do CONAMA e a Portaria do Ministério da Saúde. No que diz respeito à irrigação, teores menores que 250mg.L⁻¹ não causam restrição de uso (AYRES e WESTCOT, 1991).

Nesses pontos de coleta, também foram analisados alcalinidade bicarbonato, carbonato, hidroxida e a total. Além da condutividade elétrica, dureza total, sólidos totais, PH e turbidez. Resultados presentes na tabela 3.

Amostra	Alcalinidade bicarbonato (mgCaCo3/L)	Alcalinidade carbonato (mgCaCo3/L)	Alcalinidade hidroxida (mgCaCo3/L)	Alcalinidade tota (mgCaCo3/L)	Condutividade elétrica (uS/cm)	Dureza total (mgCaCo3/L)	Sólidos totais (mg/L)	PH	Turbidez(NTU)
1	32	0	0	32	120	30	90	8,04	0,5
2	18	0	0	18	140	42	105,3	8,66	0,5

3	10	0	0	10	129	30	96,6	8,81	0,6
4	2	0	0	0	148	42	110,9	8,92	0,3
5	12	0	0	12	164	40	123,1	8,81	0,4
6	10	0	0	10	142	40	106,8	9,07	0,3
7	2	0	0	0	136	38	101,8	9,16	0,4
8	30	0	0	30	192	60	144	8,75	0,5
9	2	0	0	2	175	56	131,3	9,23	0,4

Tabela 3. Resultado por amostra

Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (Brasil, 2006), a maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg L⁻¹ de CaCO₃. No presente estudo os valores são inferiores, exceto os pontos de amostragem 8 e 1.

Não existe um padrão de condutividade na legislação, porém, de acordo com Von Sperling (2007), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS cm⁻¹, e em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1000 µS. Nos pontos de coleta, os valores de condutividade atingiram valores superiores a 100 µs.cm⁻¹, valor-limite para águas naturais e o ponto de coleta 8 apresentou o maior valor de 192 µs.cm⁻¹. Em geral, considera-se que quanto mais poluída estiverem as águas, maior será a condutividade, em função do aumento do conteúdo mineral.

Os resultados com relação à dureza total, observadas na tabela 3, mostram que houve um aumento desigual ao longo do rio, os valores estiveram aproximadamente em torno de 30mg.L⁻¹(amostra 1 e 3), para este valor a água é considerada mole (CARVALHO e OLIVEIRA, 2003), não apresentando restrição de uso. A resolução do 357/05 do CONAMA não faz referência a este parâmetro. A OMS indica valor máximo de 500mg.L⁻¹ para água utilizada para consumo humano. Ambientes com baixa dureza podem apresentar elevada alcalinidade.

Os Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), variaram entre 90 e 144mg.L⁻¹ (tabela 3). Para um rio de classe III, o valor máximo permitido pela resolução 357/05 do CONAMA, é de 500mg.L⁻¹; segundo a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permitido é de 1000mg.L⁻¹. Para irrigação, valores menores que 400mg.L⁻¹ não apresentam restrição de uso. Todos estes limites não foram ultrapassados no decorrer da pesquisa, em todos os pontos, não havendo restrição de uso.

De acordo com a resolução CONAMA 357, o PH deve estar de 6,0 a 9,0, então os teores de PH dos pontos da amostra 6, 7 e 9 não estão dentro dos padrões permitidos por essa resolução.

Para os valores de turbidez (tabela 3), todos os pontos amostrais estiveram abaixo de 100 UNT, valor recomendado pela resolução 357/05 do CONAMA.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional das águas. 1012. **A questão da água no Nordeste**. Brasília, DF: CGEE.

Disponível em: http://www.cgee.org.br/publicacoes/agua_nordeste.php. Acesso em 14 de setembro de 2017.

APHA, AWWA, WEF. 2012. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th Edition, Washington, DC, APHA.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

COSTA, M.R.G.F. et al. **Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 7, Ed. 154, Art. 1035, 2011.

EMBRAPA, 2012. **Climatologia do Estado de Alagoas** / Alexandre Hugo Cezar Barros...[et al...] - Dados eletrônicos. Recife; Disponível em: < <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950797/climatologia-do-estado-de-alagoas>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

FERREIRA, B. **A região semiárida nordestina: utilização dos dados SRTM para mapeamento geomorfológico de parte dos municípios de Jatobá Petrolândia e Tacaratu, SubMédio São Francisco, PE**. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 143158, 2010.

GUNKEL, G.; LIMA, D.; SELGE, F.; SOBRAL, M.; CALADO, S. 2015. **Aquatic ecosystem services of reservoir in semiarid areas: sustainability and reservoir management**. River Basin Management VIII, v. 197, p. 187 à 200.

POONAM, T.; TANUSHREE, B.; SUKALYAN, C. **Water quality indices – important tools for water quality assessment: a review**. International Journal of Advanced Chemical Technology, v. 1, n. 1, p. 1528, 2013.

ROSSITER, K. W. L.; VASCONCELOS, I. E.; CALADO, S. **Evaluation of water body classification by the government: an example from the Moxotó River**. In: THE INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION: WATERSHED AND RIVER BASIN MANAGEMENT, 13, 2014. Anais..., São Francisco, 2014.

DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA IRRIGADA EM MINAS GERAIS

Kleso Silva Franco Júnior

EMATER - MG Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, Alfenas MG

Bernardino Cangussu Guimarães

EMATER - MG Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, Belo Horizonte MG

Julian Silva Carvalho

EMATER - MG Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, Belo Horizonte MG

Nilton de Oliveira Silva

EMATER - MG Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, Serrania MG

Marcio Souza Dias

Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais - Escola Estadual Diretor Nelson Rodrigues, Serrania MG

Thiago Luís Nogueira

Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas - Grupo UNIS, Varginha MG

Juciara Nunes de Alcântara

Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS, Alfenas MG

RESUMO: A cafeicultura é uma atividade de grande importância econômica e social no País, tendo como principal estado produtor Minas Gerais, com cultivo em mais de 460 municípios. A principal espécie cultivada é a

arábica, tendo cultivos tanto sequeiros quanto irrigados. Em relação a área irrigada, o estado de Minas encontra-se em aproximadamente 134 mil ha neste sistema de condução, se destacando o cerrado mineiro. Os dados foram obtidos pelo levantamento georreferenciado do parque cafeeiro, realizado pela Emater MG, (geoportaldocafe.emater.mg.gov.br), e sintetizados para o trabalho. O objetivo foi diagnosticar a cafeicultura irrigada em Minas Gerais, área cultivada, área em formação, produção, produtividade, perfil e número de cafeicultores. Conclui-se que o estado de Minas tem uma área expressiva de lavouras cafeeiras irrigadas, concentradas principalmente na região do cerrado e sul de Minas, destacando por produtividades elevadas e cafeicultores não familiares.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, Mapeamento

DIAGNOSIS OF COFFEE CULTIVATION IRRIGATED IN MINAS GERAIS

ABSTRACT: Coffee cultivation is an activity of great economic and social importance in the country, with Minas Gerais as the main producer state, growing in more than 460 municipalities. The main cultivated species is arabica, with both dry and irrigated crops. In relation to the irrigated

area, the state of Minas Gerais is in approximately 134 thousand ha in this system of conduction, being emphasized the cerrado mining. The data were obtained by the georeferenced survey of the coffee park, carried out by Emater MG, (geoportaldocafe.emater.mg.gov.br), and synthesized for the work. The objective was to diagnose irrigated coffee in Minas Gerais, cultivated area, area under formation, production, productivity, profile and number of coffee growers. It is concluded that the state of Minas has an expressive area of irrigated coffee plantations, mainly concentrated in the cerrado and south of the mines, highlighting high productivity and non - familiar coffee growers.

KEYWORDS: Coffea arabica, Coffea canephora, Mapping

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café verde e também ocupa destaque como consumidor.

Atualmente a área cultivada passa dos 2 milhões de hectares, sendo desempenhada por aproximadamente 300 mil cafeicultores, sendo destaque os pequenos produtores, quase sempre familiares. No Brasil, os principais estados produtores são Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, São Paulo e Paraná.

Sua presença gera receita e divisas, estando presente em quase 1900 municípios, sendo destaque para Minas Gerais onde se concentra sua maior produção e área cultivada. Com mais de 460 municípios com cultivos comerciais de café, é uma relevante fonte de receita pela sua exportação e também pelo sucesso gerado no mercado interno.

A principal espécie cultivada em Minas Gerais é a arábica. A utilização da irrigação na cafeicultura surgiu como uma opção para o cultivo em áreas marginais, em relação as necessidades hídricas, como é o caso do Cerrado Mineiro e Oeste Baiano, se consolidando com sucesso em produtividade e qualidade (Santinatto, Fernandes e Fernandes, 2008)

A cafeicultura no estado é desenvolvida em sistema de sequeiro e irrigada, sendo que a irrigada representa aproximadamente 12% do parque cafeeiro, mais tem um grande diferencial em produtividade, o que resulta numa representatividade de 30% da produção.

O presente trabalho tem o objetivo diagnosticar a cafeicultura irrigada em Minas Gerais, área cultivada, área em formação, produção, produtividade e número de cafeicultores.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado com base nos dados levantados pela EMATER MG em relação ao parque cafeeiro do estado, os quais estão e atualizados no sistema geoportal do café, disponibilizados publicamente em www.geoportaldocafe.emater.

mg.gov.br. Neste trabalho é possível identificar as áreas em sequeiro e irrigada. Assim sendo, analisou-se o parque cafeeiro, áreas irrigadas e não irrigadas. Ainda com base nas informações, a EMATER MG realiza uma estimativa da safra de diversas culturas entre elas o café; assim sendo os dados do parque cafeeiro mapeado foram confrontados com os dados do levantamento de safra de café 2018, levando-se em consideração produção, produtividade, número de agricultores familiares e não familiares. O resultado é uma síntese da área de café cultivada em Minas Gerais, quantidade em sequeiro e irrigada, parcela que encontra se em produção e formação, perfil dos cafeicultores, e onde encontram se as áreas irrigadas no estado.

Tal trabalho pode contribuir para políticas públicas para a cafeicultura irrigada.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento do parque cafeeiro identificou mais de 134 mil ha de café irrigados, sendo cerca de 12% do parque cafeeiro total do estado, informação esta que é praticamente idêntica a informação de Santinato e Fernandes, 2012, onde em pesquisa de levantamento chegaram a 10% das lavouras de café brasileiras sendo irrigadas, destacando que a principal área irrigada em Minas é o cerrado (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba).

Parque cafeeiro sequeiro	Parque cafeeiro irrigado	Total parque cafeeiro
1.022.709 ha	134.535 há	1.150.463 ha
88,3%	11,7%	100%

Tabela 1 - Parque cafeeiro de Minas Gerais mapeado

Municípios	Café Irrigado (ha)	% Irrigado do estado
Monte Carmelo	16.690,00	12
Patrocínio	14.351,10	10
Araguari	13.495,90	10
Romaria	8.722,43	6,5
Coromandel	8.383,24	6,1
Patos de Minas	6.114,39	4,5
Indianópolis	5.165,68	3,8
Serra do Salitre	4.941,81	3,65
Carmo do Paranaíba	4.873,88	3,6
Presidente Olegário	4.632,08	3,4
Unaí	3.803,51	2,8
Alfenas	3.046,56	2,2
Estrela do Sul	2.246,63	1,7
João Pinheiro	2.164,57	1,6
Varjão de Minas	1.893,93	1,4
Rio Paranaíba	1.803,89	1,3
Ninheira	1.642,11	1,2

Paracatu	1.485,97	1,1
Buritizeiro	1.199,74	0,8
Perdizes	1.048,44	0,7

Tabela 2- Maiores municípios irrigantes em Minas Gerais, segundo mapeamento

Região	%
Chapada de Minas	5,5
Cerrado	84
Matas de Minas	0,005
Sul de Minas	10,49

Tabela 3- Distribuição do parque cafeeiro irrigado por região de Minas Gerais

Segundo Ronchi et al., 2015, a irregularidade na distribuição de chuvas no cerrado, ocorrência de período seco, leva os cafeicultores a adotarem a irrigação.

	<i>Coffea arabica</i> (%)	<i>Coffea canephora</i> (%)
Minas Gerais	13%	0,003

Tabela 4 - Proporção de *Coffea arabica* e *Coffea canephora* irrigado em Minas Gerais

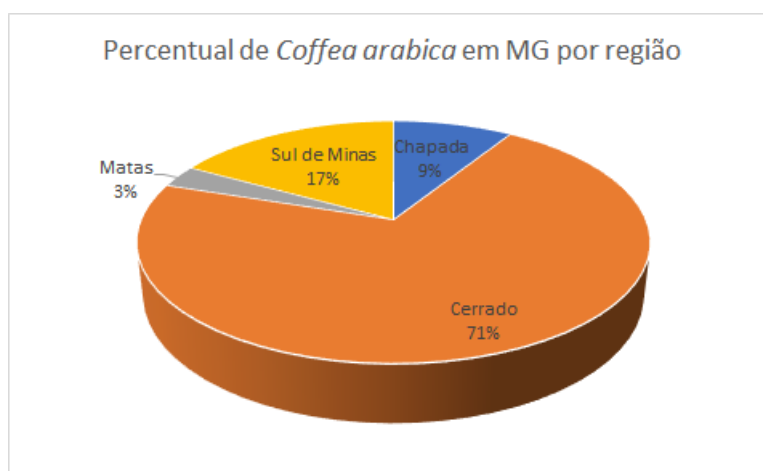


Gráfico 1 – Percentual de *Coffea arabica* em MG por respectiva região

Em relação ao *Coffea canephora* 100% se encontra na região das chapadas de Minas.

	Familiar (%)	Não Familiar (%)
Minas Gerais	3	1

Tabela 5 - Perfil dos cafeicultores irrigantes em Minas Gerais

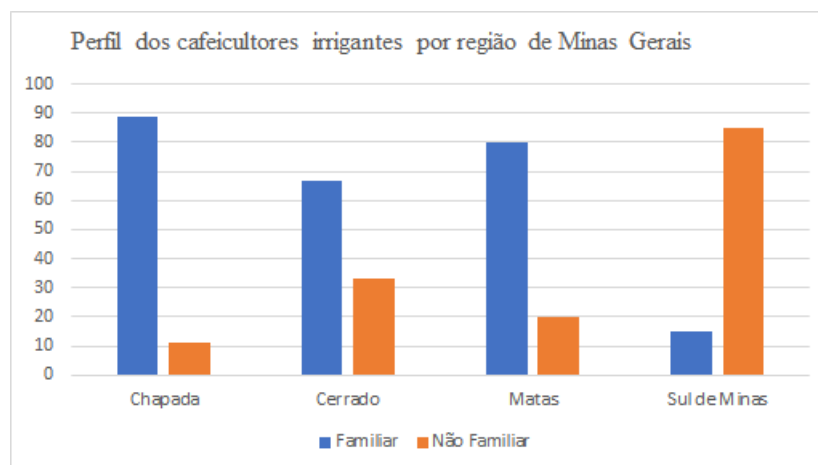


Gráfico 2 – Perfil dos cafeicultores irrigantes por região de Minas Gerais

	Arábica Sequeiro sacas ha ⁻¹	Arábica Irrigado sacas ha ⁻¹
Produtividade	27	35
	Canephora Sequeiro sacas ha ⁻¹	Canephora Irrigado sacas ha ⁻¹
Produtividade	29	57

Tabela 6 - Produtividade média do estado em cafeicultura de sequeiro e irrigada em 2018.

4 | CONCLUSÃO

Conclui se que o estado de Minas tem uma área expressiva de lavouras cafeeiras irrigadas, concentradas principalmente na região do cerrado e sul de minas, destacando por produtividades elevadas e cafeicultores não familiares.

REFERÊNCIAS

RONCHI, C. P. et al. Respostas ecofisiológicas de cafeeiros submetidos ao deficit hídrico para concentração da florada no Cerrado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 24-32, jan. 2015

SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T. **Cultivo do cafeeiro irrigado por gotejamento**. 2 ed., Uberaba: Autores, 2012, 388 p.

SANTINATO, R.; FERNANDES, A.L.T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na cultura do café**. 2. ed. Belo Horizonte: O Lutador, 2008, 476 p.

EFEITO DO USO DO MULCHING PLÁSTICO NA CULTURA DO CAFEIEIRO IRRIGADO

Ricardo Alexandre Lambert

Professor Doutor, do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara -ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

João Antônio da Silva

Graduando em Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

Geovany Caldas Ramos

Graduando em Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

Aldaisa Martins da Silva de Oliveira

Professora Mestre do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

Luiza Faria Gobbi

Graduando em Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

Daniela Araújo Cunha

Graduando em Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

Raul de Moraes Pinto

Engenheiro agrônomo graduado pelo Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ILES/ULBRA, Itumbiara-GO

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento de quatro variedades

de café irrigado, com a utilização de mulching plástico no município de Itumbiara-GO. O presente trabalho está instalado, em condições de campo, na Fazenda Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, localizada no município de Itumbiara-GO. Foram utilizadas mudas de cafeeiro da espécie arábica (*Coffea arabica* L.) das cultivares Catuai Vermelho IAC 144, Catuai Amarelo IAC 62, Tupi IAC 1669-33 e Topázio MG 1190, plantadas no dia 15/03/17 no espaçamento de 3,5 m entre linhas por 0,70 m entre plantas. O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 cultivares (144, 62, tupi e topázio) e dois tipos de cobertura de solo (com e sem mulching plástico) com quatro repetições. O desenvolvimento vegetativo do cafeeiro foi avaliado 8 meses após o plantio (15/11/17). As características vegetativas altura de plantas (cm) e diâmetro de caule (mm). Conclui-se que a utilização da cobertura plástica (mulching) não trouxe nenhuma diferença para a cultura do Café arábica (*Coffea arabica* L.), contudo a utilização da cobertura traz benefícios, como uma redução na utilização de água, menor competição de plantas daninhas, economia com herbicida. E quanto as variedades, as mesmas apresentaram diferenças, as variedades 144 e topázio foram as que se adaptaram melhor a região.

PALAVRAS-CHAVE: Cobertura de solo, variedades de café, café arábica.

EFFECT OF THE USE OF PLASTIC MULCHING IN IRRIGATED COFFEE CULTURE

ABSTRACT: This work aims to analyze the development of four varieties of irrigated coffee using plastic mulching in the municipality of Itumbiara-GO. The present work is installed, under field conditions, in the Experimental Farm of the Lutheran Institute of Higher Education of Itumbiara, located in the municipality of Itumbiara-GO. Coffee seedlings of the Arabica species (*Coffea arabica* L.) of the cultivars Catuai Vermelho IAC 144, Catuai Amarelo IAC 62, Tupi IAC 1669-33 and Topázio MG 1190 were planted on 03/15/17 in the spacing of 3.5 m between rows by 0.70 m between plants. The experimental design was a randomized block design in a 4 x 2 factorial scheme, four cultivars (144, 62, tupi and topázio) and two types of soil cover (with and without plastic mulching) with four replications. The vegetative development of coffee was evaluated 8 months after planting (11/15/17). The vegetative characteristics height of plants (cm) and diameter of stem (mm). It is concluded that the use of the mulching did not make any difference to the cultivation of the Arabica coffee (*Coffea arabica* L.), however the use of the cover brings benefits, such as a reduction in the use of water, less competition of weeds, economy with herbicide. As for the varieties, they showed differences, the varieties 144 and topázio were the ones that adapted better to the region.

KEYWORDS: Soil cover, coffee varieties, Arabica coffee.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura cafeeira requer a utilização de tecnologia intensiva em trabalho, o que a torna uma atividade geradora de emprego e renda (BARBOSA et al., 2012). O atendimento das necessidades hídricas das plantas e do armazenamento de água no solo são fatores decisivos para proporcionar o máximo desenvolvimento das plantas (GOMES; LIMA; CUSTÓDIO, 2007).

O uso do filme plástico promove redução da evaporação, do contato dos frutos com o solo e da ocorrência de plantas invasoras, o que propicia melhor qualidade pré-colheita dos frutos (MOTA et al., 2010; TEÓFILO et al., 2012). O mulching plástico vem sendo utilizado com diferentes objetivos na agricultura e seus efeitos são variáveis em função da cor de mulching utilizado. As principais cores de mulching plásticos usados como coberturas do solo, são: os transparentes, brancos, pretos, pratas e opacos. A utilização do mulching plástico tem potencial para a redução das perdas de água por evaporação, o que pode reduzir o consumo de água de 5 a 30% pela cultura (ALLEN et al., 1998).

Segundo Zhang et al. (2012), o uso de mulching plástico além de elevar a temperatura do solo e aumentar a disponibilidade de água, eleva a mineralização de

nitrogênio e reduz a lixiviação de nutrientes. Menor consumo de água, diminuição da erosão além de evitar a lixiviação de nutrientes, são as principais vantagens do uso de mulching no cultivo de alface. Outros benefícios são a diminuição de mão de obra, e o controle de plantas daninhas (PURQUERIO, 2006).

Porém, ao se cobrir o solo também são alterados parâmetros importantes do microclima e, conseqüentemente, a germinação das sementes, o crescimento das raízes, a absorção de água e nutrientes, a atividade metabólica das plantas, o armazenamento de carboidratos e a incidência de pragas e doenças (GONÇALVES, 2002).

Este trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento de quatro variedades de café irrigado, com a utilização de mulching plástico no município de Itumbiara-GO.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho está instalado, em condições de campo, na Fazenda Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, localizada no município de Itumbiara-GO nas coordenadas geográficas 18,41° S e 49,19° W, com altitude de 488 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo megatérmico, Aw, ou seja, Tropical úmido com estiagem no período de inverno, e com chuvas de outubro a março, com precipitação anual do município variando de 1.400 a 1.800 mm, e temperatura média de 23,8°C. A classificação do solo onde está instalado este experimento é Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 1999).

Foram utilizadas mudas de cafeeiro da espécie arábica (*Coffea arabica* L.) das cultivares Catuai Vermelho IAC 144, Catuai Amarelo IAC 62, Tupi IAC 1669-33 e Topázio MG 1190, plantadas no dia 15/03/17 no espaçamento de 3,5 m entre linhas por 0,70 m entre plantas. As adubações estão sendo realizadas conforme Manual de Recomendações para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação (RIBEIRO et al., 1999).

Após o preparo da área, adubação e instalação do sistema de irrigação por gotejamento, o solo foi coberto com plástico dupla face (branco/preto), face preta instalada para baixo, em contato com o solo, o plástico foi instalado somente na linha de cultivo, ficando as entre linhas do cafeeiro expostas.

Durante todo período de condução do experimento, estão sendo realizados, sempre que necessários todos os tratamentos culturais tais como: análise de solo e do tecido vegetal para determinação da nutrição das mudas, combate a pragas e doenças; capina manual, bem como controle do mato com roçadeira e controle de formigas a fim de possibilitar às plantas uma série de fatores favoráveis ao seu desenvolvimento.

O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 cultivares (144, 62, tupi e topázio) e dois tipos de cobertura de solo (com e sem mulching plástico) com quatro repetições. Cada parcela foi constituída

por três fileiras de plantas, com dez plantas em cada fileira, sendo consideradas úteis as seis plantas centrais da fileira central. As demais plantas constituíram a bordadura.

O sistema de irrigação utilizado é o de gotejamento, com emissores autocompensantes, espaçados em 0,75 m, com vazão de 1,0 L h⁻¹ e pressão de serviço de 100 kPa (10 mca). A manutenção do sistema é realizada regularmente através da lavagem do filtro de discos e das mangueiras (linhas laterais), abrindo o final das linhas a fim de eliminar incrustações de partículas formadas no interior das mesmas, e minimizar problemas na uniformidade de distribuição de água. Foi adotado um turno de rega fixo, sendo as irrigações realizadas sempre às segundas, quartas e sextas-feiras.

O desenvolvimento vegetativo do cafeeiro foi avaliado 8 meses após o plantio (15/11/17). As características vegetativas avaliadas e as metodologias adotadas foram as seguintes: Altura de plantas (cm), medida com régua, do colo à gema apical das plantas; Diâmetro de caule (mm), medido com paquímetro, a uma altura de 10 cm em relação à superfície do solo;

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (teste F), em níveis de 1% e 5% de probabilidade, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o software Assistat (SILVA E AZEVEDO, 2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância estão apresentados na Tabela 1. Os resultados dessa tabela são referentes ao uso de cobertura plástica (mulching) e variedades de Café Arábica (*Coffea arábica* L.), o resumo da anava revelou diferença estatística significativa apenas para as variedades.

Fv	GL	Quadrados médios	
		Altura de plantas	Diâmetro de caule
Cobertura	1	10,54553 ns	0,04425 ns
Variedade	3	196,88296 **	5,12020 **
Interação	3	10,66639 ns	0,39141 ns
Tratamento	7	90,45622 **	2,36844 **
Bloco	3	21,83294 ns	0,10589 ns
Resíduo	21	11,05003	0,27474
CV. (%)		10,49	10,39

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura de plantas e diâmetro de caule no Efeito do Mulching Plástico na Cultura do Cafeeiro Irrigado, ULBRA, Itumbiara-GO, 2018.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ns não significativo

Observando a Tabela 2, podemos verificar que as variedades 144 e topázio foram superiores para diâmetro do caule e altura de plantas, em comparação as variedades 62 e Tupi, apresentando assim um melhor desenvolvimento para o município de

Itumbiara-GO, e essa diferença pode se dar por vários fatores como adaptabilidade, solo, entre outros.

A identificação desse problema de adaptabilidade pode levar a uma grande economia pelo produtor que deseja implantar um cafezal, isso é de suma importância na agricultura, como Incaper (2008) afirma que os principais problemas que levam à baixa produtividade podemos citar as lavouras envelhecidas; elevado custo de produção; baixo uso de tecnologias como: adubação e calagem, manejo de pragas e doenças, espaçamento, variedades, entre outras.

Variedades	Diâmetro de caule (mm)	Altura (cm)
144	5,90 a	36,63 a
62	4,17 b	30,56 b
Tupi	4,59 b	25,27 c
Topázio	5,51 a	34,33 ab
DMS	0,73068	4,63

Tabela 2 - Diâmetro de Caule (mm) e Altura de Plantas (cm) para as variedades (144, 62, TUPI, TOPAZIO) no Efeito do Mulching Plástico na Cultura do Cafeeiro Irrigado, ULBRA, Itumbiara-GO, 2018.

Médias seguidas de mesma letra não se diferenciam pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

O crescimento das plantas de cafeeiro está diretamente relacionado com a disponibilidade hídrica (SAKAI et al., 2013), sendo que Gomes, Lima e Custódio (2007) concluíram que a produtividade pode ser aumentada diretamente com o maior crescimento da parte vegetativa (copa e caule).

Logo, pode-se afirmar que os elementos climáticos que influenciam o processo de produção do café são principalmente: a temperatura do ar (exigências térmicas) e a precipitação pluvial (exigências hídricas) (PEREIRA; CAMARGO; CAMARGO, 2008).

4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização da cobertura plástica (mulching) não proporcionou diferença no desenvolvimento vegetativo da cultura do Café arábica (*Coffea arábica* L.), contudo, outros trabalhos devem ser realizados para verificar os benefícios que a cobertura plástica pode ocasionar, como, redução na utilização de água, menor competição de plantas daninhas, economia com herbicida.

E quanto as variedades, as mesmas apresentaram diferenças, as variedades 144 e topázio foram as que se adaptaram melhor a região.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO,1998. 300p. **Irrigation and Drainage Paper**, 56.

BARBOSA, J.N.; BORÉM, F.M.; CIRILLO, M.A.; MALTA, M.R.; ALVARENGA, A.A.; ALVES, H.M.R. 2012. Coffee quality and its interactions with environmental factors in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Agricultural Science** 4(5): 181-190.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

GOMES, N. M.; LIMA, L. A.; CUSTÓDIO, A. A. de P. Crescimento vegetativo e produtividade do cafeeiro irrigado no sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 6, p. 564-570, 2007.

GONÇALVES, A. O. **Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno colorido no crescimento e no consumo de água da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada em estufa**. 2002. 62 p.

INCAPER. **Técnicas de produção de café arábica: Renovação e revigoração das lavouras do Estado do Espírito Santo**. Vitória, 2008, 56p.

MOTA, J. C. A.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. S.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; AMARO FILHO, J. Armazenagem de água e produtividade de meloeiro irrigado por gotejamento, com a superfície do solo coberta e desnuda. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p.1721-1731, 2010.

PEREIRA, A.R.; CAMARGO, A.P.; CAMARGO, M.B.P. **Agrometeorologia de cafezais no Brasil**. 1.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. 127p

PURQUERIO L.F.V.; TIVELLI S.W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Informações Tecnológicas, Campinas, 2006. In: IAC, 2006. Disponível em:< http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf >. Acesso em: 05/02/18.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5º Aproximação**. Editora UFV, Viçosa, 1999.

SAKAI, E. et al. *Coffea arabica* (cv Catuaí) production and bean size under different population arrangements and soil water availability. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 145-156, 2013.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. O. Assistat Software Versão 7.7 e sua utilização na análise de dados experimentais. **Afr. J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897 / AJAR2016.11522

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

ZHANG, H.; LIU, Q.; YU, X.; LU, G.; WU, Y. **Effects of plastic mulch duration on nitrogen mineralization and leaching in peanut (*Arachis hypogaea*) cultivated land in the Yimeng Mountainous Area, China**. Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 158, p. 164-171, 2012.

DETERMINAÇÃO DE PLANTIO DIRETO APÓS QUANTIFICAÇÃO DE COBERTURA MORTA ANTES E DEPOIS DO MANEJO

Poliana Maria da Costa Bandeira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Jonatan Levi Ferreira de Medeiros

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Doutor em Manejo de Solo e Água. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Priscila Pascali da Costa Bandeira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Ana Beatriz Alves de Araújo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água. Mossoró – Rio Grande do Norte

Suedêmio de Lima Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Professor associado do Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais Mossoró – Rio Grande do Norte.

Erlan Tavares Costa Leitão

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mestrando do Programa de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água. Mossoró – Rio Grande do Norte

Antônio Aldísio Carlos Júnior

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Doutorando em Manejo de Água e Solo. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Isaac Alves da Silva Freitas

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mestre em Manejo de Solo e Água. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Gleydson de Freitas Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Doutorando em Manejo de Água e Solo. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Antônio Diego da Silva Teixeira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Ana Luiza Veras de Souza

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Igor Apolônio de Oliveira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Graduando do curso de Agronomia. Mossoró – Rio Grande do Norte.

RESUMO: No semiárido brasileiro o uso do preparo convencional do solo para a produção agrícola é uma prática quase que unanime, por motivo das características climáticas da região o sistema de plantio direto se torna de difícil consolidação, ainda há o problema de que o produtor familiar, algo muito comum na região semiárida, teria a dificuldade de alterar todo maquinário agrícola, já que são utilizadas máquinas de portes e estruturas diferentes

nos dois manejos. O preparo convencional potencializa os processos degradativos, causando impactos negativos, pois o solo se encontra descoberto podendo sofrer com intemperes. No entanto quando o manejo prioriza a cobertura do solo, inserindo o sistema de plantio direto, a sustentabilidade aumenta. Portanto, esse trabalho tem como objetivo estimar o percentual a cobertura do solo em um sistema de plantio direto no semiárido brasileiro através de imagens aéreas digitais antes e após o manejo da palhada de interesse. As imagens digitais foram retiradas a uma altura de aproximadamente 20 m por meio de um Drone avaliando a situação antes e após a fragmentação realizada com o picador horizontal. A configuração experimental é de 2 tratamentos e 15 repetições. As porcentagens das áreas com solo descoberto, palhada e vegetação espontânea foram submetidas à análise de variância e teste de média, Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Dentre as variáveis analisadas nos tratamentos apenas o solo descoberto foi estatisticamente igual. A avaliação do percentual de área coberta por imagens aéreas e o manejo da vegetação foram suficientes para caracterizar o Sistema Plantio Direto.

PALAVRAS-CHAVE: Imagens aéreas, Rede Neural, Fitomassa.

DETERMINATION OF DIRECT PLANTS AFTER QUANTIFICATION OF DEAD COVERAGE BEFORE AND AFTER THE HANDLING

ABSTRACT: In the Brazilian semi-arid the use of conventional soil preparation for production is an almost unanimous practice, because of the climatic characteristics of the region the no-tillage system becomes difficult to consolidate, there is still the problem that the family producer, something very common in the semi-arid region, would have the difficulty of altering all agricultural machinery, since different loading machines and structures are used in both managements. The conventional preparation potentiates the degradation processes, causing negative impacts, since the soil is discovered and can suffer from untempers. However when management prioritizes soil cover, inserting the no-tillage system, sustainability increases. Therefore, this work aims to estimate the percentage of soil cover in a no - tillage system in the Brazilian semi - arid region through aerial digital images before and after the management of the straw of interest. The digital images were taken at a height of approximately 20 m by means of a Drone evaluating the situation before and after the fragmentation performed with the horizontal chopper. The experimental configuration is 2 treatments and 15 replicates. The percentages of areas with uncovered soil, straw and spontaneous vegetation were submitted to analysis of variance and Tukey test, at a 5% probability level. Among the variables analyzed in the treatments only the uncovered soil was statistically the same. The evaluation of the percentage of area covered by aerial images and vegetation management were enough to characterize the Direct Planting System (SPD).

KEYWORDS: Aerial imagery, Neural Network, Phytomass.

1 | INTRODUÇÃO

Na região semiárida do Brasil, com ou sem irrigação, os produtores normalmente, em seus cultivos, utilizam o preparo convencional do solo, onde a superfície exposta é constantemente prejudicado por processos degradativos impostos pelo ambiente, em virtude, do manejo sem princípios conservacionista. Em contra ponto, quando o manejo do solo prioriza sua cobertura a sustentabilidade agrícola é aumentada.

Criando um ambiente extremamente favorável ao crescimento vegetal e contribui para a estabilização da produção e para a recuperação ou manutenção da qualidade do solo (ALVARENGA et al, 2001).

A quantidade de fitomassa produzida, bem como, o tempo de sua permanência em determinada área de exploração agrícola são dependentes do interesse do agricultor, do manejo adotado, do ambiente de exploração e das espécies cultivadas (WUTKE et, al. 2014).

O estabelecimento de uma escala de matrizes, definidas por tonalidades e cores distintas compõe uma rede neural artificial, auxiliando na análise de uma imagem selecionada. A partir do reconhecimento da rede neural, ocorre a classificação da imagem, o que possibilita a quantificação de cada grupo formado, sendo os resultados expressos na forma de porcentagem, em relação à área total da imagem. (PACHECO & SILVA, 2014)

Portanto, esse trabalho tem como objetivo avaliar a cobertura do solo em um sistema de plantio direto no semiárido brasileiro através de imagens aéreas digitais antes e após o manejo da palhada de interesse.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Sistema Plantio Direto (SPD) se solidificou como a maior inovação tecnológica da agricultura no fim do milênio. Nos dias atuais, o seu refinamento ocorre em decorrência das condições regionais que está sendo praticado. O sucesso desse sistema se dá pelo fato de que a palhada deixada na superfície do solo por culturas anteriores, somando-se culturas de cobertura e comerciais, oferece um ambiente extremamente propício para recuperação ou conservação do solo, tornando-se favorável para o melhor desempenho da cultura comercial (ALVARENGA et al, 2001).

Sendo necessário buscar plantas de cobertura do solo que possuam maior adaptação a ambientes edafoclimáticos. Essa palhada funciona como perda de carga para a gota da chuva atenuando-a e não permitindo o carreamento do solo evitando assim uma possível erosão hídrica. A palhada ainda diminui a evaporação da água existente no solo conservando uma temperatura mais amena e não há a incidência direta dos raios solares até a superfície do solo. (ALVARENGA et al, 2001).

Uma forma de avaliar as condições nas quais o SPD esta se desenvolvendo é a quantidade de palha sobre o solo e a distribuição de forma igualitária dessa palhada

sobre a superfície do solo. Onde 6 t ha^{-1} de resíduo já é considerada uma quantidade apropriada para o SPD, conseguindo-se boa taxa de cobertura do solo. Mas, as diferentes regiões e condições edafoclimáticas pode variar bastante essa quantidade de cobertura, facilitando ou dificultando a produção de fitomassa ou o percentual de decomposição (ARAÚJO et al., 2018)

Para avaliação da fitomassa uma das formas de quantificar o percentual da cobertura formada é por imagens aéreas digitais, que geralmente são processadas por programas específicos que utiliza técnicas de classificação, processamento de imagens digitais para quantificar alterações e gerar mapas temáticos, a partir de padrões de cores pré-definidos (JORGE e SILVA, 2009).

A utilização de imagens de satélite, porém seria uma avaliação de coberturas em grande escala, se tornando um processo relativamente caro e comumente utilizados em área de grande extensão, impossibilitando a aquisição de imagens para estudos em pequenas áreas. Tornando a técnica de processamento de imagens a partir de fotografias da aérea da cultura, utilizado drones, mais viáveis para pequenas áreas (ARAÚJO et al., 2018)

Para a formação da palhada é necessário realizar o corte da vegetação, podendo ser por meios mecânicos, onde há o corte da biomassa. O tipo de instrumento utilizado varia em função do equipamento disponível, do nível de conhecimento do produtor e do tipo de material a ser triturado (LIMA FILHO et, al. 2014). Nas últimas décadas a indústria agrícola tem desenvolvido uma série de equipamentos e implementos especializados a este fim. Dentre os quais se destaca o picador horizontal que corta e tritura a vegetação a uma altura de 5 cm do solo.

3 | METODOLOGIA

O ensaio experimental foi realizado em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO da região semiárida do Brasil sob sistema irrigado no período de setembro 2016 a setembro de 2017 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes campo de abrangência da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). A localização geográfica corresponde a $5^{\circ}03'37''$ de Latitude Sul e $37^{\circ}23'50''$ de Longitude Oeste, com altitude média de 72 metros e declividade entre 0 e 2%. O clima BSw^h - clima seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, temperatura média anual: $27,4^{\circ}\text{C}$, precipitação pluviométrica anual: 673,9 mm, umidade relativa do ar de 68,9% no outono (PEREIRA et al., 2011).

A coleta das imagens aconteceu no período de 15/09/2017 a 25/09/2017 sob duas situações. Na primeira, a área ocupada estava com o predomínio da palhada do milho, da vegetação espontânea e palhada em decomposição dos cultivos anteriores. A segunda, após a fragmentação realizada com o picador horizontal (Triton 3600), onde toda a vegetação é triturada a aproximadamente 5 cm de altura e distribuída em

toda a área.

As imagens digitais foram retiradas a uma altura de aproximadamente 20 m, obtidas por meio de um Drone radio controlado do tipo quadricóptero, marca DJI Phantom II, equipado com gimbal de dois eixos para câmera, que captura a foto com resolução de 12 MP.

As fotos, selecionadas para cada tratamento em cada repetição, foram recortadas e classificadas no programa SisCob 1.0 (JORGE e SILVA, 2009) em uma rede neural com três cores pré-definidas: amarelo = palhada, vermelho = solo e verde = vegetação, para cálculo da porcentagem de cobertura da área de estudo por cada padrão de cor processadas em conjunto na forma de lotes representativos ao conjunto de imagens que caracterizam a área experimental.

A configuração experimental é de 2 tratamentos – Com Manejo (CM) e Sem Manejo (SM) – e 15 repetições. As porcentagens das áreas cobertas com solo, palhada, e vegetação foram submetidas à análise de variância e teste de média, Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1a estão apresentadas parte das imagens da área experimental sem o manejo da vegetação e na figura 1b com manejo. Ao lado de cada imagem está o processamento correspondente utilizado para determinar o percentual de cobertura morta, de palhada e de vegetação espontânea. A uniformidade da distribuição da cobertura do solo em função do manejo é bastante perceptível quando comparamos e analisamos as imagens referentes as parcelas 1 e 2 da área experimental. Na ocasião a vegetação espontânea foi transformada em palhada depois do manejo sem aumentar o percentual de solo exposto (figura 1a e 1b). Foi criada a rede neural com os padrões e cores pré-definidos para classificação das imagens: palhada = cor amarela, vegetação espontânea = cor verde e solo descoberto = cor vermelha.

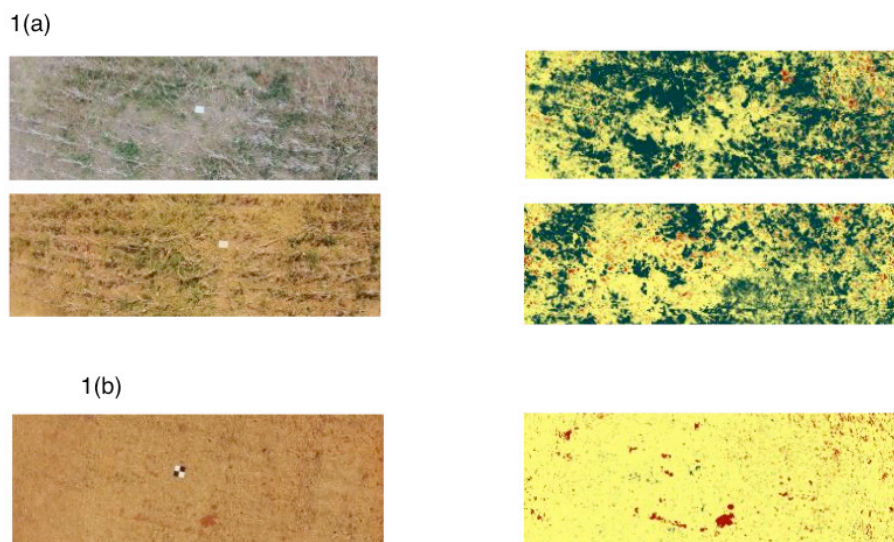




Figura 1: Classificação de imagens através de redes neurais, exibindo as parcelas (1 e 2) com e sem manejo do solo.

As observações relativas ao percentual médio do solo descoberto, da palhada, da vegetação espontânea e a área total em todo o experimento podem ser visualizadas numericamente na tabela 1.

Rep.	SEM MANEJO				COM MANEJO			
	VE* (%)	P (%)	SD (%)	AT (m2)	VE (%)	P (%)	SD (%)	AT (m2)
1	53,541	42,999	3,459	124,12	1,381	93,386	5,233	115,232
2	42,508	53,256	4,236	114,296	1,522	90,508	7,969	116,085
3	39,577	55,420	5,002	123,338	5,512	92,111	2,377	115,352
4	20,965	66,525	12,510	123,955	2,494	90,545	6,961	116,047
5	29,950	63,692	6,358	122,64	1,077	93,994	4,929	116,085
6	21,434	57,318	21,247	123,955	4,556	94,203	1,241	111,931
7	35,607	54,544	9,849	123,516	2,884	94,186	2,929	116,394
8	24,855	65,527	9,618	123,132	0,227	93,306	6,467	115,852
9	40,353	52,639	7,008	122,263	2,299	95,654	2,046	115,004
10	41,626	53,804	4,570	125,804	1,697	96,573	1,730	115,467
11	46,589	49,776	3,634	120,297	1,569	95,319	3,113	115,467
12	44,854	53,299	1,847	122,968	0,145	88,182	11,673	124,266
13	39,854	55,521	4,624	121,737	0,256	96,542	3,202	109,393
14	33,215	63,031	3,544	122,557	0,464	94,667	4,874	117,222
15	46,695	51,777	1,528	122,097	0,288	95,783	3,928	117,941

Tabela 1 - Valores das parcelas com manejo do solo após a classificação. VE = Vegetação Espontânea; P = Palhada; SD = Solo Descoberto; AT = Área total da imagem em m²

Fonte: Própria.

A soma percentual da vegetação espontânea e da Palhada representam o total de área coberta. Logo, ao observamos os resultados vemos que a quantidade de área coberta na área com manejo supera bastante o critério estabelecido por ALVARENGA et al, (2001), que para ser considerado Sistema de Plantio Direto (SPD) é preciso obter-se pelo menos 50% ou segundo Araujo et al. 2018, 6 t ha⁻¹ da superfície do solo coberta com resíduos. Já sem o manejo, podemos ver que em algumas parcelas o percentual mínimo (50%) não foi atingindo.

Isso ocorre em virtude do manejo, que tem a tendência da vegetação espontânea se transformar em palhada, sem aumento relevante no percentual de solo descoberto. Por isso em todas as parcelas com manejo pode ser considerado SPD, enquanto no sem manejo algumas parcelas não possuem quantidade suficiente de cobertura morta. Como exemplo, a redução da vegetação espontânea de 46,695 para 0,288%,

a palhada de 51,777 para 95,783% e o percentual de solo descoberto alterando em 2,4% na 15ª repetição (tabela 1).

Em relação ao solo descoberto, houve pouca alteração e em alguns casos é possível observar até um aumento, mesmo a palha obtendo uma grande ampliação. Isso pode ter se dado, pela má distribuição da palhada quando utilizamos a implemento para realizar o manejo. Esse implemento em alguns momentos sofre o embuchamento, que seria o acúmulo de material antes dos órgãos ativos. Wutke et, al. 2014 reforça a importância da distribuição da palhada, bem como, o seu quantitativo na superfície do solo, já também para evitar esse tipo de permanência de solo descoberto.

	Sem Manejo	Com Manejo	DMS	CV (%)
VE (%)	37,44 (A)	1,76 (B)	5,66	36,86
P (%)	55,94 (B)	93,66 (A)	3,96	6,77
SD (%)	6,61 (A)	4,59 (A)	3,61	82,28
AT (m²)	122,45 (A)	115,85 (B)	2,24	2,41

Tabela 2: Teste de média para os tratamentos com e sem manejo na vegetação espontânea (VE), Palhada (P), Solo Descoberto (SD) e Área Total (AT) DMS = Distância Mínima Significativa; CV = Coeficiente de Variação.

Fonte: Própria.

No teste de média (tabela 2) apenas a variável denominada de SD (solo descoberto) apresentou igualdade estatística a 5% de probabilidade e as demais diferiram. Significando que, em virtude do manejo, a quantidade de SD permanece igual, VE diminui significativamente e P aumenta significativamente.

A variação da área total se dá pelo fato de as fotografias serem obtidas através de drones, onde estes dão um resultado arredondado nas bordas da foto, impossibilitando passar pelo programa para avaliação das variáveis. As fotos passaram por uma edição para retirar essas bordas.

5 | CONCLUSÕES

Percebe-se que a avaliação da cobertura do solo resultou em um percentual de área coberta suficiente para caracterizar o Sistema Plantio Direto (SPD) em todas as parcelas após o manejo da palhada, já nas áreas sem o manejo algumas parcelas não foi possível ser caracterizado como Sistema Plantio Direto (SPD), pois o percentual da área não foi o suficiente de acordo com a literatura.

Conclui-se também que o manejo da vegetação com o picador horizontal é apropriado para a formação da cobertura do solo, já que todos os tratamentos apresentaram porcentagem da cobertura do solo superior a 80% na área com o manejo, mesmo ele não sendo tão eficiente em distribuir essa palhada.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Ramon; CABEZAS, Waldo; CRUZ, José; SANTANA, Derli. **Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto**. Informe Agropecuário, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001. (Alvarenga, R. C., Cabezas, W. A. L., Cruz, J. C., & Santana, D. P.)
- ARAÚJO, Ana.; SILVA, Suedemio; PEREIRA, Joaquim; MEDEIROS, Jonatan; BANDEIRA, Priscila; BANDEIRA, Poliana; LEITÃO, Erlan. **Uso de VANTs e processamento digital de imagens na quantificação da cobertura vegetal do solo manejado com Triton em diferentes velocidades**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2018.
- JORGE, L. A. C.; SILVA, D. J. C. B. SisCob: manual de utilização. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009. 18 p. RESCK, D.V.S. **Parâmetros conservacionistas dos solos sob vegetação de cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1981, 32p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 6).
- Pereira, V. da C.; Espínola Sobrinho, J. Oliveira, A. D. de; Melo T. K. de; Vieira R.Y. M. **Influencia dos eventos El Nino e La Nina na precipitação pluviométrica de Mossoró-RN**. Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer, v. 7, p. 1-13, 2011.
- WUTKE, E.B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O.F. de; AMBROSANO, E.J.; ROSSI, F.; CARLOS, J.A.D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília: Embrapa, 2014. v.1, p.59168.
- PACHECO, E. & P.SILVA, G. D. da. **Avaliação da cobertura do solo em sistemas de produção de milho e soja em Sergipe utilizando imagens aéreas**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS - 4, 2014, Aracaju. Anais. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- LIMA FILHO, Oscar; AMBROSANO, Edmilson; ROSSI, Fabrício; DONIZETI CARLOS, José. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2014.75, 2005.

PRODUTIVIDADE DO MILHO SAFRINHA EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Vinicius Marchioro

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

Hugo Miranda Faria

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

Almir Salvador Neto

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

Henildo de Sousa Pereira

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

Daniel Dalvan do Nascimento

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

Fernando Oliveira Franco

EPAMIG, Uberaba – MG.

José Eduardo Corá

FCAV-UNESP Campus de Jaboticabal,
Jaboticabal – SP.

RESUMO: Os sistemas integrados de produção agropecuária consistem na integração das atividades agrícola, pecuária e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, possibilitando a diversificação da produção agrícola. Entretanto, interações nulas, sinérgicas ou competitivas entre as espécies que compõem os sistemas têm sido observadas. Neste contexto, objetivou-se avaliar a produtividade do milho safrinha em dois

diferentes sistemas de ILPF e em um sistema de ILP. O estudo foi realizado em uma área no município de Jaboticabal, SP (21°13'56"S, 48°17'19"O). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Os tratamentos constituíram-se em: Sistema ILPF1, que teve o componente florestal formado por mudas do clone urograndis I144; Sistema ILPF2, que teve o componente florestal formado por mudas da espécie *Corymbia citriodora*; Sistema ILP, constituído somente do componente agrícola. Na área entre renques foi monitorada a tensão de água do solo durante parte do ciclo do milho e posteriormente foi determinada a produtividade da cultura. Os valores de produtividade evidenciaram o efeito negativo que o sombreamento excessivo e a competição por água exercem sobre a cultura do milho na área entre renques, independentemente do sistema ILPF. Porém, o sistema ILPF 2 apresentou melhor produtividade que o sistema ILPF 1. A produtividade do milho no sistema ILPF foi menor do que aquela no sistema ILP devido ao sombreamento e menor umidade no solo proporcionados pelo componente florestal nos sistemas ILPF.

PALAVRAS-CHAVE: ILP, ILPF, Eucalipto, Água do solo, Competição.

WINTER CORN PRODUCTIVITY IN INTEGRATED AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS

ABSTRACT: Integrated agricultural production systems consist of the integration of agricultural, livestock and forestry activities in rotation, consortium or succession, making possible the diversification of agricultural production. However, null, synergistic or competitive interactions among the species that compose the systems have been observed. In this context, the objective of this study was to evaluate the yield of maize in two different systems of ICLF and in an ICL system. The study was carried out in an area in the municipality of Jaboticabal, SP (21°13'56 "S, 48°17'19" O). The soil in the area was classified as Dystrophic Red Latosol. The treatments consisted of: ICLF1 system, which had the forest component formed by seedlings of the clone urograndis I144; ICLF2 system, which had the forest component formed by seedlings of the specie *Corymbia citriodora*; ICL system, consisting only of the agricultural component. In the area between trees the soil water tension was monitored during part of the corn cycle and the crop productivity was subsequently determined. The productivity values evidenced the negative effect that excessive shading and competition for water causes on the maize crop in the area between trees, independently of the ICLF system. However, the ICLF 2 system presented better productivity than the ICLF 1 system. Maize productivity in the ICLF system was lower than that in the ICL system due to shading and lower soil moisture provided by the forest component in the ICLF systems.

KEYWORDS: ICL, ICLF, Eucalyptus, Soil water, Competition.

1 | INTRODUÇÃO

Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF), consistem na integração das atividades agrícola com pecuária e agrícola, pecuária e florestal, respectivamente. A integração entre estas atividades ocorre em rotação, consórcio ou sucessão, possibilitando a diversificação da produção agrícola.

Interações nulas, sinérgicas ou competitivas entre as espécies que compõem os sistemas têm sido observadas. Essas interações variam no espaço e no tempo, dependem das características intrínsecas de cada espécie e da disponibilidade dos fatores de produção. Dentre os fatores de produção, destacam-se os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, além dos atributos climáticos, como: disponibilidade luminosa, temperatura do ar, umidade relativa e vento.

Sabe-se que as espécies arbóreas que compõem o componente florestal interferem na disponibilidade dos fatores de produção, podendo aumentar (interação sinérgica) devido à novas rotas de entrada de resíduos ou reduzir a disponibilidade (interação competitiva) devido ao aumento do sombreamento com o passar dos anos agrícolas, refletindo negativamente no desempenho das espécies que compõem os componentes agrícola e pecuário. Neste contexto, objetivou-se avaliar a produtividade do milho safrinha, em resposta ao sombreamento e variação da disponibilidade de

água do solo, exercidos pelo componente florestal, em dois diferentes sistemas de ILPF e em um sistema de ILP.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal (FCAV-UNESP), no município de Jaboticabal, SP. A área experimental está localizada na latitude 21°13'56"S e longitude 48°17'19"O. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado pelo clima mesotérmico de inverno seco. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Santos et al., 2013), apresentando 310, 40 e 650 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente, com altitude média de 624 m. Os valores de precipitação ocorridos durante o ciclo da cultura encontram-se na Figura 1.

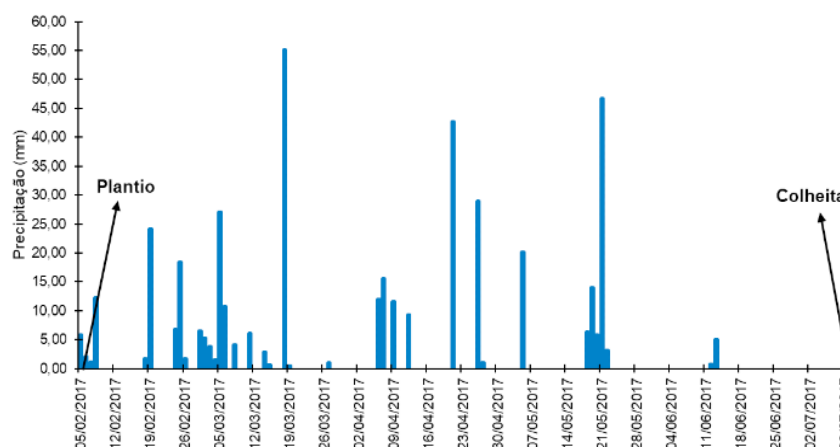


Figura 1 Precipitação diária registrada durante a condução do experimento (2017).

Em fevereiro de 2014 a área foi dividida para a instalação dos tratamentos e plantio das mudas de eucalipto. Os tratamentos constituíram-se em: sistema ILPF1 (T1), que teve o componente florestal formado por mudas do clone urograndis I144; sistema ILPF2 (T2) que teve o componente florestal formado por mudas de origem seminal, da espécie *Corymbia citriodora*; e sistema de ILP (T3), constituído somente do componente agrícola (Figura 2).

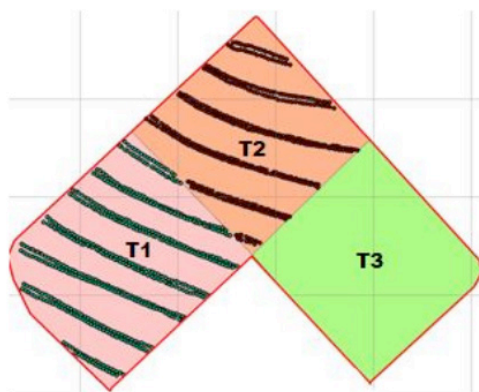


Figura 2 Croqui da área experimental com detalhes dos tratamentos, T1 (ILPF 1), T2 (ILPF 2) e T3 (ILP).

Figura 2 Croqui da área experimental com detalhes dos tratamentos, T1 (ILPF 1), T2 (ILPF 2) e T3 (ILP).

Ambas as espécies do componente florestal em T1 e T2 foram plantadas em renque de linhas duplas, espaçados em 20 m, seguindo manejo de adubação conforme Teixeira et al. (1997), sendo a área cultivada com soja na safra, milho consorciado com braquiária na safrinha e com a inserção de animais para pastejar a braquiária somente após o segundo ano da instalação do experimento.

Para ambos os tratamentos, o componente agrícola da safrinha foi composto pelo consórcio do milho híbrido DKB 390 VT PRO 2 e *Urochloa brizantha*, cultivar Marandu, semeados entre os renques arbóreos. A semeadura do milho foi realizada no dia 05/02/2017 e a colheita no dia 10/07/2017, totalizando ciclo de 155 dias.

A produtividade do milho foi determinada em 5 unidades amostrais (5 x 20 m) em cada tratamento ILPF, as quais foram consideradas repetições. Dentro de cada unidade amostral foram colhidas separadamente cada linha de 5 metros, a fim de caracterizar a variação da produtividade ao longo do entre renques.

Em cada unidade amostral dos sistemas ILPF foram instalados tensiômetros na profundidade de 0,20 m, espaçados a cada 3 linhas, totalizando 7 tensiômetros por unidade, a fim de avaliar a disponibilidade de água ao longo da faixa entre renques durante o ciclo da cultura.

No sistema ILP foram colhidas 6 unidades amostrais aleatórias (3 linhas x 5 metros cada) para determinar a produtividade média do sistema. O material coletado em cada unidade amostral foi trilhado, pesado e determinado umidade de colheita, para posterior determinação da massa dos grãos com 13% de umidade e cálculo da produtividade em kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância, adotando-se delineamento sistemático, inteiramente casualizados, conforme recomendado por Alvarez & Alvarez (2013). O delineamento sistemático foi utilizado por possibilitar a aleatorização das unidades amostrais (repetições) dentro dos tratamentos devido à impossibilidade de casualização dos tratamentos adotado. Quando significativo os resultados foram submetidos ao teste Tukey a $P < 0,05$ de probabilidade, utilizando-se o programa

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de produtividade obtidos para cada linha evidenciaram o efeito negativo que o sombreamento excessivo causa sobre a cultura do milho na área entre renques, independentemente do sistema ILPF. Ficando claro que quanto mais próximo ao renque menor é a produtividade da cultura, tanto ao norte como ao sul em relação ao renque (Figuras 3a e 3b).

A maior taxa de crescimento e uniformidade do clone I144 o torna mais competitivo com as espécies semeadas entre os renques nos sistemas ILPF do que a espécie *C. citriodora*, apresentando um maior nível de sombreamento e comprometendo mais intensamente o desenvolvimento do milho. As árvores da espécie *C. citriodora*, oriundas de sementes, apresentam grande variabilidade no tamanho e forma do seu dossel, favorecendo a penetração da luz no sub-bosque o que a torna menos competitiva com as culturas semeadas entre os renques (HAKAMADA et al., 2015, SPRUGEL et al., 2009).

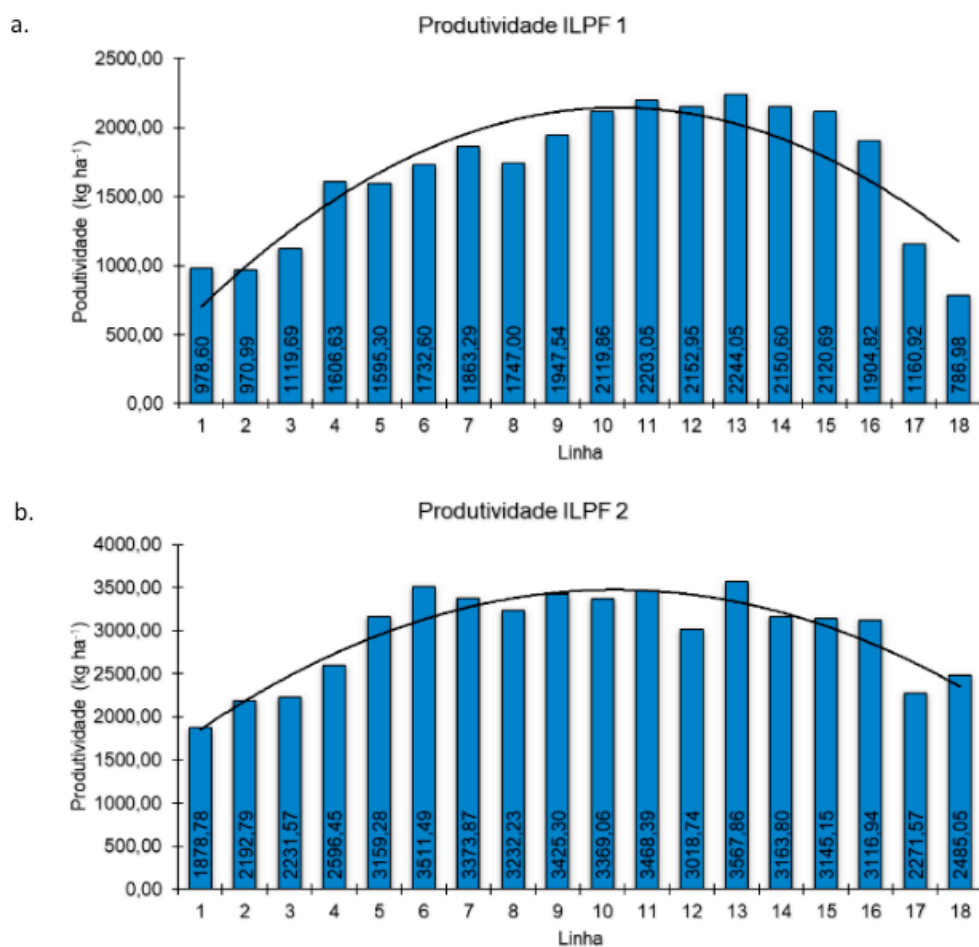


Figura 3 Produtividade média do milho na área entre renques dos sistemas ILPF 1 (a) e ILPF 2 (b). Posições Norte e Sul do entre renques representas pelos lados esquerdo e direito dos gráficos, respectivamente.

As produtividades médias para os três sistemas evidenciam a perda relativa dos sistemas ILPF em comparação com o sistema ILP (Tabela 1). Entretanto, as linhas centrais do sistema ILPF 2 apresentaram produtividades bem próximas à média do sistema ILP, demonstrando haver partes menos sombreadas nesse sistema, o que ainda permite uma produtividade comparável com a obtida no sistema sem a presença de árvores.

Tratamentos	Média
ILPF 2	2809,32 b
ILPF 1	1689,20 c
ILP	3808,06 a

Tabela 1 Médias para a produtividade do milho safrinha. Valores em kg ha⁻¹.

No sistema ILPF 1, no qual houve o maior sombreamento e menor disponibilidade de água, mesmo nas linhas centrais, não se observou produtividade semelhante àquela do sistema ILP. O sombreamento dos diferentes sistemas pode ser visto na Figura 4.

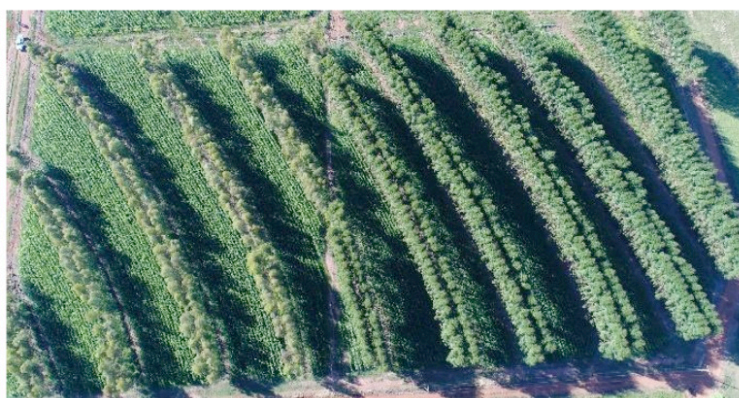


Figura 4 Sombreamento da área entre renques nos sistemas ILPF adotados (ILPF 2 à esquerda e ILPF 1 à direita).

Ling et al. (2017) e Reichert et al. (2017) comentam que diferentes espécies quando cultivadas em sistemas integrados exercerão diferentes efeitos competitivos, aspecto que está diretamente correlacionado com as características específicas de cada espécie (FERRAZ; LIMA; RODRIGUES, 2013).

O milho segunda safra é normalmente cultivado em período de menor disponibilidade hídrica e a safra de 2017 foi marcada por vários períodos de ausência de chuvas, com precipitações mensais aquém das ideais para a cultura, o que acarretou em elevada perda produtiva do milho.

Outro fator que pode ter influenciado na menor produtividade do milho das linhas próximas aos renques foi a baixa umidade do solo quando comparada com aquela observada no solo a maiores distâncias do renque (Figuras 5a e 5b), o que pode ser explicado pelo maior consumo de água pelas plantas de eucalipto, fazendo com que o solo apresentasse menor umidade próximo ao renque, assim dificultando a absorção

de água e nutrientes pelas plantas de milho nas linhas em sua proximidade.

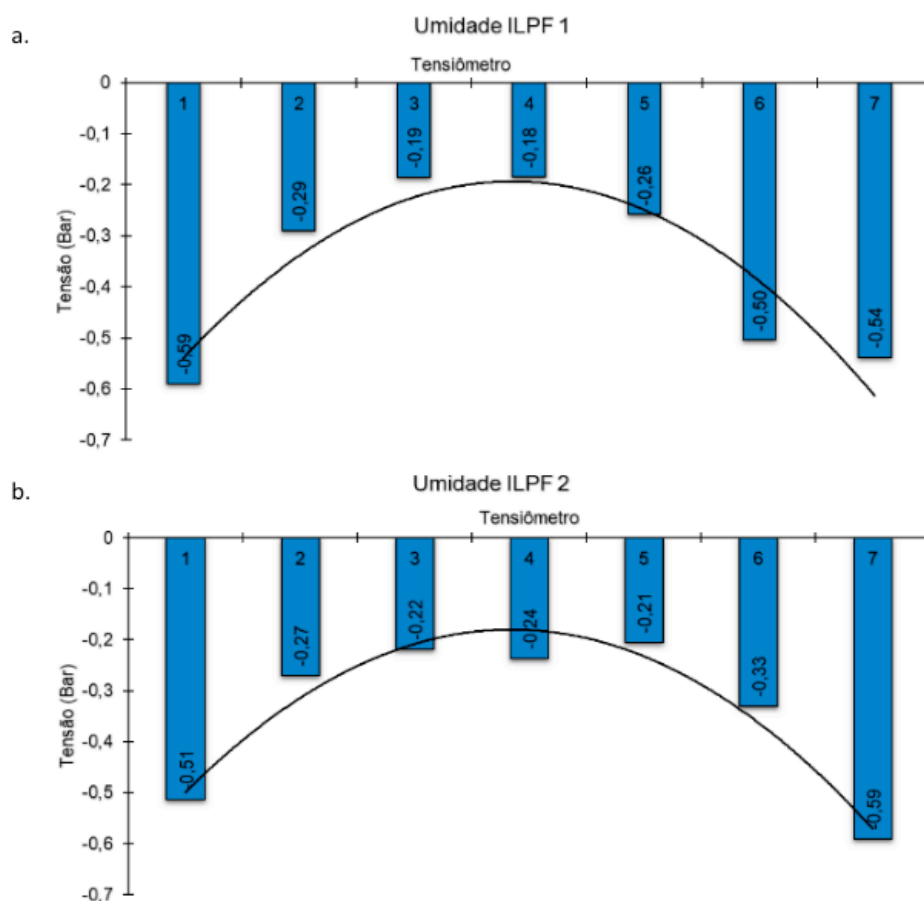


Figura 5 Tensão de água no solo na área entre renques dos sistemas ILPF 1 (a) e ILPF 2 (b). Posições Norte e Sul do entre renques representas pelos lados esquerdo e direito dos gráficos, respectivamente.

Pezzopane et al. (2019) afirmam que em sistemas ILPF o dano causado pela falta de água é mais prejudicial para a produtividade da cultura agrícola que a perda devida ao sombreamento e Ling et al. (2017) afirmam que o efeito da competição por água e nutrientes do solo, entre os componentes do sistema, é maior em ambientes sob déficit hídrico.

Magalhães et al. (2018) avaliando sistemas ILPF passaram a obter crescentes perdas na produtividade da cultura do milho a partir do terceiro ano de cultivo, o que indica que quanto maior ficam as árvores maior é a tendência a ocorrer competição pelos fatores de produção dentro do sistema (MOREIRA et al., 2018).

A produtividade do milho se apresentou abaixo da esperada (Tabela 1). Provavelmente, a menor produtividade foi devido a períodos de falta de chuva, sendo um primeiro com duração de 10 dias, logo após a emergência das plântulas e, um segundo, de 18 dias, quando a cultura se apresentava em V6.

4 | CONCLUSÕES

A produtividade do milho no sistema ILPF foi menor do que aquela no sistema ILP devido ao sombreamento e menor umidade no solo proporcionados pelo

componente florestal nos sistemas ILPF.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. H.; ALVAREZ, G. A. M. **Reflexões sobre a utilização de estatística para pesquisas em ciência do solo.** Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.38, n.3, p.28-35, 2013.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agrônômica e AgroEstat: Sistemas para análises estatísticas de ensaios agrônômicos.** Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda, 2015. p. 327 – 356.
- FERRAZ, S.F.B., LIMA, W. DE P., RODRIGUES, C.B. **Managing forest plantation landscapes for water conservation.** For. Ecol. Manage. 301, 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.10.015>. 2013.
- HAKAMADA, R. E.; STAPE, J. L.; LEMOS, C. C. Z. D.; ALMEIDA, A. E. A.; SILVA, L. F. **Uniformidade entre árvores durante uma rotação e sua relação com a produtividade em *Eucalyptus* clonais.** Cerne, v. 21, n. 3, p. 465-472, 2015.
- LING, Q., GAO, X., ZHAO, X., HUANG, J., LI, H., LI, L., SUN, W., WU, P. **Soil water effects of agroforestry in rainfed jujube (*Ziziphus jujube* Mill.) orchards on loess hillslopes in Northwest China.** Agric. Ecosyst. Environ. 247, 343–351. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.06.031>. 2017.
- MAGALHÃES, C.A.S., PEDREIRA, B.C., TONINI, H., NETO, A.L.F. **Crop, livestock and forestry performance assessment under different production systems in the north of Mato Grosso, Brazil.** Agroforest Syst. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0311-x>. 2018.
- MOREIRA, E.D.S., NETO, M.M.G., LANA, Â.M.Q., BORGHI, E., DOS SANTOS, C.A., ALVARENGA, R.C., VIANA, M.C.M. **Production efficiency and agronomic attributes of corn in an integrated crop-livestock-forestry system.** Pesqui. Agropecu. Bras. 53, 419–426. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000400003>. 2018.
- PEZZOPANE, J.R.M., BERNARDI, A.C.C., BOSI, C., OLIVEIRA, P.P.A., MARCONATO, M.H., DE FARIA PEDROSO, A., ESTEVES, S.N. **Forage productivity and nutritive value during pasture renovation in integrated systems.** Agrofor. Syst. 93, 39–49. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0149-7>. 2019.
- REICHERT, J.M., RODRIGUES, M.F., PELÁEZ, J.J.Z., LANZA, R., MINELLA, J.P.G., ARNOLD, J.G., CAVALCANTE, R.B.L. **Water balance in paired watersheds with eucalyptus and degraded grassland in Pampa biome.** Agric. For. Meteorol. 237–238, 282–295. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.02.014>. 2017.
- SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. DE; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. DE. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SPRUGEL, D. G.; RASCHER, K. G.; GERSONDE, R.; DOVČIAK, M.; LUTZ, J. A.; HALPERN, C. B. **Spatially explicit modeling of overstory manipulations in young forests: Effects on stand structure and light.** Ecological Modelling, v. 220, n. 24, p.3565–3575, 2009.
- TEIXEIRA, L.A.J.; SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, P. BANANA. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C.; **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2.ed.rev.atual. Campinas: IAC, 1997. p.131-132. (Boletim Técnico, 100).

CORRELAÇÃO ENTRE TESTES DE EMERGÊNCIA E DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS EM SEMENTES DE TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.)

Josefa Juciara Sousa de Freitas

IFPB, Campus Picuí- PB.

E-mail: ju.ci2009@hotmail.com

Djair Alves de Melo

IFPB, Campus Picuí- PB.

E-mail: djairifpb@gmail.com

Mislene Rosa Dantas

IFPB, Campus Picuí-PB.

E-mail: mislenedantas@hotmail.com

Prisana Louise Cortêz Dantas

IFPB, Campus Picuí-PB.

E-mail: pi_sana@hotmail.com

Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento

IFPB, Campus Picuí- PB.

E-mail: joabjosemar@gmail.com

George Henrique Camêlo Guimarães

IFPB, Campus Picuí- PB.

E-mail: guimaraesghc@gmail.com

Cosma Layssa Santos

IFPB, Campus Picuí-PB.

E-mail: layssasnts@gmail.com

Lucas Borchartt Bandeira

UEPB, Campus Bananeiras-PB.

E-mail: pi_sana@hotmail.com

Damila Karen Cardoso de Melo

UEPB, Campus Campina Grande- PB

E-mail: damilaamelo@gmail.com

objetivo avaliar a emergência e o crescimento do tamarindo (*Tamarindus indica* L.) sob o efeito de substrato à base de resíduos da cana-de-açúcar. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: T1 - 100% de solo; T2 – 75% de solo + 25% pó da cana-de-açúcar; T3 – 50% de solo + 50% de pó da cana-de-açúcar; T4 – 25% de solo + 75% do pó da cana-de-açúcar. Em seguida foi efetuado a desinfecção das sementes em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (v/v), seguida de três enxágues em água destilada e esterilizada em autoclave. Em seguida para superação da dormência tegumentar as sementes foram submetidas ao tratamento pré-germinativo, sendo furadas com um ferro de solda (Potência de 70W, frequência de 60Hz e tensão de 120 v) até o rompimento do tegumento e posta em um recipiente com água destilada. Para a emergência, foram usadas 4 repetições de 3 sementes, distribuídas em recipientes plásticos transparente de 500 ml. As variáveis analisadas foram: percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e altura das plantas. Baseado nos resultados obtidos, os substratos que se apresentaram com melhor desempenho para as variáveis analisadas ficaram entre 0 a 50 %, respectivamente, bagaço da cana-de-açúcar O substrato com o máximo do bagaço da

RESUMO: O presente trabalho teve como

cana-de-açúcar mitigou os efeitos de germinação, índice de velocidade de emergência e altura de plântulas.

PALAVRAS-CHAVE: produção de mudas, bagaço de cana-de-açúcar, plântulas.

CORRELATION BETWEEN EMERGENCY TESTS AND DIFFERENT ALTERNATIVE SUBSTRATES IN TAMARIND SEEDS (*Tamarindus indica* L.)

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the emergence and growth of tamarind (*Tamarindus indica* L.) under the effect of substrate based on sugarcane residues. The experimental design was completely randomized with four treatments and four replicates. The treatments were distributed as follows: T1 - 100% soil; T2 - 75% soil + 25% sugarcane powder; T3 - 50% soil + 50% sugarcane powder; T4 - 25% of soil + 75% of sugarcane powder. The seeds were then disinfected in 2.5% (v / v) sodium hypochlorite solution, followed by three rinses in distilled water and sterilized by autoclaving. Then, to overcome the integumentary dormancy, the seeds were submitted to pre-germinative treatment, being drilled with a soldering iron (Power of 70W, frequency of 60Hz and tension of 120v) until the tegument rupture and put in a container with water distilled. For emergence, 4 replicates of 3 seeds were used, distributed in 500 ml transparent plastic containers. The analyzed variables were: emergency percentage, emergency speed index and plant height. Based on the results obtained, the substrates that presented the best performance for the variables analyzed were between 0 and 50%, respectively, sugarcane bagasse. The substrate with the maximum sugarcane bagasse mitigated the effects of germination, emergence velocity index and seedling height.

KEYWORDS: production of seedlings, sugarcane bagasse, seedlings

INTRODUÇÃO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) pertence à família das leguminosas, sendo originário da África Equatorial e da Índia e amplamente encontrado em muitos países da Ásia e América do Sul. É considerado uma árvore ideal para regiões semiáridas, tolerando de 5 a 6 meses de condições de seca (PEREIRA et al., 2007).

São encontradas em várias regiões brasileiras, adaptadas aos diversos estados e plantadas dispersamente sendo considerado fruto típico (SOUSA et al., 2010). Cresce bem em locais de clima tropical e subtropical, não frutificando bem em locais sem estiagem. É uma planta frutífera que se desenvolve bem nos mais diversos tipos de solo, até mesmo nos mais degradados (GURJÃO, 2006).

Mesmo não sendo nativo do Nordeste, o tamarindeiro, devido à sua grande adaptação, é considerado como planta frutífera típica dessa região, mas, em termos técnicos, pouco se conhece do cultivo no Nordeste e em outras regiões cultiváveis (PEREIRA et al., 2007).

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma frutífera cultivada há séculos no Brasil e de importância na alimentação humana pela destinação dos frutos à produção de sorvetes, tortas, balas, licores, doces e, principalmente, sucos concentrados (FERREIRA et al., 2008).

Difundido e cultivado há séculos no Brasil, o tamarindeiro é uma árvore que, devido à grande beleza e produção de sombra, é muito apreciada como ornamental e para urbanização, nas cidades e estradas (TRZECIAK et al., 2007).

A semente do tamarindeiro apresenta dormência tegumentar, a qual está relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água e ao oxigênio. Esse tipo de dormência pode ser superado através de métodos como escarificação ácida, imersão em água ou escarificação mecânica (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

A dormência de sementes representa recurso eficaz para a perpetuação das espécies, conferindo à semente resistência às condições desfavoráveis do ambiente e distribuindo a emergência no tempo (BRANCALION et al., 2011).

O Brasil tem tido grandes avanços no que se refere à produção de sementes, no entanto, muitos trabalhos deveriam ser desenvolvidos no que diz respeito às espécies frutíferas, a carência de estudos científicos limita a prática da análise de sementes, dificultando a obtenção de informações que realmente expressam a qualidade física e fisiológica (ALVES et al., 2015).

Para a produção de mudas de boa qualidade deve-se levar em conta alguns pontos: a escolha do substrato bem como a proporção e a combinação de substratos (RODRIGUES et al., 2012). O substrato é fundamental para o bom desenvolvimento da plântula e deve ser de boa qualidade para originar mudas de boa qualidade e garantir resultados satisfatórios na produção do pomar (OLIVEIRA et al., 2012).

O substrato deve manter proporção adequada entre, a disponibilidade de água e aeração, e a escolha do tipo de substrato, deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato (BRASIL, 2009).

A presença de matéria orgânica proporciona índices acima da média, nos parâmetros emergência, índice de velocidade de emergência, altura da planta, peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, diâmetro do colo. E que diferentes substratos tem sido utilizados na produção de mudas frutíferas (ROCHA et al., 2008).

Diversos compostos podem ser utilizados como substratos para o cultivo de espécies vegetais, porém, em algumas situações, pode ser interessante realizar misturas destes para que se possa atingir as melhores condições químicas e físicas para o crescimento das plantas (GRASSI FILHO e SANTOS, 2004).

Para Rocha et al. (2002) a presença de matéria orgânica proporciona índices acima da média, nos parâmetros emergência, índice de velocidade de emergência, altura da planta, peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, diâmetro do colo. E que diferentes substratos têm sido utilizados na produção de mudas frutíferas.

De acordo com Lima et al. (2006) entre os materiais frequentemente utilizados

como substrato, são citados: casca de arroz carbonizada, esterco bovino, bagaço de cana, composto orgânico, cama de frango e moinha de café, casca de acácia-negra e húmus de minhoca.

Entre os resíduos agroindustriais com alto potencial de utilização na produção de mudas, encontra-se o bagaço de cana-de-açúcar que consiste no resíduo obtido após a extração do caldo (BARROSO et al., 1998).

O bagaço de cana-de-açúcar parece ser um material promissor para formulação de substratos por se tratar de um resíduo amplamente disponível e por manter estáveis suas características físicas por um período suficientemente longo para que possa ser utilizado na produção de mudas (SILVA, 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a emergência e o crescimento do tamarindo (*Tamarindus indica L.*) sob o efeito de substrato à base de resíduos da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus de Picuí – PB no período de maio a abril de 2017.

As sementes utilizadas para produção de mudas do tamarindo (*Tamarindus indica L.*) foram coletadas na zona rural dos municípios de Frei Martinho e Picuí – PB. As sementes utilizadas passaram por uma triagem manual, para obter uniformidade de tamanho e melhor estado de conservação. Em seguida foi efetuado a desinfecção das sementes em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (v/v), seguida de três enxágues em água destilada e esterilizada em autoclave.

Em seguida para superação da dormência tegumentar as sementes foram submetidas ao tratamento pré-germinativo, sendo furadas com um ferro de solda (Potência de 70W, frequência de 60Hz e tensão de 120 v) até o rompimento do tegumento e posta em um recipiente com água destilada (FREITAS et al., 2015).

Para formulação do substrato foi utilizado solo e o bagaço da cana-de-açúcar, o solo foi obtido do Sítio Novo Horizonte, próximo ao Distrito Santa Luzia do Seridó, 13 km da sede do município de Picuí – PB. O bagaço da cana-de-açúcar foi obtido na feira central, através dos pontos de venda do caldo de cana-de-açúcar no município de Picuí-PB, depois de coletado o material foi levado para o Laboratório de Sementes do IFPB – Picuí e colocado para secar em estufa de circulação forçada, acondicionado em sacos de papel, a temperatura de 65°C, por 72 horas, e em seguida triturado em Moinho de facas tipo willye STAR FT 50 para obtenção do pó do bagaço da cana-de-açúcar.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizados (DIC) com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: T1 - 100% de solo; T2 – 75% de solo + 25% pó da cana-de-açúcar; T3 – 50%

de solo + 50% de pó da cana-de-açúcar; T4 – 25% de solo + 75% do pó da cana-de-açúcar.

Após uma triagem manual, a fim de se obter uniformidade de tamanho e melhor estado de conservação as sementes foram semeadas em recipientes plásticos transparente de 500 ml.

As variáveis analisadas foram: percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e altura das plantas.

A percentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência foram determinados a partir da contagem diária das sementes após o oitavo dia do plantio, considerando germinadas as sementes que emitiram os cotilédones acima do substrato no intervalo de 10 dias sendo a duração do experimento de 30 dias.

A partir desses dados, foi determinado o percentual de emergência de acordo com (LABOURIAU e VALADARES, 1976) e o índice de velocidade de emergência, conforme metodologia proposta por Maguire (1962).

A altura das plantas foi determinada aos 30 dias após o plantio, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, colocada no nível do solo até a última folha.

Para a análise estatística foi utilizado o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e a comparação de médias das variáveis analisadas foi feita pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância observa-se que houve efeito significativo para as variáveis analisadas Percentagem de emergência, Índice de velocidade de emergência (IVE) e Altura da planta. Os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear e quadrática na produção das mudas do tamarindo com diferentes doses do bagaço da cana-de-açúcar.

Na Figura 1 ao observar os resultados verifica-se que houve efeito significativo para a porcentagem de emergência da semente do tamarindo submetida a diferentes doses do bagaço da cana-de-açúcar.

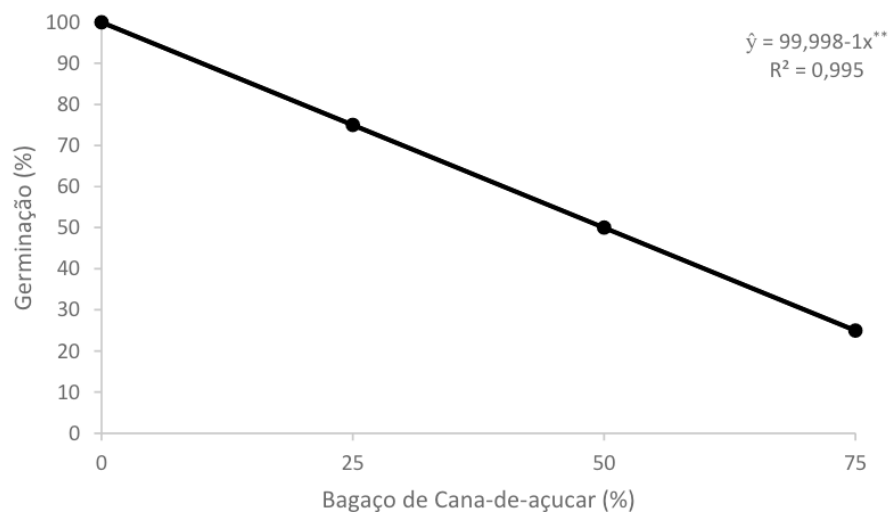


Figura 1 – Porcentagem de emergência do *T. indica* L. em substrato com diferentes e porcentagens do bagaço da cana-de-açúcar. Picuí – PB, 2017.

De acordo com estes resultados, percebe-se nitidamente que as sementes de tamarindo apresentaram alta viabilidade para as porcentagens do substrato com o bagaço de cana-de-açúcar. Assim, os dados obtidos, o tratamento que apresentou maior porcentagem de emergência foi o sem a utilização do bagaço de cana-de-açúcar, resultando em 100% de emergência de sementes de tamarindo. Tendo uma média geral de 62 % de emergência, tendo como menor poder germinativo a dosagem de 75 de bagaço de cana-de-açúcar.

Em estudo realizado por Queiroz et al. (2011) emergência de plântulas e crescimento inicial de tamarindeiro em diferentes substratos mostra que houve influência do substrato na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência, observando-se que o substrato contendo solo e esterco de galinha proporcionou redução de cerca de 30% na emergência das plântulas, e cerca de 44% no IVE.

A emergência de plântulas aptas para mudas requer um substrato que forneça as condições ideais de retenção de água e porosidade para o fluxo de oxigênio, itens essenciais no processo de emergência de sementes. Foi observado efeito significativo para o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas do tamarindo para o substrato com diferentes porcentagens de bagaço da cana-de-açúcar, Figura 2.

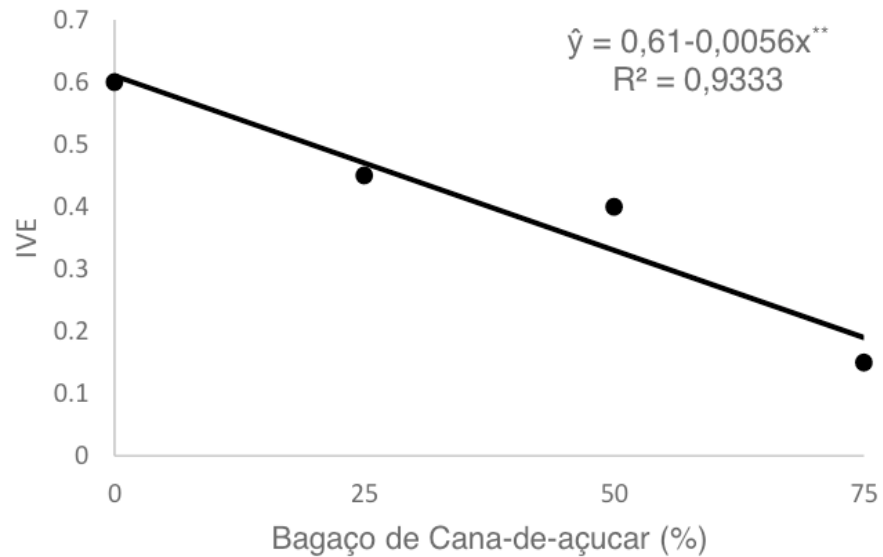


Figura 2 – Índice de velocidade de emergência de mudas do *T. indica* L. em substrato com diferentes e porcentagens do bagaço da cana-de-açúcar. Picuí – PB, 2017.

Para o índice de velocidade de emergência obteve-se uma média geral de 0,40, no entanto o substrato sem adição do bagaço de cana-de-açúcar se destacou melhor índice de velocidade de emergência, não diferenciando dos substratos com 25 e 50 %, respectivamente, com bagaço de cana-de-açúcar, já o substrato com 75% de bagaço de cana-de-açúcar obteve um resultado menos eficaz.

Sementes de Tamarindo geralmente emergem a partir do décimo dia após a semeadura, algumas situações a sementes podem chegar até os trinta dias (SOUSA et al., 2010). No presente estudo, o início da emergência ocorreu em 8 (DAS), portanto o resultado da junção do solo com o bagaço da cana-de-açúcar em até 50% favoreceu a emergência das sementes do *T. indica*.

A Figura 3 mostra que as combinações de substratos influenciam no crescimento das plântulas do tamarindo, que o resultado das porcentagens utilizadas do bagaço da cana-de-açúcar ajustam-se ao modelo de regressão quadrática.

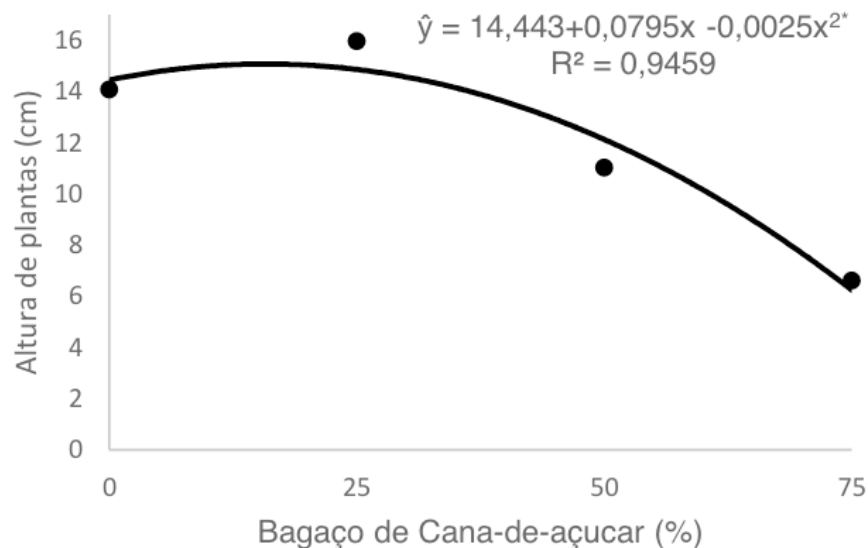


Figura 3 – Altura da plântula do *T. indica* L. em substrato com diferentes e porcentagens do bagaço da cana-de-açúcar. Picuí – PB, 2017.

A avaliação da altura da plântula é de fundamental importância na análise de crescimento, pois reflete a resposta da planta às condições ambientais, possibilitando a obtenção de maiores alturas em menor tempo (QUEIROZ, 2011).

De acordo com Cunha et al. (2005) o bagaço da cana-de-açúcar é rico em sua composição química, sendo capaz de propiciar um bom desenvolvimento às plantas.

Para a altura da planta de tamarindo submetida a diferentes doses de bagaço de cana-de-açúcar apresentou uma dose de 8% como ideal para uma altura máxima de plântula de 15 cm. Esses dados são inferiores aos encontrados em trabalho desenvolvido por Queiroz et al., (2011) onde avaliou a propagação do Tamarindeiro nos mesmo espaço de tempo. Pereira et al. (2007) indica para o transplante para campo mudas com 30 a 40 cm de altura.

CONCLUSÃO

Os substratos que se apresentaram com melhor desempenho para as variáveis analisadas ficaram entre 0 a 50 %, respectivamente, bagaço da cana-de-açúcar.

O substrato com o máximo do bagaço da cana-de-açúcar mitigou os efeitos de germinação, índice de velocidade de emergência e altura de plântulas.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. Z.; SILVA, J. B; CÂNDIDO, A. C. da SILVA; Metodologia para a condução do teste de emergência em sementes de goiaba. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 46, n. 3, p. 615-621, jul-set, 2015

BARROSO, F. G., CARNEIRO, J. G. A., MARINHO, C. S., LELES, P. S. S., NEVES, J. C. L., CARVALHO, A. JR. C. Efeito de adubação em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) e aroeira (*Schinus terebinthifolius*) produzidas em substrato constituído de resíduos agroindustriais. **Revista Arvore**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 433-441, 1998.

BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V e Novembre, A. D. L. C (2011) Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). **Revista Árvore**, 35:119-124.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005

FERREIRA, E. A.; MENDONÇA, V.; SOUZA, H. A. de; RAMOS, J. D. Adubação fosfatada e potássica na formação de mudas de tamarindeiro. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 475-480, 2008.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

FREITAS, J. J. S. de; MELO, D. A. de; BANDEIRA, L. B.; REIS, I. T. **Produção de mudas de tamboril em substrato com diferentes doses de cinza**. 2015. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Agroecologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, IFPB, Picuí, 2015.

GRASSI FILHO, H.; SANTOS, C. H. Importância da relação entre os fatores hídricos e fisiológicos no desenvolvimento de plantas cultivadas em substratos. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N. (Eds.) **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, 2004. p.78-91.

GURJÃO, K. C. O. et al. Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 351-354, 2006.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v. 48, n.2, p.263-284, 1976.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. de L; VALE, L. S. do ; BELTRÃO, N. E. de M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480 - 486, maio/jun., 2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 02, n. 02, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA, K. S.; OLIVEIRA, K. S.; ALOUFA, M. A. I. Influência de substratos na emergência de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan em condições de casa de vegetação. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.6, p.1073-1078, 2012.

PEREIRA, E. W. L. et al. Superação de dormência em sementes de jitirana (*Merremia aegyptia*). **Revista Caatinga**. v.20, n.2, p.59-62, abril/junho 2007.

PEREIRA, P.C.; MELO, B.; FRAZÃO, A.A.; ALVES, P.R.B. **A cultura do tamarindeiro** (*Tamarindus indica* L.). 2007.

QUEIROZ, J. M. O.; DANTAS, A. C. V. L.; ALMEIDA, V. O.; BARROSO, J. P. Emergência de plântulas e crescimento inicial de tamarindeiro em diferentes substratos. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 221-227, 2011.

ROCHA, A. M. M. R.; ARAÚJO, J. F.; ROCHA, E. M. de M.; VIANNA, M. C. **Influência de Diferentes Substratos no Desenvolvimento de Mudanças de Pinheira (*Annona squamosa* L.)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, M. L.; BATISTA, F. A.; NASCIMENTO, W. L.; VIEIRA, L. R.; RODRIGUES, R. C. Mudanças de alface (*Lactuca sativa* L.) produzidas com diferentes substratos orgânicos. In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, Palmas, 2012. **Resumos Anais...** Palmas – TO, 2012.

SILVA, D. D.; SPIER, M. SOUZA, P. V. D.; SCHAFER, G. Características químicas do bagaço de cana-de-açúcar para uso como substrato para plantas. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura & 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, **Anais**, Vitória/ES, 2008.

SOUSA, D. M. M.; BRUNO, R. de L. A.; DORNELAS, C. S. M.; ALVES, E. U.; ANDRADE, A. P. de; NASCIMENTO, L. C. do. SOUSA, D. M. M. et al. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Tamarindus indica* L. – Leguminosae: *Caesalpinioideae*. **Revista Árvore**, v.34, n.6, p.1009-1015, 2010.

TRZECIAK, M. B.; NEVES, M. B.; VINHOLES, P. S.; VILLELA, F. A. Tratamentos para superação de dormência em sementes de *Tamarindus indica* L. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16.; ENCONTRO DE PÓSGRADUAÇÃO, 9., 2007, Pelotas. Pesquisa e responsabilidade ambiental: **resumos...** Pelotas: UFPel: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2007.

GRANDES PROGRAMAS DE BIOCONTROLE DE PRAGAS-CHAVE DE PLANTIOS DE SOJA, MILHO E PINUS

Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Departamento de Topografia e Geoprocessamento
Tomé-Açu - Pará

Débora Oliveira Gomes

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

Raphael Coelho Pinho

Instituto Federal do Pará, Campus Industrial
Marabá
Marabá - Pará

Josiane Pacheco de Alfaia

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

Raiana Rocha Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

Lyssa Martins de Souza

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus de Paragominas
Paragominas - Pará

Shirlene Cristina Brito da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia,
Campus de Paragominas
Paragominas - Pará

Telma Fátima Vieira Batista

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto
de Ciências Agrárias
Belém - Pará

RESUMO: Em função do grande avanço da agricultura no território brasileiro, há algumas espécies que se tornaram fonte de renda para muitos agricultores, e hoje apresentam no país uma extensa área produtiva, como a soja, o milho e o pinus. Entretanto, essas espécies apresentam diversos fatores que podem limitar a sua produção e/ou desenvolvimento, como por exemplo os insetos pragas. Através dessa necessidade a grande parte dos produtores utilizaram de forma intensiva inseticidas para controlar as populações desses organismos, décadas depois foi observado que esses produtos podem ocasionar problemas aos produtores e as plantas. Então, para controlar diversas pragas sem que houvesse dano ao ambiente e as pessoas envolvidas, foram criados diversos programas de controle biológico. O presente trabalho de revisão tem como objetivo identificar e caracterizar os programas de controle biológico dos insetos lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) e a vespa da madeira do pinus (*Sirex noctilio*). O programa de controle das lagartas surgiu através de parcerias entre empresas e a EMBRAPA. Para o controle da *A. gemmatalis* e *S. frugiperda* foram utilizados isolados de vírus coletados a partir dessas, sendo o *Baculovirus anticarsia* e *Baculovirus spodoptera* respectivamente. Já no caso da

vespa da madeira o controle biológico com a introdução do nematóide *Deladenus siricidicola* e de um complexo de parasitoides, *Ibalia leucospoides*, *Megarhyssa nortoni* e *Rhyssa persuasoria*.

PALAVRA-CHAVE: baculovírus, controle biológico, lagarta do cartucho, lagarta da soja, vespa da madeira.

LARGE BIOCONTROL PROGRAMS OF KEY PESTS OF SOYBEANS, CORN AND PINUS

ABSTRACT: Due to the great advance of agriculture in the Brazilian territory, there are some species that have become a source of income for many farmers, and today they present in the country an extensive productive area, such as soybean, corn and pine. However, these species present several factors that may limit their production and / or development, such as insect pests. Through this need, most of the producers have used insecticides intensively to control the populations of these organisms, decades later it was observed that these products can cause problems for producers and plants. So, to control various pests without harm to the environment and the people involved, several biological control programs were created. The present review work has the objective of identifying and characterizing the biological control programs of the insects of the corn caterpillar (*Spodoptera frugiperda*), the soybean caterpillar (*Anticarsia gemmatalis*) and the pinus wood wasp (*Sirex noctilio*). The caterpillar control program came about through partnerships between companies and EMBRAPA. For the control of *A. gemmatalis* and *S. frugiperda* were used virus isolates collected from these, being Baculovirus anticarsia and Baculovirus spodoptera respectively. In the case of wood wasp the biological control with the introduction of the nematode *Deladenus siricidicola* and a complex of parasitoids, *Ibalia leucospoides*, *Megarhyssa nortoni* and *Rhyssa persuasoria*.

KEYWORDS: baculovirus, biological control, cartridge caterpillar, soybean caterpillar, wood wasp.

1 | INTRODUÇÃO

Quando há um ambiente em equilíbrio as plantas convivem de forma harmoniosa e equilibrada convivendo com pragas e doenças, não há um aumento da população em função de inimigos naturais. E quando este ecossistema é destruído, já não haverá mais equilíbrio ali, haverá mudança na produção de substâncias pelas plantas e mudança na população de organismos que ali existiam (ZANUNCIO JUNIOR et al., 2018).

A aplicação de inimigos naturais em áreas de plantio é de grande importância para os programas de controle biológico e depende de uma combinação de métodos eficientes de criação em massa e liberação de campo, e o potencial das espécies para

reduzir a população de pragas (Riscado 1982).

Os *Baculovirus* são vírus com DNA dupla fita que infectam principalmente artrópodes e como são específicos aos seus hospedeiros, constituem agentes ideais para o controle de pragas, sem riscos aos vertebrados, a outros organismos não visados e ao meio ambiente (MOSCARDI & SOUZA, 2002). Estes fazem parte da família Baculoviridae, possuem DNA de fita circular e tem grande potencial de afetar artrópodes e possui os gêneros nucleopoliedrovírus (NPV) e granulovírus (Gv) os quais atuam no intestino médio dos insetos (VALICENTE & TUELHER, 2009).

O interessante de se utilizar esses organismos no controle biológico de lagartas que são consideradas pragas nas culturas agrícolas, é porque pertencem a um grupo de vírus que possui patogenicidade aos insetos (ALMEIDA, 2010). As partículas do *Baculovirus*, apresentam a forma de bastonete e são denominados vírions. Os vírions são revestidos por uma matriz proteica de formato poliedrico, a qual confere certa proteção às partículas do vírus, contra a desativação por fatores ambientais, como temperatura e radiação solar. Os poliedros, embora pequenos, são facilmente visíveis no microscópio ótico a um aumento de 400 vezes (MOSCARDI, 1983).

A forma de ação do baculovírus no controle de lagartas tem início com a ingestão de poliedros do vírus presentes na superfície das folhas pelo inseto, uma vez ingerido, as cápsulas de proteínas de Baculovírus atingem o intestino do inseto e são dissolvidos, propiciando a liberação das partículas de vírus, os vírions. Estes penetram através da membrana da parede intestinal e atingem a hemolinfa, multiplicando-se posteriormente no núcleo de células de diferentes tecidos. Durante o processo infeccioso, o inseto torna-se debilitado, perdendo sua capacidade motora e de alimentação, apresentando o comportamento característico de se deslocar para as partes superiores da planta hospedeira, onde morre de cinco a oito dias após a infecção (MOSCARDI et al., 2002).

Como essa região do sistema digestivo dos insetos é alcalino, os corpos de 12 inclusão viral são dissolvidos, liberando os vírions (nucleocapsídeo mais o envelope). Quando os baculovírus atingem a hemolinfa e o sistema traqueal do inseto, se espalham e provocam infecções, causando a ruptura das membranas celulares. Neste processo o inseto perde a capacidade de se alimentar e se locomover e ocorre também uma descoloração do corpo do inseto. A multiplicação e disseminação desse vírus é muito eficiente (MOSCARDI; SOUZA, 2002).

A lagarta apresenta o corpo flácido, coloração amarelo-esbranquiçada, não se rompendo com facilidade, nos primeiros dois dias após a morte. Posteriormente, a lagarta morta escurece gradualmente até atingir coloração preta, ocorrendo facilmente o rompimento e liberação de grande quantidade de poliedros sobre as folhas, os quais irão servir de fonte de inóculo para outras lagartas. Em decorrência de chuvas e da queda de lagartas, grande parte dos poliedros se acumulam na camada superficial do solo, onde o vírus permanece de um ano para outro, servindo de inóculo para produzir infecções naturais na safra seguinte (NOHATTO et al., 2010).

O *Baculovirus* pode ser encontrado disponível no mercado, em formulações

de pó molhável. Há ainda a possibilidade de produção caseira do vírus. Para isso, recomenda-se a coleta de lagartas mortas pelo microrganismo na lavoura. Estas lagartas devem ser mantidas congeladas em temperatura de -10°C até o seu uso, que deve ser imediato após o descongelamento das mesmas. No momento da aplicação, as lagartas congeladas devem ser maceradas e filtradas, o produto é diluído em 200 litros de água, volume de calda recomendado para esta aplicação. A pulverização pode ser feita com pulverizador costal, de barra ou canhão, utilizando em torno de 100 L de calda/hectare. O produto formulado é utilizado na base de 20 g por hectare (GIANI, 2011).

2 | PROGRAMA DE CONTROLE BIOLÓGICO DA LAGARTA DA SOJA, *Anticarsia gemmatalis*, UTILIZANDO *Baculovirus anticarsia*.

A cultura da soja é um exemplo clássico de um dos maiores programas de controle biológico do mundo. O MIP-Soja, desenvolvido na década de 1983 pela Embrapa Soja e outras instituições parceiras, desenvolveu e estimulou o uso de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja. Para exemplificar a dimensão do MIP-Soja, na safra 1997/1998 *B. anticarsia* foi utilizado em 2 milhões de hectares de soja no Brasil (MOSCARDI et al., 2011).

No entanto, atualmente sua utilização é bem restrita. A área tratada vem diminuindo (200 a 300 mil hectares de soja), por razões como o surgimento da ferrugem asiática da soja, que tem modificado o sistema de tratamento fitossanitário e também pela especificidade do *Baculovirus*, que só atua no controle de *A. gemmatalis* (NAVA & NACHTIGAL, 2010).

Na maioria das regiões, a lagarta-da-soja (*A. gemmatalis*), é o principal inseto, que demanda medidas de controle na cultura da soja, ela atua como desfolheador, e geralmente, suas maiores incidências ocorrem durante o período vegetativo, até o final da floração (SAVIO & PINOTTI, 2008).

Vários fatores podem influenciar a eficiência do *B. anticarsia*, dentre os quais destaca-se a idade ou o tamanho da lagarta no momento da aplicação, a dose utilizada e a persistência de atividade após a aplicação (MOSCARDI, 1983). É importante salientar que esses entomopatógenos têm ação lenta (aproximadamente sete a oito dias) e podem ser muito sensíveis aos fatores ambientais, como a radiação da luz solar e precipitação pluviométrica, que podem afetar significativamente a persistência desses inseticidas microbianos (IGNOFFO, 1992).

3 | PROGRAMA DE CONTROLE BIOLÓGICO DA LAGARTA DO CARTUCHO DO MILHO, UTILIZANDO BACULOVIRUS SPODOPTERA.

O Brasil é o terceiro maior produtor de milho, com produção aproximada de 83 milhões de toneladas na safra 2017/2018 (CONAB, 2018). O aumento da produção de milho, o uso intenso das áreas, monocultivos, instabilidade das condições climáticas, têm afetado a dinâmica populacional das pragas (CRUZ et al., 2015). Dentre as pragas, as da fase inicial pode comprometer o estande final do cultivo e reduzir a produtividade e lucratividade dos cultivos (DAN et al., 2012; CRUZ et al., 2015).

A lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae), é uma praga de importância mundial, e historicamente uma das pragas mais destrutivas e economicamente importantes do milho (*Z. mays* L.) no Brasil tem comportamento alimentar altamente polífago, mais de 80 espécies são hospedeiros dessa praga, dentre elas destacam-se a cultura do milho, soja, algodão e arroz (YU et al., 2003; BARROS et al., 2010). Apresenta comportamento migratório, o que permite que esse inseto se espalhe rapidamente (MARTINELLI et al., 2006). *S. frugiperda* em condições favoráveis, aumenta a população, destruindo folhas, o cartucho e comprometendo a produção de grãos (FERNANDES et al., 2003).

O ataque pode ocorrer desde a fase inicial da lavoura, ocasionando a murcha, tombamento, morte, resultando em uma redução considerável do estande. As lagartas raspam as folhas, atacam o cartucho, consumindo as folhas novas e a parte apical do colmo. Também podem se alimentar do pendão e das espigas, onde se alimentam dos grãos em formação (CHIARADIA, 2012).

As mariposas medem de 30 a 40 mm de envergadura, possuem asas posteriores esbranquiçadas e as anteriores marrom-acinzentada, com manchas nos machos e uniformes nas fêmeas. Cada fêmea põe até 2000 ovos durante sua vida. A lagarta possui 4 manchas escuras no dorso do penúltimo segmento abdominal, podem apresentar colorações variadas e apresentam um “Y” invertido na cabeça, possuem hábito canibal. No final da fase larval, a lagarta desce ao solo para empupar, e seu ciclo biológico pode variar de 20 a 60 dias (OMOTO et al., 2016). Há um programa existente no Brasil, para o combate da lagarta do cartucho do milho (*S. frugiperda*), que é coordenado pela Embrapa Milho e Sorgo em Srte Lagoas/MG. Como essa lagarta é considerada uma das pragas chave do milho, que pode ocasionar reduções na produção dos grãos em até 52 %, atualmente grandes áreas já foram tratadas com o Baculovírus *Spodoptera multiple nucleopolyhedrovirus* (SfMNPV), produzido na forma de pó molhável (Valicente, 2009).

Esse entomopatógeno é eficiente no controle da *S. frugiperda*, promovendo mortalidade superior à 80% (VALICENTE & TUELHER, 2009). Além de sua eficiência, o baculovírus não afeta inimigos naturais, como por exemplo, os parasitóides (VALICENTE et al., 1988), o que torna técnica vantajosa frente ao controle químico.

Segundo Valicente et al. (2008) para a produção do *B. spodoptera* em larga

escala, dois fatores são limitantes: o primeiro fator que afeta a produção do baculovírus é a liquefação do tegumento da lagarta imediatamente após a sua morte. Este fator é crucial pelo fato de que as larvas morrem e se liquefazem, fazendo com todo o líquido interno se extravase. Deste modo, há a necessidade de se congelar as lagartas mortas para que depois as mesmas sejam coletadas com pinças e congeladas novamente até o processamento e formulação (VALICENTE et al., 2008)

Os baculovírus que matam a lagarta do cartucho apresentam dois genes, catepsina e quitinase, que são responsáveis pelo rompimento do tegumento da lagarta imediatamente após a sua morte (HAWTIN et al., 1997). O isolado 6 pertencente ao Banco de baculovírus da Embrapa Milho e Sorgo, apresenta uma característica única de não causar a liquefação do tegumento imediatamente após a sua morte (VALICENTE et al., 2007, VALICENTE et al., 2008).

Segundo AGROFIT (2019) existem atualmente registrados 4 produtos microbiológicos a base do baculovírus *spodoptera* para controle biológico da lagarta do cartucho, sendo dois destes com formulação em pó molhável (PM) e os outros dois em suspensão concentrada (SC). Todos os 4 apresentam classificação toxicológica IV, sendo considerados pouco tóxicos, e classificação ambiental IV que indica produtos que são pouco perigosos ao meio ambiente (AGROFIT, 2019).

4 | PROGRAMA DE CONTROLE BIOLÓGICO DA VESPA DA MADEIRA, UTILIZANDO NEMATOIDE E PARASITÓIDES

A vespa-da-madeira, *Sirex noctilio*, Fabricius 1793 (Hymenoptera, Siricidae), é um inseto originário da Europa, Ásia e Norte da África, onde é considerada praga secundária. Posteriormente foi introduzido em outros países, se estabelecendo na Nova Zelândia (1900), Austrália (1951), Uruguai (1980), Argentina (1985), Brasil (1988), África do Sul (1994) e Chile (2000), onde passou a ser praga primária, nos Estados Unidos e Canadá (2005) (IEDE; ZANETTI, 2007).

No Brasil foi detectado pela primeira vez em fevereiro de 1988 no município de Gramado no Rio Grande do Sul. Em 1989 foi encontrado no município de Lages em Santa Catarina, em 1996 foi encontrado em General Carneiro no Paraná (IEDE; PENTEADO, 1996). Até a década de 90 era encontrado disperso em toda a região sul do Brasil quando em 2004 foi detectado em São Paulo nos municípios de Jundiá, Capão Bonito, Itapeva e Itapirapuã Paulista. (IEDE; ZANETTI, 2007).

Na Nova Zelândia provocou perdas de 30% de área plantada, na Tasmânia na década de 50, houve perda de 40%. No Brasil, Uruguai e Argentina chegou a acarretar perdas de até 60% em alguns plantios. Na Austrália de 1987 a 1989 provocou prejuízo de 8 milhões de dólares australianos (IEDE; ZANETTI, 2007).

Na intenção de diminuir os impactos da praga em 1989 a iniciativa privada e órgãos públicos se uniram para criação do Fundo Nacional de (Controle à Vespa-da-

Madeira (FUNCEMA), entidade sem fins lucrativos que financiava as atividades do Programa Nacional de Controle à vespa-da-madeira (PNCVM) instituído pelo Ministério de Agricultura e Abastecimento, através da portaria 031/89 de 22 de fevereiro de 1989 (WILCKEN; LARANJEIRO; LOUZADA, 2000). O Programa priorizava as atividades de: monitoramento para precoce da *S. noctilio*; medidas preventivas e controle biológico (IEDE; PENTEADO, 1996).

Para monitoramento precoce previu-se o monitoramento aérea por visualização de sintomas, que se mostrava impreciso, pois as arvores atacadas tinham copa abaixo do dossel das demais, mas o monitoramento terrestre com árvores-armadilha mostrou-se mais adequado e eficiente para detecção precoce e dispersão da praga, aumentando significativamente a eficiência do controle biológico.

As medidas preventivas não são o método principal de controle da praga mas sim um auxiliar que ajudará na redução das perdas pela praga. É conhecido que árvores com DAP menores tem maior chance de ser atacada pela praga, diante disto medidas com o desbaste que é o corte de árvores menores que não conseguem concorrer com as maiores, com a retirada dessas árvores diminui-se a incidência de ataques. Já o controle biológico, método principal de controle do Programa (PNCVM), é utiliza o nematoide *Deladenus siridicola* (Nematoda: Neotylenchidae) que esteriliza as fêmeas ao fazer a postura no óvulos das *S. noctilio*, o inseto endoparasita de ovos e larvas *Ibalia leucospoides*, Hockenwarth (Hymenoptera, Ibalidae), do parasitoides *Megarhyssa nortoni*, Cresson (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Rhyssa persuasória*, Linnaeus (Hymenoptera: Ichneumonidae) (IEDE; PENTEADO, 1996).

O *S. noctilio* ataca principalmente árvores debilitadas de *Pinus* que apresentam menor diâmetro e encontram-se em condição de dominada (IEDE; ZANETTI, 2007), e o uso de árvores estressadas através da injeção de herbicidas se mostrou a técnica mais adequada e eficiente para detecção precoce de *S. noctilio* (WILCKEN; LARANJEIRO; LOUZADA, 2000). A EMBRAPA Florestas recomenda a utilização arvores-armadilhas de *pinus* com DAP, preferencial, ente 10 e 20 cm, variando o espaçamento em relação à distância do foco encontrado: áreas onde há presença do *S. noctilio* e até 10 km do foco deve-se instalar 5 árvores a cada 500 metros; de 11 a 50 k do foco o espaçamento dos grupos é de 1000 metros; acima de 50 km os grupos de árvores distanciam 10 km e área acima de 200 km do foco a vigilância florestal é a mais recomendada.

Essas árvores devem instaladas entre os meses de agosto a outubro, sendo revisitados em janeiro e maio para verificar o ataque do inseto, e todo ano instalando árvores. Como a grande maioria do *Pinus* não estão debilitados, nas árvores escolhidas como armadilhas, com DAP inferior a 30 cm deve-se aplicar 1 a 2 ml do herbicida Dicamba a 20% ou Tordon a 10%, já com DAP superior a 30 cm aplica-se 1 a 2 ml a cada 8 cm de circunferência (IEDE; PENTEADO, 1996; WILCKEN; LARANJEIRO; LOUZADA, 2000).

Segundo Iede & Penteado (1996) o controle biológico com uso do nematoide *Deladenus siridicola* é o mais efetivo no controle da *S. noctilio*. O nematoide apresenta

dois ciclos de vida, um de vida livre, alimentando-se do fungo simbiote da vespa-da-madeira, *Amylostereum areolatum* (Fr.) Boidin (Russulales: Stereaceae), e outra de vida parasitária, dentro de larvas, pupas e adultos da praga. Por ter o hábito de vida livre pode ser facilmente multiplicado em laboratório e solto em plantios de pinus, podendo atingir 100% de parasitismo (BEDDING & AKHURST, 1974 apud IEDE; PENTEADO, 1996).

Quando o nematóide encontra as larvas da vespa, ele penetra a larva através da epiderme utilizando seus estiletes. Já dentro da larva os nematóides se reproduzem rapidamente e indo de encontro ao órgão reprodutivos, invadindo ovários, ovidutos e ovos provocando a esterilidade das fêmeas adultas, mesmo copulando com o macho e os ovos fecundados, estes são estéreis e estão infectados, em média, com 200 nematoides que voltam a madeira iniciando outro ciclo de vida livre (ELDRIDGER & TAYLOR, 1889; SANDOVAL et al., 2018).

Já Iede & Zanetti (2007) recomendam que 20% das árvores atacadas devem ser inoculadas com nematoide e instalar arvores armadilhas em locais com menos de 1% de nível de ataque, entre os meses de agosto e setembro, servindo de ponto de liberação do nematoide além dos manejos silviculturas como: realizar cote raso de idade entre 33 e 34 anos, desbastes em talhos estagnados para retomar o crescimento, corte raso em área de afloramento rochoso, obrigatoriamente deve-se fazer um desbaste em talhões com mais de 10% de árvores atacadas, e não realizar operações de poda e desbaste entre setembro e janeiro em área de risco de ataque.

Com um martelo é feito um orifício no tronco das árvores acima 30 cm do chão, neste orifício é aplicado com seringa uma dose de 20 ml contendo em média 1 milhão de nematoides juvenis de vida livre. Eles entram na madeira em procura do fungo *Amylostereum areolatum* simbiote da vespa, quando a encontram se tornam adultos infectivos que penetram nas larvas pelo tegumento, quando o hospedeiro pupa o nematoide se encaminham para os órgão reprodutores (IEDE & PENTEADO, 1996). O himenoptera *Ibalia leucopoides* é um endoparasita de ovos e larvas de primeiro e segundo ínstar da vespa-da-madeira. Foi registrado pela primeira vez no Brasil 1990 em plantios de Pinus atacadas pela vespa. Segundo Wilcken, Laranjeiro & Louzada (2000) *I. leucopoides* possui parasitismo de até 39%, com média próxima a 25%.

O parasitoide é atraído para os orifícios da *S. noctilo* onde se encontra o fungo simbiote *Amylostereum areolatum*. A fêmea do parasitoide introduz o seu ovopositor nos orifícios de postura da vespa e deposita o ovo no ovo ou na larva. No quarto instar sai do interior do corpo da larva da vespa e se alimentando da parte externa e destruindo-a. Após matar a larva ela se dirige para casca da árvore para empupar e emerge na mesma época do seu hospedeiro (MADDEN, 1968; LARANJEIRO & LOUZADA, 2000).

Os himenopteras paraistoides *Rhyssa persuasoria* e *Megarhyssa nortoni* possui um grande ovopositor e atacam larvas em estágios mais avançados. Eles introduzem o seu ovopositor nas galerias das árvores procurando as larvas, ao encontra-las,

as paralisam com sua picada e depositam seus ovos na superfície da mesma. Os ovos eclodem e consomem a larva da vespa, quando completamente alimentados da larva entram em diapausa e pupam na primavera (TAYLOR, 1976; LARANJEIRO & LOUZADA, 2000).

De acordo com Davis (IEDE & PENTEADO, 1996) existe alta significância entre nível de mortalidade e DAP no tronco, árvores com DAP menores tem índices de mortalidade maiores, tornando necessário práticas de manejo que conduzam as florestas e talhões levando em consideração a composição, estrutura, idade e vigor.

Ainda segundo Iede & Penteado (1996) o desbaste é a prática silvicultura de manejo mais importantes, utilizando como critério de corte de árvores a posição das copas, árvores vigorosas que sua copa ultrapassa em altura as vizinhas tem mais chances de não ser atacadas, devendo ser cortadas as que têm copa mais baixa e segundo Iede & Zanetti (2007) a que tem menos DAP.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Controle Biológico evoluiu em vários aspectos, principalmente no tocante ao desenvolvimento de metodologia de criação e multiplicação de inimigos naturais, bem como o controle de qualidade dos agentes biológicos envolvidos para aplicações em campos.

Os programas de biocontrole se tornaram grandes contribuições para o manejo integrado de pragas, visto que tornaram possível reduzir bastante a população de organismos pragas das espécies cultivadas de milho, soja e pinus.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. 2019. http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

ALMEIDA, A. F. **Estratégias de produção in vitro de biofertilizante viral: Influências do isolado, da cinética e do modo de operação**. 2010. 133p Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Rio Grande Do Norte, Natal.

BARROS, E. M., TORRES, J. B., BUENO, A.F., Oviposition, development, and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) fed on different hosts of economic importance. **Neotropical Entomology** v.39, p.996–1001, 2010.

BEDDING, R. A.; AKHURST, R. J. Use of *Deladenus siricidicola* in the biological control of *Sirex noctilio* in Australia. 8 p. *Journal of Australian Entomological Society*, v.13, p.129-135, 1974. In IEDE, E. T.; PENTEADO, S. DO R. C. Programa nacional de controle à vespa-da-madeira no Brasil. I Workshop sobre fitossanidade florestal do MERSOSUL. Anais...Santa Maria-RS: Universidade Federal de Santa Maria, 1996 Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/303403/1/ProgramaNacional0001.pdf>>

CHIARADIA, L.A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Blumenau: Nova Letra, p.74-130, 2012.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamento de safras. 10º Levantamento - Safra 2017/2018 – Grãos, julho de 2018. <http://www.conab.gov.br>.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A., ALVARENGA, R. C. Preparo do solo e plantio. In: BORÉM, A., GALVÃO, J. C. C., PIMENTEL, M. A. (Ed.) **Milho do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Editora UFV, p. 77-107, 2015.

DAN, L.G.M., DAN, H.A., PICCININ, G.G., RICCI, T.T., ORTIZ, A.H.T. 2012. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de semente de soja. **Revista Caatinga** v.25, p.45-51.

ELDRIDGER, R.; TAYLOR, E. *Sirex* woodwasp: A pest of pine in N.S.W. In: SANDOVAL, A. et al. Programa Control Biológico de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae): 2006-2017. 1. ed. Santiago: Serviço Agrícola y Ganadero. **Forest Protection Series**, v.1, 5p, 2018.

FERNANDES, O.D.; PARRA, J.R.P.; FERREIRA NETO, A.; PÍCOLI, R., BORGATTO, A.F.; DEMÉTRIO, G.B. Efeito do milho geneticamente modificado (MON810) sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepdoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo** v.2, p.25-35, 2003.

GIANI, V. **Aprenda a produzir em casa o inseticida com baculovírus**. Canal Rural, 14 jan. 2011. <https://canalrural.uol.com.br/noticias/aprenda-produzir-casa-inseticida-com-baculovirus-18424/>

HAWTIN, R. E.; ZARKOWSKA, T.; ARNOLD, K.; GOODAY, G.W.; KING, L.A.; KUZIO, J.A.; POSSEE, R.D. Liquefaction of *Autographa californica* nucleopolyhedrovirus-infected insects is dependent on the integrity of virusencoded chitinase and cathepsin genes. **Virology**, v.238, n.2, p.243-253, 1997.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. DO R. C. Programa nacional de controle à vespa-da-madeira no Brasil. I Workshop sobre fitossanidade florestal do MERSOSUL. **Anais...Santa Maria-RS**: Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

IEDE, E. T.; ZANETTI, R. Ocorrência e recomendações para o manejo de *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae) em plantios de *Pinus patula* (Pinaceae) em Minas Gerais, **Brasil. Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 4, p. 529–531, 2007.

IGNOFFO, C.M. Environmental factors affecting persistence of entomopathogens. **Florida Entomologist**, v.75, p.516-525, 1992.

MARTINELLI, S.; BARATA, R.M.; ZUCCHI, M.I.; SILVA-FILHO, M.C.; OMOTO, C. Molecular Variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations associated to maize and cotton crops in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.99, p.519-526, 2006.

MOSCARDI, F. Utilização de *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*. Londrina: **EMBRAPA CNPSo**, 1983. 21p. (EMBRAPA CNPSo, Comunicado Técnico, 23).

MOSCARDI, F.; SOUZA, M. L. Baculovírus para o controle de pragas. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 24, p. 21-29, 2002.

MOSCARDI, F.; SOUZA, M. L.; CASTRO, M. E. B.; MOSCARDI, M. L.; SZEWCZYK, B. *Baculovirus pesticides*: present state and future perspectives. In: AHMAD, L.; AHMAD, F.; PICHTEL, J. (Ed.). **Microbes and microbial technology agricultural and environmental applications**. London: Springer, 2011. p. 415-445.

NAVA, D. E.; NACHTIGAL, G. F. Controle biológico no Sul. G. Bio: **Revista de Controle Biológico**, p. 15-18, abr. 2010.

NOHATTO, M. J.; HENNIGEN, F. J.; GARCIA, F. R. Avaliação de diferentes concentrações de

Baculovirus anticarsia (AGMNPV) no controle de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera, Noctuidae) em lavoura de soja. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 4, n. 1, p. 65- 76, jan. 2010.

OMOTO, C., BERNARDI, O., SALMERON, E., SORGATTO, R. J., DOURADO, P. M., CRIVELLARI, A., CARVALHO, R. A., WILLSE, A., MARTINELLIC, S., HEAD, G. P. Field-evolved resistance to Cry1Ab maize by *Spodoptera frugiperda* in Brazil. 2016. **Pest Management Science**, v. 72, n. 9, p. 1727–1736.

SAVIO, G. M.; PINOTTI, E. B. Controle biológico da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) por *Baculovirus anticarsia*. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, 2008.

SANDOVAL, A. et al. **Programa Control Biológico de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae): 2006-2017**. 1. ed. Santiago: Serviço Agrícola y Ganadero, 2018.

VALICENTE, F. H.; PEIXOTO, M. J. V. V. D.; PAIVA, E.; KITAJIMAS, E.W. Identificação e purificação de um vírus-de-granulose em lagartas-do-cartuchodo-milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, p. 291-296, 1988.

VALICENTE, F.H.; TUELHER, E.; PENA, R.C.; ANDREAZZA, R.; FELLET, M.R.; MACEDO, C.V.; GITZ, A.; WOLFF, J.L.C. The use of Baculovirus to control fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Brazil. In: 40th Annual meeting of the society for Invertebrate Pathology, 2007, Quebec City. Proceedings. Londres: Society for Invertebrate Pathology, 2007. v. 1. p. 61.

VALICENTE, F. H.; TUELHER, E. S.; PAIVA, C. E. C.; FELLET, M. R. G.; VIEIRA, C. M.; WOLFF, J. L. C. A new baculovirus isolate that does not cause the liquefaction of the integument in *Spodoptera frugiperda* dead larvae. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n.1, p. 85-90, 2008.

VALICENTE, F. H. **Controle biológico da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com *Bacillus thuringiensis***. Circular Técnica. Embrapa Milho e Sorgo. 105: 1-9. 2009.

VALICENTE, F. H.; TUELHER, E. S. **Controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o *Baculovirus spodoptera***. 14.p. Circular técnica 114 (Embrapa/Cnpms) - Sete Lagoas, MG. 2009.

WILCKEN, C. F.; LARANJEIRO, A. J.; LOUZADA, R. M. Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de Pinus. Série Técnica IPEF. Anais... 2000. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/303926/1/PENTEADO.pdf>>

YU, S. J.; NGUYEN, S. N.; ABO-ELGHAR, G. E. Biochemical characteristics of insecticide resistance in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Pesticide Biochemistry and Physiology**. v. 77, p. 1-11, 2003.

ZANUNCIO JUNIOR, J. S.; LAZZARINI, A. L.; OLIVEIRA, A. A.; RODRIGUES, L. A.; SOUZA, I. I. M.; ANDRIKOPOULOS, F. B.; FORNAZIER, M. J.; COSTA, A. F. Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. **Revista Científica Intellecto**, Venda Nova do Imigrantes, ES, Brasil. v. 3, n.3, p.18-34, 2018.

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM *Azospirillum brasilense* SOBRE CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS DE MINIMILHO NO PERÍODO DE OUTONO-INVERNO NO NOROESTE DO PARANÁ

Murilo Fuentes Peloso

Mestre, Doutorando em Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Maringá - PR, Brasil; e-mail: murilof.pelloso@hotmail.com

Pedro Soares Vidigal Filho

Prof. Titular, Doutor em Fitotecnia. Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Maringá - PR, Brasil; e-mail: vidigalfilhop@gmail.com

Alex Henrique Tiene Ortiz

Doutor em Genética e Melhoramento. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Maringá - PR, Brasil; e-mail: alexortiz@hotmail.com

Alberto Yuji Numoto

Doutor em Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Maringá - PR, Brasil; email: alberto.y.numoto@hotmail.com

RESUMO: Minimilho é a designação comumente dada à inflorescência feminina da planta de milho colhida antes da fertilização, e que é utilizada tanto no consumo *in natura* quanto na produção de conservas acidificadas. A cultura do milho, independentemente da finalidade de utilização da mesma, apresenta considerável demanda por nitrogênio (N), e o fornecimento

adequado deste nutriente constitui-se num fator fundamental ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas. Em função dos elevados custos de produção e dos riscos de contaminação ambiental, decorrentes do uso intensivo de fertilizantes nitrogenados torna-se importante o estudo de alternativas mais viáveis para o suprimento de N à cultura. E dentre elas, destaca-se a fixação biológica de N (FBN), realizada por bactérias associativas de vida livre tais como a espécie *Azospirillum brasilense*. Entretanto, estudos objetivando verificar a efetividade da inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, em associação à níveis de adubação nitrogenada, para a cultura do minimilho são escassos na literatura. Neste sentido, em trabalho realizado no período de Outono-Inverno de 2017, em Maringá, Noroeste do Paraná, avaliou-se o efeito da combinação de cinco níveis de inoculação das sementes (0,0; 50; 100; 150 e 200 mL 60.000 plantas⁻¹) com *Azospirillum brasilense*, dois níveis de adubação nitrogenada (0,0 e 30,0 kg N ha⁻¹) aplicada por ocasião da semeadura, e dois níveis de adubação nitrogenada (0,0 e 110,0 kg N ha⁻¹) em cobertura, sobre características comerciais de espiguetas de minimilho. A produtividade de espiguetas comerciais não foi influenciada significativamente pela inoculação das sementes, respondendo, entretanto, às adubações nitrogenadas. O comprimento de

espiguetas comerciais foi aumentado linearmente pela inoculação, sendo também, responsivo às adubações nitrogenadas. O diâmetro de espiguetas comerciais foi influenciado unicamente pela adubação nitrogenada em cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: Bactérias diazotróficas; Fixação biológica de nitrogênio; *Zea mays* L.

EFFECT NITROGEN FERTILIZATION AND INOCULATION OF SEEDS WITH AZOSPIRILLUM BRASILENSE ON COMMERCIAL CHARACTERISTICS OF BABY CORN IN THE AUTUMN-WINTER PERIOD IN THE NORTHWEST OF PARANÁ STATE

ABSTRACT: Baby corn commonly refers to female inflorescence immature corn harvested just before fertilization, which are used consumed either *in natura* or in canned production. In general, corn crop demands a considerable amount of nitrogen, and consequently, adequate supply of this nutrient is essential for the growth and development of the plants. Given the high production costs and environmental risks of contamination due to intensive use of nitrogen fertilizers, it is crucial to develop more viable alternatives to replace N in corn crop. Among them, biological N fixation (BNF) underscores as a renewable resource, which is performed by free-living soil bacteria, such as *Azospirillum brasilense*. However, studies regarding the efficiency of seed inoculation with *Azospirillum brasilense* and association with nitrogen fertilization on baby corn crop are still scarce. This work evaluated the combination effects of seed inoculation containing *Azospirillum brasilense* (concentrations of 0.0; 50.0; 100.0; 150.0 and 200.0 mL ha⁻¹ 60.000 plants⁻¹), nitrogen fertilization (0.0 and 30.0 kg N ha⁻¹) applied at sowing process, and nitrogen in topdressing (0.0 and 110.0 kg N ha⁻¹) on commercial features of baby corn cobs. We performed the experiments during autumn-winter period of 2017 in Maringa, Northwest of Parana State. Productivity of commercial baby corn cobs showed no significant correlation with seed inoculation, but it exhibited a positive effect with nitrogen fertilization. Size of commercial corn cobs increased linearly by seed inoculation, and nitrogen fertilization also contributed for this trait as well. Only nitrogen fertilization in topdressing influenced on diameter of commercial baby corn cobs.

KEYWORDS: Diazotrophic bacteria; biological fixation of nitrogen; *Zea mays* L.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L) é o cereal mais cultivado em todo o mundo (USDA, 2019) e apresenta grande diversidade de raças e de cultivares (PATERNIANI e VIEGAS, 1987), além de ampla adaptabilidade (PATERNANI et al., 2012), o que propicia que o mesmo possa ser produzido em praticamente todos os continentes (FORNASIERI FILHO, 2007). Esta característica, associada ao amplo potencial de utilização da cultura, tanto

de seus grãos quanto de suas palhas, amplifica a sua importância econômica e social. Nesse contexto, uma das formas de utilização da cultura é na forma de minimilho, denominação comumente designada à espiguetas, ou a inflorescência feminina da planta de milho, colhida no estágio R₁, antes da fertilização, com os estilo-estigmas apresentando, após protusão, aproximadamente três centímetros de comprimento (AEKATASANAWAN, 2001; RAUPP et al., 2008). Após colhidas, as espiguetas de minimilho podem ser consumidas principalmente frescas (*in natura*) ou processadas, em conservas alimentícias (VALE et al., 2011). Com a expansão do consumo no Brasil, a produção de minimilho vem, aos poucos, se consolidando e tornando uma boa opção para pequenos produtores, uma vez que a mesma resulta em elevado incremento do valor econômico agregado da cultura do milho, obtido em um curto período de tempo (AEKATASANAWAN, 2001; SILVA et al., 2006).

A cultura do milho, independentemente da finalidade de utilização da mesma, apresenta considerável demanda por nitrogênio (N) (AMADO et al., 2002; SILVA et al., 2005). E, dessa forma, o fornecimento adequado do nutriente constitui-se num fator fundamental ao crescimento e ao desenvolvimento da planta, uma vez que o N participa da composição de diversas moléculas, tais como NADP(H), NADH, nucleotídeos, clorofilas, alcaloides, proteínas e de inúmeras enzimas (BREDEMEIER & MUNDSTOCK, 2000; FAGERIA e BALIGAR, 2005; MARSCHNER, 2011; SCHIAVINATTI et al., 2011; TAIZ et al., 2017).

O N é absorvido pelas plantas principalmente na forma de nitrato (NO₃), o qual posteriormente é convertido, no citosol das células, em dióxido de nitrogênio (NO₂) pela ação da enzima nitrato redutase, a partir da utilização de NADH ou NADPH, que atuam como doadores de elétrons (TAIZ et al., 2017). Posteriormente, o NO₂ é translocado para os plastídios e os cloroplastos nas raízes e nas folhas, respectivamente (XU et al., 2012; TAIZ et al., 2017). Por fim o NO₂ é convertido em amônia (NH₃) pela ação da enzima nitrito redutase (OAKS et al., 1980; BREDEMEIER e MUNDSTOCK, 2000; MASCLAUX-DAUBRESSE et al., 2010; XU et al., 2012; TAIZ et al., 2017). A partir do amônio (NH₄) são sintetizados aminoácidos, tais como glutamina e asparagina, tendo como resultado proteínas (CRAWFORD, 1995; BREDEMEIER e MUNDSTOCK, 2000; STITT et al., 2002; XU et al., 2012; TAIZ et al., 2017).

Por ser uma cultura altamente responsiva ao N (SCHARF et al., 2002; ARAÚJO et al., 2004; OKUMURA et al., 2014), grandes quantidades de fertilizantes nitrogenados são utilizadas anualmente pelos produtores nas lavouras de milho (MARTINELLI, 2007). Como resultado disso, além dos substanciais aumentos nos custos de produção, o uso excessivo dos fertilizantes nitrogenados nos cultivos intensivos praticados ao redor do mundo tem sido considerado sério risco de contaminação ambiental, (ROESCH et al., 2005; TAIZ et al., 2017). Dessa forma, torna-se importante o estudo de alternativas ecológicas e economicamente viáveis, de forma a maximizar o suprimento de N para as culturas. Uma alternativa é a fixação biológica de N (FBN) (HUNGRIA et al., 2010; NUMOTO et al., 2019).

A FBN para culturas leguminosas, tais como o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L) e a soja [*Glycine max* (L) Merrill], é o grande exemplo do sucesso da utilização deste processo para fins agrônômicos (DOTTO et al., 2010; HUNGRIA et al., 2010). Neste contexto, a fixação biológica de N decorrente da associação de bactérias associativas de vida livre, tais como as espécies *Azospirillum lipoferum* e *Azospirillum brasilense*, surge como importante alternativa para o suprimento sustentável de N para as gramíneas, em especial para o milho (HUNGRIA et al., 2010).

As bactérias associativas de vida livre do gênero *Azospirillum*, além da fixação biológica de N, caracterizam-se pela capacidade de sintetizar quantidades substanciais de fitormônios tais como a auxina, a citocinina e a giberelina, os quais contribuem para o crescimento e o desenvolvimento das plantas (HUNGRIA et al., 2010; BRACCINI et al., 2012; TAIZ et al., 2017).

2 | FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM MINIMILHO

Estudos objetivando avaliar o potencial benefício da inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*, em associação à adubação nitrogenada, para a cultura do minimilho são escassos na literatura. Neste sentido, em trabalho realizado em Nitossolo Vermelho distroférico, textura argilosa (SANTOS et al., 2006), no período de Outono-Inverno de 2017, em Maringá, Noroeste do Paraná, avaliou-se o efeito, na produtividade de espiguetas de minimilho (Figura 1), híbrido IAC 125, população de 180.000 plantas ha⁻¹, em função da combinação de cinco níveis de inoculação (0,0; 50; 100; 150 e 200 mL 60.000 plantas⁻¹) à base *Azospirillum brasilense*, Estirpes Ab-V5 e Ab-V6; adubação nitrogenada (0,0 e 30,0 kg N ha⁻¹) aplicada por ocasião da semeadura e, adubação nitrogenada (0,0 e 110 kg N ha⁻¹) aplicada em cobertura, no estágio V₄ da cultura (RITCHIE et al., 1993). Por ocasião do estágio R₁ da cultura (estádio reprodutivo, embonecamento) (RITCHIE et al., 1993), com os estilo-estigmas apresentando, após protusão, aproximadamente três centímetros de comprimento (Figura 1) (AEKATASANAWAN, 2001; RAUPP et al., 2008), foram realizadas sucessivas colheitas, em dias alternados, até a finalização do ciclo de reprodução da plantas.

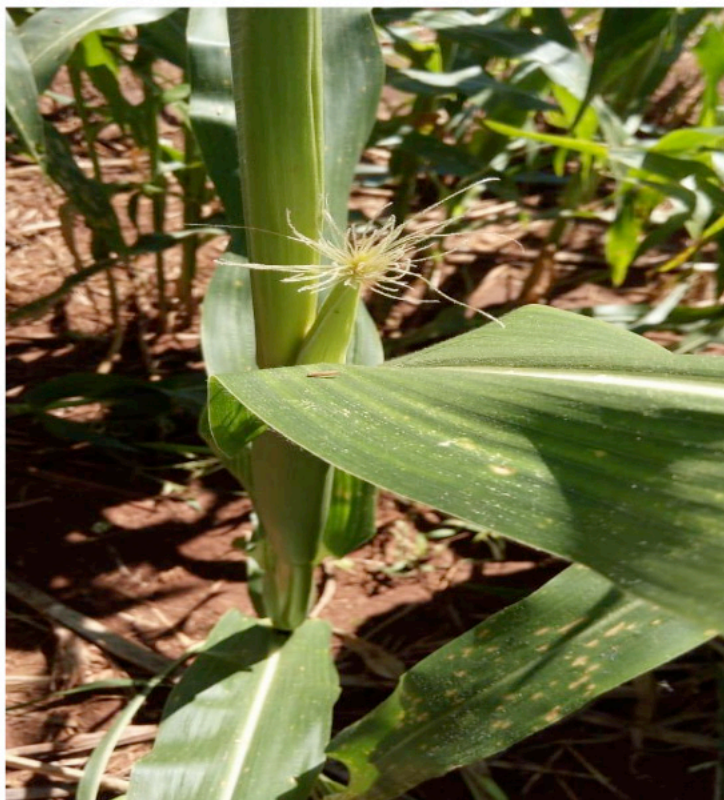


Figura 1. Estádio R1 da cultura, que é o ponto de colheita das espiguetas de minimilho.

Fonte: Murilo Fuentes Pelloso (2017).

Após cada colheita as espiguetas foram despalhadas e classificadas de acordo com os padrões comerciais estabelecidos por Raupp et al. (2008), que definem como comerciais aquelas que apresentam diâmetro de 0,8 a 1,8 cm, comprimento de 4,0 a 12,0 cm, coloração variando entre branco-pérola e amarelo-clara, formato cilíndrico, fileiras de ovários retilíneas e uniformes, espiguetas não fertilizadas e não quebradas ou danificadas por patógenos (Figura 2). Assim, a cada colheita, as espiguetas caracterizadas como comerciais foram pesadas (kg) e, os dados de massa obtidos, foram somados para a obtenção da produtividade de espiguetas comerciais (PEC), tendo posteriormente seus valores extrapolados em $Mg\ ha^{-1}$. Após as colheitas e a seleção das espiguetas foram tomadas, aleatoriamente, 10 espiguetas comerciais para proceder a mensuração (cm) do comprimento (CEC) e do diâmetro médio de espiguetas comerciais (CEC), mediante o emprego de régua graduada e de paquímetro.



Figura 2. Espiguetas comerciais de minimilho. Maringá, Noroeste do Paraná.

Fonte: Murilo Fuentes Peloso (2017).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, em nível de 5% de significância (FERREIRA, 2011). Os resultados evidenciaram efeitos não significativos ($P > 0,05$) da inoculação com *Azospirillum brasilense* para a produtividade de espiguetas comerciais (PEC). Sharma et al. (2013), em estudo desenvolvido na Índia, avaliando níveis crescentes de adubação NPK (0,0, 50, 100 e 150% da quantidade recomendada), em associação à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* e com micorrizas arbusculares (MA), obtiveram maiores produtividades de minimilho para os tratamentos em que realizou-se a combinação do *Az. brasilense* com as micorrizas e 100% da quantidade recomendada de NPK.

Em relação às adubações nitrogenadas utilizadas na semeadura e em cobertura, foram verificados incrementos significativos ($P \leq 0,05$) para a PEC. A adubação nitrogenada realizada em ocasião da semeadura (30 kg N ha^{-1}), promoveu acréscimo de 29,7% à PEC ($0,28 \text{ Mg ha}^{-1}$) em relação aos tratamentos testemunha (Tabela 1). De forma análoga, a adubação nitrogenada em cobertura (110 kg N ha^{-1}), promoveu acréscimo de 79,49% na PEC ($0,62 \text{ Mg ha}^{-1}$) em relação a ausência do fertilizante (Tabela 1).

N na semeadura (kg ha^{-1})	PEC (Mg ha^{-1}) ¹
0,0	0,95 b
30	1,23 a
N em cobertura (kg ha^{-1})	PEC (Mg ha^{-1}) ¹

0,0	0,78 b
110	1,40 a

Tabela 1. Produtividade de espiguetas comerciais de minimilho em função da adubação nitrogenada utilizada na semeadura e em cobertura. Período de Outono-Inverno de 2017. Maringá, Noroeste do Paraná

¹ Médias seguidas por letras distintas na linha ($P \leq 0,05$) diferem entre si, pelo teste F.

Incrementos significativos na produtividade de espiguetas comerciais de minimilho, decorrentes do fornecimento de fertilizante nitrogenado, também foram encontrados por Sahoo e Panda (1999) e por Santos et al. (2014) em estudos realizados na Índia e no Noroeste do Paraná, respectivamente. Tais resultados podem ser justificados pelas funções desempenhadas pelo N no metabolismo vegetal tais como a composição de aminoácidos, proteínas, clorofila e enzimas essenciais, dentre outros mecanismos que regulam o crescimento e o desenvolvimento das plantas (BREDEMEIER e MUNDSTOCK, 2000; FAGERIA e BALIGAR, 2005; MARSCHNER, 2011; SCHIAVINATTI et al., 2011; TAIZ et al., 2017).

Em relação ao comprimento de espiguetas comerciais (CEC) foram observados efeitos significativos ($P \leq 0,05$) tanto da inoculação das sementes quanto das adubações nitrogenadas aplicadas na semeadura e em cobertura, não havendo, entretanto, efeitos significativos de interações. Observou-se, que a inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* promoveu um incremento de 1,70 mm no CEC para cada 100 mL de inoculante fornecido via tratamento de sementes. A utilização de 200 mL de inoculante promoveu um CEC de 9,72 cm, sendo esse 0,34 cm superior a ausência da inoculação (Figura 1).

O ajuste linear dos dados obtidos, entretanto, evidencia que a volume máximo de inoculante utilizado pode não ter sido suficiente para expressar o maior valor de CEC que as espiguetas comerciais poderiam atingir em decorrência da inoculação das sementes.

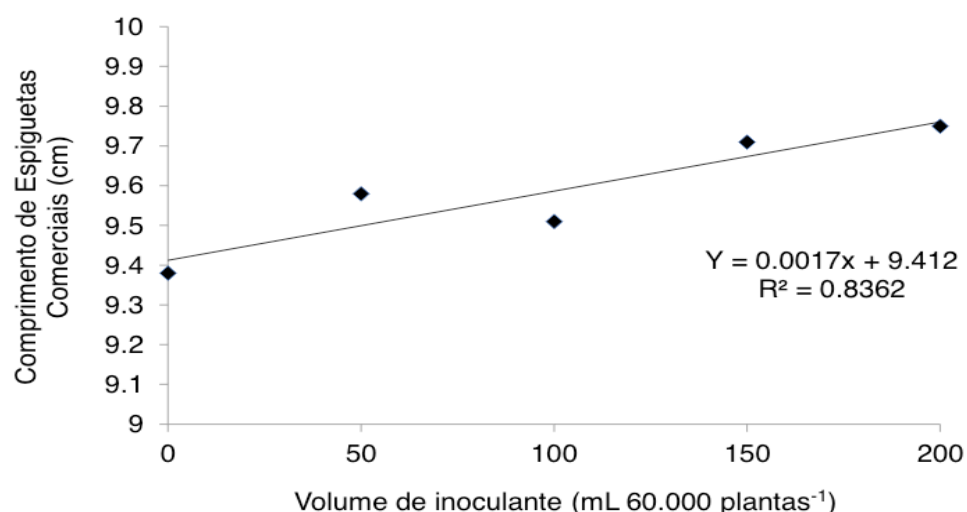


Figura 3. Comprimento de Espiguetas Comerciais (cm) de minimilho em função de volume de inoculante aplicado, via tratamento de sementes, na média de N aplicado por ocasião da semeadura e em cobertura. Período de Outono-Inverno de 2017, em Maringá, Paraná.

A resposta observada para o CEC em relação à inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* corrobora com os resultados obtidos por Cavallet et al. (2000), que ao avaliarem o efeito da inoculação com *Azospirillum* spp. na produção de milho comum (grãos), obtiveram acréscimo de até 6% para o comprimento médio de espigas. Cunha et al. (2014), por sua vez, avaliando a inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense* (Ab-V5 e Ab-V6), em híbridos de milho comum, para a produção de grãos no período de Outono-Inverno, não obtiveram respostas significativas para o comprimento de espigas.

A influência da adubação nitrogenada na semeadura sobre o CEC se deu de tal maneira que o comprimento médio alcançado a partir da aplicação de 30 kg N ha⁻¹ foi de 9,79 cm, sendo este 0,42 cm superior ao obtido nos tratamentos com ausência de N (Tabela 2). Por sua vez, a adubação nitrogenada em cobertura (110 kg N ha⁻¹), promoveu acréscimo de 0,92 cm ao CEC em relação aos tratamentos que não receberam o fertilizante (Tabela 2).

N na semeadura (kg ha ⁻¹)	CEC (cm) ¹
0,0	9,37 b
30,0	9,79 a
N em cobertura (kg ha ⁻¹)	CEC (cm) ¹
0,0	9,12 b
110,0	10,04 a

Tabela 2. Comprimento de espiguetas comerciais (CEC) de minimilho em função da adubação nitrogenada na semeadura e em cobertura. Período de Outono-Inverno de 2017. Maringá, Noroeste do Paraná

¹ Médias seguidas por letras distintas na linha ($P \leq 0,05$) diferem entre si, pelo teste F.

Em relação ao diâmetro de espiguetas comerciais (DEC) não foram observados efeitos significativos da inoculação das sementes com *Azospirillum brasilense* nem da adubação realizada por ocasião da semeadura. Entretanto, observou-se resposta significativa para a adubação nitrogenada em cobertura (110 kg N ha⁻¹), a qual promoveu um acréscimo de 8,0 mm em relação aos tratamentos onde a mesma não foi empregada (Tabela 3).

N em cobertura (kg ha ⁻¹)	DEC (cm) ¹
0,0	1,04 b
110,0	1,12 a

Tabela 3. Diâmetro de espiguetas comerciais (DEC) de minimilho em função da adubação nitrogenada aplicada em cobertura. Período de Outono-Inverno de 2017. Maringá, Noroeste do Paraná

¹ Médias seguidas por letras distintas na linha ($P \leq 0,05$) diferem entre si, pelo teste F.

Os efeitos proporcionados pela adubação nitrogenada para o CEC e DEC se

justificam pelas diversas funções no N, e a sua influência no acúmulo de massa seca nos tecidos vegetais (FAGERIA e BALIGAR, 2005; MARSCHNER, 2011; SCHIAVINATTI et al., 2011; TAIZ et al., 2017).

Diante do exposto, conclui-se que a produtividade de espiguetas comerciais não foi significativamente influenciada pela inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense* no período de Outono-Inverno no Noroeste do Paraná, sendo influenciada, entretanto, pela utilização das adubações nitrogenadas na semeadura e em cobertura. O comprimento de espiguetas comerciais foi aumentado linearmente pelos volumes crescentes de inoculante utilizados, e foi também responsivo às adubações nitrogenadas. Por sua vez, o diâmetro de espiguetas comerciais do minimilho foi influenciado unicamente pela adubação nitrogenada realizada em cobertura.

REFERÊNCIAS

AEKATASANAWAN, C. Baby corn. In: Hallauer, A.R. (ed.). **Specialty corns**. Iowa: CRC Press, 2000. cap.9, p.275-292.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. **Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.26, p.241-248, 2002.

ARAÚJO, L.A.N.; FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. **Adubação nitrogenada na cultura do milho**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, n.8, p.771-777, 2004.

BRACCINI, A.L.; MORAES DAN, L.G.; PICCININ, G.G.; ALBRECHT, L.P.; BARBOSA, M.C.; ORTIZ, A.H.T. **Seed inoculation with *Azospirillum brasilense*, associated with the use of biorregulators in maize**. Revista Caatinga, v.25, n.2, p.58-64, 2012.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. **Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas**. Ciência Rural, v.30, n.2, p.365-372, 2000.

CAVALLET, L.; PESSOA, A.; HELMICH, J.; HELMICH, P.; OST, C. **Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum spp.*** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.1, p.129-132, 2000.

CRAWFORD, N.M. **Nitrate: nutrient and signal for plant growth**. The Plant Cell, v.7, p.859-868, 1995.

CUNHA, F.; SILVA, N.; BASTOS, F.; CARVALHO, J.; MOURA, L.; TEIXEIRA, M.; ROCHA, A.; SOUCHIE, E. **Efeito de *Azospirillum brasilense* na produtividade de milho no sudoeste goiano**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo. v. 13, p. 261-272, 2014.

DOTTO, A.P.; LANA, M.C.; STEINER, F.; FRANDOLOSO, J.F. **Produtividade do milho em resposta à inoculação com *Herbaspirillum seropedicae* sob diferentes níveis de nitrogênio**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.5, n.3, p.376-382, 2010.

FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C. **Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants**. Advances in Agronomy, v.88, p.97-185, 2005.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, v.35, p.1039-1042, 2011.

- FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal, SP: Funep, 2007. 576 p.
- HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; SOUZA, E.M.; PERDOSA, F.O. **Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil**. Plant Soil, v.331, p.413-425, 2010.
- MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 3 ed. London: Academic Press, 2011. 672 p.
- MARTINELLI, L.A. **Os caminhos do nitrogênio – do fertilizante ao poluente**. Informações Agronômicas, n.118, p.1-10, 2007.
- MASCLAUX-DAUBRESSE, C.; DANIEL-VEDELE, F.; DECHORGNAT, J.; CHARDON, F.; GAUFICHON, L.; SUZUKI, A. **Nitrogen uptake, assimilation and remobilization in plants: challenges for sustainable and productive agriculture**. Annals of Botany, v.105, p.1141-1157, 2010.
- NUMOTO, A.Y.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SCAPIM, C.A.; FRANCO, A.A.N.; ORTIZ, A.T.; MARQUES, O.J.; PELLOSO, M.F. **Agronomic performance and sweet corn quality as a function of inoculant doses (*Azospirillum brasilense*) and nitrogen fertilization management in summer harvest**. Bragantia, v.78, n.1, p.26-37, 2019.
- OAKS, A.; STULEN, I.; JONES, K.; WINSPEAR, M.J.; MISRA, S.; BOESEL, I.L. **Enzymes of nitrogen assimilation in maize roots**. Planta, v.148, p.477-484, 1980.
- OKUMURA, R.S.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SCAPIM, C.A.; MARQUES, O.J.; FRANCO, A.A.N.; SOUZA, R.S.; RECHE, D.L. **Effects of nitrogen rates and timing of nitrogen topdressing applications on the nutritional and agronomic traits of sweet corn**. Journal of Food, Agriculture and Environment, v.12, n.2, p.391-398, 2014.
- PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. **Diversidade e inovações na cadeia produtiva do milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas, IAC/ABMS, 2012. 780 P.
- PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 795p.
- RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.R.; MORENO, L.R.; HOFFMAN, J.P.M.; MATIELLO, R.R.; BORSATO, A.V. **Minimilho em conserva: avaliação de híbridos**. Acta Amazonica, v.38 n.3 p.509-516, 2008.
- RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1993. 26p. (Special Report, 48).
- ROESCH, L.F.; CAMARGO, F.O.; SELBACH, P.A.; SÁ, E.S. **Reinoculação de bactérias diazotróficas aumentando o crescimento de plantas de trigo**. Ciência Rural, v.35, n.5, p.1201-1204, 2005.
- SAHOO, S.C.; PANDA, M.M. **Effect of level of nitrogen and plant population on yield of baby corn (*Zea mays* L.)**. Indian Journal of Agricultural Sciences, v.69 n.2 p. 157-158,1999.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.
- SANTOS, R.N.; INOUE, T.T.; SCAPIM, C.A.; CLOVIS, L.R.; MOTERLE, L.M.; SARAIVA, C.S. **Produtividade do minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica**. Revista Ceres, v.61, n.1, p.121-129, 2014.
- SCHARF, P.C.; WIEBOLD, W.J.; LORY, J.A. **Corn yield response to nitrogen fertilizer timing and**

deficiency level. Agronomy Journal, v.94, n.3, p.435-441, 2002.

SCHIAVINATTI, A.F.; ANDREOTTI, M.; BENETT, C.G.S.; PARIZ, C.M.; LODO, B.N.; BUZETTI, S. **Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio nos componentes da produção e produtividade do milho irrigado no cerrado.** Bragantia, v.70, n.4, p.925-930, 2011.

SHARMA, R.C.; SARKAR, S.; DAS, D.; BANIK, P. **Impact assessment of Arbuscular mycorrhiza, *Azospirillum* and chemical fertilizer application on soil health and ecology.** Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.44 p.1116–1126, 2013.

SILVA, E.C.; BUZETTI, S.; GUIMARÃES, G.L.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E. **Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.29, p.353-362, 2005.

SILVA, P.S.L.; SILVA, P.I.; SOUZA, A.K.F.; GURGEL, K.M.; PEREIRA FILHO, I.A. **Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn.** Horticultura Brasileira, v.24, n.2, p. 151-155, 2006.

STITT, M.; MÜLLER, C.; MATT, P.; GIBON, Y.; CARILLO, P.; MORCUENDE, R.; SCHEIBLE, W-R.; KRAPP, A. **Steps towards an integrated view of nitrogen metabolism.** Journal of Experimental Botany, v.53, n.370, p.959-970, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. Fisiologia vegetal. 6. ed. Porto Alegre, RS: Artmet, 2017, 858p.

USDA – United States Departamento of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates.** Washington, Foreign Agricultural Service, April, 2019. Disponível em: < <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/3t945q76s?locale=en> > Acessado em: 8 de maio de 2019.

VALE, J.C.; FRITSCHÉ-NETO, R.; SILVA, P.S.L. **Índice de seleção para cultivares de milho com dupla aptidão: minimilho e milho verde.** Bragantia, v.70, n.4, p.781-187, 2011.

XU, G.; FAN, X.; MILLER, A.J. **Plant nitrogen assimilation and use efficiency.** Annual Review of Plant Biology, v.63, p.153-182, 2012.

ANTAGONISMO IN VITRO DE *Thielaviopsis paradoxa* E *Fusarium oxysporum* POR FUNGOS RIZOSFÉRICOS ASSOCIADOS À CACTÁCEAS DO SEMIÁRIDO ALAGOANO E EFICIÊNCIA DE DUAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Matus da Silva Nascimento

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

Matias da Silva Nascimento

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

Carlos Eduardo da Silva

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; Rio Largo, Alagoas.

Crisea Cristina Nascimento de Cristo

Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Murici, Murici, Alagoas.

Clayton dos Santos Silva

PRODEMA, Universidade Federal de Pernambuco.

Tania Marta Carvalho dos Santos

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

João Manoel da Silva

Rede Nordeste de Biotecnologia, Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

RESUMO: Com preocupação na sustentabilidade agrícola e conservação ambiental, alternativas têm sido estudadas para o controle de pragas e doenças de plantas por meio do uso de micro-organismos, como os fungos antagonistas a fitopatógenos. *Fusarium oxysporum* e *Thielaviopsis paradoxa* são fungos fitopatogênicos que acometem várias culturas

de interesse agrícola. O solo por sua vez abriga uma vasta diversidade de fungos que podem ser utilizados na produção agrícola como agentes antagonistas. Diante disso, objetivou-se por meio desse estudo avaliar o potencial de cinco cepas de fungos rizosféricos associados à cactáceas provenientes do Semiárido Alagoano contra *F. oxysporum* e *T. paradoxa* bem como a eficiência de duas técnicas de avaliação de pareamento. Para tanto, foi adotado o método de pareamento em placas de Petri. Assim, fitopatógeno e antagonista foram inoculados em placas de Petri de 9cm de diâmetro contendo meio de cultura Batata dextrose Agar (BDA), sendo cada um dos organismos inoculados em polos opostos da placa. As mesmas foram incubadas por quatro dias com posteriores análises: I) escala de notas variando de 1 a 5; II) medição do crescimento micelial do fitopatógeno seguido de cálculo de inibição do crescimento micelial. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Skott-Knott ($p \leq 0,05$). Foram detectadas diferenças significativas entre os antagonistas, com média de inibição variando de 70-83% contra ambos fitopatógenos. Também foi detectada diferença entre os métodos de avaliação, sendo a técnica de escala ineficiente.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento micelial, escala de notas, hiperparasitismo.

IN VITRO ANTAGONISM OF *Thielaviopsis paradoxa* AND *Fusarium oxysporum* BY RHIZOSFERIC FUNGI ASSOCIATED TO CACTII OF ALAGOAS'S SEMIARID AND EFFICIENCY OF TWO EVALUATION TECHNIQUES

ABSTRACT: With concern in agricultural sustainability and environmental conservation, alternatives have been studied for the control of plant pests and diseases through the use of microorganisms, such as fungi antagonists to phytopathogens. *Fusarium oxysporum* and *Thielaviopsis paradoxa* are phytopathogenic fungi that affect several crops of agricultural interest. The soil in turn harbors a wide diversity of fungi that can be used in agricultural production as antagonistic agents. The objective of this study was to evaluate the potential of five strains of rhizosphere fungi associated with the cacti from the Alagoan Semi-arid region against *F. oxysporum* and *T. paradoxa* as well as the efficiency of two pairing evaluation techniques. For this purpose, the Petri dish pairing method was adopted. Thus, phytopathogen and antagonist were inoculated in 9 cm diameter Petri dishes containing the Agar dextrose Agar (BDA) culture medium, each of the organisms being inoculated at opposite poles of the plate. They were incubated for four days with subsequent analyzes: I) scale of scores ranging from 1 to 5; II) measurement of mycelial growth of phytopathogen followed by calculation of inhibition of mycelial growth. The experimental design was completely randomized (DIC) with four replicates. The data were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Skott-Knott test ($p \leq 0.05$). Significant differences were detected between the antagonists, with mean inhibition ranging from 70-83% against both phytopathogens. Also, a difference between the evaluation methods was detected, and the scale technique was inefficient.

KEYWORDS: mycelial growth, notes escale, hiperparasitism.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de micro-organismos benéficos tem sido considerada alternativa sustentável na agricultura, especialmente com a corrente de redução do uso de agroquímicos, uma vez que estes causam certos prejuízos ao meio ambiente e ao homem. Assim, bactérias e fungos são constantemente alvo de estudos visando a prospecção de suas funções como promotores de crescimento em plantas cultivadas, tendo seu potencial revelado em vários estudos. O controle biológico comumente vem sendo constituído como uma alternativa ao uso de produtos químicos para o controle de pragas e doenças. De acordo com Batista Filho (2006), controle biológico pode ser definido como sendo a ação de organismos que mantêm a população de outros organismos considerados pragas ou doenças, em um nível mais baixo do que ocorreria em sua ausência.

O solo, por sua vez, abriga uma infinidade de micro-organismos como os fungos rizosféricos, que são aqueles que habitam a região que compreende o entorno das raízes das plantas. Embora em situações adversas, como as regiões áridas e semiáridas, é possível obter populações microbianas como demonstrado por Silva et al. (2018), onde obteve população fúngica rizosférica em solo em processo de desertificação e salinização. A prospecção desses fungos é uma alternativa para a obtenção de agentes de controle biológico com ampla eficácia contra várias espécies de fitopatógenos.

Dentre as funções ecológicas exercidas pelos micro-organismos, destaca-se a capacidade de inibir o crescimento de agentes fitopatogênicos, como descrito por Silva et al. (2017), onde foi possível obter quase 100% de inibição do crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* por meio do uso de cepas de *Trichoderma* spp.. Esses fungos habitantes do solo podem atuar como biocontroladores de doenças por atuarem como antagonistas por meio de diversos mecanismos, seja por meio de antagonismo direto ou por meio de produção de metabólitos voláteis (SILVA et al., 2017).

Thielaviopsis paradoxa (Teleomorfo: *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moureau) é um fungo fitopatogênico que causa a resinose do coqueiro, uma doença que atinge o estipe da planta por meio da penetração através das raízes, podendo sobreviver saprofiticamente em restos culturais e no solo por um longo período por meio da formação de estruturas de resistência denominadas clamidósporos (DIAS et al., 2014). Além de agente etiológico da resinose do coqueiro, *T. paradoxa* tem sido também relatado como causador de queda prematura dos frutos em coqueiro (SANTOS et al., 2016). Por causar a queda prematura de frutos imaturos, esse fungo possui importância econômica pelos danos causados pela redução de produtividades de frutos.

O gênero *Fusarium* compreende a uma imensa variedade de espécies, subespécies e raças, as quais acometem várias plantas cultivadas. A espécie *Fusarium oxysporum* tem sido conhecido por causar doenças em várias culturas de importância econômica como feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (SILVA et al., 2015), couve (*Brassica oleracea* L.) (TRANI et al., 2015), morango (*Fragaria ananassa*) (HENRY et al., 2017), dentre outras. Devido sua notória gama de hospedeiros e a capacidade de atacar diversas partes das plantas, esse fungo possui considerável atenção por parte da comunidade científica.

Os trabalhos desenvolvidos em laboratório têm um caráter primordial no desenvolvimento de pesquisas que visam buscar agentes de controle biológico de doenças de planta, pois permite o *screening* de diversos potenciais antagonistas e seleção dos melhores, de acordo com as metodologias disponíveis.

Para avaliar trabalhos *in vitro*, técnicas metodológicas têm sido adotadas tendo em vis a sua mensuração. Os testes de pareamento são comumente utilizados para avaliar a eficiência antagônica de fungos filamentosos. Assim, Bell et al. (1983) propuseram uma escala de notas com variações numéricas de 1 a 5, entretanto, essa escala nem

sempre reflete o real efeito dos agentes antagônicos sobre os fitopatógenos, por ser um método falho. Para tanto, é possível, desenvolver novos métodos visando uma melhor eficiência de expressão de dados experimentais de antagonismo de fitopatógenos.

Diante do exposto, objetivou-se por meio desse estudo avaliar o potencial de cepas de fungos rizoféricos isolados sob associação com cactáceas (*Opuntia cochenillifera*) como antagonistas aos fitopatógenos *F. oxysporum* e *T. paradoxa* em ensaio *in vitro*, bem como a comparação de eficiência de dois métodos de avaliação de pareamento.

2 | METODOLÓGICO

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Microbiologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. O isolado de *F. oxysporum* utilizado foi cedido pelo Laboratório de Fitopatologia Molecular CECA-UFAL. Para obtenção da cepa de *T. paradoxa*, foi realizado o isolamento do fungo. Para tal, cocos precocemente caídos de coqueiro-anão-verde plantado sem finalidades experimentais ou comerciais, foram coletados e observada a sintomatologia.

Fragmentos de tecidos sintomáticos do fruto foram cortados com auxílio de tesoura e pinça estéreis e inoculados em placas de Petri contendo meio de cultivo Batata Dextrose Agar (BDA) e incubados sob temperatura ambiente. A observação foi realizada diariamente e verificada a presença e crescimento de massa micelial e, em seguida, foi realizado o repique do micélio presente. Assim, fragmentos de micélio foram transferidos para novas placas contendo BDA e incubados para obtenção de colônias puras. Em seguida, após o crescimento e esporulação, amostras do fungo foram levadas ao microscópio para observação de suas estruturas reprodutivas e constatação da presença do fitopatógeno.

Os potenciais fungos antagonistas utilizados nos experimentos foram isolados em estudo anterior realizado por Silva et al. (2018) e devidamente depositados na coleção de micro-organismos do Laboratório de Microbiologia Agrícola CECA-UFAL. A identificação dos isolados está definida como F01, F04, F16, F11 e F13, onde os mesmos passam por processo de confidencialidade quanto às espécies.

O teste de antagonismo *in vitro* foi realizado por meio da técnica de pareamento, a qual permite o confronto direto entre fitopatógeno e antagonista, consistindo na inoculação de um disco de 1 cm do antagonista e um disco de 1 cm do fitopatógeno, ambos inoculados na mesma placa de Petri contendo meio de cultivo BDA em polos opostos da mesma. Após inoculação, as placas foram identificadas, vedadas e incubadas à temperatura ambiente e 10h de luz e 14h de escuro. Após quatro dias, as placas foram avaliadas, sendo: 1) avaliação por meio de escala de notas variando de 1 a 5 (BELL et al., 1982), onde 1 - antagonista toma toda a placa, 2 - antagonista cresce ocupando parte do patógeno (2/3 da placa), 3 - antagonista e patógeno crescem até

o meio da placa, 4 – patógeno ocupa 2/3 da placa e 5 – Patógeno cresce e ocupa toda a placa; II) foi mensurado com uma régua translúcida o crescimento micelial do patógeno (cm) e os dados foram aplicados na fórmula que se sugere:

$$ICM\% = \frac{\varnothing placa - CMP}{\varnothing placa} \times 100$$

onde:

ICM% - Porcentagem de inibição do crescimento micelial; \varnothing placa - diâmetro da placa utilizada no experimento; CMP - crescimento micelial do patógeno.

Foram realizados dois experimentos, sendo um com *T. paradoxa* e outro com *F. oxysporum*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por cinco tratamentos (antagonistas) e quatro repetições, compreendendo vinte unidades experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) por meio do Software Sisvar (FERREIRA, 2014) e os tratamentos comparados por teste de média (Skott-Knott $p \leq 0,05$).

3 | RESULTADOS

Por meio do isolamento fúngico através do uso de tecido coletado de fruto de coqueiro-anão sintomático (Figura 1), foi possível obter culturas puras, características de *T. paradoxa*, agente etiológico da resinose do coqueiro e de abortamento dos frutos em coqueiro. As colônias puras foram constatadas por meio de seus caracteres morfológicos, como a formação micelial negra (Figura 2A) e os seus esporos característicos (Figura 2B).



Figura 1. Fruto sintomático de coqueiro-anão verde com tecidos necrosados pela ação do fitopatógeno *T. paradoxa*, apresentando coloração marrom a negra e formação de estruturas vegetativas do fitopatógeno.

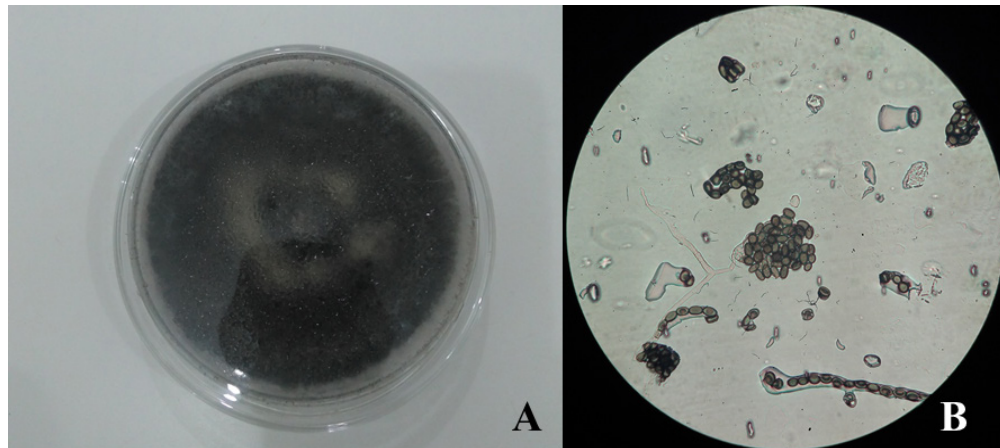


Figura 2. (A) Colônia de *T. paradoxa*, caracterizada pela morfologia e coloração da massa micelial. (B) Esporos de *T. paradoxa* visualizados em microscópio óptico, confirmando o fitopatógeno.

A descrição morfológica de agentes etiológicos de doenças de plantas cultivadas é importante para o desenvolvimento de pesquisas *in vitro* ou pesquisas de campo, visando o diagnóstico das mesmas, por meio de seus caracteres morfológicos e sintomatológicos.

Quanto ao antagonismo *in vitro* dos fitopatógenos *T. paradoxa* e *F. oxysporum*, foi detectado que as cepas de fungos rizosféricos foram capazes de inibir o crescimento micelial dos patógenos em estudo, apresentando comportamentos distintos entre si (Figura 3), onde foi observado que esses fungos antagonistas possuem a capacidade de sobrepor a colônia do patógeno, ou seja, o micélio do agente antagonista possui a habilidade de crescer por cima da colônia do patógeno, o que caracteriza-os como hiperparasitas, como descrito por Silva et al. (2017), onde avaliando a inibição do crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* Sacc, os autores detectaram essa habilidade em cepas de *Trichoderma* spp..

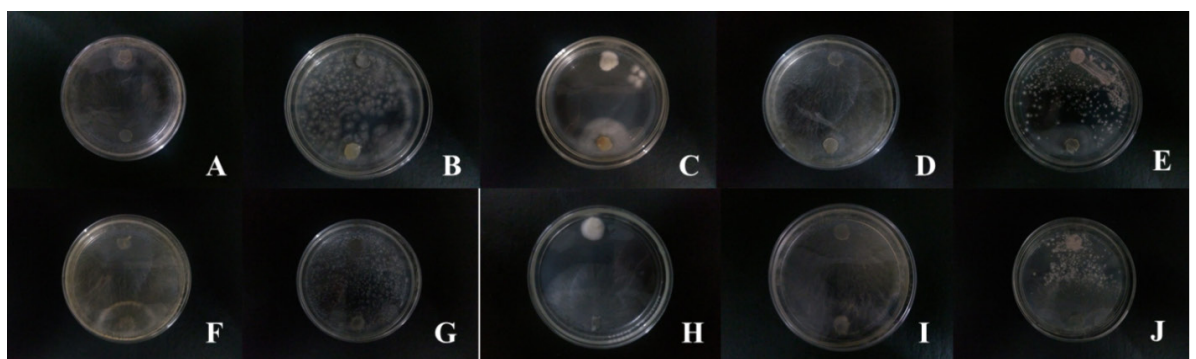


Figura 3. Formação micelial de antagonista e fitopatógeno (A-E: *F. oxysporum*; F-J: *T. paradoxa*). (B, D, G, I) Sobreposição micelial do antagonista sobre o fitopatógeno indicando hiperparasitismo.

A sobreposição micelial indicando hiperparasitismo é uma característica relevante ao se caracterizar agentes antagonistas a fitopatogenos. Nesse caso, os fungos

antagonistas em estudo são provenientes de uma área em processo de salinização e desertificação, caracterizando uma condição adversa de desenvolvimento microbiano, o que favorece o surgimento de estratégias desenvolvimento, como a capacidade de rápido crescimento micelial, o que proporciona uma vantagem ao se comparar com o fitopatógeno.

Bell et al. (1982) descrevem o pareamento *in vitro* como uma alternativa para a seleção de agentes antagonistas em grande escala, porém afirmam que a eficiência *in vitro* não é a mesma *in vivo*. Porém, Silva et al. (2017) mostram a eficiência *in vitro* e *in vivo* de cepas de *Trichoderma* spp. contra *S. rolfsii*, havendo antagonismo tanto nos testes de pareamento, quanto ao inocular em feijão.

Ademais, os métodos de avaliação de antagonismo *in vitro* ainda possuem falhas, o que faz com que os resultados não reflitam integralmente a realidade da ação antagônica, assim, foi possível obter diferenças entre as duas metodologias de avaliação (Tabela 1), observando melhor eficiência de expressão dos dados quando avaliado por meio da medição (cm) do crescimento micelial do patógeno.

	Isolado	ICM% ¹	Escala de Notas
F. oxysporum	F13	83,61 c*	1,25 a
	F11	67,77 a	1,75 a
	F01	80,83 c	1,12 a
	F04	74,72 b	1,37 a
	F16	73,61 b	1,75 a
	CV (%) ²	5,15	31,48
T. paradoxa	F13	79,16 b	2,07 a
	F11	39,44 a	3,52 b
	F01	74,16 b	2,15 a
	F04	74,16 b	2,12 a
	F16	53,88 a	2,67 a
	CV (%)	17,49	16,87

Tabela 1: Inibição do crescimento micelial de *F. oxysporum* e *T. paradoxa* por cepas de fungos rizosféricos em comparação por dois métodos de avaliação.

¹ICM%: Inibição do crescimento micelial expresso em porcentagem; ²Coefficiente de Variação; *Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott-Knott ($p \leq 0,05$).

Observa-se que para o antagonismo de *F. oxysporum*, os isolados F13, F01, F04 e F16 foram os que mostraram melhores desempenhos, quando se analisado por meio da ICM%, havendo diferença significativa entre os demais fungos rizosféricos, o que, em contrapartida, não foi possível ser verificado quando avaliada apenas a escala de notas. Para o fitopatógeno *T. paradoxa* só os isolados F13, F01 e F04 apresentaram resultados satisfatórios, porém os isolados F13 e F01 apresentaram maior eficiência no antagonismo de *F. oxysporum*, avaliando o ICM%. Para a escala de notas, embora tenham sido observadas diferenças estatísticas, ainda há uma homogeneidade quanto às médias observadas. Contudo, a diferença entre os dois métodos pode ser

claramente verificada por meio da Figura 3, onde mostra a formação e crescimento micelial de patógenos e antagonistas, mostrando suas peculiaridades e diferenças, denotando que realmente há maior eficiência de expressão de dados quando se avaliado por meio da medição do crescimento micelial em comparação às escalas de notas.

Outro aspecto importante a se observar quanto à demonstração de resultados experimentais é o coeficiente de variação (CV). Esse descritor é comumente utilizado como para inferir acerca do grau de variabilidade do atributo ou sobre a precisão experimental (WERNER et al., 2012). Nesse aspecto, o CV encontrado para o teste contra *F. oxysporum* foi excessivamente alto, embora não apresente diferenças estatísticas entre os tratamentos, o que indica heterogeneidade entre os valores, ocasionando em um erro experimental, o que não é desejável. Assim, reforça o fato de que a utilização da escala de notas de 1 a 5 não é eficiente para inferir sobre o uso de agentes antagonistas contra fitopatógenos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fungos filamentosos isolados de solo rizosférico associados com cactáceas são potenciais organismos com caracteres antagonistas contra *F. oxysporum* e *T. paradoxa*, sendo possível sua utilização na agricultura. Os mesmos possuem como forma de antibiose hiperparasitismo, competição por nutrientes e sobreposição micelia.

A técnica de medição do crescimento micelial é mais eficiente que a técnica de escala de notas para avaliar o antagonismo de fitopatógenos por fungos, sendo melhor expressados os dados e o comportamento dos micro-organismos.

REFERÊNCIAS

BELL, D. K.; WELLS, H. D.; MARKHAM, C. R. *In vitro* antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. **Phytopathology**, v. 72, n. 4, p. 379-382, 1982.

DIAS, I. M.; TALAMINI, V.; CRUZ, L. S.; SANTOS, A. de S.; DINIZ, L. E. C. **Formação de coleção biológica de *Thielaviopsis paradoxa* e determinação de patogenicidade e virulência dos isolados em coqueiro**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 4., 2014, Aracaju. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

HENRY, P. M.; KIRKPATRICK, S. C.; ISLAS, C. M.; PASTRANA, A. M.; YOSHISATO, J. A.; KOIKE, S. T.; DAUGOVISH, O.; GORDON, T. R. The Population of *Fusarium oxysporum* f. sp. fragariae, Cause of Fusarium Wilt of Strawberry, in California. **Plant Disease**, v. 101, n. 4, p. 550-556, 2017.

SANTOS, J. M. S. M.; TALAMINI, V.; SILVA, J. M.; BARBEDO, J. G. A. **Obtenção de imagens e identificação dos sintomas das doenças bióticas e abióticas do coqueiro para inserção em programa de diagnose virtual**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 6., 2016, Aracaju. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2016.

SILVA, J. M.; RUARO, L.; MALAFAIA, G.; PAZ-LIMA, M. L. Seleção in vitro populações de microrganismos antagonistas e relacionamento contra a fusariose-do-feijoeiro (*Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*). **Global Science and Technology**, v. 08, n. 01, p.96-109, 2015.

SILVA, J. M.; SILVA, S. G. M.; SILVA, C. S.; LIMA, G. S. A.; SANTOS, T. M. C. **População de fungos rizosféricos associados à cactácea de ocorrência natural em área em processo de salinização e desertificação**. In: III Simpósio Nacional de Estudos Para a Produção Vegetal no Semiárido, 3. 2018, Campina Grande. Anais... Campina Grande, PB: Editora Realize, 2014.

SILVA, J. M.; TEIXEIRA, R. R. O.; ROCHA, J. R.; SANTOS, T. M. C. *In vitro* and *in vivo* inhibition of *Sclerotium rolfsii* Sacc. by strains of *Trichoderma* spp.. **International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch**, v. 2, n. 1, p. 60-67, 2017.

TRANI, P. A.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F.; PRELA-PANTANO, A.; TEIXEIRA, E. P.; ARAÚJO, H. S.; FELTRAN, J. C.; PASSOS, F. A.; FIGUEIREDO, G. J. B.; NOVO, M. C. S. S. **COUVE DE FOLHA: DO PLANTIO À PÓS-COLHEITA**. Boletim Técnico IAC, Campinas, n. 214, 36p., 2015.

WERNER, E. T.; MOTTA, L. B.; MARTINS, L. Q.; LIMA, A. B. P.; SCHIMILDT, E. R. Coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos de cultura de tecidos de plantas. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, v. 8, n. 1-2, p. 27-36, 2012.

DETECÇÃO DE DIFERENTES FATORES DE PATOGENICIDADE DA *Escherichia coli* ENTEROPATOGÊNICA E *Clostridium perfringens* TIPO C NO BRASIL

Gabriela Ibanez

HIPRA SAÚDE ANIMAL

e-mail: gabriela.ibanez@hipra.com

Isaac Rodriguez-Ballarà

HIPRA SAÚDE ANIMAL

Cristiana Portz

HIPRA SAÚDE ANIMAL

deste estudo foi avaliar a presença dos fatores de patogenicidade da *E. coli* (fimbrias de adesão F4, F5, F6 e toxina termolábil – LT) e do *C. perfringens* tipo C (toxina β) nos casos de diarreia de leitões na fase de maternidade, através da coleta de amostras fecais.

PALAVRAS-CHAVE: Diarreia, *Escherichia coli* enteropatogênica, *Clostridium perfringens*

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

As diarreias em leitões neonatais podem ser multifatoriais, normalmente relacionadas aos fatores de riscos ambientais, manejo, pressão de infecção, nutrição e grau de imunidade da matriz, quando os leitões não estão corretamente imunizados, desencadeiam as enfermidades entéricas (2). Os patógenos que mais causam prejuízos econômicos quando envolvidos nas diarreias na fase de maternidade são a *Escherichia coli* enteropatogênica (ETEC) e *Clostridium perfringens* tipo C (1,2). Nos processos infecciosos, a identificação dos agentes causais auxilia o produtor a reduzir os prejuízos econômicos decorrentes da redução do ganho de peso no desmame, mortalidade e gastos com antibioticoterapia. O objetivo

MATERIAIS E MÉTODOS

No período de março de 2014 a abril de 2017, foram coletadas 185 amostras fecais de leitões em fase de maternidade, de 60 granjas nas região Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, com casuística clínica de diarreias. As amostras foram inoculadas em um cartão FTA ELUTE (Whatman Inc., Florham Park, NJ), enviadas para o laboratório Diagnos® e processadas utilizando o teste da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) multiplex para detectar os genes que codificam os fatores de adesão F4, F5, F6 e a toxina termolábil (LT) da *E. coli* e a β toxina do *C. perfringens* tipo C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De 185 amostras analisadas, 77 (42%) foram positivas para pelo menos um dos fatores de patogenicidade e 108 (58%) foram negativos para qualquer fator de patogenicidade, os

valores estão demonstrados no gráfico 1. A distribuição da positividade obtida nas 77 amostras foi: 21% F4, 12% F5, 18% F6, 30% LT (*E. coli*) e 19% β toxina (*C. perfringens*), estão demonstradas no gráfico 2. Resultados semelhantes foram comprovados em outras pesquisas, que também detectaram maior positividade para F4 (1,3). As fimbrias aderem-se as células intestinais através de receptores, leitões lactentes possuem receptores para F4, o que os torna mais susceptíveis a infecção durante toda a fase de maternidade, por outro lado, os leitões possuem mais receptores para F5 na primeira semana de vida e reduz significativamente com a idade (2), este fato pode explicar a menor positividade para F5. A toxina LT liga-se aos receptores na superfície do epitélio intestinal, promove alterações no equilíbrio hidroeletrólítico, favorecendo a saída de água e eletrólitos para o lúmen intestinal, ocasionando diarreia secretora.

CONCLUSÃO

A PCR multiplex é uma importante ferramenta para confirmar que os fatores de patogenicidade positivos pela técnica, podem estar diretamente relacionados com os quadros clínicos de diarreia (4). A imunidade contra as infecções entéricas basicamente é adquirida através do colostro e do leite, os anticorpos específicos inibem a aderência bacteriana aos receptores nas células epiteliais intestinais e neutralizam as atividades das enterotoxinas ou citotoxinas produzidas pela *E. coli* e *C. perfringens*. A correta imunização das matrizes, a ingestão do colostro e do leite e controle na pressão de infecção, poderá reduzir a susceptibilidade dos leitões desenvolverem diarreias infecciosas.

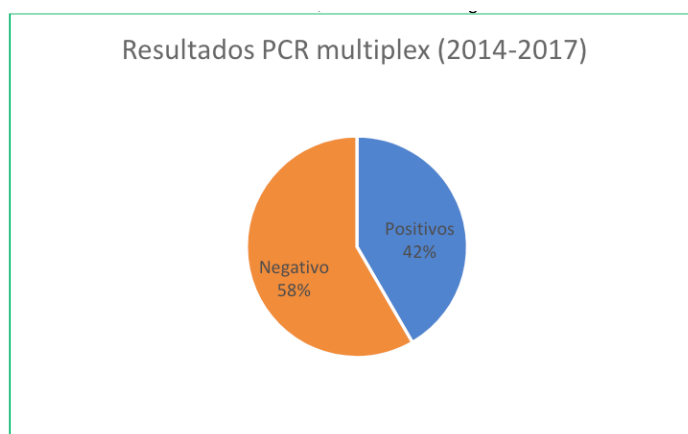


Gráfico 1: Resultados do teste PCR, realizado no Diagnos® de 2014 a 2017.

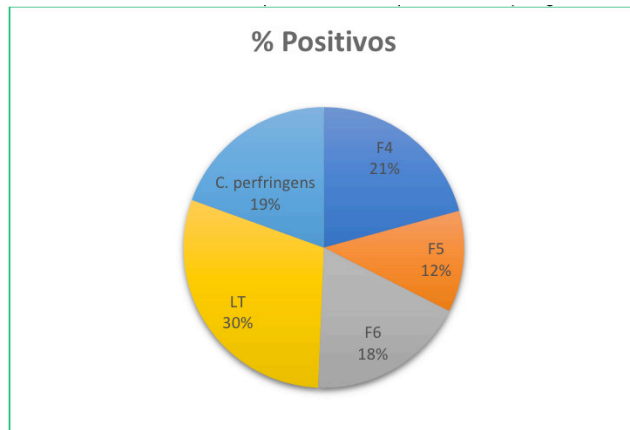


Gráfico 2: Análise do teste PCR positivo, dividido por fatores de patogenicidade

REFERÊNCIAS

COSTA, M.M. et al. Caracterização epidemiológica e perfil de resistência aos antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de criatórios suínos do sul do Brasil. 2006.

Fairbrother J. M. Disease of swine. 8ª edição

MOON, H.W. et al. Prevalence of virulence factors among *Escherichia coli*. 2004.

MACÊDO, N.R. et al. Detecção de cepas patogênicas pela PCR multiplex e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de leitões diarreicos. 2007.

RESPOSTA DA DEPOSIÇÃO E CONTROLE DE HERBICIDAS ASSOCIADOS A ADJUVANTES EM DIFERENTES HORÁRIOS DE APLICAÇÃO EM AZEVÉM SUSCETÍVEL E RESISTENTE AO GLYPHOSATE

Cleber Daniel de Goes Maciel

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

Miriam Hiroko Inoue

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Departamento de Agronomia
Tangara da Serra - Mato Grosso

Artur Grandó Pilati

Colégio Estadual Professores Edivaldo e Maria
Janete Carneiro
Guarapuava - Paraná

Willian Zonin Franco

Colégio Estadual de Educação Profissional
Arlindo Ribeiro
Guarapuava - Paraná

Enelise Osco Helvig

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

João Paulo Matias

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

André Cosmo Dranca

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

Jéssica Naiara dos Santos Crestani

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia

Guarapuava - Paraná

Cristiane Hauck Wendel

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

Katyussa Karolyne Grassato Pinheiro

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Agronomia
Guarapuava - Paraná

RESUMO: O projeto teve como objetivos avaliar a deposição da calda de pulverização e o controle de azevém para a associação dos herbicidas glyphosate + clethodim, com diferentes adjuvantes e horários de aplicação. O experimento foi desenvolvido com vasos dispostos diretamente a campo, no Campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava/PR. Dezesesseis tratamentos foram constituídos pelas associações dos herbicidas glyphosate + clethodim (960 +108 g ha⁻¹) com os adjuvantes Lanzar® (0,5 L pc ha⁻¹), TA35® (0,1 L pc ha⁻¹) e Orobor N1® (0,3 L pc ha⁻¹), ambos aplicados em 25 e 26/09/2015, nos horários de 22:00 hs, 3:00 hs, 7:00 hs; 12:00 hs, 17:00 hs e uma testemunha sem aplicação. Os alvos foram constituídos pela planta daninha azevém (*Lolium multiflorum*) suscetível e resistente ao glyphosate, ambos em estágio de 2 a 3 perfilhos. As aplicações

foram realizadas com pulverizador costal, equipado com duas pontas de pulverização AVI110.02, pressão de 210 KPa, velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹ e taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. Não ocorreram diferenças significativas para a deposição e eficiência de controle das associações glyphosate + clethodim com os adjuvantes Lanza[®], TA35[®] e Orobor N1[®], independentemente do horário da aplicação e do azevém ser suscetível ou resistente ao glyphosate. Entretanto, ocorreram reduções expressivas da deposição no horário das 12:00 hs para os três adjuvantes associados aos herbicidas nas plantas de azevém, assim como ação de controle foi de forma geral mais lenta para glyphosate + clethodim + TA35[®] somente até os 7 DAA (dias após aplicação).

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia de aplicação; clethodim; *Lolium multiflorum* L.

RESPONSE OF DEPOSITION AND CONTROL OF HERBICIDES ASSOCIATED WITH ADJUVANTS IN DIFFERENT HOURS OF APPLICATION IN RYEGRASS SUSCEPTIBLE AND RESISTANT TO GLYPHOSATE

ABSTRACT: The aim of the project was to evaluate the spray deposition and ryegrass control for the glyphosate + clethodim herbicides association with different adjuvants and application times. The experiment was carried out with vases arranged directly in the field at CEDETEG, Campus of the Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava / PR. Sixteen treatments consisted by glyphosate + clethodim (960 +108 g ha⁻¹) with Lanza[™] (0,5 L pc ha⁻¹), TA35[™] (0,1 L pc ha⁻¹) and Orobor N1[™] (0,3 L pc ha⁻¹) adjuvants, both applied on September 25th and 26/09/2015, at 10:00 p.m, 3:00 a.m, 7:00 a.m; 12:00 p.m, 5:00 pm and a control without application. The targets were constituted by the ryegrass (*Lolium multiflorum*) susceptible and resistant to glyphosate, both at 2 to 3 tillers stage. Applications were carried out with a costal sprayer equipped with two AVI110.02 spray nozzles, 210 KPa pressure, speed of 3,6 km h⁻¹ and 200 L ha⁻¹ application rate. There were no significant differences for deposition and control efficiency of glyphosate + clethodim associations with Lanza[™], TA35[™] and Orobor N1[™] adjuvants, regardless of the application time and the ryegrass be susceptible or resistant to glyphosate. However, significant reductions in deposition occurred at 12:00 p.m for the three adjuvants associated to the herbicides in ryegrass plants, as control action was generally slower for glyphosate + clethodim + TA35[™] only up to 7 DAA (days after application).

KEYWORDS: tecnologia de aplicação; clethodim; *Lolium multiflorum* L.

1 | INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma espécie gramínea de ciclo anual, que se desenvolve principalmente no Sul do Brasil durante a estação fria, sendo amplamente utilizado como forrageira durante o inverno e para o fornecimento de palha no sistema de plantio direto. É uma espécie de fácil dispersão, mas podendo se constituir em

planta daninha em lavouras de cereais de inverno e pomares da região Sul do Brasil (ROMAN et al., 2004; VARGAS et al., 2007). No Brasil, o azevém resistente ao herbicida glyphosate foi inicialmente identificado em culturas anuais e pomares de maçã no estado do Rio Grande do Sul (Roman et al., 2004). Vargas et al. (2013) mencionaram que as perdas de rendimento da atividade agrícola causadas pelo azevém podem variar de 45% a 70%, dependendo da complexidade do caso.

O problema de azevém resistente ao glyphosate se dispersou rapidamente para todos os estados do Sul do Brasil, sendo atualmente identificados biótipos com resistência múltipla ao glyphosate e inibidores de ACCase (acetil CoA carboxilase) e ao glyphosate e inibidores de ALS (acetolactato sintase) (FRAGA et al., 2012). No Paraná, o azevém resistente a glyphosate podem estar sendo selecionados principalmente devido à comercialização de sementes contendo biótipos resistentes (CHRISTOFFOLETI et al., 2014).

Segundo Silva-Matte et al. (2014), a constituição da calda de pulverização é de fundamental importância para obtenção do potencial da ação do defensivo agrícola. Portanto, os adjuvantes embora não sejam ingredientes ativos, podem influenciar na qualidade e dinâmica da aplicação de forma a otimizar a performance de controle dos herbicidas. Esses produtos proporcionam melhorias na calda de pulverização, assim como da proteção e absorção dos herbicidas (THEISEN et al., 2004), sendo fundamentais para manutenção da eficácia dos inibidores de ACCase.

Além dos adjuvantes, as condições ambientais no momento da aplicação também influenciam em diversas etapas da interação herbicida-planta, destacando-se interceptação, absorção e translocação do produto, podendo ter efeito positivo ou negativo nessas interações (CIESLIK et al., 2012). Segundo Cunha et al. (2016), as condições meteorológicas ideais para as aplicações de fitossanitários são estabelecidas como temperatura abaixo de 30°C, umidade relativa acima de 55% e velocidade do vento entre 3 e 12 km h⁻¹. Para Antuniassi (2005), o início da manhã e final da tarde são períodos onde a umidade relativa do ar é mais elevada e a temperatura do ar é menor, sendo estes intervalos considerados os mais adequados para as aplicações.

Na prática, informações que relacionam a eficiência dos herbicidas com as condições climáticas no momento da aplicação são de extrema importância para o sucesso das aplicações, uma vez que além da dependência de condições ambientais favoráveis no período, existe também as interações específicas entre os herbicidas e as plantas daninhas. Nesse contexto, Azevedo (2015) relataram que, de forma geral, os produtores agrícolas acreditam que o insucesso de uma aplicação está associado ao uso de tecnologia inadequada e não da observância das condições atmosféricas.

Na literatura nacional e internacional existe um número considerável de informações comparando os efeitos biológicos das aplicações em horários matutinos, vespertinos ou noturnos. Esses trabalhos tentam elucidar a influência dos vários fatores ambientais, como temperatura, luminosidade, umidade relativa do ar, ventos, presença de orvalho e de chuva na ação dos herbicidas (FERREIRA et al., 1998; RAMIREZ et

al., 1999; NUNES et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2012; ALMEIDA et al., 2014), mas ainda é pouco explorado as informações sobre a qualidade da aplicação nas referidas condições contrastantes dos diferentes horários de aplicação.

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes horários de aplicação da associação dos herbicidas glyphosate + clethodim com adjuvantes na deposição da calda de pulverização em biótipos de azevém resistentes ou suscetíveis ao glyphosate, no município de Guarapuava-PR.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi desenvolvido no campus CEDETEG, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava/PR. A planta daninha selecionada para o estudo foi o azevém (*L. multiflorum*), sendo utilizando plantas provenientes de biótipo resistentes e suscetíveis ao herbicida glyphosate.

Quinze tratamentos foram estudados considerando a aplicação da associação dos herbicidas glyphosate + clethodim (960 + 108 g ha⁻¹) com os adjuvantes Lanzar® (0,5 L ha⁻¹), TA35® (0,1 L ha⁻¹) e Orobor N1® (0,3 L ha⁻¹), ambos aplicados em 25 e 26/09/2015, nos horários de 22:00 hs, 3:00 hs, 7:00 hs; 12:00 hs e 17:00 hs e uma testemunha sem aplicação (Tabela 1), para se estudar a deposição da aplicação em biótipos de azevém (*L. multiflorum*) suscetível e resistentes ao glyphosate. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 3 + 1, com dezesseis tratamentos e dez repetições, para avaliação de deposição da pulverização, assim como de quatro repetições para análise de controle e matéria seca da parte aérea. As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos de 3 kg de solo, compostos por três plantas de azevém, as quais foram mantidas diretamente a campo durante o desenvolvimento de toda atividade experimental.

As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante, utilizando quatro pontas de pulverização AVI110.02, em velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹, o que constituiu taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. No momento da aplicação as plantas de azevém apresentavam estágio de desenvolvimento de 2 a 3 perfilhos (5 a 7 folhas), assim como as condições climáticas foram monitoradas com anemômetro digital, em todos horários considerados como tratamentos (Tabela 1).

Na avaliação da deposição da pulverização foram coletadas folhas das plantas de azevém para recuperação do traçador FDC-1 Azul Brilhante (1500 ppm), o qual foi aplicado juntamente com as soluções herbicidas. Para recuperação do referido traçador da parte aérea das plantas foi realizada a lavagem das plantas com volume padronizado de água por planta, e posteriormente, utilizado procedimentos de espectrofotometria, sendo os resultados em absorbância transformados em µL do traçador por planta, conforme descrito por Palladini et al. (2005). Segundo os autores, esse traçador é

utilizado por não alterar as características físicas da calda de pulverização.

O procedimento para determinação da solução traçadora foi desenvolvido por meio da lavagem de duas folhas das plantas alvo de azevém (resistentes e suscetível ao glyphosate) com volume de 5 mL de água destilada em sacos plásticos, através de agitação constante por 20 segundos. A determinação das quantidades do traçador depositada em cada amostra foi realizada utilizando-se de procedimentos de espectrofotometria. Os resultados em absorbância das leituras, no comprimento de onda 630 nm foram transformados em $\mu\text{g L}^{-1}$, de acordo com o coeficiente angular da curva-padrão das soluções traçadoras. Os depósitos da pulverização foram posteriormente transformados em $\mu\text{L por g de matéria seca}^{-1}$, uma vez que as plantas alvo após coleta e lavagem foram acondicionados em sacos de papel, e secas em estufa de circulação forçada de ar, por período de 72 horas a 65°C .

Herbicidas + [adjuvantes (dose)]	Horários	Condições Ambientais
1. G + C + [Lanzar® (0,5 L ha ⁻¹)]	22:00 Hs	Temp = 25,2°C; UR = 51,3%; V = 2,1 km h ⁻¹ ; (ausência nuvens)
2. G + C + [TA35® (0,1 L ha ⁻¹)]		
3. G + C + [Orobor N1® (0,3 L ha ⁻¹)]		
4. G + C + [Lanzar® (0,5 L ha ⁻¹)]	3:00 Hs	Temp = 19,4°C; UR = 63,9%; V = 1,8 km h ⁻¹ ; (neblina)
5. G + C + [TA35® (0,1 L ha ⁻¹)]		
6. G + C + [Orobor N1® (0,3 L ha ⁻¹)]		
7. G + C + [Lanzar® (0,5 L ha ⁻¹)]	7:00 Hs	Temp = 22,0°C; UR = 65,3%; V = 1,2 km h ⁻¹ ; (leve orvalho)
8. G + C + [TA35® (0,1 L ha ⁻¹)]		
9. G + C + [Orobor N1® (0,3 L ha ⁻¹)]		
10. G + C + [Lanzar® (0,5 L ha ⁻¹)]	12:00 Hs	Temp = 26,3°C; UR = 42,1%; V = 5,3 km h ⁻¹ ; (poucas nuvens)
11. G + C + [TA35® (0,1 L ha ⁻¹)]		
12. G + C + [Orobor N1® (0,3 L ha ⁻¹)]		
13. G + C + [Lanzar® (0,5 L ha ⁻¹)]	17:00 Hs	Temp = 24,1°C; UR = 53,8%; V = 2,2 km h ⁻¹ ; (poucas nuvens)
14. G + C + [TA35® (0,1 L ha ⁻¹)]		
15. G + C + [Orobor N1® (0,3 L ha ⁻¹)]		
16. testemunha sem aplicação	-	-

Tabela 1. Herbicidas, adjuvantes, horários de aplicação e condições ambientais que constituíram os tratamentos utilizados na avaliação da deposição da aplicação de glyphosate+clethodim (G+C) em biótipos de azevém (*L. multiflorum*) suscetível e resistente ao glyphosate. Guarapuava/PR, 2016.

- Temp = temperatura; UR = umidade relativa do ar; V = velocidade dos ventos.

- Todas as soluções herbicidas utilizadas nos tratamentos foram aplicadas associadas ao marcador FDC-1 (1500 ppm).

Para a determinação das tensões superficiais estáticas das soluções foi utilizada a metodologia descrita por Maciel et al. (2010), mensurando a massa das gotas formadas na extremidade de uma bureta posicionada dentro de uma balança analítica (precisão de 0,001 mg), em tempo determinado de 25 a 30 segundos. Cada conjunto de duas gotas pesadas correspondeu a uma das 20 repetições. Para a determinação do pH e condutividade elétrica das soluções utilizou-se pHmetro e condutivímetro

de bancada.

As avaliações de controle visual dos biótipos de azevém foram realizada aos 3, 7, 14, 21 e 28 DAA (dias após aplicação), conforme metodologia descrita pela SBPCPD (1995), onde 0% representou ausência de sintomas de injúrias nas plantas e 100% a morte das mesmas. Em complemento, também foi realizada a determinação da matéria seca da parte aérea das plantas aos 28 DAA, as quais foram coletadas e acondicionadas em sacos de papel, e secas em estufa de circulação forçada de ar, por período de 72 horas a 65°C.

Os dados de deposição da pulverização, controle e massa seca da parte aérea do azevém foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Além disso, os tratamentos também foram comparados por Intervalo de Confiança para as diferenças entre as médias, ao nível de 95% de probabilidade (IC 95%), assim como apresentado os dados originais de deposição por curvas com as frequência acumuladas (%).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A deposição da pulverização com as misturas em tanque de glyphosate+clethodim associada aos adjuvantes Lanza® (0,5 L ha⁻¹), TA35® (0,1 L ha⁻¹) e Orobor N1® (0,3 L ha⁻¹) não apresentam diferenças significativas entre si quando aplicadas em biótipos de azevém (*L. multiflorum*) suscetível (S) ou resistente (R) ao glyphosate em diferentes horários (Figura 1). No entanto, mesmo não tendo ocorrido diferenças significativa entre os tratamentos, observou-se que a aplicação glyphosate + clethodim associada aos adjuvantes nas condições ambientais do horário das 12:00 hs foi a que apresentou os menores níveis de deposição do traçador nas plantas de azevém, quando comparados ao demais horários de aplicação, independente do biótipo ou adjuvante presente nas soluções herbicida (Figura 1). Quando se analisa conjuntamente as informações médias da deposição nos biótipos suscetíveis e resistentes ao glyphosate para cada tratamento, é possível constatar que as perdas médias de deposição com os três adjuvantes às 12:00 hs foram da ordem de 16,5%, 15,6%, 15,1% e 14,6%, respectivamente, em relação as aplicações realizadas às 22:00, 3:00, 7:00 e 17:00 hs.

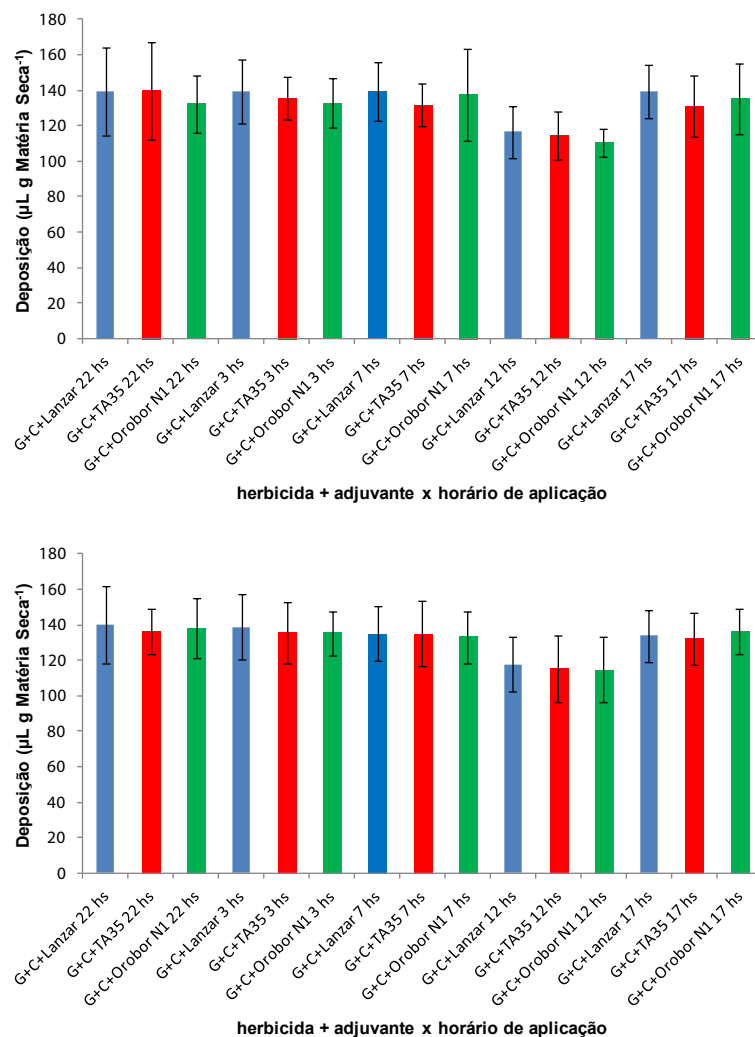


Figura 1. Deposição média da aplicação de glyphosate+clethodim (G+C) em biótipos de azevém (*L. multiflorum*) suscetível (A) e resistente (B) ao glyphosate, considerando as condições de diferentes adjuvantes e horários de aplicação. Guarapuava/PR, 2016. (Barras de Intervalo de Confiança = IC 95%)

A análise conjunta da frequência acumulada do total dos dados originais de deposição por adjuvante (Figura 3 A), assim como por horário de aplicação (Figuras 3 B, C, D, E e F), reforça a elevada similaridade do comportamento dos adjuvantes utilizados com os herbicidas glyphosate+clethodim, ao se desconsiderar o efeito do biótipo do azevém, independentemente do horário da aplicação. Com essa disposição pode-se constatar que os depósitos dos tratamentos apresentaram boa regularidade em todos horários estudados, com valores entre 100 a 200 $\mu\text{L g}$ matéria seca das folhas de azevém.

No contexto prático, esses resultados são de grande relevância estratégica, uma vez que mesmo para as 12:00 hs, onde os resultados da deposição sinalizam serem mais críticos para essa modalidade de aplicação, também indica a possibilidade de três alternativas de diferentes adjuvantes para mesma associação de herbicidas.

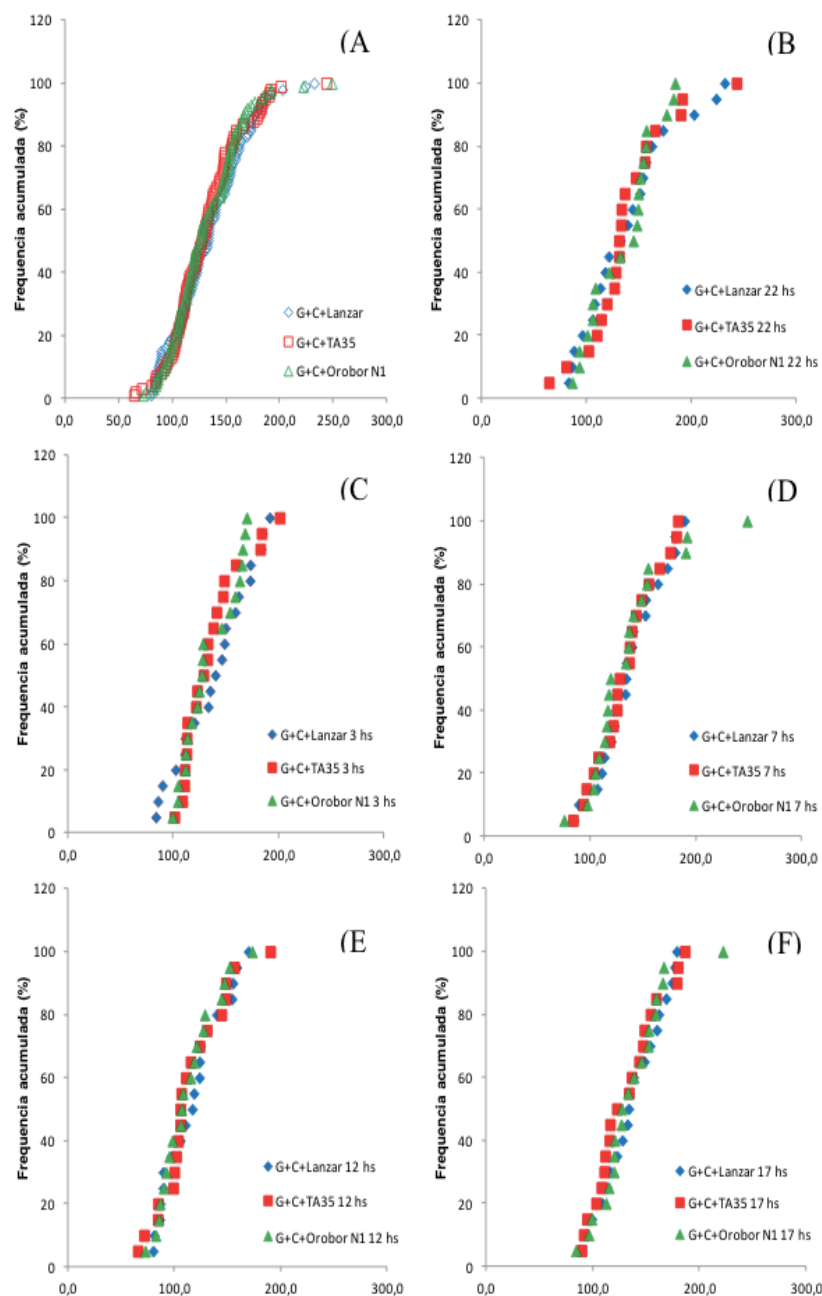


Figura 2. Frequência acumulada da deposição da aplicação de glyphosate + clethodim (G+C), considerando o total das informações dos biótipos de azevém (*L. multiflorum*) (A), assim como da somatória dos resultados de suscetível + resistente ao glyphosate, as 22:00 hs (B), 3:00 hs (C), 7:00 hs (D), 12:00 hs (E) e 17:00 hs (F), para os diferentes adjuvantes. Guarapuava/PR, 2016.

Para as características físico-químicas de pH e condutividade elétrica, foram observadas apenas pequenas diferenças entre os efeitos dos adjuvantes (Figura 3). De forma contrária, para tensão superficial estática, os adjuvantes TA35® e Orobor N1® se destacaram por valores menores que os obtidos com Lanzar®, o que pode constituir em melhor cobertura da deposição da aplicação de glyphosate+clethodim, uma vez que a redução da tensão superficial. Esses resultados corroboram com as informações descritas por Ramos (2015), que relataram efeitos positivos da associação do adjuvante TA35® com mistura em tanque dos herbicidas glyphosate e inibidores de ACCase, em relação a redução da tensão superficial dessas soluções.

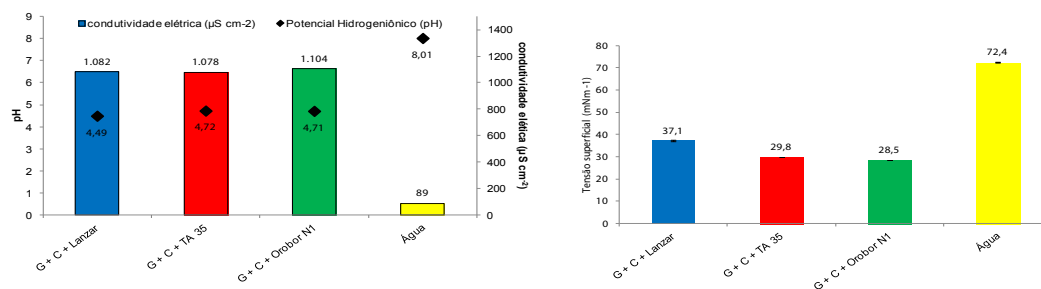


Figura 3. Características físico-químicas das misturas em tanque de glyphosate+clethodim (G+C) com adjuvantes nas soluções utilizadas para avaliação da deposição da aplicação em azevém. Guarapuava/PR, 2016. (Barras de Intervalo de Confiança = IC 95%).

Os níveis de controle do biótipo de azevém suscetível (S) ao glyphosate com as mistura em tanque de glyphosate + clethodim associada aos adjuvantes Lanza® (0,5 L ha⁻¹), TA35® (0,1 L ha⁻¹) e Orobor N1® (0,3 L ha⁻¹) foram significativamente mais eficientes que o resistente (R), principalmente, dos 3 aos 14 DAA, independentemente do horário da aplicação (Tabela 2). Aos 3 DAA, quanto ao horário de aplicação, apenas as 12:00 hs ocorreram os menores níveis de controle do biótipo suscetível (S) para associações de glyphosate+clethodim com os três adjuvantes estudados, não diferindo entre sim e em relação aos demais horários apenas para o adjuvante TA35®. Para o biótipo resistente (R) aos 3 DAA, novamente em todos os horários de aplicação foram constatadas as menores eficiências de controle com o adjuvante TA35®.

Aos 7 DAA, associação de glyphosate+clethodim com TA35® ainda apresentou controle do biótipo suscetível (S) significativamente inferiores ao obtido com os adjuvantes Lanza® e Orobor N1®, em todos os horários de aplicação, diferentemente do biótipo resistente (R), onde esse comportamento somente foi mais evidente apenas nos horários das 22:00 e 3:00 hs (Tabela 2). Para os resultados até os 7 DAA, é importante resaltar que todos os tratamentos ainda apresentavam níveis de controle insatisfatórios ($\leq 38,5\%$), segundos critérios da SBCPD (1995), onde é apenas considerado eficiente níveis de controle superiores a 80%. Normalmente, os herbicidas glyphosate e os inibidores de ACCase, como o clethodim, apresentar sintomas de danos tardios em razão da lenta translocação e do mecanismo de ação atuar nos meristemas nas plantas (ROMAN et al., 2007; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

Herbicidas + [adjuvantes]	Horário	Controle (%) de azevém suscetível (S) e resistente (R)					
		3 DAA		7 DAA		14 DAA	
		(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)
1. G + C + [Lanza®]		14,0aA	11,5aB	35,8aA	27,0aB	94,5aA	87,8aB
2. G + C + [TA35®]	22 Hs	10,3bA	7,3cB	28,3bA	20,3bB	94,0aA	80,8aB
3. G + C + [Orobor N1®]		13,3aA	10,8aB	33,3aA	26,5aB	92,8aA	84,0aB
4. G + C + [Lanza®]		14,5aA	8,5bB	34,5aA	20,8bB	93,8aA	85,0aB
5. G + C + [TA35®]	3 Hs	11,0bA	5,8cB	27,0bA	19,0bB	89,5aA	83,3aB
6. G + C + [Orobor N1®]		14,0aA	7,8bB	34,0aA	26,5aB	89,5aA	86,5aA

7. G + C + [Lanzar®]		13,8aA	8,5bB	33,3aA	22,0bB	94,8aA	87,0aB
8. G + C + [TA35®]	7 Hs	10,8bA	6,5cB	27,5bA	18,3bB	88,8aA	86,0aA
9. G + C + [Orobor N1®]		12,8aA	9,0bB	32,8aA	21,5bB	91,5aA	88,3aB
10. G + C + [Lanzar®]		11,0bA	9,0bB	35,3aA	22,8bB	94,3aA	88,3aB
11. G + C + [TA35®]	12 Hs	9,0bA	5,8cB	28,3bA	17,8bB	88,3aA	85,8aA
12. G + C + [Orobor N1®]		10,8bA	8,5bB	34,5aA	22,0bB	92,5aA	89,0aA
13. G + C + [Lanzar®]		14,5aA	12,0aB	35,3aA	24,0aB	93,0aA	86,3aB
14. G + C + [TA35®]	17 Hs	11,3bA	7,8bB	29,0bA	19,0bB	92,0aA	84,5aB
15. G + C + [Orobor N1®]		14,0aA	10,8aB	33,3aA	22,8bB	94,0aA	87,0aB
16. Teste sem aplicação	-	0,0cA	0,0dA	0,0cA	0,0cA	0,0bA	0,0bA
CV (%)	-	17,17		11,74		4,49	
Herbicidas + [adjuvantes]	Horário	21 DAA		28 DAA		MS (g) 28 DAA	
		(S)	(R)	(S)	(R)	(S)	(R)
1. G + C + [Lanzar®]		98,0aA	98,3aA	100,0aA	99,3aA	0,077c	0,079c
2. G + C + [TA35®]	22 Hs	97,8aA	93,8aB	100,0aA	97,8aB	0,086c	0,089c
3. G + C + [Orobor N1®]		98,8aA	94,5aB	100,0aA	98,0aB	0,079c	0,084c
4. G + C + [Lanzar®]		98,8aA	95,3aA	99,5aA	98,3aB	0,078c	0,083c
5. G + C + [TA35®]	3 Hs	97,0aA	96,3aA	99,0aA	97,8aB	0,087c	0,089c
6. G + C + [Orobor N1®]		98,0aA	97,3aA	99,5aA	98,5aB	0,084c	0,088c
7. G + C + [Lanzar®]		99,3aA	95,3aB	100,0aA	100,0aA	0,080c	0,086c
8. G + C + [TA35®]	7 Hs	93,3aA	95,5aA	98,0aA	98,3aA	0,084c	0,095c
9. G + C + [Orobor N1®]		96,5aA	96,5aA	99,5aA	99,0aA	0,082c	0,090c
10. G + C + [Lanzar®]		99,5aA	96,5aA	100,0aA	99,5aA	0,123b	0,141b
11. G + C + [TA35®]	12 Hs	95,3aA	94,3aA	99,5aA	98,3aA	0,127b	0,157b
12. G + C + [Orobor N1®]		98,0aA	95,8aA	100,0aA	99,5aA	0,124b	0,133b
13. G + C + [Lanzar®]		97,3aA	99,3aA	100,0aA	100,0aA	0,074c	0,078c
14. G + C + [TA35®]	17 Hs	96,0aA	93,3aA	99,3aA	98,5aA	0,085c	0,087c
15. G + C + [Orobor N1®]		97,8aA	94,8aA	99,5aA	98,8aA	0,075c	0,079c
16. Teste sem aplicação	-	0,0bA	0,0bA	0,0bA	0,0bA	0,417a	0,411a
CV (%)	-	2,97		1,44		19,98	

Tabela 1. Controle (%) de glyphosate + clethodim (G+C) em azevém suscetível (S) e resistente (R) ao glyphosate aos 3, 7, 14 21 e 28 DAA (dias após aplicação), assim como matéria seca da parte aérea das plantas (MS), considerando adjuvantes e horários de aplicação distintos. Guarapuava/PR, 2016.

- Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, ($p \leq 0,05$). * = significativo e NS = não significativo.

Segundo Ramires et al. (1999) para estudos de eficiência de herbicidas em horários de aplicação, as avaliações iniciais são mais precisas para se verificar os resultados, pois a partir dos 14 DAA, há uma tendência dos tratamentos se igualarem. Nesse sentido, aos 14 DAA, todos os tratamentos já apresentaram níveis de controle descritos como excelentes e satisfatórios para os biótipos suscetível (88,3% a 94,8%) e resistente (80,8% a 89,0%), respectivamente, independentemente do horário de aplicação (Tabela 2).

A partir dos 21 DAA, o controle dos biótipos suscetível e resistente mantiveram excelente eficiência para todas as associações com os adjuvantes ($\geq 93,3\%$), atingindo aos 28 DAA valores máximos (100%) ou próximos ao máximo (Tabela 2). Esses

resultados corroboram com os encontrados por Ramos (2015), os quais também foram excelentes para glyphosate + clethodim associadas aos adjuvantes Assist® e TA35®, a partir dos 21 DAA. Christoffoleti et al. (2005) e Rockenbach et al. (2015), também descreveram controle eficiente de azevém para associação de glyphosate + clethodim, independentemente do estágio de desenvolvimento da infestação.

Os resultados de matéria seca da parte aérea das plantas de azevém corroboraram com as informações de controle, e demonstraram quantidades superiores para os biótipos suscetíveis e resistentes ao glyphosate quando os tratamentos com glyphosate + clethodim e adjuvantes foram realizados às 12:00 hs (Tabela 2). Cieslik et al. (2012; 2013), destacam que condições ambientais no momento da aplicação podem influenciar diversas etapas das interações herbicida-planta, podendo ter efeito positivo ou negativo nessas interações.

No contexto prático, esses resultados são de grande relevância estratégica, uma vez que mesmo para o horário das 12:00 hs, onde os resultados apontaram serem mais crítico para essa modalidade de aplicação, indica a possibilidade de três alternativas de adjuvantes para mesma associação de herbicidas, tanto para biótipos de azevém suscetíveis como resistentes ao glyphosate.

4 | CONCLUSÕES

Não foram constadas diferenças significativas para a deposição das associações dos herbicidas glyphosate + clethodim com os adjuvantes Lanza®r®, TA35® e Orobor N1®, independentemente do horário da aplicação e/ou do biótipo de azevém ser suscetível ou resistente ao glyphosate. Entretanto, foram constatadas reduções expressivas da deposição da aplicação no horário das 12:00 hs para os três adjuvantes associados ao glyphosate + clethodim para as plantas de azevém, assim como ação de controle foi de forma geral mais lenta para glyphosate + clethodim + TA35®, somente até os 7 DAA (dias após aplicação).

5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a Fundação Araucária pelo incentivo e concessão de bolsas aos alunos de pós-graduação e iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.P.; TIMOSSI, P.C.; LIMA, S.F.; SILVA, U.R.; REIS, E.F. Condições atmosféricas e volumes de aplicação na dessecação de *Urochloa ruziziensis* e vegetação espontânea. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.13, n.3, p.245-251, 2014.

ANTUNIASSI, U.R. Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, **Anais...** Salvador. Campina Grande: Embrapa, 2005. 6 p.

- AZEVEDO, L.A.S. Tecnologia de aplicação para misturas em tanque. In: **Misturas de tanque de produtos fitossanitários: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora IOMS Gráfica e Editora. 2015, p.177-203.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; TRENTIN, R.; TOCCHETTO, S.; MAROCHI, A.; GALLI, A.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NICOLAI, M. Alternative herbicides to manage Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) resistant to glyphosate at different phenological stages. **Journal of Environmental Science and Health, Part B. Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes**, v.40, n.1, p.59-67, 2005.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; MELO, M.S.C. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: MONQUERO, P.A. (Coord.). **Aspectos da biologia e manejo de plantas daninhas**. São Carlos: Editora RiMA, 2014, p. 257-283.
- CIESLIK, L.F.; VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M.; MACHADO, A.B.; PATEL, F.; XAVIER, E.; DEBASTIANI, F.; MIOTTO JR., E. Condições ambientais da aplicação no início da manhã que favorecem a eficácia de fluazifop-p-butyl no controle de gramíneas. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 28., 2012, **Anais...** Campo Grande. Campina Grande: SBCPD, 2012. p.137-141. (CD-ROM)
- CIESLIK, L.F., VIDAL, R.A.; TREZZI, M.M. Fatores ambientais que afetam a eficácia de herbicidas inibidores da ACCase: Revisão. **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 483-489, 2013.
- CUNHA, J.P.A.R.; PEREIRA, J.N.P.; BARBOSA, L.A.; SILVA, C.R. Pesticide application windows in the region of Uberlândia - MG. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 2, p. 403-411, 2016.
- FRAGA, D.S.; VARGAS, L.; MARIANI, F.; AGOSTINETO, D. RUBIN, R.S.; PERBONI, L.T. Distribuição geográfica de azevém resistente a herbicidas inibidores da enzima ACCase e da EPSPs no estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28., 2012, Campo Grande. A ciência das plantas daninhas na era da biotecnologia. **Anais...** Campo Grande: SBCPD, 2012. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, M.C.; MACHADO NETO, J.G.; MATUO, T. Redução da dose e volume de calda nas aplicações noturnas de herbicidas em pós-emergência na cultura da soja. **Planta daninha**, v.6, n.1, p.25-36, 1998.
- MACIEL, C.D.G.; GUERRA, N.; OLIVEIRA NETO, A.M.; POLETINE, J.P.; BASTOS, S.L.W.; DIAS, N.M.S. Tensão superficial estática de misturas em tanque de glyphosate e + chlorimuron-ethyl isoladas ou associadas com adjuvantes. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p.673-685, 2010.
- NASCIMENTO, A.B.; OLIVEIRA, G.M.; BALAN, M.G.; HIGASHIBARA, L.R.; SAAB, O.J.G.A. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.5, n.2, p. 105-116, 2012.
- NUNES, A.L.; MEROTTO JR., A.; VIDAL, R.A.; GOULART, I.C.G.; KUPAS, V. Variáveis meteorológicas para determinação do efeito do momento de aplicação de herbicida na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27., 2010, **Anais...** Ribeirão Preto. Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.507-510. (CD-ROM)
- PALLADINI, L.A.; RAETANO, C.G.; VELINI, E.D. Choice of tracers for the evaluation of spray deposits. **Scientia Agricola**, v.62, n.5, p.440-445, 2005.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina: IAPAR, 2011. 697 p.
- ROMAN, E.S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M.A.; MATTEI, R.W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.
- ROMAN, E.S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M.A.; WOLF, T.M. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 2007. 158p.

RAMIRES, A.C.; CONSTANTIN, J.; MARCHIORI JÚNIOR, O.; MACIEL, C.D.G.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; APOLONI, D.K.M. Influência dos diferentes horários de aplicação em pós-emergência dos herbicidas chlorimuron-ethyl, fomesafen e bentazon no controle de *Commelina benghalensis* L. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.467-472, 1999.

RAMOS, D.R. **Variabilidade genética e ocorrência de biótipos de azevém com suspeita de resistência ao glyphosate na região de Guarapuava/PR e estratégias tecnológicas de manejo**. 2015. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.

ROCKENBACH, A.P.; SCHNEIDER, T.; BIANCHI, M.A. Ryegrass control derived from isolated application with herbicides association. **Científica**, v.43, n.1, p.30-36, 2015.

SILVA-MATTE, S.C.; COSTA, N.V.; PAULY, T.; COLTRO-RONCATO, S.; OLIVEIRA, A. DA C.; CASTAGNARA, D.D. Variabilidade da quebra da tensão superficial da gota pelo adjuvante (Aureo®) em função de locais de captação de água. **Revista Agrarian**, v.7, n.24, p.264-270, 2014.

THEISEN, G.; RUEDELL, J.; BIANCHI, M.A. Tecnologia de Aplicação de Herbicidas: Teoria e Prática. In: THEISEN, G.; RUEDELL, J. (Eds.). **Aspectos técnicos da aplicação de herbicidas**. Cruz Alta: Aldeia Norte, 2004, p.25-54.

VARGAS, L.; MORAES, R.M.A.; BERTO, C.M. Herança da resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 567-571, 2007.

VARGAS, L.; FRAGA, D.S.; AGOSTINETTO, D.; MARIANI, F.; DUARTE, T.V.; SILVA, B.M. Dose-response curves of *Lolium multiflorum* biotypes resistant and susceptible to clethodim. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 887-892, 2013.

IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA GENEALOGIA DE AVÓS NA AVALIAÇÃO GENÉTICA DE CODORNAS DE POSTURA

Tádia Emanuele Stivanin

Zootecnista Vicami Codornas – Assis – São Paulo

Francieli Sordi Lovatto

Universidade do Estado de Santa Catarina –
Lages – Santa Catarina

Elias Nunes Martins

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Dois Vizinhos – Paraná

Sandra Maria Simonelli

Universidade Estadual de Londrina – Londrina –
Paraná

RESUMO: Aumentar a produção de ovos é objetivo na criação de codornas de postura. Por meio da avaliação genética os melhores indivíduos são selecionados para formarem a futura geração. Diferentes informações podem ser adicionadas ao banco de dados no momento da avaliação genética dos animais aumentando a eficiência do processo. Para realização deste trabalho foram utilizadas informações da produção de ovos de duas linhagens de codornas de postura (preta e amarela). O banco de dados foi organizado com informações de mães e filhas e com informações de avós, mães e filhas. Os dados foram analisados pelo procedimento Bayesiano usando amostragem de Gibbs. Foram estimadas herdabilidades, igualdade de indivíduos e *número de famílias* selecionadas. As estimativas de herdabilidades

foram baixas (0,11 - 0,18), diferenças foram encontradas no número de animais selecionados em cada método de avaliação e para cada linhagem. Recomenda-se a utilização da informação de avós na avaliação genética de codornas de postura da linhagem preta, enquanto para linhagem amarela os *métodos* não apresentaram diferenças.

PALAVRAS-CHAVE: genealogia, herdabilidade, produção de ovos.

IMPACT OF USING THE GRANDMOTHER'S GENEALOGY IN THE GENETIC EVALUATION OF LAYING QUAIL

ABSTRACT: Increasing egg production is an objective of the growing of laying quail. The best individuals are selected to form the future generation by genetic evaluation. Different information can be added to the database at the time of the genetic evaluation, which increases the efficiency of the process. To carry out this study, we have used egg production information from two laying quail lineages (black and yellow) and organized the database with information from mothers and daughters, and with information from grandparents, mothers, and daughters (methods). In addition, the data have been analyzed by the Bayesian procedure using Gibbs sampling. We have estimated the

heritabilities, the equality of individuals, and the number of families. Results show low estimates of heritabilities (0.11 - 0.18), in which we have found differences in the number of animals selected in each evaluation method and for each lineage. We recommend the use of grandparent's information in the genetic evaluation of the black laying quail lineage. On the other hand, the methods have not showed differences among the yellow laying quail lineage.

KEYWORDS: genealogy, heritability, egg production.

1 | INTRODUÇÃO

A coturnicultura é um segmento da avicultura que tem se destacado no cenário nacional. O crescimento tem ocorrido devido as características das aves podendo-se destacar o rápido crescimento, precocidade sexual, alta taxa de postura, baixo consumo (Berto, 2012). O desenvolvimento de tecnologias, o aperfeiçoamento no processamento de ovos, o aumento de estudos nas áreas de nutrição, manejo e genética contribuíram para o crescimento e melhor desempenho do setor (Bertechini, 2013).

Em criações comerciais o aumento da produção de ovos é um dos principais objetivos. Esse objetivo pode ser atingido com a utilização de programas de melhoramento genético. O objetivo de um programa de melhoramento genético é alterar geneticamente as populações, e assim aumentar o número dos genes que atendam aos objetivos do programa (Pereira, 2012).

Uma ferramenta importante utilizada nos programas de melhoramento é a avaliação genética. Ela é ponto de partida no processo de seleção, pois por meio dela é possível conhecer geneticamente os animais. O conhecimento da estrutura da população é importante para que o melhor método de seleção seja aplicado, visto que, é por meio da seleção que os melhores indivíduos são selecionados para formação da futura geração (Lopes et al., 2005).

No momento da escolha dos animais que participarão da avaliação genética, podem ser utilizadas as informações do próprio indivíduo ou de seus parentes (Lopes et al., 2005). Assim, podem ser adicionadas as informações da genealogia ao banco de dados. A utilização das informações genealógicas dos indivíduos possibilita a conexão entre grupos contemporâneos, comparações entre animais de distintas gerações além de aumentar a acurácia das predições dos valores genéticos (Garnero et al., 2006). Outro fator que a considerar no momento da avaliação genética, é a utilização de diferentes métodos de seleção podendo influenciar o resultado da mesma tornando o processo mais preciso. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto causado na avaliação genética de codornas de postura quando foi utilizada a informação de mães e filhas e ao incorporar a informação de genealogia das avós ao banco de dados.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O banco de dados utilizado neste trabalho é proveniente do programa de melhoramento genético da empresa Vicami Codornas. Foram utilizadas duas linhagens de codornas de postura denominadas linhagens amarela e preta. Os acasalamentos foram controlados na relação de um macho para duas fêmeas em cada linhagem. Os ovos foram coletados em períodos de dez dias identificados de acordo com sua genealogia e incubados em períodos de 17 dias. Após a eclosão os pintainhos foram identificados de acordo com sua genealogia. As aves foram monitoradas durante 150 dias de produção, contados a partir da postura do primeiro ovo em cada linhagem. A matriz de parentesco foi constituída com informações de 1956 aves da linhagem amarela e 1674 aves da linhagem preta. O banco de dados foi organizado com informações das mães e filhas denominado método um (M1) e, ao mesmo banco de dados foi adicionada a informação de genealogia das avós denominado método dois (M2). Por meio de Inferência Bayesiana foram realizadas análises unicaracter e estimadas as herdabilidades, número de indivíduos selecionados e número de famílias em cada método de avaliação. A convergência foi testada usando os testes de diagnóstico Geweke e Heidelberger e Welch, disponíveis no CODA (Convergence Diagnosis e Output Analysis), implementados no software R.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de herdabilidades para produção total de ovos em 150 dias de postura apresentou valores entre 0,14 - 0,18 para linhagem amarela e entre 0,11 - 0,16 para linhagem preta. As estimativas foram baixas em ambos os métodos de avaliação e para ambas as linhagens, este resultado ocorreu influência ambiental, visto que, avós, mães e filhas foram submetidas as mesmas condições de criação e manejo. Segundo Silva (2009), a produção de ovos é influenciada pelo ambiente devido ao fato de ser uma característica quantitativa. Baixas estimativas de herdabilidade (0,16) para produção de ovos em codornas de postura foram reportadas por Santos et al., (2003). Estudando as mesmas linhagens de codornas de postura Stivanin et al., (2015), reportaram herdabilidade de 0,11 para linhagem amarela e 0,18 para linhagem preta para produção de ovos.

Diferenças foram encontradas no número de famílias classificadas em cada método. Na linhagem amarela as fêmeas selecionadas pertenceram a 42 diferentes famílias com a utilização do M1, enquanto o M2 classificou 35 diferentes famílias. Para os machos a utilização de diferentes métodos de seleção não causou diferenças no número de famílias classificados, sendo 18 famílias em cada método. Ao avaliar as fêmeas da linhagem preta os métodos não apresentaram diferenças na classificação das famílias sendo 49 no total. Para os machos o M1 classificou 30 famílias e o M2 36 diferentes famílias. Os métodos de avaliação apresentaram diferenças no número de

animais selecionados. Para a linhagem amarela a utilização da informação das avós (M2) não causou impacto na seleção das aves, apenas 6% dos animais avaliados não foram classificados em ambos os métodos, indicando que para esta linhagem a avaliação genética poderia ser feita com a utilização de qualquer método sem impactar na seleção dos melhores indivíduos para formação da futura geração. Porém, para a linhagem preta o método de avaliação impactou na seleção das aves, não utilizar a informação de genealogia de avós reduziu o número de animais selecionados em 15%, sendo recomendada para esta linhagem a utilização da informação de genealogia das avós na avaliação genética.

A utilização da informação da genealogia das avós não aumentou o valor genético das aves. Para a linhagem amarela o valor genético médio das aves selecionadas foi 5,02 para M1 e 4,72 para M2. Para a linhagem preta o valor genético obtido com utilização do M1 foi 4,50 e 3,92 para M2. Conforme Ganero et al., (2006), as variações nas estimativas de valor genético ocorrem devido ao fato de que, a incorporação de informação dos pais pesa mais que a incorporação das informações de avós nas estimativas dos valores genéticos.

A utilização da informação de genealogia de avós torna a avaliação genética mais completa, por disponibilizar maior número de informações a respeito de cada indivíduo. As linhagens apresentaram diferentes resultados com a introdução das informações genealógicas das avós na avaliação genética. Para a linhagem amarela a utilização da genealogia de avós (M2) não impactou na classificação dos animais, indicando que ambos os métodos são adequados. Para a linhagem preta a não utilização da genealogia de avós reduziu o número de animais selecionados. No entanto, destaca-se a importância de novos estudos com a utilização das informações da genealogia com a produção de ovos das avós para determinar a influência da genealogia no valor genético de codornas de postura.

4 | CONCLUSÃO

Para a característica estudada nas linhagens os resultados indicaram que a utilização da genealogia não altera o valor genético das aves. Para a linhagem preta os resultados obtidos confirmam a importância da genealogia na seleção dos animais, para a linhagem amarela a utilização da genealogia das avós não causou impacto na seleção.

5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Vicami Codornas por disponibilizar o banco de dados para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BERTO, D. A. **Temperatura ambiente e nutrição de codornas japonesas**. 2012. 137 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2012.
- BERTECHINI, A.G. **Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil**. In: V SIMPÓSIO INTERNACIONAL e IV CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 5., 2013, Lavras. UFLA, 2013. p. 15-19.
- GARNERO, A. D. V.; ZENATO, O.; GUNSKI, R. J.; NIETO, L. M.; LÔBO, R. B. **A genealogia e sua influência no valor genético de reprodutores da raça Nelore**. Revista Ciência Agronômica, Ceará, v. 37, n. 2, p. 235-240, 2006.
- LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; PIRES, V. P. **Teoria do melhoramento animal**. Belo Horizonte: Fepmvz, 2005. 118 p.
- PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 6ed. Belo Horizonte: Fepmvz, 2012.
- R Development core team (2013) R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2013. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em dezembro 2016.
- SANTOS, A. I.; RESENDE, R. O.; GEORG, P.; PAIVA, E. D.; SAKAGUTI, E. P.; MARTINS, E.N. **Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em codornas japonesas**. In: 40ª REUNIÃO ANUAL da SOCIEDADE BRASILEIRA de ZOOTECNIA, 1., 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. p.1-5.
- SILVA, M. A. **Conceitos de genética quantitativa e de populações aplicados ao melhoramento genético**. Fepmvz, 2009. 184 p.
- STIVANIN, T. E.; MARTINS, E. N.; MAIA, F. M. C.; MIGLIORINI, E.; KLUSKA, S.; FIUZA, M. S. **Estimativas de parâmetros genéticos em linhagens de codornas de postura**. XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL. Santa Maria. 2015.

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO LEITE: ESTUDO DE CASO NO VALE DO PARAÍBA – SÃO PAULO

Gabriela Giusti

Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e uso de Recursos Renováveis – PPGPUR.
Sorocaba – São Paulo

Gustavo Fonseca de Almeida

Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino – Centro de Ciências da Natureza – Grupo de Trabalho em Pecuária Ecológica - GTPEc.
Buri – São Paulo

RESUMO: Estima-se que de todas as emissões Gases de Efeito Estufa atribuídas ao setor agropecuário no Brasil, algo próximo a metade esteja relacionada ao gás metano, gerado no processo de fermentação entérica de ruminantes. Com o intuito de compreender a contribuição da produção de leite para as emissões do setor, o objetivo deste trabalho foi avaliar potenciais impactos ambientais de uma fazenda leiteira localizada no Vale do Paraíba – SP. Uma Avaliação de Ciclo de Vida do sistema de produção foi realizada para o período de um ano, considerando a sazonalidade: outono/inverno e primavera/verão. Foram estudados 200 animais em lactação e as produções de silagem de cana, milho e pasto. A unidade funcional foi de um quilograma de leite FPCM.

O potencial de emissão para a produção de 1 Kg de FPCM foi de 0,98 Kg CO₂ eq. Para a categoria aquecimento global. Para eutrofização foi 387 mg P eq. e para energia não renovável, 0,623 mg Sb eq. Para as três categorias, foram observados maiores potenciais de emissões no outono/inverno. Para eutrofização marinha, o impacto potencial foi de 8,1 g N eq. com maior contribuição na primavera/verão. Para acidificação, o resultado foi 0,031 moléculas de H sendo equivalentes as contribuições entre as estações. Os principais gargalos foram na produção de alimentos e das emissões da fermentação entérica. Os resultados obtidos indicam um sistema eficiente para a produção de leite. Contudo, melhorar o manejo das pastagens pode permitir reduzir a quantidade de adubação nitrogenada e melhorar ainda mais sua eficiência ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Fermentação entérica; potencial de impacto; fertilizantes.

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF MILK: A CASE STUDY AT VALE DO PARAÍBA – SÃO PAULO

ABSTRACT: Within the agricultural sector, it is estimated that around half of the emissions are attributed to methane generated in the enteric fermentation of ruminants. In order to

understand the contribution of dairy cows on that figure, the objective of this work was to perform a life cycle assessment of the milk produced at Fazenda São Bento located at Vale do Paraíba, São Paulo, Brazil. A Life Cycle Assessment was applied for one-year period of milk production, comparing management for different seasons: autumn/winter (cows semi-confined) and spring/summer. A total of 200 milking cows were registered in this study and the production of corn silage, sugarcane and pasture were all mapped. The functional unit was one kg FPCM. For the global warming category, the emission potential was 0.98 Kg CO₂ eq./Kg FPCM. For eutrophication, 387 mg P eq./Kg FPCM and for non-renewable energy, 0.623 mg Sb eq./Kg FPCM. For the three categories, higher emission potentials were observed during autumn/winter. For the marine eutrophication category, the potential impact was 8.1 g N eq./Kg FPCM with higher contribution during spring/summer. For acidification, the result was 0.031 molecules of H / Kg FPCM, being similar the contributions between seasons. The main bottlenecks observed was the food produced for the cows, especially the corn silage and emissions from enteric fermentation. The results of this study indicate an efficient system for milk production. However, improvement on pasture management might improve the relationship between milk production and the preservation of natural resources.

KEYWORDS: Enteric fermentation, potential impact, fertilization.

1 | INTRODUÇÃO

O aumento populacional ocorre em progressão geométrica e para que a humanidade consiga produzir e fornecer alimentos de forma adequada ela gera pressões no solo, na água, nas fontes energéticas e nos recursos naturais (ROY et al., 2008). Embora todos os setores da economia contribuam com a degradação dos recursos naturais, o setor agropecuário se destaca por explorá-los com maior frequência e intensidade. Neste sentido, a produção pecuária é um dos principais emissores de Gases de Efeito Estufa (GEE) com uma contribuição de aproximadamente 18% das emissões do setor (STEINFELD et al., 2006).

Segundo a FAO (2010), cerca de 50% das emissões do setor pecuário são devido ao metano que é gerado e emitido em suas cadeias produtivas, principalmente durante a fermentação entérica. Já as emissões de óxidos nitrosos e dióxido de carbono, relacionados à produção de alimentos para os animais, podem variar de 27 a 38% e de 5 a 10% respectivamente.

As discussões que abordam a necessidade de um modelo de desenvolvimento sustentável e de maior respeito aos animais de criação têm promovido um aumento no interesse da sociedade civil. Dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) indicam que ocorreu um aumento da emissão de GEE de 1990 para 2005, da ordem de 14,5% para gado de leite (AMARAL et al., 2012). Geralmente, a produção de metano é proporcional à quantidade de alimento ingerido pelos animais e inversamente

proporcional à qualidade do mesmo. Deve-se considerar ainda que a contribuição entérica é superior à do manejo de resíduos fazendo com que seja mais importante focar na qualidade da alimentação fornecida aos ruminantes numa perspectiva de melhoria da eficiência ambiental da produção animal (AMARAL et al., 2012).

Observa-se, com isso, uma grande importância em analisar os impactos ambientais associados à produção de alimentos para as vacas, e para isso, a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) é uma boa opção metodológica (ROY et al., 2008). A metodologia ACV está normatizada pelas ISO 14040:2009 e 14044:2009 e envolve todas as etapas e processos importantes na cadeia de produção. Dentre as categorias de impactos mais relevantes para o setor agropecuário, o aquecimento global é tido como a categoria principal. Porém, Preda (2015) sugere que na análise ambiental de uma produção pecuária, outros impactos, como eutrofização e uso de energia não renovável, devem também ser estimados.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de ACV para a produção de leite da Fazenda São Bento, localizada em Cachoeira Paulista, região metropolitana do Vale do Paraíba, no interior do estado de São Paulo, comparando a diferença dos manejos conforme estações do ano: outono/inverno (semi-confinamento) e primavera/verão (pastagens).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O sistema de produção da Fazenda São Bento no ano safra 2016/2017, era composto por 200 vacas em lactação e outras 55 vacas em período seco (não integradas no sistema de produção de leite), todas da raça Girolanda com um perfil maior de sangue holandês. As vacas eram divididas em quatro lotes (azul, verde, amarelo e vermelho) com base na produção de leite. A dieta sofria variações de acordo com o lote e estação do ano, sendo que vacas com maior produção recebiam dietas mais ricas.

Com 90 dias antes da parição, as vacas eram retiradas da linha da ordenha e levadas para um lote de vacas secas onde ficavam em áreas de pastagem. Aos 60 dias antes de parir, as vacas eram conduzidas para um semi-confinamento de um lote denominado pré-parto. Após o nascimento e da certeza de ter mamado o colostro, o(a) bezerro(a) era levado(a) para uma área chamada de casinha até serem comercializados. Como a fazenda não fazia a cria e cria dos(as) bezerros(as) e novilhas, que eram comercializados após a desmama, a fazenda adquiriu 40 vacas para a reposição dos animais de descarte, vindas do estado de Santa Catarina em duas viagens diferentes, uma em cada estação do ano. Além da produção de leite, a Fazenda São Bento produziu silagem de milho, silagem de cana-de-açúcar e manejou

pastagens de duas espécies diferentes (*Brachiaria decumbens*; Tifton 85).

2.2 Avaliação de Ciclo Vida (ACV)

Na primeira etapa de elaboração da ACV, foi definido que o objetivo e a aplicação da avaliação seria identificar os *hotspots* da produção e fazer a quantificação dos aspectos e impactos ambientais da atividade, comparando os manejos nas duas estações do ano, outono/inverno e primavera/verão.

Na definição de escopo, o sistema de produção analisado foi da produção de leite em sistema semi-intensivo, incluindo a produção de três ingredientes básicos da dieta das vacas: silagem de milho, silagem de cana e manejo das pastagens. A delimitação da fronteira do sistema em análise foi da indústria de base até a porteira da fazenda São Bento e o fluxograma de produção está ilustrado na Figura 1.

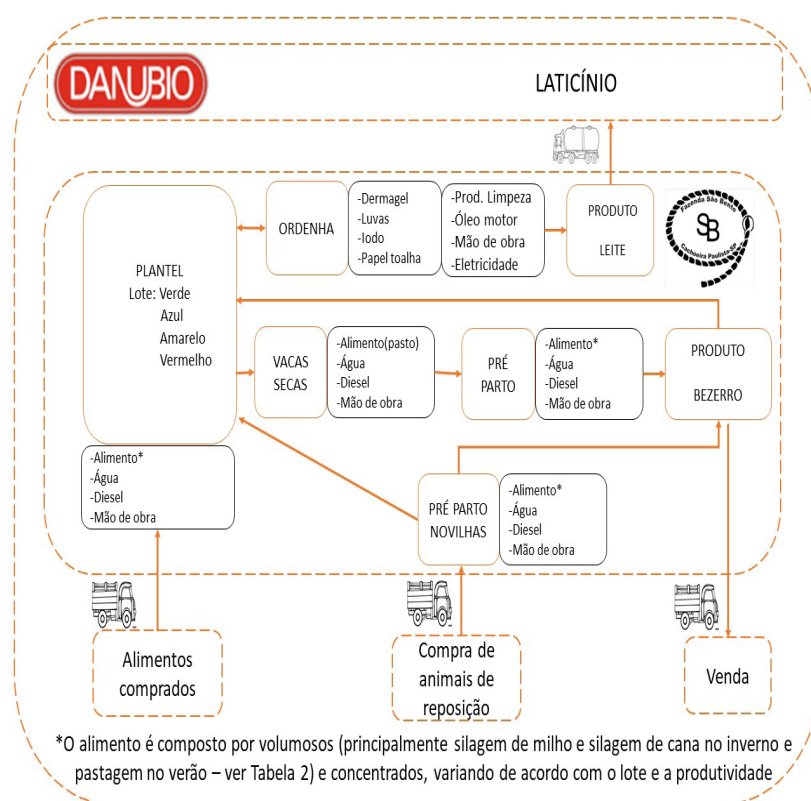


Figura 1: Fluxograma da produção de leite na Fazenda São Bento e a fronteira do sistema avaliado

Fonte: dos autores

O produto era comercializado para o laticínio Danúbio e a unidade funcional da análise foi de 1 Kg de FPCM (correção do leite de acordo com os teores de proteína e gordura). O cálculo para essa correção está apresentado na equação 1 conforme indicado pelo IDF (2015).

$$FPCM \left(\frac{Kg}{ano} \right) = Produção \left(\frac{Kg}{ano} \right) * [0,1226 * Gord \% + 0,0776 * Prot \% + 0,2534] \quad (1)$$

A análise dos resultados foi realizada utilizando o método ILCD 2011 para quatro categorias de impacto: aquecimento global, uso de energia não renovável, acidificação e eutrofização aquática. Os dados de *foreground* foram obtidos por entrevista e/ou estimados de acordo com literatura adequada, já os dados de *background* foram obtidos no banco de dados Agri-footprint 2 no software SimaPro. Foi considerado que as emissões associadas aos rebanhos estavam de acordo com os modelos do IPCC (2006). As emissões do potencial de eutrofização foram estimadas por meio do fluxo de nutrientes dentro do sistema de produção. As emissões de estrume foram determinadas pelas diretrizes do EEA/EMEP (2013).

Para a elaboração do inventário, na segunda etapa da metodologia, foram realizadas duas visitas à fazenda São Bento, uma em cada estação do ano. O inventário foi elaborado coletando dados gerais da fazenda, como: quantidade de animais por lote e produção média dos lotes; área de produção dos alimentos; dados de alimentação dos animais; dados de maquinários; entradas de insumos na sala de ordenha; gasto de energia pelas máquinas; insumos utilizados para a produção agrícola, incluindo o uso de combustível e maquinários. Dados de transporte dos insumos da indústria de base até a fazenda também fizeram parte do banco de dados. As produções dos ingredientes da dieta foram coletadas para a produção anual e estavam distribuídas em 14 hectares (ha) de milho, 20 ha de cana e 29 ha de pastagem (19 ha de tifton e 10 ha de braquiária).

Os inventários elaborados foram modelados e processados no software SimaPro na Universidade de Aarhus, Dinamarca. Além disso, não foi possível obter dados de *background* adequados para o Brasil, dada a limitação do banco de dados brasileiro e, com isso, foi necessário considerar o banco de dados de abrangência global. O estudo contou com uma revisão crítica externa, pelo proprietário da Fazenda e pelos pesquisadores da Universidade de Aarhus.

2.3 Considerações para comparação outono/inverno-primavera/verão

Para que fosse possível verificar as diferenças entre os sistemas de manejo de outono/inverno e primavera/verão foram realizadas análises de proporção para todos os aspectos considerados em cada uma das categorias de impacto ambiental avaliadas.

Para o aspecto “alimentos produzidos na Fazenda São Bento”, utilizou-se o potencial das emissões de cada alimento produzido de acordo com o consumo dos animais em cada período. Para a silagem de milho, a proporção utilizada foi de 9,3/1 e para a silagem de cana utilizou-se a proporção de 8/1, ambas mais consumidas durante a estação de outono/inverno. No caso do consumo de pasto, considerou-se

a proporção de 80% da MS disponível durante a primavera/verão e 20% durante o outono/inverno.

Para “alimentos comprados”, verificou-se para cada item a porcentagem de consumo durante cada época do ano e os fatores de conversão disponibilizados no método ILCD 2011. Em seguida, somou-se a contribuição de todos os itens para cada período para que fosse possível determinar um fator da contribuição total dividindo o total de cada período pelo total anual. Esse fator foi multiplicado, em seguida, pela emissão estimada para cada categoria, separando assim as contribuições entre as duas estações. Para “uso de energia” e “emissões de N no ar” o fator de comparação foi dado pela diferença de dias em que as vacas eram manejadas em cada estação do ano, considerando assim emissões diárias semelhantes.

Para a categoria de emissão de GEE, foram ainda analisados os contribuintes “emissão de metano da fermentação entérica e do estrume”. Para o primeiro, foi utilizado o fator com peso de 23,8 para o período outono/inverno e 25,1 para primavera/verão que vai de acordo com a metodologia do IPCC (2006) e Arsenaut et al. (2009); e para o segundo, considerou-se a quantidade de dias com que as vacas foram manejadas em cada sistema produtivo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dados gerais

Os dados de entradas e saídas registrados para a produção de alimentos para as vacas podem ser observados na Tabela 1.

Cultura	Milho	Cana	Pasto
ENTRADA			
Fertilizante N, Kg N	134	94	114
Fertilizante P, Kg P	98	84	69
Fertilizante K, Kg K	28	118	114
Diesel, L	191	259	12
Calcário, Kg	10000	10200	0
Inseticidas, L	0,32	0	0,7
Herbicidas, L	5	6	3,3
Fungicidas, L	0,75	0	0,7
Reguladores de crescimento, Kg	0,5	0	0
SAÍDA			
Produtividade, Kg matéria seca (M.S)	13568	33750	21897

Tabela 1: Entradas e saídas de insumos em 1 ha de produção nas culturas de milho, cana e pasto na fazenda São Bento

Fonte: Autores

Observa-se, na Tabela 1, que as pastagens não receberam calcário no ano safra em questão enquanto os cultivos de cana e milho para silagem receberam alta dose para correção da acidez. Além disso, o uso de combustível foi baixo para o manejo das pastagens quando comparado às outras produções. Na produção de cana e milho foram incluídos os custos de cultivo, colheita e ensilagem, o que demandou uso mais intensivo de tratores e implementos e conseqüentemente mais combustível.

A relação de entradas e saídas para “um ano – para cada vaca” pode ser verificada na Tabela 2. Nesta tabela, é possível observar que o principal componente da dieta das vacas é a polpa cítrica, com maior consumo no período outono/inverno e em seguida os volumosos (silagens e pastagem).

ENTRADAS	Total	Pastagem	Semi-confinamento
<i>a. Novilha de reposição*</i>	0,16	-	-
<i>b. Alimentação, kg MS por animal por ano</i>			
Semente de algodão	463	305	158
Farinha de semente de algodão	53	0	53
Fubá	241	167	74
Polpa cítrica	1049	680	368
Silagem de cana	998	27	971
Silagem de milho	899	43	856
Soja	392	132	260
Trigo	139	86	53
Ureia	28	7	20
Pastagem	2415	2415	0
Vitaminas e minerais	163	105	58
Ingestão alimentar total, Kg MS	6840	3961	2880
Proteína bruta (PB), g por Kg MS	113	105	125
P, g por kg MS	2,9	3,3	2,6
Energia bruta, MJ	119178	65892	53286
<i>c. Uso de energia, kW</i>	606	-	-
<i>d. Uso de água, m³</i>	36	-	-
SAÍDAS			
Leite, Kg FPCM	5502	2888	2614
Bezerro, Kg peso-vivo	35	0	35
Vaca de abate/peso-vivo ganho, kg peso-vivo	78	9	78

Tabela 2: Entradas e saídas do sistema de manejo animal por vaca para um ano de criação considerando entradas totais separadas em pastagem e confinamento.

Fonte: Autores

3.2 Impactos associados à produção de alimentos para as vacas

O potencial de impactos ambientais associados à produção de alimentos produzidos na Fazenda para alimentar as vacas foi calculado para as categorias

previamente selecionadas. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos para cada categoria. É possível observar que o manejo das pastagens e a produção de silagem de milho tiveram maior potencial de aquecimento global quando comparados a produção da silagem de cana de açúcar. O fato de o óxido nitroso ter sido indicado neste trabalho como principal contribuinte das emissões está de acordo com o estudo de Hill et al. (2006), no qual o fertilizante químico nitrogenado foi sugerido como um importante *hotspot*. No estudo de Pieragostini et al. (2014), o fertilizante mineral nitrogenado foi classificado como principal *hotspot* das categorias de aquecimento global, acidificação e eutrofização, como registrado neste estudo (Tabela 3). O fato de o óxido nitroso ser o *hotspot* para aquecimento global na produção de cana-de-açúcar pode ser explicado pelos resíduos da produção (desperdício). No caso das pastagens, o *hotspot* para aquecimento global é explicado pelo grande volume de estrume dos animais que ficam expostos no ambiente sem tratamento.

		Silagem (milho)	Silagem (cana)	Pastagem
Aquecimento global (Kg CO ₂ eq/ Kg MS)	Resultado	0,27	0,16	0,28
	Hotspot	Emissão de N ₂ O dos fertilizantes	Emissão de N ₂ O de resíduos agrícola	Emissão de N ₂ O do esterco
	hotspot (%)	18,52	36,59	71,43
Eutrofização de água doce (mg P eq./Kg de MS)	Resultado	176	61	125
	Hotspot	Lixiviação de PO ₄	Lixiviação de PO ₄	Lixiviação de PO ₄
	hotspot (%)	96,59	96,72	96,80
Eutrofização marinha (g N eq./Kg de MS)	Resultado	1,5	0,6	11,7
	Hotspot	Lixiviação de NO ₃	Lixiviação de NO ₃	Lixiviação de NO ₃
	hotspot (%)	93,33	83,33	99,15
Acidificação (mol. H./ Kg M.S)	Resultado	0,011	0,011	0,005
	Hotspot	Emissão de amônia	Emissão de amônia	Emissão de amônia
	hotspot (%)	100%	100%	100%
Depreciação mineral, fóssil e recursos renováveis (mg Sb. Eq/Kg MS)	Resultado	0,906	0,332	0,42
	Hotspot	Produção de pesticida	Produção de pesticida	Produção de pesticida
	hotspot (%)	76,05	76,20	71,19

Tabela 3: Resultados dos impactos associados a produção de silagem de milho, silagem de cana e pastagem na Fazenda São Bento em 2016/2017.

Fonte: autores

Para a categoria de impacto eutrofização, o *hotspot* está associado às emissões do uso de fertilizantes fosfatados. Para a eutrofização de água marinha, o fertilizante nitrogenado foi o destaque, a maior contribuição do manejo de pastagem se explica por seu maior potencial de lixiviação.

Para a categoria de acidificação, o único aspecto contribuinte foi a emissão de amônia. Para a categoria de depreciação mineral, fóssil e recursos renováveis, a produção de silagem de milho foi a mais impactante e o resultado se explica pelo uso de adubos com alto custo energético em sua produção.

3.3 Impactos associados a produção de leite

A partir das informações de entradas e saídas para os alimentos produzidos na Fazenda e dos adquiridos de fora, calculou-se o potencial de impacto ambiental para a produção de leite da fazenda para as categorias em análise. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 4.

Impactos ambientais	Resultado	Unidade
Aquecimento global	0,984	(kg CO ₂ eq./ Kg FPCM)
Eutrofização de água doce	387	(mg P eq./Kg de FPCM)
Eutrofização marinha	8	(g N eq./Kg de FPCM)
Acidificação	0,031	(mol. H./Kg FPCM)
Depreciação mineral, fóssil e recursos renováveis	0,622	(mg Sb. eq./Kg FPCM)

Tabela 4: Potencial de impacto ambiental para a produção de 1 Kg de FPCM produzido na Fazenda São Bento em 2016/2017

Fonte: autores

Para uma análise mais detalhada dos *hotspots* da produção de leite, foi elaborada a Figura 2, onde é possível observar a contribuição de cada etapa da produção e dos potenciais de impacto ambiental analisados. Pela Figura 2, é possível verificar que o aspecto ambiental de maior contribuição para a emissão total na produção de leite altera conforme a categoria de impacto ambiental analisada.

Para a categoria de aquecimento global, o metano emitido pela fermentação entérica foi o principal contribuinte, representando aproximadamente 47% do potencial de emissão anual da fazenda. Em estudo de revisão analisando diversos sistemas de produção de leite com a metodologia ACV, SEÓ et al., (2017) encontraram trabalhos que indicaram a fermentação entérica como ponto crítico dos sistemas analisados. Ogino et al. (2008) no Japão encontraram emissão total próxima a encontrada na fazenda São Bento (0,971 Kg CO₂ para 1 Kg de FPCM). Baek et al. (2014) reportaram a emissão de 1,13 Kg CO₂ para 1 Kg de FPCM para um sistema convencional na Coreia. Meul et al. (2014) encontraram emissões de 1,04 Kg de CO₂ eq. para um sistema de produção intensiva na Bélgica

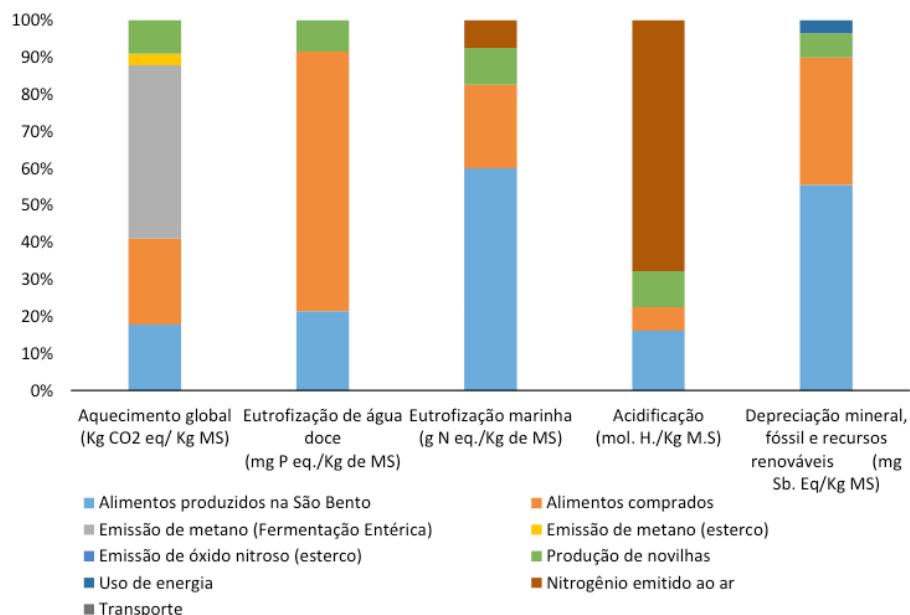


Figura 2: Contribuição dos aspectos ambientais para as categorias de potencial de impactos ambientais analisados

Fonte: autores

O segundo maior contribuinte de emissões destaca-se pelos alimentos comprados de fora da Fazenda e produzidos na Fazenda, o que está em acordo com Baek et al. (2014) que destacaram que a questão da alimentação dos animais é o ponto crítico de sistemas pecuários leiteiros.

Para a categoria de impacto eutrofização, os alimentos comprados de fora da Fazenda foram o principal contribuinte, seguido da produção interna de alimentos. Para a categoria de eutrofização marinha, o principal contribuinte foi a produção interna de alimentos para as vacas com destaque para o uso de fertilizantes químicos, seguida dos alimentos comprados de fora da propriedade, e da produção de novilhas para reposição, o que ocorre da mesma forma na eutrofização de água doce. Para acidificação, o principal contribuinte foi a emissão de amônia ao ar, com aproximadamente 68% de participação. O segundo maior contribuinte foram as atividades de produção de alimentos dentro da fazenda, o que contribui com aproximadamente 16% do potencial de impacto. Para a categoria de uso de recursos minerais, a produção de alimentos na Fazenda foi o destaque em contribuição do potencial de impacto.

3.4 Comparação entre os dados de outono/inverno e primavera/verão

Para verificar a hipótese da pesquisa, de que o manejo de outono/inverno seria mais impactante que o manejo de primavera/verão, uma comparação foi realizada para cada categoria de impacto separadamente, levando em consideração todos os seus contribuintes. Para melhor visualização dos dados, os resultados obtidos para a comparação das estações do ano, foram divididos pela quantidade de dias em que as vacas eram manejadas em cada sistema, sendo 135 dias no manejo de outono/inverno e 230 no manejo de primavera/verão. Vale ainda ressaltar que a comparação

levou em consideração os dados estimados para o período de um ano de produção na fazenda, de forma que estão considerando uma produção anual média de FPCM.

A Tabela 5 apresenta o potencial de impacto ambiental de cada categoria analisada para o total diário em cada estação do ano.

Categoria	Unidade	Total do período		Total diário	
		Inverno ¹	Verão ²	Inverno	Verão
Emissão de GEE	Kg CO ₂ eq.	0,476958	0,507042	0,003533	0,00220453
Eutrofização de água doce	mg P eq.	203,1713	183,8287	1,504972	0,79925535
Eutrofização marinha	g N eq.	2,855396	5,144604	0,021151	0,022367843
Acidificação	molc. H	0,013627	0,017373	0,000101	7,55365E-05
Energia	mg Sb eq.	0,37133	0,25067	0,002751	0,001089868

¹ Período de outono/inverno (semi-confinamento) = 135 dias

² Período de primavera/verão (pastagem) = 230 dias

Tabela 5: Comparação entre os sistemas de out/inverno (semi-confinamento) e prim/verão (pasto) da fazenda São Bento, para cada categoria de impacto ambiental (valores referentes a 1 Kg de FPCM)

Fonte: autores

Ao analisar a Tabela 5, é possível verificar que todas as categorias apresentaram maior impacto para o manejo de outono/inverno, com exceção para a categoria de eutrofização marinha, que foi mais impactante no período de primavera/verão, porém com valores bem próximos.

Para a categoria de aquecimento global, os resultados apresentados na Tabela 5 são devidos ao maior consumo de alimentos comprados de fora da fazenda São Bento durante o período em que as vacas estão sob manejo de semi-confinamento. No caso da categoria de eutrofização de água doce, observou-se que o manejo do outono/inverno, em semi-confinamento, é mais impactante para o meio ambiente. Há grande consumo de silagem de milho e de silagem de cana-de-açúcar e uma grande contribuição de fósforo lixiviado para essa categoria de impacto. Para os alimentos comprados de fora da fazenda, o consumo diário no sistema durante a estação primavera/verão é menor, visto que a quantidade de concentrado fornecida é menor.

Para a eutrofização marinha, os contribuintes que possuem pesos diferentes entre manejos, apresentaram alta contribuição no período de primavera/verão em que as vacas são manejadas nas pastagens. Ainda para essa categoria, o NO₃ lixiviado do pasto teve grande contribuição. Na categoria de acidificação, o total diário das análises foi igual entre os manejos e ainda foi observado maior potencial no contribuinte “alimento produzido na São Bento” e “alimentos comprados” para o período de outono/inverno, pois os animais recebem mais concentrado e mais volumoso na ração.

Finalmente na categoria energia, os impactos foram maiores no período de outono/inverno, destacadamente pelo maior gasto de combustíveis fósseis para uso

de tratores que realizavam o fornecimento de ração aos animais.

4 | CONCLUSÃO

É possível concluir que os cultivos agrícolas para a confecção de alimentos na fazenda e o uso de insumos químicos nessas produções foram os contribuintes que mais frequentemente aparecem como hotspot. Esse fato, indiretamente, contribui com os impactos da produção de leite, visto que a produção de alimentos para as vacas se destacou como um importante aspecto de potencial de causar impacto ambiental. Dessa forma, reduzir o consumo de componentes químicos tende a reduzir a pegada ecológica da produção de leite. Outro ponto importante é a redução de uso da adubação nitrogenada na adubação das pastagens para reduzir sua alta contribuição na categoria de eutrofização marinha. Caso seja possível aumentar o período de manejo dos animais na pastagem, buscando melhorar a qualidade da dieta nesse período, seja pela rotação das pastagens e/ou consórcio com plantas leguminosas, pode reduzir as emissões no período de verão, tornando o sistema mais eficiente e menos poluente. No período de alimentação de outono/inverno, a silagem de cana de açúcar como fonte de volumoso merece mais atenção.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colaboradores da Fazenda São Bento pelo interesse na pesquisa e apoio com o levantamento dos dados para o estudo. Agradecemos ainda os pesquisadores John Erik Hermansen, Sylvestre Njakou Djomo e Theodora Dorca-Preda do grupo de pesquisas SYSTEM da Universidade de Aarhus da Dinamarca pela contribuição nos modelos e no uso do software. Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa na forma de bolsa de Iniciação Científica da primeira autora.

REFERENCIAS

AMARAL, G., CARVALHO, F., CAPANEMA, L., CARVALHO, C. A. **Panorama da pecuária sustentável**. Brasil, Agroindústria BNDS Setorial 36, p. 249-288, 2012. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3607.pdf. Acesso em: junho de 2019.

ARSENAULT, N., TYEDMERS, P., FREDEEN, A. Comparing the environmental impacts of pasture-based and confinement-based dairy systems in Nova Scotia (Canada) using life cycle assessment. **International Journal of agricultural sustainability**, [s.l.], v. 7, n. 1, pag. 19-41. Doi: 10.3763/ijas.2009.0356.

BAEK, C.; LEE, K.; PARK, K.. Quantification and control of the greenhouse gas emissions from a dairy cow system. **Journal of Cleaner Production**, [ONLINE] v. 70, p. 50-60, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez31.periodicos.capes.gov.br/search/advanced?docId=10.1016/j.jclepro.2014.02.010>. Acessi em: junho de 2019.

BARTL, K.; GÓMEZ, C.A.; NEMECEK, T., 2011. Life cycle assessment of milk produced in two smallholder dairy systems in the highlands and the coast of Peru. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 19, n. 13, p. 1494-1505.

EEA/EMEP (European Environmental Agency). **EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013**. Technical guidance to prepare national emission inventories. Luxembourg. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>. Acesso em: junho de 2019.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, p. 98. 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/3/k7930e/k7930e00.pdf>. Acesso em junho de 2019.

HILL, J., NELSON, E., TILMAN, D., POLASKY, S., TIFFANY, D. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. **PNAS**, [s.l.], n.30, v.103, doi: 10.1073/pnas.0604600103, jun.2006.

IDF (International dairy federation), 2015. **A common carbon footprint approach for the dairy sector. The IDF guide to standard life cycle assessment methodology**. Bulletin of the international dairy federation 479/2015. Belgium, Brussels, 2015. Disponível em: https://www.fil-idf.org/wp-content/uploads/2016/09/Bulletin479-2015_A-common-carbon-footprint-approach-for-the-dairy-sector.CAT.pdf. Acesso em: junho de 2019.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (Eds.), Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Kanagawa, Japão. [Disponível em: <http://www.ipccngip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>. Acesso em: JUNHO DE 2019.

MEUL, M.; VAN MIDDLELAAR, C.E.; De BOER, I.J.M.; VAN PASSEL, S.; FREMAUT, D.; HAESAERT, G., 2014. Potential of life cycle assessment to support environmental decision making at commercial dairy farms. **Agricultural Systems**, [s.l.], v. 131, p. 105-115.

OGINO, A., ISHIDA, M., ISHIKAWA, T., IKEGUCHI, A., AKI, M.; YOKOYAMA, H.; TANKA, Y.; HIROOKA, H. Environmental impacts of a Japanese dairy farming system using whole-crop rice silage as evaluated by life cycle assessment. **Animal Science Journal**, [online], v. 79, n. 6, p. 727-736, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1740-0929.2008.00587.x>. Acesso em: junho de 2019.

PIERAGOSTINI, C., AGUIRRE, P., MUSSATI, M.C. Life cycle assessment of cornbased ethanol production in Argentina. **Science Total Environmental**, [s.l.] v. 472, p. 212-225. Doi: 10.1016. 2013.

PREDA, T. **Environmental assessment of Danish beef by Life Cycle Assessment (LCA)**. Tese (Mestrado) – Aarhus University, Dinamarca, Aarhus. 2015

ROY, P., NEI, D., ORIKASA, T., Xu, Q., OKADOME, H., NAKAMURA, N., SHIINA, T. A review of life cycle assessment (LCA) on some food products. **Journal of Food Engineering**, [s.l.] v. 90, p.1-10, 2008. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2008.06.016.

SEÓ, H. L. S., MACHADO FILHO, L. C. P., RUVIARO, C. F., LÉIS, C. M. Avaliação do ciclo de vida na bovinocultura leiteira e as oportunidades ao Brasil. **Eng Sanit Ambient**, [online], v. 22, n. 2, p. 221-237, 2017. Doi: 10.1590/S1413-41522016149096. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522017000200221&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: junho de 2019.

STEINFELD, H., GERBER, P., WASSENAAR, T., CASTEL, V., ROSALES, M., HAAN, C. **Livestock's long shadow: environmental issues and options**. Food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2006. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a0701e/a0701e00.htm>. Acesso em: junho de 2019.

“SUSTENTABILIDADE” *Versus* CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: A LUTA PELA JUSTIÇA AMBIENTAL E O CASO DO CERRADO

Heloisa Improta Dias

Anhanguera Educacional - Pós-Graduação em Gestão, Auditoria e Licenciamento Ambiental
Goiânia - GO

Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Conflitos Ambientais.

RESUMO: Procurando-se a construção de uma reflexão crítica sobre como as atuais práticas e políticas ambientais moldadas a partir do chamado “desenvolvimento sustentável” afetam a justiça ambiental do país, o presente trabalho procurou apresentar as análises do conceito de desenvolvimento sustentável, da oligarquização da política ambiental e da maneira de organização dos órgãos ambientais e execução dos respectivos estudos ambientais. Arelado a isso, apresenta-se um relato da maneira com que as políticas desenvolvimentistas do Cerrado afetam a vida das populações locais. A partir de pesquisa bibliográfica detalhada no campo de contemplação do assunto, foi possível buscar embasamento necessário à evidenciar que a verdadeira “sustentabilidade” só pode ser alcançada quando analisada juntamente à diversidade cultural, à democratização do acesso aos recursos naturais e à distribuição dos riscos da produção industrial, caso contrário, o “desenvolvimento” acarretará em injustiças ambientais, imputando riscos e danos às camadas mais vulneráveis da sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Justiça Ambiental,

“SUSTAINABILITY” VERSUS SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONFLICTS: THE DISPUTE FOR ENVIRONMENTAL JUSTICE AND THE CASE OF CERRADO BIOME

ABSTRACT: With the objective of building a critical reflection on the way in which the current environmental policies and practices shaped by the so-called “sustainable development” affect the country’s environmental justice, this article presents the analysis of the concept of sustainable development, the oligarchization of environmental policy and the organization of environmental agencies and the execution of environmental studies. In addition, there is an account of the way in which the development policies of the Cerrado biome affect the lives of local populations. From a detailed bibliographical research in the field of subject contemplation, it was possible to find the necessary basis to show that true “sustainability” can only be achieved when analyzed together with cultural diversity, democratization of access to natural resources and distribution of the risks of industrial development, otherwise, “development” will lead to environmental injustices, imputing risks and damages to the most vulnerable sections of

society.

KEYWORDS: Environmental Justice, Sustainability, Sustainable Development, Environmental Conflicts.

1 | INTRODUÇÃO

Nos constantes debates sobre sustentabilidade, o papel chave é desempenhado pela conciliação entre os interesses econômicos, sociais e ecológicos. Entretanto, os conflitos que envolvem as diferentes partes da sociedade são tidos como resolvíveis a partir de uma “gestão” do diálogo entre os segmentos, visando alcançar um consenso.

Nesse mesmo contexto, os problemas sociais são vistos apenas como questões técnicas e administrativas, solucionáveis através de mitigação e compensação. Esquece-se, porém, que os conflitos ambientais ultrapassam os mecanismos científicos e gerenciais uma vez que o meio ambiente não se trata de uma realidade objetiva e não deve ser separado das dinâmicas políticas e sociais.

Além disso, nos últimos anos, houve uma retomada de iniciativas políticas que em muito se assemelham à tão mal vista “Política de Integração Nacional”, do período militar. Entre as ações, destaca-se o incentivo ao agronegócio no Cerrado, resultando no avanço da fronteira agrária e da pecuária no bioma. Tal avanço traz consigo dois contratempos: o impacto ambiental sobre a biodiversidade e o conflito territorial entre as populações locais e o agronegócio.

Considerando-se que a realidade da “questão ambiental” tramita em profundas contradições e desigualdades, principalmente no que se refere à justiça ambiental, uma discussão sobre o assunto além de se justificar, se faz extremamente necessária.

Desta forma, o presente artigo busca promover a construção de uma reflexão crítica sobre as atuais práticas e políticas ambientais moldadas a partir do chamado “desenvolvimento sustentável”. Junto a isso, são analisadas, também, a tensão e a disputa territorial entre o agronegócio e as comunidades rurais no uso e apropriação do bioma Cerrado.

2 | JUSTIÇA AMBIENTAL

Para Leroy (2011), tanto os direitos humanos como a sua consolidação em leis só se tornam possíveis quando camadas oprimidas da sociedade conseguem demonstrar, seja pelo convencimento ou, até mesmo pela violência, a injustiça que elas estão enfrentando.

Nos últimos anos, vem definindo-se uma organização ainda prolixa, chamada Rede Brasileira de Justiça Ambiental - RBJA, criada em 2011 durante o Colóquio Internacional sobre Justiça Ambiental, Trabalho e Cidadania, no Rio de Janeiro, que estabeleceu a seguinte Declaração de Princípios de Justiça Ambiental:

Asseguram que nenhum grupo social, seja ele étnico, racial ou de classe, suporte uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas de operações econômicas, de decisões políticas e de programas federais, estaduais, locais, assim como da ausência ou omissão de tais políticas;

Asseguram acesso justo e equitativo, direto e indireto, aos recursos ambientais do país;

Asseguram amplo acesso às informações relevantes sobre o uso dos recursos ambientais e a destinação de rejeitos e localização de fontes de riscos ambientais, bem como processos democráticos e participativos na definição de políticas, planos, programas e projetos que lhes dizem respeito;

Favorecem a constituição de sujeitos coletivos de direitos, movimentos sociais e organizações populares para serem protagonistas na construção de modelos alternativos de desenvolvimento, que assegurem a democratização do acesso aos recursos ambientais e a sustentabilidade do seu uso.

(Declaração de Princípios da Justiça Ambiental, disponível em: <http://www.mma.gov.br/destaques/item/8077>)

Entendendo-se, por Injustiça Ambiental:

“o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos raciais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis.” (Manifesto de Lançamento da Rede Brasileira de Justiça Ambiental, disponível em: <http://www.mma.gov.br/destaques/item/8077>)

A RBJA propõe a análise dos diversos casos de injustiça ambiental presentes no nosso país: indústrias *versus* trabalhadores e moradores do entorno das fábricas e dos seus depósitos tóxicos; cidades *versus* moradores de favelas e áreas de risco; agricultura intensiva e uso de agroquímicos *versus* trabalhadores rurais, pequenos agricultores e moradores das bacias; ecossistemas objetos de devastação *versus* populações tradicionais; barragens hidrelétricas *versus* atingidos; etc. (Leroy, 2011).

Mais do que isso, a proposta é fazer a análise conectando a questão ambiental com a sociedade e o mercado, apontando esse último como o gerador da insustentabilidade, uma vez que “é polêmico cogitar sustentabilidade ambiental sem cuidar ou equacionar a sustentabilidade das relações sociais” (Leis, 2010).

3 I “DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL”

Após a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se na Europa e nos Estados Unidos uma discussão relevante sobre o conceito “desenvolvimento”. Na época, desenvolvimento era algo estritamente relacionado a parâmetros econômicos como alto PIB, economia evoluída de mercado e sociedade altamente especializada, conceitos estes consolidados com a Revolução Industrial, onde a produção desenfreada era

vista como o meio de se alcançar mais rapidamente o crescimento econômico (Santos, 2004).

Então, segundo Melo (2008), na década de 1950, apontou-se, nos Estados Unidos, a necessidade de se avaliar os impactos ambientais gerados pelas grandes obras estatais, uma vez que apenas as análises de custo *versus* benefício das alternativas técnicas de engenharia eram levadas em consideração enquanto perdas ambientais e demais alternativas sociais eram totalmente irrelevantes. A questão ambiental era um segmento totalmente à parte, relacionada às políticas de protecionismo e ao conhecimento da natureza.

Os acidentes ambientais tornaram-se cada vez mais frequentes. Segundo Santos (2004), no final da década de 1950, diversos casos de mortes de animais e de crianças nascendo cegas e com os cérebros deformados foram notificados no sul do Japão na Baía de Minamata, mais tarde, a causa foi identificada: a indústria *Chisso Corporation* era responsável pelos envenenamentos com metal.

Os pesticidas e inseticidas, usados em grande escala na década de 1960, pareciam resolver para sempre o problema das pragas, mas, como apontado por Carson *et al.* (1962) estavam também destruindo os solos e envenenando as pessoas.

Em 1960, os países industrializados já eram altamente dependentes do petróleo e seus derivados. No final da década, um derramamento de óleo de grande escala na costa oeste da Índia matou centenas de animais e contaminou muitas praias.

Desta forma, ocorreu, no final dos anos 60, uma releitura do conceito de “desenvolvimento” gerada por motivações históricas e políticas (Santos, 2004). A mentalidade do consumo estava gerando graves consequências como poluição, desigualdades sociais, aumento da criminalidade e insatisfações da sociedade. Começaram, então, a surgir novos modelos de desenvolvimento que consideravam benefícios separados do aspecto econômico: qualidade de vida físico-mental, conforto, higiene, educação e lazer passaram a ser considerados. E, características negativas herdadas do “mundo desenvolvido” como poluição e degradação ambiental começaram a ser enxergadas.

Para os especialistas da área ambiental é unânime a verificação de que o marco das preocupações com o meio ambiente que incorporou assuntos políticos, ideológicos, sociais, ecológicos e econômicos aconteceu com o Clube de Roma em 1968 onde discutiu-se o uso dos recursos naturais e o futuro da espécie humana. Segundo Mota *et al.* (2008), o relatório “Limites de Crescimento”, elaborado neste encontro, foi crucial para redefinir o valor do desenvolvimento econômico e para a sociedade passar a exigir dos governantes maiores cuidados sobre as questões ambientais.

Em 1950, a IUCN (International Union Conservation of Nature) usou pela primeira vez o termo “desenvolvimento sustentável” que veio a difundir-se na Reunião de Founex, em 1971, com o nome de “ecodesenvolvimento” (Santos, 2004). Ele trazia a preocupação com a degradação ambiental, desigualdade social, falta de saneamento básico, consumo descontrolado de recursos naturais e com a poluição ambiental.

A proposta do ecodesenvolvimento era observar potencialidades e fragilidades dos sistemas que integravam o meio ambiente e incentivar a participação da sociedade como um todo.

Mais tarde, em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo, criou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) objetivando o gerenciamento das atividades de proteção ambiental e o Fundo Voluntário para o Meio Ambiente (Mota *et al.*, 2008). As medidas visavam o controle da poluição das águas e do ar, do crescimento descontrolado da população e do conseqüente uso de recursos naturais.

Em 1983 foi criada a CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) que após três anos de estudos, apresentou em 1987 o relatório “Nosso Futuro Comum” (Relatório Brundtland), oficializando o termo “desenvolvimento sustentável”, sugerido em 1950 (CMMAD, 1988). Neste relatório, a proposta era que as necessidades do presente fossem atendidas sem prejuízos às gerações futuras. Foram apontadas as diversas crises globais, a extinção das espécies e o esgotamento dos recursos energéticos.

Santos (2004) aponta que a Rio-92 reuniu, no Brasil, 178 nações que discutiram temas relacionados à conservação ambiental, à qualidade de vida e à consolidação política e técnica do desenvolvimento sustentável, registrados em cinco documentos: Convenção sobre Mudança Climática, Convenção sobre Diversidade Biológica, Princípios para Manejo e Conservação de Florestas, Declaração do Rio e Agenda 21.

Entretanto, mesmo com tantas discussões e com a consolidação do conceito de “desenvolvimento sustentável”, não é possível afirmar um novo paradigma real, pois para isso, seria necessário o acompanhamento de uma mudança efetiva do modelo de crescimento econômico (Arraes, 2000).

O desenvolvimento sustentável não responderia à crise das teorias de desenvolvimento previamente estabelecidas. Para Arraes (2000), ele apenas se adaptaria às antigas aspirações intrínsecas ao processo de desenvolvimento. A abertura à participação seria apenas um mecanismo de distribuição de poder e o atendimento às necessidades básicas difundiria uma cultura ambiental que preservaria as tradições de domínio, tanto na esfera internacional quanto internamente, ao pensarmos nas esferas sociais.

Nesse sentido, percebe-se a criação de um consenso sobre uma forma de se desenvolver, que na prática, nada mais é do que tornar viável aquilo outrora praticado. Ou seja, ocorre uma modificação do discurso para que não ocorra a perda do poder.

4 | O LICENCIAMENTO E OS ESTUDOS AMBIENTAIS

Com a divulgação da situação de degradação ambiental e uso indiscriminado dos recursos naturais, foi confirmada a necessidade de repensar-se conceitos como

biodiversidade, sociodiversidade, justiça e desenvolvimento social e direitos humanos, temas esses que surgiram a partir da ideia de desenvolvimento sustentável.

Entretanto, o que aconteceu foi o enquadramento da natureza em uma realidade totalmente externa à sociedade e às suas relações. Para Zhouri *et al.* (2005), “o discurso global em favor do desenvolvimento sustentável inscreveu, de fato, sociedade e desenvolvimento, numa concepção evolucionista e totalizadora de “crescimento econômico”. Dessa forma, o meio ambiente tornou-se realidade independente da sociedade, tendo sido reduzido a um simples instrumento de manejo, administração e gestão, de modo a não impedir o desenvolvimento econômico, sendo os problemas sociais e ambientais passíveis de negociação entre as partes.

Dentro dessa realidade, a elaboração de estudos ambientais, exigidos pela legislação ambiental, para licenciamento de empreendimentos efetivos ou potencialmente poluidores é feita por “peritos técnicos” detentores de conhecimento de temas de seu domínio particular, treinados para resolver conflitos. Assim, como apontado por Lacorte e Barbosa (1995), “no processo de estudos e projetos, uma divisão de trabalho e uma associação entre interesses e metodologias raramente conduzem à inviabilização ou à redefinição dos projetos”, tornando-se o olhar técnico, portanto, capaz apenas de adequar o meio ambiente e a sociedade ao projeto proposto.

Zhouri *et al.* (2005) demonstram que a adequação ambiental aposta numa modernização ecológica, tornando-se um método reformador que vai na contramão daqueles que visam uma transformação para a sustentabilidade, onde além das alternativas técnicas, existe a análise da finalidade do projeto frente aos segmentos sociais beneficiados, os potenciais ecológicos de produção do local e as condições sociais e culturais das populações envolvidas.

5 | A OLIGARQUIZAÇÃO DA POLÍTICA AMBIENTAL

Com os licenciamentos ambientais tornando-se instrumentos de investimento de esforço e energia por parte dos órgãos ambientais, fez-se necessária a mudança na forma de trabalho dos referidos órgãos com vistas a atender as demandas dos empreendimentos de desenvolvimento que necessitavam de licença.

Dessa forma, segundo Fonseca (2011) a descentralização regional das atividades de regularização ambiental, bem como outras medidas também tidas como desburocratizantes, dinamizadoras, simplificadoras e facilitadoras, no sentido de tornar o serviço público mais ágil foram adotadas.

Oficialmente, as justificativas para a descentralização das atividades de regularização ambiental apontavam para os ganhos democráticos através da aproximação da estrutura administrativa do cidadão e da população local, permitindo maior participação e transferência do poder decisório para as pessoas que detivessem maior conhecimento das demandas locais de empreendimentos, envolvendo uma integração técnica e operacional.

Entretanto, para Fonseca (2011) o que aconteceu, de fato, foi uma maior acessibilidade dos empreendedores às agências ambientais, em função da maior proximidade geográfica e de um maior número de pessoas e unidades para analisar os processos com maior agilidade e eficiência. Enquanto isso, o prejuízo ficou por conta dos grupos sociais desacostumados a lidar com burocracias e seus regulamentos e que precisam, agora, se deslocar para outras localidades para então conhecer e contestar seus direitos.

Desta forma, tem-se que descentralização não corresponde a mais justiça e sim, a mais injustiça ambiental. Descentralizar é uma forma de fortalecer o poder central, de expandir o Estado por meio de seus órgãos de licenciamento ambiental pelo território, facilitando o acesso dos empreendedores aos recursos naturais e negando a participação de populações locais em processos decisórios (Vaz, 2012).

Se por um lado os empreendedores, com fácil acesso aos órgãos ambientais, possuem condições de exigir mudanças nas condicionantes e barreiras aos seus interesses, por outro, é nítida a imposição de obstáculos pelos próprios órgãos para que pessoas atingidas por empreendimentos possam participar efetivamente d e tomada de decisões.

6 | POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO DO CERRADO E OS ENFRENTAMENTOS DAS POPULAÇÕES LOCAIS

O Cerrado brasileiro possui uma fisionomia de savana exclusiva no mundo, detendo 5% da biodiversidade planetária e se estendendo no Brasil por mais de 190 milhões de hectares, abrangendo 22,65% do território onde vivem aproximadamente 22 milhões de pessoas (Mazzetto Silva, 2005). Assim sendo, se faz necessária uma análise da forma com que as populações sociais convivem utilizando os recursos naturais do cerrado e enfrentando disputas agronegócio *versus* comunidades rurais.

Quando Brasília foi inaugurada, embora 11 milhões de pessoas já vivessem na região do Cerrado (7 milhões nas zonas rurais), a ocupação passou a ocorrer de maneira mais intensa. Segundo Mazzetto Silva (2005), até o ano de 1960, o bioma ainda não havia sofrido agressões significativas, sua biodiversidade e bacias hidrográficas estavam devidamente conservadas e os dez diferentes ecossistemas que convivem no domínio Cerrado estavam equilibrados mesmo com as tradicionais práticas de criação de gado, agricultura de subsistência, pesca, caça e extrativismo.

A ampliação da fronteira sobre o Cerrado aconteceu sob a desculpa de proteção à Amazônia, como colocado por Mário Guimarães Ferri:

“...os ecossistemas do Cerrado são, sem dúvida, menos frágeis que os da Amazônia. Melhor, pois, começar a exploração agropecuária do Cerrado. Enquanto isso, podem-se desenvolver pesquisas que nos ensinem a utilizar de modo racional a Amazônia, sem que ela venha a sofrer os mesmos risco de hoje. Assim, poderemos usufruir de suas riquezas e ao mesmo tempo preservar, para as gerações futuras, esse inestimável patrimônio que nos legou a natureza.” (Ferri & Goodland, 1979, p.55)

Então, entre as décadas de 70 e 90, o Estado brasileiro investiu pesado em projetos de desenvolvimento no domínio do Cerrado, todos baseados em um uso intensivo de capital e tecnologias e no baixo preço de terras que eram favoráveis à mecanização, razão essa que compensava investimentos necessários à correção do solo para adequação da fertilidade.

Mais recentemente, motivada pela dinâmica do *agri-business* global, ocorre nova expansão que, para Franco da Silva (2002), é liderada pelas gigantes corporações agroindustriais trabalhando em rede e dominando os setores de financiamento, fornecimento de máquinas e insumos, energia, comunicações, pesquisa, produção, beneficiamento, circulação e transporte, distribuição e exportação.

Entretanto, embora o agronegócio anuncie modernidade, as condições reais dessa nova expansão são, na realidade, antiquadas e cruéis. Registros de desmatamento, conflitos agrários, e presença de trabalho escravo são frequentemente observados (CPT, 2004; *O Globo*, 2004). Nota-se, portanto, mais uma vez que o que comumente chama-se de “desenvolvimento”, traz consigo profundas injustiças ambientais.

Segundo o IBGE (2002), o Cerrado era, em 2002, responsável pela produção de 58% da soja do país em cerca de 10 milhões de hectares (5% da área do Cerrado Contínuo). Além disso, o bioma é também o principal suporte das áreas de monoculturas de eucaliptos e de pastagens do Brasil, detendo 40% do rebanho bovino do país.

A expansão destas monoculturas, entretanto, não ocorre sem que haja conflitos e tensões entre a tradição local e a modernização mercantilista que chega e abala os modos de vida e produção das populações do Cerrado. Tem-se então o confronto entre essas duas territorialidades: uma que possui conhecimento e tradição, construída pela intensa convivência e interação com o ambiente natural; e outra, que mantém vínculos e práticas estritamente comerciais com o ambiente, não possuindo nenhuma relação de habitat com o ambiente.

O domínio do Cerrado é a região onde o enfrentamento entre essas duas territorialidades ocorre de forma mais intensa. Como cita Mazzetto Silva (2005):

“De um lado está a homogeneização e degradação da natureza, a expropriação e subordinação camponesa, a eliminação de postos de trabalhos pela mecanização, a migração das populações rurais para as periferias das sedes municipais, a ocupação do território pelo capital nacional. Do outro, a luta pela resistência, pela inclusão, pela permanência de valores locais-tradicionais, pela reapropriação do território, pela manutenção e regeneração da biodiversidade e as funções ecológicas que sustentaram essas populações durante séculos.” (Mazzetto Silva, 2005. In: Zhouri *et al.*, 2014, p. 241)

Quando existe um abismo que separa espaço vivido do espaço explorado, como é o caso do agronegócio, a noção de sustentabilidade é altamente prejudicada, uma vez que a relação afetiva e não comercial com o ambiente é totalmente perdida.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos tornaram-se acaloradas as discussões sobre a questão ambiental. Conceitos como “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável” apareceram cada vez mais recorrentes e enfatizados, salientando-se, sempre, a necessidade da conciliação entre os interesses econômicos, sociais e ecológicos.

Por outro lado, os conflitos que envolvem as diferentes partes da sociedade (empreendedores *versus* atingidos pelos empreendimentos) são tidos como resolvíveis a partir de uma “gestão” do diálogo entre os segmentos, visando alcançar um consenso.

O que acontece, na prática, entretanto, é uma tendência ao beneficiamento quase certo do empreendedor seja por meio dos estudos ambientais realizados por peritos técnicos que enviam os trabalhos conforme as exigências já afrouxadas dos órgãos ambientais, ou mesmo por parte destes últimos, que, cada vez mais descentralizados, dificultam o acesso das populações menos instruídas ao conhecimento de seus direitos.

Assim, conclui-se que evitar o desperdício no uso dos recursos ambientais e diminuir as emissões, embora necessário, não é suficiente para garantir uma sustentabilidade total: ambiental, social, política, cultural e econômica de toda a sociedade. Para isso, a sustentabilidade deveria ser analisada juntamente à diversidade cultural, à democratização do acesso aos recursos naturais e à distribuição dos riscos da produção industrial. Nada mais que um princípio de justiça ambiental (Martinez-Alier, 2001).

Espera-se, com a apresentação do presente trabalho e ilustração do caso do Cerrado, região líder em conflitos agrários do país, a contribuição para a área de estudo a partir da construção de uma reflexão crítica sobre como as atuais práticas e políticas ambientais moldadas a partir do chamado “desenvolvimento sustentável” afetam a justiça ambiental do país, acreditando-se que o assunto ainda necessita de muita discussão e busca de conhecimento.

REFERÊNCIAS

ARRAES, N. M. **Desenvolvimento Sustentável e a participação popular nos processos de agenda 21 local brasileiros**. Tese de Doutorado – UNICAMP, Campinas, 2000.

CARSON, R.; DARLING, L.; DARLING, L. **Silent Spring**. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Faculdade Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. 1988.

CPT – COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Conflitos no Campo**. Goiânia. 2003. 208p.

EBÓLI, E. **Novos Senhores de Escravos**. *O Globo*. Rio de Janeiro, p.3. 26 jul. 2004.

FERRI, M.G.; GOODLAND, R. **Ecologia do Cerrado**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Edusp. 1979.

FONSECA, C. S. **A Descentralização do Licenciamento Ambiental em Minas Gerais: A Unidade Regional da Zona da Mata**. Dissertação de Mestrado - PPG-Sociologia e Antropologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. 2002.

LACORTE, A. C.; BARBOSA, N. P. **Contradições e limites dos métodos de avaliação de impactos em Grandes Projetos: uma contribuição para o debate**. In: CADERNOS IPPUR/UFG, IX. 1995.

LEIS, H.R. **Bases Teóricas para a Sustentabilidade no Século XX**. In: GUERRA, A.F.S.; FIGUEIREDO, M.L. (Org.). *Sustentabilidades em Diálogos*. Itajaí: Editora Univali, p. 17-48. 2010.

LEROY, J.P. **Justiça Ambiental**. 2001. Disponível em: <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/TAMC-LEROY_Jean-Pierre__Justi%C3%A7a_Ambiental.pdf>. Acesso em: 18/04/2017.

MARTINEZ-ALIER, J. **Justicia ambiental, sustentabilidade y valorización**. *Ecologia Política* In: CADERNOS DE DEBATE INTERNACIONAL, 21: 103-134, Barcelona, Icaria. 2001.

MAZZETTO SILVA, C. E. **Lugar-hábitat e Lugar-mercadoria: territorialidades em tensão no domínio dos cerrados**. In: Andréa Zhouri; Klemens Laschefski; Doralice Barros Pereira. (Org.). *A Insustentável Leveza da Política Ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, ed.1, v. 1, p. 217-244. 2005.

MELO, M. A. 2008. **O desenvolvimento industrial e o impacto no meio ambiente**. *Uberaba: Boletim Jurídico*, a. 13, n. 952. Disponível em: <http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2459>. Acesso em: 13 jun. 2017.

MOTA, J.A.; GAZONI, J.L.; REGANHAN, J.M.; SILVEIRA, M.T.; GÓES, G.S. **Trajetória da Governança Ambiental**. In: *Boletim Regional IPEA*, n. 1, p. 11-20, Dez/2008.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina dos Textos. 2004.

SILVA, M.G. **Sustentabilidade Socioambiental e a Retórica Neodesenvolvimentista: Apontamentos sobre Meio Ambiente e Saúde no Brasil**. São Paulo: *Serv. Soc. Soc.*, n.123, p. 428-446. 2015.

VAZ, B. M. **Conhecimento, Natureza e Sociedade no Campo Ambiental de Minas Gerais: Um Estudo com Ambientalistas e Técnicos de Órgãos Estatais de Meio Ambiente**. Dissertação de Mestrado - PPG-Sociologia e Antropologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. (Org.). **A Insustentável Leveza da Política Ambiental: Desenvolvimento e Conflitos Socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, ed. 1. 2014.

PRODUÇÃO, AUTOCONSUMO E RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA NO TERRITÓRIO DA SERRA DO BRIGADEIRO

Maria Cristina Silva de Paiva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais –
Câmpus Muriaé
Muriaé – MG

Mariana Silva de Paiva

Universidade Federal de Viçosa – Departamento
de Extensão Rural
Viçosa - MG

Larissa de Bem Nacif

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais –
Câmpus Muriaé
Muriaé - MG

Stefany Alves Machado Amorim

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa - MG

RESUMO: No contexto dos estudos sobre a agricultura familiar e do desenvolvimento rural por diferentes paradigmas de desenvolvimento, como os trabalhos de Maria de Nazareth Baudel Wanderley e de Jan Douve van der Ploeg, o objetivo deste artigo é contribuir com os estudos sobre o trabalho camponês e a autonomia da agricultura familiar, a partir da apresentação dos resultados de uma pesquisa empírica realizada em 2015 analisando a composição do produto bruto, a formação da renda monetária bruta, as práticas de autoconsumo e as práticas

de comercialização, de 14 famílias residentes no Território da Serra do Brigadeiro, na Zona da Mata de Minas Gerais. Trabalhou-se com a hipótese de que a diversificação da agricultura, o autoconsumo e a diversificação de mercados constituíram-se de ações importantes para a reprodução econômica dos estabelecimentos. A partir das entrevistas e dos dados quantitativos coletados junto aos estabelecimentos rurais nos municípios de Rosário da Limeira, Araponga e Miradouro, concluiu-se que o autoconsumo e a diversificação combinados com as possibilidades de atuação nos mercados curtos e institucionais, atuaram de forma complementar na reprodução econômica da família, mas ainda é preciso aprimorar as oportunidades existentes e explorar novas possibilidades de comercialização para a conquista da autonomia.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura Familiar Camponesa, estratégias produtivas, comercialização.

PRODUCTION, SELF-CONSUMPTION AND INCOME OF PEASANT FAMILY FARMING IN THE SERRA DO BRIGADEIRO

ABSTRACT: In the context of studies on family farming and rural progress for different paradigms of development, as Maria de Nazareth Baudel Wanderley and Jan Douve

van der Ploeg papers, this article aims to contribute with studies on peasant work and family farming autonomy, from the presentation of results of an empirical research conducted in 2015, analyzing gross product composition, generation of gross monetary income, self-consumption and commercialization practices from 14 families who live in the Serra do Brigadeiro, Zona da Mata of Minas Gerais State. The working hypothesis was that agriculture diversification, self-consumption and diversification of markets were important to economic development of the establishments. From the interviews and qualitative data collected of the rural establishments in the municipalities of Rosário de Limeira, Araponga and Miradouro, it is concluded that self-consumption and diversification associated with the possibilities of acting in the institutional and short markets acted as a complement to the family economic development, but it is still necessary to improve the existing opportunities and exploit new possibilities of commercialization to gain autonomy.

KEYWORDS: Peasant family farming, productive strategies, commercialization.

1 | INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo foi contribuir com os estudos sobre o produto do trabalho da agricultura familiar camponesa, a partir da apresentação dos resultados de uma pesquisa empírica realizada em 2015 abordando a composição do produto bruto e a formação da renda monetária bruta de 14 famílias residentes no Território da Serra do Brigadeiro, na Zona da Mata de Minas Gerais.

A pesquisa foi fundamentada nas perspectivas que abordam a agricultura familiar camponesa como um modelo social, cuja dinâmica se relaciona com a forma de vida envolvendo a família, a propriedade, os recursos naturais, a comunidade e cujo objetivo maior é a reprodução econômica e social de todo esse sistema (WANDERLEY, 2009); o reconhecimento da capacidade da agricultura familiar em produzir soberania alimentar e segurança nutricional, gerar empregos, preservar o meio ambiente, preservar as paisagens naturais e preservar culturas (KAGEYAMA, 2008; WANDERLEY, 2009) e na necessidade de apontar para sua capacidade de reprodução econômica e social por meio de alternativas a organização da produção e da comercialização integradas ao agronegócio.

Neste contexto tornou-se interessante investigar o comportamento econômico de produtores e produtoras da agricultura familiar do Território da Serra do Brigadeiro, questionando especificamente qual seria a composição da produção dessas famílias e de que forma era mobilizada a comercialização dessa produção para a geração de renda monetária.

Nesse sentido realizou-se uma pesquisa buscando identificar a composição da produção bruta e da renda monetária bruta de 14 famílias domiciliadas em três municípios do Território da Serra do Brigadeiro da Zona da Mata de Minas Gerais: Araponga, Miradouro e Rosário da Limeira.

Especificamente: a) determinou-se a composição do produto bruto, do autoconsumo e da renda monetária bruta das famílias; b) determinou-se o valor monetário do produto bruto e da renda monetária bruta; c) identificou-se as formas de comercialização para a formação da renda bruta monetária.

Trabalhou-se com a hipótese de que a diversificação da agricultura, o autoconsumo e a diversificação de mercados constituíram-se de ações importantes para a reprodução econômica das famílias.

2 | METODOLOGIA

2.1 Perspectiva teórica

Wanderley (2009) diferencia a agricultura familiar como a agricultura na qual a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo. Afirma que se trata de uma das formas sociais resultantes da estrutura produtiva que associa família, produção e trabalho, cuja dinâmica resulta em formas diferentes de ação econômica e social. Aponta o campesinato tradicional com uma forma particular de agricultura familiar, por esta se fundar nas mesmas relações entre propriedade, trabalho e família, e cita Henri Mendras quando este identifica cinco traços característicos da sociedade camponesa:

“uma relativa autonomia face à sociedade global; a importância estrutural dos grupos domésticos; um sistema econômico de autarcia relativa, uma sociedade de interconhecimentos e a função decisiva dos mediadores entre a sociedade local e a sociedade global” (MENDRAS, 1976, citado por WANDERLEY, 2009, p. 157).

Aponta também a proposta teórica de Lamarche de que os agricultores familiares são portadores de uma tradição camponesa, mas que devem adaptar-se às condições modernas de produzir e viver em sociedade, uma vez que todos estão inseridos no mercado moderno e recebem a influência da sociedade globalizante (LAMARCHE, 1993, citado por WANDERLEY, 2009).

Acrescenta que, ao considerar a capacidade de resistência e de adaptação dos agricultores ao contexto econômico e social contemporâneo não é mais possível explicar a presença de agricultores familiares na sociedade atual como simples reprodução do campesinato tradicional, mas que está em curso um processo de mudanças profundas que afetam a forma de produzir e a vida social dos agricultores que não reproduz o modelo clássico da empresa capitalista e sim o modelo familiar. Mesmo integrada ao mercado e respondendo às suas exigências, o fato de permanecer familiar, obedece a uma lógica cuja origem está na tradição camponesa. Portanto a agricultura familiar permanece camponesa na medida em que a família continua sendo o objetivo principal que define as estratégias de produção e reprodução e as instâncias de tomada de decisão (WANDERLEY, 2009).

Ploeg (2008), caracteriza a “condição camponesa”, pela contínua e incessante

busca por autonomia no contexto das relações de dependência, marginalização e privações as quais essa modalidade social permanece sujeita. Tendo em vista essa condição, as produtoras e produtores da agricultura familiar camponesa possuem como objetivos a criação e o desenvolvimento de uma base de recursos autocontrolada e autogerenciada na qual possa estabelecer, de forma permanente e diversificada, a coprodução entre o homem e a natureza viva. Uma coprodução que interage com o mercado, que permite a sobrevivência e a perspectiva de futuro, que se realimenta na base de recursos e que fortalece essa base, que fomenta a autonomia e que reduz a dependência.

Destaca-se para esta pesquisa o que Ploeg (2008), observa sobre as relações entre o campesinato e o mercado, colocando essa relação como uma das definidoras da condição camponesa. Segundo o autor essas relações fazem parte de um conjunto mais amplo de relações que ligam o campesinato ao mundo exterior, e são estruturadas pelos camponeses de forma a permitir o máximo de flexibilidade, mobilidade e capacidade de escapar ao controle. Os recursos materiais e sociais podem ser mobilizados pelos camponeses via mercados diferentes ou produzidos e reproduzidos dentro da propriedade, assim como podem ser obtidos através de transações de mercado e entrar no processo de produção como mercadoria ou ser produzido e reproduzido na própria unidade agrícola, ou ainda através de trocas reguladas socialmente. Ploeg (2008), explica então que a agricultura camponesa é essencialmente baseada em um fluxo relativamente autônomo de recursos produzidos e reproduzidos na própria unidade agrícola e que nesse fluxo, apenas uma parte da produção total é vendida, sendo a outra parte reutilizada na própria unidade agrícola, retornando aos ciclos futuros criando uma forma de autossuficiência, ou autoabastecimento, que não está relacionada somente ao consumo de alimentos da família, mas com o funcionamento da unidade agrícola como um todo.

2.2 Procedimentos metodológicos

Os dados da pesquisa foram apurados por meio de visitas às famílias, momento nos quais foram aplicados os questionários semiestruturados e realizadas as entrevistas.

A pesquisa foi realizada com 14 famílias nos municípios de Rosário da Limeira (5 estabelecimentos), Araponga (5 estabelecimentos) e Miradouro (4 estabelecimentos). Esses municípios fazem parte do Território da Serra do Brigadeiro, na Zona da Mata de Minas Gerais, além dos municípios de Divino, Ervália, Fervedouro, Muriaé, Pedra Bonita, e Sericita. Segundo Freitas (2011), Araponga e Rosário da Limeira estão entre os cinco municípios do TSB que possuem a maior parte de sua população na zona rural. Miradouro apresenta menos da metade de sua população vivendo nessas áreas. As populações em 2007 eram: Araponga, 8029 habitantes (65,3% na zona rural), Miradouro, 10.197 habitantes (45,7% na zona rural) e Rosário da Limeira, 4151

habitantes (55,8% na zona rural).

Assim como os demais municípios do Território, com exceção de Muriaé, Araponga, Miradouro e Rosário da Limeira possuem IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) abaixo da média do Estado de Minas Gerais (0,773), significativo índice de pobreza (Araponga 51,26%; Miradouro 31,65 e Rosário da Limeira 30,61%) e elevado índice de desigualdade segundo o Índice de Gini (Araponga 0,41; Miradouro 0,41 e Rosário da Limeira 0,36), (FREITAS, 2011).

Foram visitadas propriedades de até 6 alqueires, de natureza própria, que utilizavam, predominantemente, o trabalho da família, cuja formação variava entre 4 a 8 pessoas (pais, mães e filhos). A fonte de renda, conforme relatado, era originada dos trabalhos da família em seus estabelecimentos, com exceção de quatro casos nos quais a renda era complementada com aposentadoria (um estabelecimento), com bolsa família (dois estabelecimentos) e com o trabalho eventual de pedreiro do esposo (um estabelecimento). Foram aplicados questionários semiestruturados com o objetivo de coletar dados quantitativos, tratados estatisticamente, e entrevistas para a complementação da análise dos resultados.

As famílias pesquisadas residiam e trabalhavam em estabelecimentos rurais próprios e todos os titulares da propriedade possuíam o “DAP”, documento de aptidão ao PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). Também eram filiados ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais dos respectivos municípios e faziam parte de grupos organizados em torno da Cooperativa da Agricultura Familiar da Região de Muriaé.

As propriedades visitadas localizam-se nas áreas rurais dos respectivos municípios, a distâncias médias de 10km dos respectivos núcleos urbanos. O acesso aos núcleos urbanos se dá por estrada de terra cascalhadas e a partir desses núcleos é possível ter acesso via asfalto para municípios maiores da Zona da Mata e de outras regiões.

As questões das entrevistas se referiram ao dia-a-dia do trabalho da família, sobre as formas de produzir (tipo de trabalho, origem de recursos, tipo de produtos, uso de crédito), sobre o autoconsumo, sobre o histórico da família naquela propriedade, sobre as expectativas quanto ao futuro, e sobre as formas de comercialização do que produziam. Na maioria das propriedades as questões foram respondidas pela esposa e pelo marido, ou pela esposa e pelos filhos.

As determinações matemáticas e estatísticas seguiram as referências de Lima et al. (2005), especificamente no que se referiu à determinação do produto bruto e da renda monetária do estabelecimento familiar.

O produto bruto (PB) foi a soma dos produtos finais gerados pelas famílias, exclusivamente na unidade produtiva, durante um ano. Envolveu itens como a produção vendida, a produção consumida pela família, a produção estocada, a produção para o pagamento de serviços, e para o seu cálculo foram utilizadas as informações cedidas pelas famílias sobre tudo o que foi produzido durante o ano assim como os preços

recebidos. A coleta de dados para a produção foi dividida entre produto bruto animal e produto bruto vegetal e foram levantados também os ganhos com prestação de serviços realizados pela família, em dinheiro ou em produtos. No ultimo caso seria considerado o preço recebido para quantificar o que seria recebido em produto, conforme orienta Lima et al.(2005).

O tempo da agricultura não necessariamente é o mesmo do calendário civil, no entanto, foi preciso estabelecer um corte temporal para a coleta das informações junto às famílias, sendo perguntado a eles o que produziram, colheram, consumiram, trocaram e venderam durante o ano de 2015.

Foi determinado, a partir das respostas, o produto bruto anual das propriedades, em termos monetários, discriminados em produção bruta animal, produção bruta vegetal, produção bruta de prestação de serviços e produção bruta de produtos processados e artesanatos. Foi realizada também a análise da distribuição da produção bruta em venda, autoconsumo, sementes ou recria, troca ou pagamento de prestação de serviços.

Quanto à renda, foi realizada a determinação da renda monetária bruta anual das propriedades, por meio do somatório da quantidade de produto bruto vendido vezes o preço recebido, e de outras fontes de renda em dinheiro (aposentadorias, bolsas assistenciais e recebimentos de salários) recebidas ao longo do ano pelas famílias, conforme orienta o caminho metodológico de Lima et al.(2005).

Os cálculos para o produto bruto e para a renda monetária bruta foram realizados com os preços recebidos em 2015 em termos correntes, conforme o indicado pela família entrevistada para cada produto, serviço, salário ou benefício. Os registros, para cada categoria, foram somados gerando o agregado do ano por categoria. Para a totalização do produto e da renda as categorias foram somadas. Para a indexação os valores resultantes foram convertidos em salários mínimos de 2015. Para um parâmetro de média de produto bruto e de renda monetária bruta mensal, os valores foram divididos por 12 e os valores resultantes foram convertidos em salários mínimos. O valor do salário mínimo nacional do ano de 2015 correspondeu a R\$ 788,00 (DIEESE, 2015).

Grisa, Schneider e Conterato (2014) ressaltaram as preocupações necessárias quanto aos estudos que se referem ao autoconsumo, principalmente quanto a definição de autoconsumo e quanto ao tipo de preço utilizado na mensuração. Dentre as metodologias apresentadas pelos autores, foram utilizados neste trabalho: a) a definição de autoconsumo na qual o autoconsumo refere-se a toda produção realizada em um estabelecimento e destinada ao consumo da família, dos animais e a outros usos da atividade produtiva; b) quanto aos preços de referência a serem utilizados, os preços médios recebidos pela família.

3 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

A atividade produtiva dos estabelecimentos estudados caracterizou-se pela produção com recursos de terra, trabalho e capital próprios, com a menção, em 10 das 14 propriedades, da troca de serviços em dias de trabalho, especificamente em Rosário da Limeira e em Araponga, e do uso de trabalho de fora da propriedade nas épocas da colheita do café para todas as propriedades.

A diversificação da produção apareceu em quase todas as unidades, sendo composta por produção animal, por produção vegetal, produtos processados e artesanatos, conforme apresentado no Gráfico 1.

Foi possível perceber a predominância da produção vegetal e da produção animal com relação aos produtos processados e artesanatos, sendo este inexistente ou pouco significativo em três propriedades.

No cálculo agregado da composição do produto bruto para o grupo estudado foi possível chegar aos percentuais médios apresentados na Figura 1, que indicaram a predominância da produção vegetal, e a participação significativa da produção de processados e artesanatos no total da produção bruta das famílias em 2015.

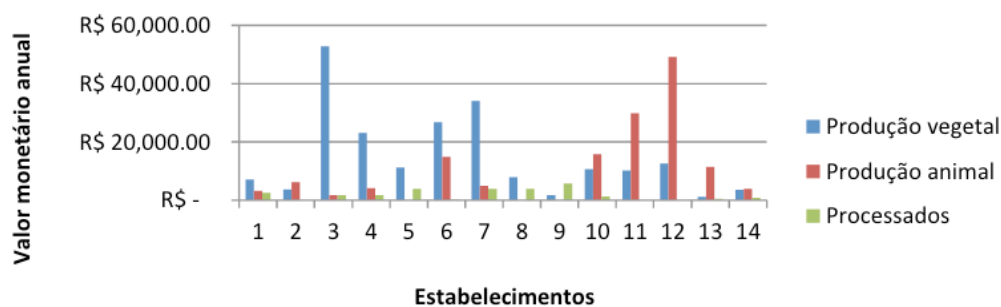


Gráfico 1 - Composição do produto bruto dos estabelecimentos por tipo de produção

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

A produção de animais, gado de leite, aves e suínos, foi mencionada quase que especificamente para o abastecimento da família, com exceção do leite. As famílias criaram os animais para o fornecimento de banha, ovos e parte do leite para a produção das quitandas, para a produção de queijos e para a produção de linguiças.

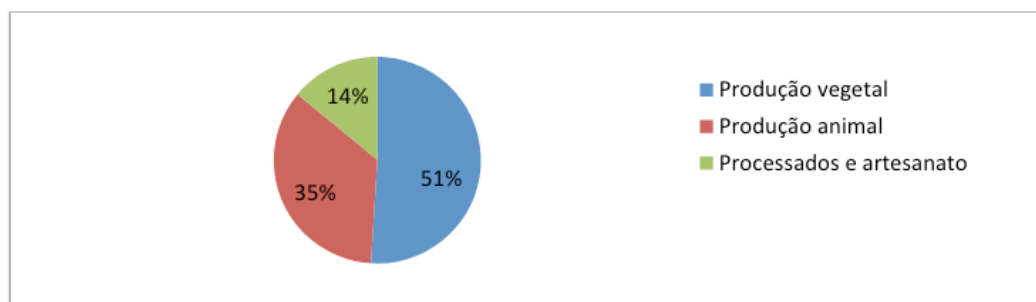


Figura 1 - Composição percentual média do produto bruto anual apurado nas propriedades.

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

Esses processados foram destinados parte para o consumo da família, parte para a venda. As vendas foram realizadas para a vizinhança, para pessoas a passeio, entregue nas escolas, principalmente as quitandas, ou em pequenos estabelecimentos comerciais. No caso do leite, parte significativa da sua produção foi para o comércio, sendo este realizado em parte para a vizinhança, e em grande parte para as cooperativas da região. Na análise quantitativa foi possível destacar o grande peso econômico do leite enquanto gerador de renda monetária bruta da família.

Também foi identificada a produção de horta, para a venda nas feiras, para vizinhos e em associações e para o consumo das famílias. Houve produção de frutas para o consumo das famílias, para a venda nas escolas, associações e vizinhos, e para a produção de doces. Em Araponga as famílias entrevistadas conseguiram entregar os doces nas escolas e em Miradouro os doces foram vendidos em casa e na associação de trabalhadores rurais. O café foi claramente percebido pela família como uma produção exclusivamente para a geração de renda monetária, sendo guardada uma parcela bastante pequena para o consumo. O milho apareceu como cultura importante para o autoconsumo (fubá para criação e para a família), e o feijão para autoconsumo e venda.

O artesanato esteve presente em quase todos os estabelecimentos, principalmente os feitos de linhas e tecidos, seja como adornos nas casas, seja como fonte de renda extra, vendidos na vizinhança, em associações ou em feiras de exposições.

A Tabela 1 sintetiza os canais de comercialização por tipos de produto, conforme a frequência das respostas das famílias entrevistadas.

Produtos	Destino das vendas
Café e leite	Atravessador e cooperativas
Frutas, legumes e verduras	Escola (PNAE), vizinhos
Doces, bolos e demais processados	Escola (PNAE), associação
Artesanato	Feiras de exposições
Feijão	Atravessador, vizinhos, associação

Tabela 1 – Destinos mais citados para as vendas dos produtos dos estabelecimentos entrevistados

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

Quanto à relação com as sementes, em poucos casos foi mencionada a guarda de sementes para o plantio seguinte, sendo o caso do feijão, de mudas para a horta e a sementes creoulas de milho em um estabelecimento de Araponga.

O autoconsumo também foi identificado no caso da cana para a rapadura, para o açúcar, para a cachaça, que por sua vez teve parte da sua produção retida para o consumo da família. Foi caso também do milho que foi destinado à produção do fubá grosso para a criação e do fubá fino para o consumo doméstico. Eventualmente foi mencionada a venda de parte do fubá fino para o mercado. A mandioca também foi

mencionada com frequência, enquanto alimento para a criação, enquanto matéria-prima para a farinha e para o polvilho e para o consumo na forma cozida para a família. Na forma de farinha e de polvilho, também foi relatado que parte era para o consumo da família e parte vendida na vizinhança. Tanto o polvilho quanto o fubá também se tornaram ingredientes para as “quitandas”, para consumo das famílias e para a venda nas vizinhanças, mas com menor intensidade.

O Gráfico 2 mostra uma comparação entre os valores do produto bruto que foi vendido e os valores do que ficou retido para o consumo das famílias em 2015.

Observa-se que todas as propriedades apresentam percentuais de autoconsumo. Em três casos a família consumiu mais do que vendeu, em três casos a venda e o consumo apresentaram uma diferença em torno de 30% e nos demais casos (8 estabelecimentos) a parte vendida foi significativamente maior do que a parte consumida, entre 40% a 90% do produto total.

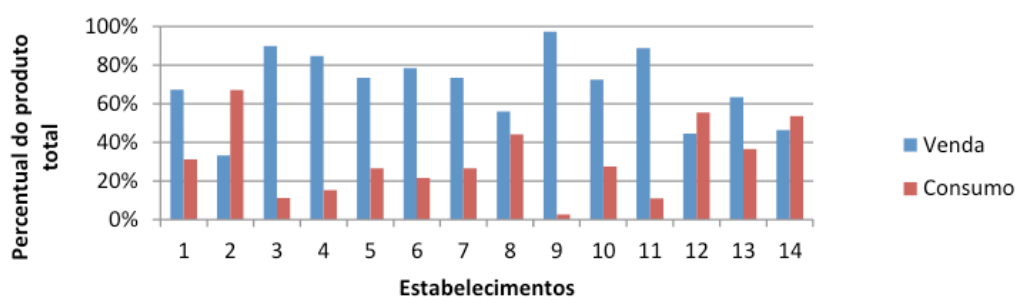


Gráfico 2 – Comparação entre o que foi vendido e o que foi consumido do total do produto bruto dos estabelecimentos familiares.

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

A produção com vistas à geração de renda monetária foi importante para as famílias, com a presença da comercialização pela via dos mercados curtos. Por outro lado, a comercialização do leite e/ou do café, para todas as famílias entrevistadas, ocorreu nos mercados longos, marcados pela presença do atravessador.

A Figura 2 mostra a participação percentual média dos produtos na composição da renda monetária bruta das famílias, para a produção vegetal e para a produção animal, evidenciando a importância econômica do café e do leite nos estabelecimentos pesquisados.

Conforme os resultados da pesquisa, da renda gerada por meio da venda da produção bruta vegetal (que corresponde, em média, a 51% do produto bruto total), 91% foi originado da venda do café. E da renda gerada por meio da venda da produção bruta animal (que corresponde a 35%, em média, do produto total), 49% veio da venda do leite. Portanto, embora haja a diversificação entre as categorias vegetal, animal e processados, na categoria vegetal e na animal existe uma significativa concentração quanto à fonte de renda para as famílias.

As visitas e as entrevistas permitiram perceber que nos estabelecimentos de Araponga houve maior diversificação entre as categorias vegetal e animal, apesar da

forte presença do leite e do café. Em Miradouro houve uma concentração relativamente maior em torno do café, e em Rosário da Limeira, uma concentração relativamente maior em torno do café e do leite. Essas observações comprovaram a importância dessas duas culturas para a reprodução econômica dos estabelecimentos.

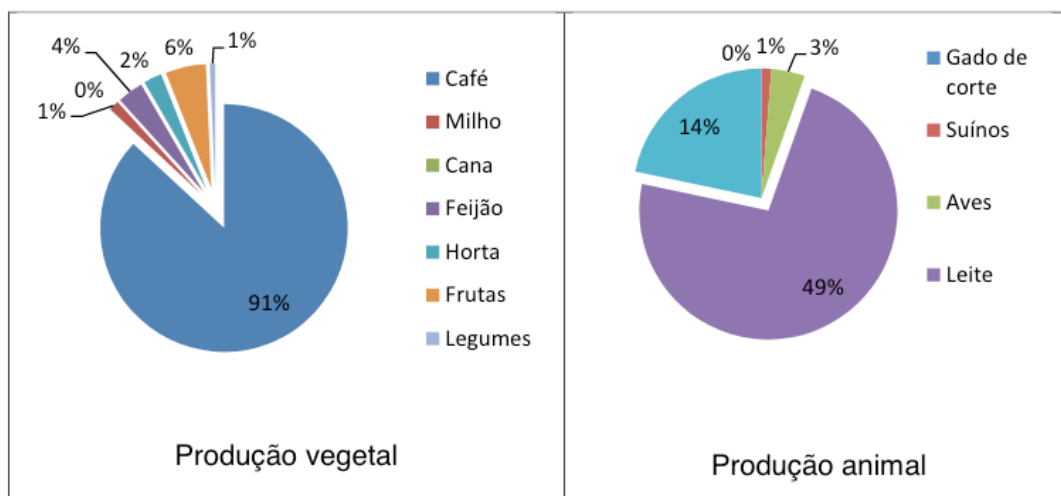


Figura 2 – Participação percentual das culturas na renda monetária vegetal e animal

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

Manifestações do tipo “o que é da roça não tem valor”, “nós sabemos produzir, mas não sabemos vender”, “precisava ter mais compradores para nossos produtos”, “precisava ter preços para nossos produtos”, foram registradas nas entrevistas e refletiram as insatisfações e os desafios percebidos pelas famílias no que se refere a comercialização de seus produtos. Por outro lado, a diversificação da produção, o aproveitamento da terra, a agregação de valor aos produtos por meio dos processados e a inclusão do artesanato refletiram as estratégias das famílias frente a estes desafios.

No referente à diversificação das atividades nos estabelecimentos rurais, esta revelou também a atuação das mulheres no processo produtivo e na geração de renda, que foi além da parceria enquanto esposas, mas também se materializou na produção e na venda de doces, geleias, pães, artesanatos, ovos, produtos da horta e outros produtos dos quintais.

Para a grande maioria das famílias a renda foi gerada por meio das atividades desenvolvidas nos estabelecimentos. Somente em um caso o esposo trabalhava como pedreiro além dos trabalhos da roça, em três casos foi registrado o recebimento de bolsa família e um caso a aposentadoria, ambas as rendas também combinadas com as atividades da unidade produtiva.

Foi determinado, de forma agregada para o grupo pesquisado, os valores do produto bruto e da renda monetária bruta, com base nas informações obtidas junto as famílias. Os resultados foram listados na Tabela 2 em valores absolutos e em correspondência a salários mínimos mensais.

Limites	Produto bruto – em R\$ por ano	Em salários mínimos por mês	Renda monetária bruta – em R\$ por ano	Em salários mínimos por mês
Máxima	61.752,00	6,53	55.764,00	5,90
Média	27.667,40	2,93	26.864,30	2,84
Mínima	7.568,00	0,80	4.627,70	0,49

Tabela 2 – Valores de produto bruto e de renda monetária bruta para total dos estabelecimentos pesquisados

Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados da pesquisa, 2015.

Na média foi gerado de renda monetária bruta para o grupo o valor de R\$ 27.667,40, o equivalente a média de 2,93 salários mínimos mensais para o ano de 2015. Excluindo os maiores valores para a renda, calculou-se uma equivalência mensal de 1,52 salários mínimos. Mesmo neutralizando o efeito das rendas maiores sobre as médias, a apuração de 1,52 salários mínimos por mês para o estabelecimento rural pode representar a superação de certos desafios em termos de reprodução econômica da agricultura familiar camponesa, quando se toma o salário mínimo como custo de oportunidade para outras atividades fora da agricultura. No entanto, identificou-se também uma família que produziu em seus estabelecimentos menos do que meio salário mínimo, e que buscou fora da propriedade outras fontes, que foi o caso do esposo que trabalhava de pedreiro, além de agricultor.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os estabelecimentos da agricultura familiar pesquisados no ano de 2015, a produção foi diversificada, composta pela produção animal, vegetal, de processados e de artesanatos, sem deixar de revelar, a preponderância econômica do café e do leite, culturas que apareceram coexistindo em todas as propriedades. O autoconsumo também foi identificado em todos os estabelecimentos, desempenhando o papel de alimentar a família e as criações. A diversificação da produção permitiu também as famílias acessarem diferentes formas de comercialização para além da entrega de produtos para os intermediários do café e para as cooperativas de leite. Possibilitou as famílias participarem de vendas diretas, de mercados organizados por associações, de mercados institucionais, embora esses mercados também apresentem algumas vulnerabilidades. No entanto, a sua forte relação com os mercados longos tornou necessária a exploração de novas possibilidades de produção e de comercialização para a conquista da sua autonomia.

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIO ECONÔMICOS. **Análise da cesta básica**. Disponível em < <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo>.>

html#2015>. Acesso em 2015.

FREITAS, Alair Ferreira de. **Dinâmicas sociais e desenvolvimento territorial no Território Serra do Brigadeiro**: atores, redes e instituições. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2015, 246 p.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S.; CONTERATO, M.A. O autoconsumo nos estabelecimentos rurais brasileiros. In: CONTERATO, M.A.; RADOMSKY, G.F.W.; SCHNEIDER, S. (Org.) **Pesquisa em Desenvolvimento Rural**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2014.

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento rural**: conceitos e aplicação ao caso brasileiro. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2008.

LIMA, A. P. et al. **Administração da unidade de produção familiar**. 3a ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2005.

PLOEG, J. D. van der. **Camponeses e Impérios Alimentares**. Lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

PLOEG, J. D. van der. O modo de produção camponês revisitado. In SCHNEIDER, S. (Org.) **A diversidade da Agricultura Familiar**. 2a ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2009.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2009.

DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO NO CAMPO: DA INVISIBILIDADE À RESISTÊNCIA

Renata Piecha

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Maria Catarina Chitolina Zanini

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul

PALAVRAS-CHAVE: mulheres; divisão sexual do trabalho; campo;

SEXUAL DIVISION OF LABOR IN THE COUNTRYSIDE: FROM INVISIBILITY TO RESISTANCE

RESUMO: No mundo rural, em que traços de patriarcalismo ainda se encontram, o trabalho feminino é por vezes invisibilizado. No contexto da agricultura familiar é o homem/marido, ainda, o principal detentor do lucro que advém das atividades produtivas, enquanto a mulher/esposa, apesar de participar ativamente dessas atividades, não usufrui igualmente dessa renda, sendo o seu trabalho, além disso, menosprezado ou ainda caracterizado enquanto “ajuda”. Esta proposta tem como principal objetivo refletir brevemente acerca da divisão sexual do trabalho no campo e apresentar algumas das técnicas de resistências que são desenvolvidas pelas mulheres rurais, para obterem um ganho que seja, de fato, administrado por elas, para assim, conquistarem uma maior autonomia. O reconhecimento do trabalho das mulheres é um entrave enfrentado, até hoje, pelos movimentos feministas. Esse reconhecimento é uma ferramenta fundamental para que haja uma diminuição das desigualdades de gênero.

ABSTRACT: In the rural world, where traces of patriarchy are still found, women’s work is sometimes invisible. In the context of family agriculture, the man / husband still is the main owner of the profit that comes from productive activities, while the woman/wife, although actively participating in these activities, does not enjoy this income equally, disparaged or even characterized as “aid”. This proposal has as main objective to reflect briefly on the sexual division of labor in the countryside and to present some of the resistance techniques that are developed by the rural women, to obtain a gain that is in fact administered by them, in order to conquer a greater autonomy. Recognition of the work of women is an obstacle faced, until now, by feminist movements. This recognition is a fundamental tool for reducing gender inequalities.

KEYWORDS: women; sexual division of labor; countryside;

1 | INTRODUÇÃO

O campo ainda é um espaço bastante marcado pelas diferenças de gênero, que advém do forte enraizamento de uma cultura patriarcalista, que está relacionada com a naturalização dos papéis atribuídos a homens e mulheres e as relações hierárquicas que se dão no interior das famílias camponesas, que acabam legitimadas pela/na divisão sexual do trabalho. O contexto da agricultura familiar é marcado pela participação de todos os integrantes da família nas atividades produtivas, porém, em muitos casos, é o homem/marido considerado o principal membro desse grupo e aquele que decide acerca dos destinos da propriedade. Já a mulher/esposa aparece como coadjuvante no que diz respeito ao trabalho e ao papel exercido pela mesma.

Esta proposta pretende discutir a divisão sexual do trabalho entre camponeses e refletir acerca de algumas práticas de resistência que são adotadas pelas mulheres rurais, ou seja, quais atividades estas procuram exercer para obter uma fonte de renda que seja por elas usufruída. Aqui, leva-se em conta que o lucro que advém das atividades produtivas – a principal fonte de renda da família camponesa – é administrado, em sua maioria, pelo homem, mesmo que a mulher exerça as mesmas funções perante o âmbito dito produtivo. As mulheres ocupam uma posição de subalternidade nesse meio e seu trabalho não possui o devido valor, sendo muitas vezes, invisibilizado ou caracterizado enquanto “ajuda”, ou “leve” (PAULILO, 1984; BRUMER, 2004; CARNEIRO, 1994). Além de participarem ativamente das atividades produtivas e não usufruírem de maneira igualitária dessa renda, a jornada de trabalho das mulheres do campo é exaustiva, ultrapassando a dupla jornada. A carga destas mulheres ficam as tarefas domésticas, os cuidados com os filhos, com a casa e com o marido e, também, o cuidado com a horta, com os animais de pequeno porte e a atividade leiteira, entre outras atividades que se estendem do amanhecer até o anoitecer. No entanto, além de todas essas funções, as mulheres ainda desenvolvem um meio para obter um ganho que seja, de fato, por elas administrado.

Para o presente artigo, primeiramente, faz-se necessário a compreensão do termo “gênero”, enquanto teoria crítica, buscando relacionar o termo com as mulheres no contexto rural. Para isso, então, buscaremos analisar mulheres específicas em contextos específicos (NICHOLSON, 1999). Busca-se, também, compreender a construção social e histórica que secundariza o trabalho da mulher dentro das relações familiares e de trabalho, legitimada pela divisão sexual do trabalho (PAULILO, 1987). Logo, pretende-se analisar como se dá essa divisão sexual do trabalho no âmbito rural, levando em consideração que para o movimentos feministas, a valorização do trabalho das mulheres - tanto no âmbito público, quanto no privado - ocupa um papel fundamental. Nesse sentido, pretende-se discutir sobre algumas atividades que são adotadas por estas mulheres visando sua maior autonomia. Por fim, pretende-se fomentar a importância do trabalho feminino exercido no meio rural, tanto junto as atividades produtivas, quanto no âmbito doméstico, para assim, buscar a valorização

dessas “mulheres” e “camponesas”, fazendo com que estas ocupem, também, o papel de protagonistas/agentes nesse meio.

2 | COMPREENDENDO “GÊNERO”

Dentro do contexto das teorias feministas, o termo “gênero” surgiu como uma maneira de se referir à organização social da relação entre sexos. Mais recentemente, aparece rejeitando o determinismo biológico no uso dos termos “sexo” ou “diferença sexual”, que serviriam como justificativa para diferenciação política e social. Em sua obra *“Gênero: uma categoria útil para análise”* (1989), Joan Scott afirma que o termo “gênero” refere-se às definições normativas da natureza feminina e aos papéis sociais atribuídos às mulheres. Aqui, vale ressaltar que no interior da teoria feminista, o emprego do termo tem um uso também estratégico, uma vez que conforme Scott (1989), “gênero” tem uma conotação mais objetiva e neutra do que “mulher”, parecendo assim, não ser uma ameaça crítica.

Para Scott, “gênero é um elemento constitutivo de relações sociais baseado nas diferenças percebidas entre os sexos, e o gênero é uma forma primeira de significar relações de poder” (SCOTT, 1989, p. 21). A diferenciação feminino/masculino é legitimada também por meio das diferenças biológicas entre homens e mulheres. Porém, Scott afirma que essa “diferença sexual” foi estabelecida não somente como um fato natural, mas também como uma base ontológica para a diferenciação política e social. A autora vai além e afirma que “gênero é um meio de decodificar o sentido e de compreender as relações complexas entre diversas formas de interação humana” (SCOTT, 1989, p. 23) legitimando e construindo as relações sociais e justificando, assim, as relações de poder. Scott acredita que é fundamental que esta dominação do masculino sobre o feminino pareça segura e fixa, fora de qualquer construção humana, fazendo parte de uma ordem natural e divina. A autora defende que não é a natureza, nem o aspecto biológico, mas sim, a organização social que produz a “diferença sexual”.

Já Linda Nicholson, em sua obra *“Interpretando Gênero”* (1999), sugere que haja uma “substituição de propostas sobre mulheres como tais, ou até sobre mulheres nas “sociedades patriarcais”, por propostas sobre mulheres em contextos específicos” (NICHOLSON, 1999, p.26). Abandonando, então, a ideia de que se pode definir claramente apenas um sentido para “mulher”, o que não significa que ela não tem sentido, mas, sim, o sentido de “mulher” pensado como algo que pode ilustrar as semelhanças e diferenças que se cruzam. Nicholson afirma, também, que aceitar o pressuposto que a natureza é algo dado e comum a todos as culturas é sempre usado para dar credibilidade à generalidade da proposição específica. Porém, a autora defende que isso é uma generalização equivocada tanto para mulheres quanto para homens.

Maria Catarina C. Zanini e Miriam de Oliveira Santos (2013) afirmam que a palavra gênero “está atrelada à posição social que cada sexo exerce numa determinada cultura. Este conceito se refere a valores sociais e não biológicos e, portanto, à desigualdade entre os sexos e à inferioridade que as mulheres sofrem na nossa sociedade (ZANINI; SANTOS, 2013, p. 95). Anita Brumer e Maria Ignês Paulilo (2004) afirmam que sexo e gênero não estão condicionados um ao outro de maneira reducionista, pois a própria sexualidade é uma diferença construída social, histórica e culturalmente. Ainda segundo as autoras, as especificidades imbricadas em relação ao sexo como uma construção social/cultural é capaz de refletir na ausência ou delimitação de oportunidades que podem ser garantidas às mulheres, porém isso proporcionaria o rompimento da reprodução de um *habitus* cristalizado. Enfim, “gênero”, refere-se a características socialmente construídas que atribui papéis diferentes a homens e mulheres, sendo este uma construção simbólica que designa determinadas características de acordo com o sexo.

2.1 “Gênero” no Contexto Rural

As mulheres camponesas se encontram em um contexto historicamente marginalizado e subalternizado. Há um contexto opressor no que diz respeito a valorização de suas atividades e sua identidade, enquanto “mulher” e “camponesa”. Sua existência como agente social não possui o reconhecimento cabível, seja no contexto familiar ou perante a sociedade em geral. Zanini e Santos (2013, p. 94) afirmam que “as mulheres ocupam um lugar subordinado na sociedade e o estatuto de objeto nas estruturas de parentesco”. Isso se dá devido ao enraizamento de um sistema de relações de base patriarcal, fazendo com que essas mulheres não possuam uma verdadeira autonomia em suas relações sociais.

Boa parte dos estudos sobre mulheres rurais realizados no Brasil tende a caracterizá-las por seu lugar dentro da unidade de produção, destacando sua condição de trabalhadoras não remuneradas e com baixa valorização (SILVA; SCHNEIDER, 2010). Vale questionar se esse fato não seria um reflexo da cultura patriarcal, que segundo De Grandi (1999), além de ser um sistema de dominação é um sistema de exploração feminina, que sujeita as mulheres a trabalharem em péssimas condições e por salários baixíssimos. Segundo dados (DESER – CEMTR/PR, 1996), o campo é um dos principais reprodutores das desigualdades de gênero, privilegiando o homem/marido enquanto chefe de família e da propriedade. Maria Ignez Paulilo (2003) enfatiza esses estudos afirmando que a propriedade da terra está muito mais ligada ao homem do que a mulher, ou seja, a desigualdade de gênero no meio rural está diretamente relacionada com a naturalização dos papéis atribuídos a homens e mulheres e as relações hierárquicas que se dão dentro das famílias camponesas, que acabam legitimadas pela divisão sexual do trabalho. Em outras palavras, a hierarquização entre os membros da família se reflete na hierarquização de suas tarefas. Aqui, vale

ressaltar, que no meio rural a hierarquia familiar é bastante forte e, se estrutura, conforme Paulilo (1987), por sexo e geração, estando os homens mais velhos ao topo e as mulheres mais jovens à base.

No meio rural, as mulheres raramente ocupam cargos de destaque, como por exemplo, a gerência e organização do trabalho e a divisão dos benefícios financeiros não são feitos de forma igualitária, mesmo que a mulher exerça as mesmas atividades que o homem junto à produção. Sendo assim, além de participar intensamente das atividades produtivas - que são a principal fonte de renda da família camponesa - a jornada de trabalho dessas mulheres é contínua e extremamente exaustiva, indo além. A rotina de trabalho das mulheres camponesas envolve atividades produtivas e de cuidado, consideradas como intrínsecas ao ser mulher e isso se dá, pois as mulheres são, historicamente, vistas a partir do ponto de vista fisiológico, ou seja, são destacadas por sua função sexual – no caso, a de reprodutoras e cuidadoras -, sendo isso, o que legitima o cumprimento de todas essas funções.

A desigualdade de gênero no campo se manifesta, ainda, segundo Brumer (1996) pela assimétrica distribuição da herança – que é permeada por todo um contexto histórico, econômico e simbólico -, no qual o filho/homem recebe, ao assumir matrimônio, um pedaço de terra, enquanto a filha/mulher leva consigo – indo residir na terra do marido – um enxoval, uma vaca e, uma máquina de costura. Brumer (1996) também afirma que as mulheres estavam destinadas apenas para os espaços privados, não se deslocando à espaços públicos. Como várias teóricas feministas vem a anos afirmando, o espaço público é feito por e para os homens, enquanto o espaço privado é destinado às mulheres.

Vale ressaltar que, conforme afirmam Zanini e Santos (2013), a partir da segunda metade do século XX, com a expansão dos movimentos feministas e de políticas públicas destinadas as mulheres, as relações de gênero no meio rural passaram por algumas transformações, lentas e graduais. Porém, é importante afirmar que a desigualdade de gênero no campo ainda é bastante significativa. O movimento feminista vem a anos tentando evidenciar a importância do trabalho feminino, tendo em vista, a busca por melhores condições de vida para essas mulheres, assim como, a busca por igualdade. Sendo assim, um ponto fundamental pra diminuir a desigualdade de gênero, que ainda é bastante nociva no meio rural, seria o reconhecimento do trabalho dessas mulheres camponesas.

3 | DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO NO CAMPO

Para compreender o papel da mulher no meio rural de uma forma breve e ampla e a invisibilidade do trabalho feminino se faz necessário compreender a divisão sexual do trabalho, que é constituída por duas esferas, distintas, porém antagônicas, possuindo raízes históricas:

A esfera pública (masculina) focada no social, político e econômico-mercantil, amparada em critérios de êxito, poder, direitos de liberdade e propriedade universais, e relacionada fundamentalmente com a satisfação do componente mais objetivo (o único reconhecido) das necessidades humanas. Por outro lado, a esfera privada ou doméstica (feminina) focada no lar, baseada em laços afetivos e sentimentos, desprovida de qualquer ideia de participação social, política ou produtiva e relacionada diretamente com as necessidades subjetivas (sempre esquecidas) das pessoas (CARRASCO, 2003).

Conforme a ótica social, o trabalho masculino é considerado de maior valor do que o feminino. São os homens os responsáveis pelo sustento da família e pela execução de cargos de alto prestígio social, enquanto as mulheres findam muitas vezes por serem excluídas do espaço público, ocupando o mero papel de reprodutoras. Às mulheres cabe o âmbito doméstico, as obrigações familiares e a maternidade, sendo essas funções não remuneradas ou reconhecidas socialmente. Erroneamente, o trabalho doméstico é considerado um trabalho de menor importância, ou seja, secundário, isso quando é caracterizado como tal, pois este, muitas vezes, é chamado de “serviço” ou “favor” (BRUMER, 1996).

No campo, a divisão sexual do trabalho fica ainda em maior evidência. Aos homens é reservado o reconhecimento público do trabalho produtivo, ou seja, aquelas voltadas ao mercado, que geram renda a família. Já o trabalho feminino permanece oculto e obscurecido. A carga das mulheres ficam as tarefas domésticas e as atividades de reprodução familiar, como cuidar da horta, das pequenas criações, da atividade leiteira, assim como, o cuidado com os filhos, sustentando a reprodução do modelo social rural por herança, e o próprio cuidado do esposo, sendo este último talvez a mais importante função da esposa (WOORTMANN, 1995). Segundo Paulilo (1987) e Brumer (1996) o trabalho feminino fora do âmbito doméstico, na grande maioria das vezes, acaba por ser caracterizado como “leve”, “insignificante” e até como “ajuda” à família - termos que subtraem o real valor deste trabalho. Porém, é válido destacar que as mulheres camponesas também participam ativamente das atividades produtivas sem o devido reconhecimento. Segundo Anita Brumer (1996), como as mulheres ocupam uma posição de subordinação em relação aos seus maridos, seu trabalho é, na grande maioria das vezes, considerado apenas como “ajuda” mesmo se a mulher trabalhar tanto quanto o homem ou executar as mesmas atividades que este. Sendo assim, Brumer afirma que as atividades agrícolas exercidas pelas mulheres são vistas como uma extensão intrínseca às suas atribuições de mãe e esposa e, muitas vezes, recebem pouca ou nenhuma remuneração pelas atividades executadas por elas.

Em sua obra, *O Peso do Trabalho Leve* (1987), Paulilo explica como funciona a divisão sexual no campo. A autora destaca a existência de categorias de trabalho dentro das famílias camponesas. Estes seriam divididos entre “trabalho leve”, aquele reproduzido por mulheres e crianças, e “trabalho pesado”, que seriam as atividades reproduzidas, majoritariamente, pelos homens. A autora destaca que a classificação desses trabalhos ocorre de forma diferenciada de acordo com as regiões, ou seja, possui determinantes culturais dependendo da perspectiva social que se analisa. Por

exemplo, um trabalho que é considerado “pesado” em determinada região, porém, se for exercido por mulheres e crianças em outra região acaba por ser classificado como “trabalho leve”. Segundo Paulilo, no cotidiano rural, homens e mulheres acabam reproduzindo tarefas “pesadas”, porém, quanto mais proeminente o trabalho executado, mais a mulher encontra-se excluída dele. Nas palavras da autora “o trabalho é leve (e a remuneração é baixa), não por suas próprias características, mas pela posição que seus realizadores ocupam na hierarquia familiar” (PAULILO, 1987, p. 70). Sendo assim, a autora defende que a lógica da divisão sexual do trabalho naturaliza o lugar da mulher na esfera doméstica (responsável pelo trabalho reprodutivo, não remunerado) e designa ao homem o trabalho produtivo (remunerado). Para complementar o raciocínio de Paulilo, na obra intitulada *Novas Configurações da Divisão Social do Trabalho* (2007), Helena Hirata e Daniele Kergoat afirmam que a divisão sexual do trabalho está relacionada com a representação social do ser mulher e do ser homem, sendo assim, o valor social do trabalho é conferido pelo fato de quem o executa e não pela natureza do trabalho em si.

Segundo Moura (1978), o trabalho familiar é baseado pela lógica produtiva e reprodutiva do grupo, estando fundado na divisão sexual do trabalho. Para compreender melhor como a naturalização da divisão sexual se dá, Pierre Bourdieu (2005) enfatiza que essa divisão sexual do trabalho se mostra como algo natural, dado e até inevitável. Para o autor, a divisão sexual do trabalho acaba sendo incorporada pela sociedade, pelo corpo e pelo *habitus*, funcionando como sistema de percepção, ação e pensamento. Há assim, uma concordância entre estruturas objetivas e cognitivas, que leva a uma referência ao mundo, que acaba por apagar as condições sociais que a torna possível, legitimando o arbítrio, como se fosse algo natural e inquestionável.

Outro entrave encontrado pelas mulheres no campo em relação ao trabalho exercido por estas, segundo Anita Brumer (2004), é o fato que a atividade profissional e vida familiar são dadas no mesmo local, fazendo com que as relações entre homens e mulheres sejam tanto como cônjuges ou colaboradores. Paulilo (2003 p. 37) enfatiza essa ideia afirmando que no meio rural “as mulheres veem os campos em volta de sua moradia como uma extensão da casa e não separam o trabalho que fazem nos dois espaços, declarando todas as atividades como trabalho doméstico”. Aqui, vale ressaltar que “o trabalho das mulheres rurais está tão ou mais ‘para além da dupla jornada’ que o das mulheres urbanas”, pois “ele ocorre numa jornada contínua, que vai desde o amanhecer até o anoitecer, resultando numa confusão entre as atividades domésticas e produtivas” (RODRIGUES; SARAIVA, 2010, p.72). Sendo assim, as mulheres se envolvem em inúmeras atividades, dando conta da rotina da família até o trabalho que se realiza junto as atividades produtivas.

As funções exercidas por essas mulheres, ultrapassam demasiadamente as práticas vinculadas ao trabalho doméstico, sendo muitas vezes subestimadas, uma vez que, muitas das atividades exercidas por elas não se enquadram nas categorias aceitas e reconhecidas formalmente pela sociedade em torno do conceito de trabalho

(FARIAS, 2009). Sendo assim, um grande passo para diminuir as desigualdades de gênero no campo, segundo Maria Ignez Paulilo, seria um pleno reconhecimento do trabalho exercido pelas mulheres rurais. Nas palavras da autora:

A categoria “trabalho”, remunerada ou não, sempre foi relevante para o pensamento feminista. Considerando trabalho as inúmeras atividades desenvolvidas pelas mulheres nas casas e nas pequenas fazendas foi uma forma de torná-lo visível e mais valorizado. Quanto ao trabalho remunerado, ele foi considerado fundamental, então, numa sociedade em que quase tudo é comprado, o acesso da mulher a algum tipo de renda própria poderia torna-la mais independente do marido e mais participativa nas decisões que envolvem tanto o grupo como a sociedade (PAULILO, 2003, p. 3).

Esse reconhecimento deve acontecer tanto nas atividades que são realizadas no âmbito doméstico, quanto as que são realizadas fora dele. Só assim, essas mulheres camponesas possuirão mais autonomia perante as suas relações sociais.

4 | PRÁTICAS DE RESISTÊNCIA

As mulheres rurais são, historicamente, marginalizadas no Brasil. Sua existência enquanto sujeito tende a ser invisível aos olhos da sociedade. A divisão sexual do trabalho contribuiu, ainda mais, para a minimização da identidade da mulher rural em considerar-se também como uma protagonista nas atividades exercidas nesse meio e, ainda, em usufruir, de maneira autônoma, dos ganhos que advém dessas atividades. Sendo assim, muitas vezes, estas mulheres buscam uma forma de renda – que seja considerada, de fato, delas – em atividades ditas secundárias, ou seja, aquelas atividades que não se caracterizam como a principal fonte de renda da família.

Tedesco (1999) afirma que a modernização e a urbanização foram processos que redefiniram a instituição familiar camponesa. Houve mudanças no âmbito econômico, político e social, assim como, as técnicas de produção. Essas mudanças rearranjaram, de certa forma, as relações de trabalho que se dão dentro da família camponesa. Têm-se como exemplo, a atividade leiteira que, segundo Paulilo (2009), é uma atividade tradicionalmente feminina, mas que por muito tempo se caracterizou como sendo a principal fonte de renda da família camponesa. Sendo assim, todos os membros da família participam dessa atividade que, mais uma vez, acaba sendo, administrada pelos homens, pois são eles que participam de reuniões, de especializações e decidem sobre os assuntos referentes à venda do produto. Nota-se, então, que uma atividade é de responsabilidade das mulheres quando não traz um lucro significativo para a família, pois quando traz, o homem acaba se apropriando. Porém, com todas essas mudanças a atividade leiteira passou, em muitos locais, a não caracterizar a principal fonte de renda da família, voltando a ser uma atividade de total domínio feminino.

Dessa produção leiteira muitas mulheres produzem e comercializam o queijo colonial. Que se caracteriza como uma atividade que vai desde a ordenha até a fabricação e conservação deste produto. Simonetti (2011) afirma que no campo a

lógica comercial é diferente da urbana, pois os camponeses possuem como forma de troca suas colheitas e outras formas de produtividade. Segundo a autora estas trocas são, muitas vezes, consideradas por estes camponeses como injustas. Isso se dá, principalmente, pela histórica desvalorização do trabalho camponês, seja ele exercido por mulheres ou homens. Santos (1981) enfatiza essa ideia afirmando que o bem industrial tem um valor maior do que o produzido pelos colonos. Nota-se, então, que o queijo colonial é uma forma de troca bastante utilizada pelas mulheres camponesas, porém, como tantos outros produtos, não possui um valor significativo no mercado.

As outras atividades que as mulheres exercem para buscar uma renda se encontram ligadas a produção de artesanato, costura, a venda de produtos que são cultivados em suas hortas ou quintais, a fabricação de compotas, pães, massas e bolachas, entre outras. Segundo Brumer (2004) além das mulheres serem as principais responsáveis pelo âmbito doméstico, ficam também encarregadas pelo cultivo de produtos destinados ao consumo da família. Sobre a venda destes produtos elas possuem certa autonomia – assim como possuem no âmbito doméstico -, porém a autora afirma que essa autonomia não deve ser superestimada. Principalmente, porque dentro do contexto familiar, o trabalho doméstico e as tantas outras atividades exercidas por estas mulheres não são classificadas enquanto trabalho e, ainda, são sustentados pela ótica de que são atividades intrínsecas ao ser mulher (BRUMER, 2004).

Além disso, vale ressaltar, que o dinheiro ganho pelas mulheres é considerado menos fundamental do que o ganho pelos homens, pois este último, em uma sociedade patriarcal, é o único responsável pelo sustento da família, enquanto o lucro que advém do trabalho feminino é visto como complementar (ZELIZER, 1989). Porém, segundo Simonetti (2011) há uma modificação neste contexto, quando o acesso da mulher à renda faz com que esta tenha uma maior participação no contexto familiar, mas vale ressaltar que, como afirma a antropóloga, a busca dessas mulheres por seu espaço é diária, havendo uma constante procura por alternativas para obtenção de mais rendimentos. Apesar de não valorizadas, estas práticas trazem alguma renda a estas mulheres, fazendo com que possuam alguma independência e participação nas decisões do núcleo familiar. Porém, em contrapartida, vale questionar se estas atividades não acabam sobrecarregando as mulheres, pois além de participarem ativamente das atividades produtivas, sendo responsabilizadas pelo cuidado da casa, dos filhos, da alimentação, entre tantas outras atividades, estas ainda se dedicam a outras em busca de renda. Essa busca por alternativas se dá, pelo fato de haver uma distribuição desigual da renda que advém das atividades produtivas, que se legitima pela forte hierarquização familiar.

Como já foi dito, no campo a esfera familiar e de trabalho tendem a destinar às mulheres as posições de subalternidade. Apesar de todas estas barreiras, as mulheres ainda conseguem se colocar e buscar por uma vida mais digna e independente. Essa imposição pode ser caracterizada, segundo Castells (1999), como um tipo de

“identidade de resistência”. Segundo o autor, essa forma de resistência é a mais significativa, pois se manifesta contra diversos tipos de opressão. Para complementar esse raciocínio, Ortner (2007) afirma que os atores sociais “resistem” ou “negociam” sua vida social e, assim, acabam por reproduzir um viés cultural ou social diferente do que lhes foi apresentado.

Por fim, vale destacar que a grande maioria das mulheres usam seus lucros para favorecer as despesas com a casa e com o bem-estar dos membros da família (FLORA; SANTOS, 1986). Também procuram investir na emancipação dos filhos, empregando esse dinheiro em seus estudos (ZANINI; SANTOS, 2013). Enfim, vale destacar o quanto estas mulheres, apesar de todas as diversidades, clamam por seu espaço e sua autonomia, desenvolvendo estratégias, superando desafios e modificando – ainda que lentamente - seu meio.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mulher rural, assim como a urbana, começou nas últimas décadas a reivindicar por seu lugar na sociedade, buscando sua maior independência e autonomia. Apesar de algumas mudanças já terem (lentamente) acontecido no campo, abalando as estruturas fixas da família patriarcal e permitindo que a mulher rural ocupasse posições que, até então, eram destinadas apenas aos homens, ainda se está longe de alcançar uma equidade entre os gêneros. Como no campo brasileiro a “cultura patriarcal” ainda possui raízes muito profundas, o reconhecimento do trabalho das mulheres - tanto perante as atividades produtivas, como todas as outras inúmeras atividades que estas mulheres exercem no âmbito doméstico e em torno dele - é uma ferramenta fundamental para a diminuição das desigualdades de gênero. O acesso das mulheres ao dinheiro, em uma sociedade capitalista, é fundamental para que também possam ter acesso a outros recursos, que até hoje, estas foram privadas. Recursos estes, que inclusive, possam facilitar a execução de suas tarefas e, também, melhorar sua qualidade de vida.

O reconhecimento do trabalho, ainda, é uma maneira de fazer com que estas mulheres possuam autonomia, perante suas escolhas, suas relações e seus modos de vida. E, ainda mais, reconhecer o trabalho dessas mulheres é reconhece-las, também, enquanto sujeitos, valorizando sua identidade que, historicamente, sofre com uma constante depreciação. Enfim, este pleno reconhecimento é um passo importante para minimizar os danos que todo um sistema exerce sobre esses indivíduos.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Trad. Maria Helena Kuhner. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

- BRUMER, A. **Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul**. *Revistas de Estudos Feministas*, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 205-227, jan./abr. 2004.
- BRUMER, Anita. **Mulher e desenvolvimento rural**. In: PREVESLAU, Clío; ALMEIDA, F. Rodrigues; ALMEIDA, J. Anécio (Orgs.). *Mulher, família e desenvolvimento rural*. Santa Maria: EDUFMS, 1996.
- BRUMER, Anita; PAULILO, Maria Ignez. **As agricultoras do Sul do Brasil**. In: *Revista de Estudos Feministas*. Florianópolis: UFSC, V. 7, 2004, Nº. 12, p. 171 -174.
- CASTELLS, Manuel. **O poder da identidade**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.
- CARNEIRO, Maria José. **Mulheres no campo: notas sobre sua participação política e a condição social do gênero**. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 2, junho 1994.
- DE GRANDI, Alessandra. **Relações de gênero nas famílias associadas a miniusinas de leite no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 1999.
- FARIA, N. **Economia feminista e agenda de lutas das mulheres no meio rural**. In: BUTTO, A. (Org.). *Estatísticas Rurais e a Economia Feminista: um olhar sobre o trabalho das mulheres*. Brasília: MDA, 2009.
- FARIAS, Maria Dolores M. **Nem caladas nem silenciadas: as falas das mulheres trabalhadoras rurais e a desconstrução de sujeitos políticos tradicionais**. In: FERREIRA, Maria Luzia Miranda A. et al. (Orgs.). *Os saberes e os poderes das mulheres: A construção do gênero*. São Luís: EDUFMA; Salvador: Redor, 2001.
- FLORA, Cornelia Butler, and SANTOS, Blas. **“Women in Farming Systems in Latin America”**. In: NASH, Helen (ed.). *Women and Change in Latin America*. Massachusetts: Bergin & Garvey, 1986, p. 208-228.
- HIRATA, Helena; KERGOAT, Daniele. **Novas Configurações da Divisão Social do Trabalho**. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, n. 132, 2007.
- MOURA, Margarida Maria. **Os herdeiros da terra: parentesco e herança numa área rural**. São Paulo: Hucitec, 1978.
- NICHOLSON, Linda. **Interpretando Gênero**. *Cornell University*, 1999.
- ORTNER, Sherry B. **Subjetividade e crítica cultural**. *Horizontes antropológicos*, Porto Alegre, ano 13, n.28, p. 375-405, jul./dez. 2007.
- PAULILO, M. I. **O peso do trabalho leve**. *Revista Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 5, n.28, 1987.
- PAULILO, Maria Ignez. **A “masculinização” da produção de leite**. *Rev. Econ. Sociol. Rural* vol.47 no.1 Brasília, 2009.
- PAULILO, Maria Ignez. **Movimentos de Mujeres Agricultoras y los muchos sentidos de la “igualdad de género”**. Trabalho apresentado no 52o. Congresso Internacional de Americanistas. Sevilha – Espanha, 17 a 21 de julho de 2006.
- PAULILO, Maria Ignez. SCHMIDT, W. (Org.). **Agricultura e espaço Rural em Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.
- PAULILO, Maria Ignez; DE GRANDI, A.; SILVA, M. M. **Mulher e atividade leiteira: a dupla face da exclusão**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

PAULILO, Maria Inez S. **Trabalho familiar: Uma categoria de análise esquecida**. Revista de Estudos Feministas. Florianópolis: UFSC. V.12, 2004.

RODRIGUES, Ana Cláudia SCOTT, Parry; SARAIVA, Jeiza das Chagas. **Onde mal se ouvem os gritos de socorro: notas sobre a violência contra a mulher em contextos rurais**. In: CORDEIRO, Rosineire; MENEZES, Marilda; SCOTT, Parry. *Gênero e Geração em Contextos Rurais – Ilha de Santa Catarina*: Editora Mulheres, 2010.

SANTOS, José Vicente Tavares dos. **Colonos do vinho; estudo sobre a subordinação do trabalho camponês ao capital**. São Paulo: Hucitec, 1981.

SCOTT, Joan. **Gênero: Uma categoria útil para análise histórica**. New York, Columbia University Press. 1989. Tradução: Christine Rufino Dabat, Maria Betânia Ávila.

SCOTT, Joan. **O enigma da igualdade**. Princeton, 1999.

SILVA, Carolina Braz de Castilho; SCHNEIDER, Sérgio. **Gênero, trabalho rural e pluriatividade**. In: SCOTT, Parry; CORDEIRO, Rosineide; MENEZES, Marilda (Org.) *Gênero e Geração em Contextos Rurais*. Florianópolis/SC: Ed. Mulheres, 2010.

SIMONETTI, Fernanda. **“Mamma Mia”: a compreensão do saber fazer cotidiano e a ressignificação dos papéis entre mulheres camponesas**. Dissertação de Mestrado; UFSM, 2011.

TEDESCO, João Carlos. **Terra, trabalho e família – racionalidade produtiva e ethos camponês**. Passo Fundo: Editora UPF. 1999.

WOORTMAM, Ellen. F. **Herdeiros, Parentes e Compadres**. Editora Universidade de Brasília. São Paulo – Brasília, 1995.

ZANINI, Maria Catarina C.; SANTOS, Miriam de Oliveira. **Colonas Italianas no Sul do Brasil: Estigma e Identidade**. In: NEVES, Delma Pessanha; MEDEIROS; Leonilde Servolo de (Organizadoras). *Mulheres camponesas: trabalho produtivo e engajamentos políticos*. Niterói : Alternativa, 2013.

ZELIZER, Viviana A. **The Social Meaning of Money: “Special Monies”**. The American Journal of Sociology, The University of Chicago, setembro 1989. n° 2, v.95.

TERRITÓRIOS E TERRITORIALIDADES NO SEMI-ÁRIDO BAIANO

Alessandra Oliveira Teles

Professora Adjunta do Curso de Geografia da UEFS, doutora em Geografia pela UFS, aoteles@uefs.br

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado da pesquisa realizada no Núcleo de Pesquisa e Análise do Território (NUPAT), através do projeto de pesquisa Semi-árido Baiano: Dinâmica Territorial e Socioambiental. O tema proposto para o estudo aponta para a análise de dois conceitos: espaço e território, bem como, para as categorias de análise: redes e centralidade urbana. Um dos seus objetivos foi identificar a organização da rede urbana no semi-árido tendo como espaço de análise a mesorregião vale sanfranciscana localizada ao norte do estado da Bahia.

Assim, o objetivo geral foi explicar a configuração da rede urbana na mesorregião Vales Sanfranciscana. Enquanto os objetivos específicos incluíram compreender a relevância dessa mesorregião na organização do espaço regional através da dinâmica sócio-espacial, sua centralidade urbana e interação na rede urbana baiana, nordestina e brasileira.

As informações necessárias para o desenvolvimento dessa pesquisa foram coletadas em fontes secundárias, organizadas a partir de pesquisa bibliográfica, onde contamos com o estudo das obras de Roberto L. Corrêa (1989), Milton Santos (2004), Sylvio Bandeira Silva (1997), Barbara-Christine Silva (2004), entre outros. Quanto aos dados primários, buscamos aqueles disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

FORMAÇÃO HISTÓRICA

Pensar no território brasileiro - e baiano – leva-nos a caracterizar sua construção, enquanto espaço produtivo, atrelado a conjuntura internacional e seus rebatimentos internos, sobretudo na formação de um cenário estadual, como é o exemplo baiano, no qual as particularidades forjadas nesse espaço lhe darão a conotação de uma regionalidade com repercussão numa identidade singular. Segundo Silva et al (2004, p. 12) o estado da Bahia tem dimensões territoriais proporcionais a muitos países; sua localização geográfica lhe favorece duplamente: pois tanto pode estabelecer relações comerciais marítimas (especialmente com o mercado internacional),

como lhe possibilita uma integração continental.

Das diversas mesorregiões que são estabelecidas no estado, ao longo de sua ocupação histórica e desenvolvimento socioeconômico, o Semi-árido delinea-se como intermediário, tradicional e com amplas dificuldades dentro do estado. Seu processo de ocupação é tão antigo quanto da região litorânea. A partir do século XVI a economia – predominantemente – tinha seus indicadores favoráveis nas áreas próximas ao Recôncavo; ao Sertão cabia as “atividades acessórias” (PRADO Jr., 1945), essas referiam-se a agricultura de subsistência dos pequenos lavradores, na maioria livres e pobres que dedicavam seu tempo e força aos cultivos de feijão, milho e mandioca, provendo a base alimentar dos centros urbanos existentes, porém, sem a devida valorização monetária à sua produção.

A região aqui estudada também sofre um processo de ocupação, a pecuária foi estabelecida margeando os vales úmidos do rio São Francisco e de seus afluentes. Essa tarefa foi realizada por Tomé de Souza, Antonio Guedes de Brito e Garcia Dias D’Ávila, sendo o último deles o principal responsável por consolidar a região do São Francisco na dinâmica da economia baiana, abastecendo Salvador e as principais áreas dedicadas à produção de açúcar no Recôncavo com carne e força motriz nos engenhos Araújo (2000).

Nos séculos seguintes, o fato marcante, além da consolidação da atividade pecuária, refere-se a formação dos municípios. Segundo Santos (2000, p. 33) o atual município de Barra foi elevado de povoado à vila em 1695 e no início do século XIX era o principal núcleo com ligações regionais (Minas Gerais, Goiás e Piauí); a partir desse, originou-se praticamente todos os municípios da mesorregião Vale Sanfranciscana e Oeste da Bahia.

O estabelecimento de um intenso fluxo cultural e comercial levou a formação da região do São Francisco, principalmente pela navegabilidade entre Juazeiro (BA) e Pirapora (MG), promovendo intensa comunicação e circulação de pessoas e mercadorias, o que não proporcionou uma integração com as atividades da região litorânea, pois, como escreve Souza (2010, p. 3): “[...] a região do Sertão do São Francisco. Mesmo assim, desintegrado da economia do recôncavo, ao tempo que resguardava a área com atividade de segunda classe e reserva de valor de terras”.

A partir de 1950, a evolução territorial e administrativa da Bahia passou por relevantes transformações e muitas áreas foram desmembradas. O IBGE também promoveu uma regionalização para o estado da Bahia – nessa, foi considerada, principalmente, a localização geográfica – dividindo o estado em mesorregiões, na quais as características naturais foram fundamentais para estabelecer sua abrangência (a exceção é a Região Metropolitana de Salvador que tem como determinante sua característica econômica: região metropolitana) e subdivididas em microrregiões – nesse caso, o município que denomina cada uma foi escolhido a partir da sua influência socioeconômica e política. Por essa razão, a divisão regional do IBGE foi escolhida para este estudo.

É preciso destacar que a ocupação e modificação na estrutura produtiva dessa região ocorreu associada aos fatores naturais: a presença de uma rica e vasta bacia hidrográfica associada ao clima e ao relevo, propiciaram a ocupação de seus vales com a atividade pecuária - num primeiro momento - e a inserção de uma agricultura irrigada voltada especialmente para a fruticultura. Atualmente, essa mesorregião divide-se em quatro microrregiões geográficas: Barra, Bom Jesus da Lapa, Juazeiro e Paulo Afonso, recebendo o nome de maior importância dentro da sua influência e articulação regional.

- BARRA

Em meados da década de 1670, dando continuidade ao processo de ocupação das terras do interior, margeando o rio São Francisco desde sua foz em direção ao interior do continente, Garcia Dias D'Ávila (da Casa da Torre) teve como meta a proporção que conquistava o território ir implantando currais para o desenvolvimento da atividade pecuária, no qual incluíam os afluentes do rio São Francisco. No caso de Barra, sua origem ocorre a partir do curral às margens do rio Grande, o estabelecimento da Fazenda da Barra do Rio Grande do Sul (tal denominação, pois já havia a ocupação do Rio Grande do Norte).

A partir dessa ocupação, estabeleceram-se também padres com o intuito de catequizar os índios da região e assim construiu-se a capela de São Francisco das Chagas, da Barra do rio Grande do Sul. A partir da fazenda e da capela houve um crescimento populacional que sucedeu na fazenda tornar-se arraial e, em seguida, povoação de São Francisco das Chagas, da Barra do Rio Grande do Sul, em 1698, um crescimento intenso, considerando o período.

A dinâmica socioeconômica promovida pelas atividades produtivas, associada a circulação de pessoas e mercadorias que utilizavam o sistema de navegação fluvial, colocou Barra entre os municípios de destaque no estado da Bahia. A partir de 1960, o cenário nacional está em pleno processo de transformação. O sistema de transporte sofre sérias mudanças abandonando a navegação marítimo-fluvial e passando ao rodoviarismo.

O ponto-chave dessa situação é que esse novo sistema de transporte contemplou poucos municípios que integravam o sistema marítimo-fluvial, Barra foi um dos que ficou de fora, com isso, sua dinâmica socioeconômica entre em decadência. A instalação desse novo vetor de circulação promove a saída de relevantes instituições públicas e privadas, a população migra para lugares onde novas oportunidades se estabelecem enfraquecendo o município e favorecendo distritos que reivindicavam a emancipação política, no caso de Barra, são exemplos, os distritos de Buritirama e Muquém do São Francisco que conseguiram sua emancipação – contando com um contingente populacional e atividades agropecuárias como base de suas economias.

O retraimento de Barra não levou a extinção do município, mesmo com

sucessivos desmembramentos Barra ainda detém posição estratégica dentro da meso e da microrregião. Já no século XX (1998) ganhou rodovias asfaltadas que fazem a ligação Salvador-Brasília (BA-160) que também integra Xique-Xique/Irecê/Feira de Santana e a BA-161 com trajeto que contempla Ibotirama-Barreiras. Desse período as políticas públicas estaduais voltam-se para o interior visando o desenvolvimento e recuperação dos municípios nos setores socioeconômico e cultural.

- BOM JESUS DA LAPA

Sua origem também está associada a conquista do território, iniciado no fim do século XVII por Antonio Guedes de Brito (proprietário da sesmaria denominada Casa da Ponte), também instalou fazenda de gado nos rios afluentes do São Francisco, em terras primitivamente habitadas pelos índios tapuias. Foi o responsável pelo estabelecimento da fazenda Morro, essa originou o povoado de Bom Jesus elevado a condição de município. Ainda no século XVII, o ex-ourives e pintor português Francisco Mendonça Mar, saiu de Salvador, em penitência pelo sertão, após desfazer-se de todos os seus bens, carregava apenas uma imagem do Senhor Bom Jesus.

Nas mesmas terras onde Guedes de Brito instalara sua fazenda, Mendonça Mar refugiara-se na gruta mais oculta, algum tempo depois fora descoberto por garimpeiros que espalharam haver um homem santo habitando a gruta, a partir desse episódio, peregrinos e gente de toda a sorte iniciaram o povoamento, com a construção de um hospital e um asilo para pobres e doentes – associado as constantes peregrinações que se transformaram nas permanente romarias – o povoado passou a vila em 1890 e foi elevado a cidade em 1923. Desse período até os dias atuais houve um crescimento intenso do município, consolidando Bom Jesus da Lapa como parte de uma relevante rede religiosa católica.

- JUAZEIRO

A origem do município de Juazeiro guarda algumas semelhanças com Barra, também é resultado da conquista territorial imprimida por Garcia D'Ávila e foi importante ponto de confluência para circulação de pessoas e mercadorias. Desde 1596 a região servia como ponto de pouso para mascates e tropeiros que circulavam entre o litoral e Pernambuco, Piauí, Minas Gerais e Goiás, principalmente. A primeira aglomeração que se tem notícia era formada por casas de taipa (sapé) e taperas conhecidas como “Passagem do Juazeiro” que favoreceu o estabelecimento do primeiro povoado.

Essa região era povoada pelos índios das tribos Cariri, Galache, Guaisquais e Tomoquis, o que atraiu os padres franciscanos com a missão de catequizá-los. Dentro do que definimos como hierarquia urbana, a missão de Juazeiro foi elevada à categoria de julgado em 1766 – pertencente a Jacobina; em 1833, o povoado passa a vila, desmembrando-se do município de Sento Sé; em 1878, foi elevado a categoria de cidade. Fato relevante a se destacar refere-se a posição dentro da circulação de

pessoas e mercadorias, primeiro através dos caminhos de mascates e tropeiros. Depois por fazer parte de um sistema de transporte multimodal, uma vez que ligava-se a capital através do sistema ferroviário (Estrada de Ferro São Francisco) e do sistema de navegação fluvial até Pirapora (MG), o qual movimentou considerável volume no período em que esteve atuante.

O que diferencia Juazeiro de Barra refere-se principalmente a transformação do vetor de transporte, com o retraimento do sistema ferroviário e de navegação fluvial, as instituições públicas e privadas não abandonaram o município, pois aí instalou-se a atividade de fruticultura irrigada, pioneira na microrregião, fazendo de Juazeiro um importante pólo regional e excelente espaço para investimentos nesse ramo da atividade agrícola, sendo denominado de “Oásis do Sertão”, “Califórnia Brasileira”, “Eldorado da Fruticultura Irrigada”, “Capital da Irrigação”.

Na década de 1970, o governo federal através da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e Companhia Hidroelétrica da São Francisco (CHESF), investe vultosos recursos em projetos de irrigação e infra-estrutura, desenvolvendo o complexo agro-industrial do eixo Juazeiro-Petrolina. Essa situação é resultado da modificação da estrutura agrícola nacional que passa do “complexo rural” para o “complexo agroindustrial” amplamente subsidiado pelo Estado.

- PAULO AFONSO

Assim como os demais, o município de Paulo Afonso tem sua origem a partir da conquista de Garcia D’Ávila. Enquanto Barra se consolida como ponto estratégico para a circulação de pessoas e mercadorias - Bom Jesus da Lapa e Juazeiro - se fortalece a partir de peregrinações e missões católicas, em Paulo Afonso será a água o elemento preponderante para a sua formação e consolidação.

Na ocupação promovida por D’Ávila, na região do semi-árido, a abundância de água e vastidão dos campos permitiram que parte de seus subordinados estabelecesse a criação de gado bovino e implantação de lavouras. As tribos marikitas e pancarus não representaram dificuldade, pois além de pacíficos, estabeleceram parcerias, tanto na pecuária quanto na agricultura com os portugueses. Como de praxe no período, padres católicos também se estabeleceram para promover a catequese e evitar a exploração por parte de portugueses. Esse foi o cenário entre 1705 e 1725.

Nessa última data, o sertanista Paulo Viveiros Afonso recebeu uma sesmaria margeando a porção esquerda do rio São Francisco, onde hoje está o estado de Alagoas, porém o sesmeiro ocupou também as terras da margem direita (onde hoje é o estado da Bahia), nelas construiu um arraial, este transformou-se em “Tapera de Paulo Afonso” (IBGE, 2011). Como a pecuária era a atividade predominante no sertão a presença de água elemento-chave para as boiadas que cruzavam essa região em direção as capitais localizadas no litoral, a localidade passou a ser pouso de boiadeiros, com isso, o comércio desenvolveu-se e o lugarejo ganha destaque em população e

atividades econômicas.

Ao longo do tempo, o município consolida-se como entreposto comercial. Em 1913, Delmiro Gouveia inaugura uma pequena usina hidroelétrica, em 1948 o governo federal criou a CHESF para o aproveitamento da energia da cachoeira de Paulo Afonso. A cidade que estava em processo de estagnação, com o fim do ciclo da pecuária, ganha um novo fôlego com as instalações da usina que contribuiu para o comércio e estabeleceu o turismo nos canyons do São Francisco.

OS CONCEITOS

A dinâmica do espaço geográfico leva ao constante estudo de seus conceitos-chaves para a validação de seu uso. A análise geográfica pretendida nesse trabalho tem como conceito central o território, pois na breve análise realizada até o presente momento, percebemos ser este o que melhor auxilia na resposta da problemática por nós levantada, norteando nossa discussão teórico-conceitual. Porém, não podemos utilizá-lo desvinculado dos demais, uma vez que a análise do Semiárido, no recorte estabelecido, encontra-se associado, principalmente, a discussão espaço-tempo, nos motivando a iniciar por este conceito.

Segundo Corrêa (2007, p. 35) esse espaço vivido tende a se transformar dentro da lógica capitalista, e trás novas práticas sociais e com estas novos espaços e atributos, ou seja, novas funções em velhas formas. Num momento anterior, o mesmo autor discute a organização espacial como o resultado material do trabalho que a sociedade realiza, e como tal, reflete os diferentes grupos que o concretizam.

“A organização espacial é o resultado do trabalho humano acumulado ao longo do tempo” (CORRÊA, 1996, p. 60). Exatamente como acontece no Semiárido, onde o capital determina o estabelecimento das atividades produtivas, ao longo do tempo, de acordo ao que acontece na conjuntura econômica internacional. Pela constante transformação social, considerando o homem como ser mutável e passível de influências, as mais diversas (políticas, econômicas, religiosas, culturais, principalmente), associado ao momento histórico em que acontece, o espaço vai conjuntamente sofrendo influências e modificações, afinal, o espaço geográfico resulta dessa relação.

Segundo Haesbaert (2006, p. 121) “[...] o território é o produto de uma relação desigual de forças, envolvendo o domínio e o controle político-econômico do espaço e sua apropriação simbólica, ora conjugados e mutuamente reforçados, ora desconectados e contraditoriamente articulados”. A discussão sobre território e territorialidade aparecem como conceitos de suma importância para a validação desse estudo e compreensão da realidade. Nesse instante, pensamos o território através da sua existência, construção e desconstrução – em escalas diferenciadas.

Corrêa (1996, p 251) destaca que o conceito de território pode ser analisado

sob diferentes perspectivas; deve-se considerar a apropriação da terra – tanto por instituições legitimadas no controle e organização de um espaço delimitado por fronteiras – como através da relação afetiva, condicionadas pelas diferentes práticas, sentidos, simbolismos, associados a determinados lugares. Com isso, cria-se a territorialidade, segundo esse mesmo autor, podemos defini-la como “[...] um conjunto de práticas e suas expressões materiais e simbólicas capazes de garantirem a apropriação e permanência de um dado território por um determinado agente social [...]” (p. 251-252).

A territorialidade se concretiza associada a identidade que a sociedade cria – através de sua relação com um dado espaço – estabelecendo relações de poder, afetividade, enraizamento e apropriação desse, de forma concreta e simbólica, mesmo com as modificações das funções firmadas em velhas estruturas.

Se o território pode ser conceituado a partir da propriedade e apropriação de um dado espaço, a territorialidade configura-se a partir dos elementos que consolidam essa definição de território através de representações materiais e imateriais onde as práticas desenvolvidas por diversos agentes sociais garantam sua permanência e utilização desse território para seus interesses (ANDRADE, 1996).

Como os agentes são diferenciados, suas representações e práticas também serão, logo, ter-se-á diferentes territórios e territorialidades sobre o espaço, formando, deformando e reformando os mesmos, sendo apropriados de forma diferenciada por cada um. Nota-se que a cada conotação política se faz presente em todas as situações, independente da visão política ou social que se tenha, pois a finalidade, em qualquer dos segmentos, é estabelecer o controle e a dominação de áreas, pessoas e recursos como afirma Sack (apud ANDRADE, 1996, p.251): “Territorialidade para os seres humanos é uma poderosa estratégia geográfica para controlar pessoas e coisas através do controle de uma área”.

Na perspectiva de Porto (2003), na análise das funções desempenhadas por cada cidade, deve-se lembrar que estas não atingem determinado nível de crescimento ou importância perante as demais, por seu desempenho isolado. Ao contrário, isso vai ocorrer devido à sua maior ou menor ligação com outras cidades de porte diferenciados, que se apresentam distribuídas espacialmente no território. A organização em rede contribui para seu envolvimento social e econômico nos vários níveis de escala. Ressaltando sua função principal e particular, pois notou-se que de acordo com os fluxos presentes em cada uma, o seu papel será distinto, considerando o viés a ser analisado dentro da rede de cidades que se forme. Todos os autores que escrevem sobre redes são unânimes ao defini-la como um elemento que permite a circulação (fluxos), necessitando um espaço concreto para a sua ocorrência (fixos).

A formação e consolidação das redes vão contribuir para o processo de organização do espaço urbano, em áreas anteriormente difíceis de se interligar, ou mesmo, manter contatos, transformando, a partir desse fenômeno, seus espaços e suas economias. É o que afirma Corrêa (1989, p. 5): “No bojo do processo de

urbanização a rede urbana passou a ser o meio através do qual produção, circulação e consumo se realizam efetivamente”. Percebe-se, então, que nem todo o espaço de uma cidade, ou mesmo de uma região, pode estar urbanizado e dotado dos mais diversos equipamentos. Mesmo assim, a produção e o consumo se realizam, independente do local, e pode ser formada uma rede - capaz de realizar tais atividades.

A MESORREGIÃO VALE SANFRANCISCANA

A formação da mesorregião Vale Sanfranciscana está atrelada ao entendimento do semi-árido, portanto sua compreensão se fará melhor a partir do momento que entenda sua delimitação e definição pelo governo federal e vivência da população.

Em 1989 a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) cria a região semi-árida, tendo como base a Lei nº 7827. Com a Resolução 10929, de 1994, a área dessa região é ampliada, abrangendo mais 102 municípios. Desse modo, 10% do território nacional, ou 858.000 km² são caracterizados como semi-árido pelo órgão do governo federal. Na região nordeste, corresponde a 52,4% do total de sua área, local onde habita aproximadamente 30 milhões de pessoas. De acordo as informações da SUDENE pode-se definir como região semi-árida: “uma área contígua, caracterizada pelo balanço hídrico negativo, resultante de precipitações inferiores a 800 mm, forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcadas pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações num período de três meses”.

Em boa parte dos estudos sobre o semi-árido - é analisada -, principalmente, sua deficiência hídrica, irregularidade no regime de chuvas, bem como a extrema pobreza e dificuldade econômica em que vive a população local. São poucos aqueles que observam as possíveis potencialidades ambientais e a dinâmica territorial a partir das transformações engendradas pelas redes técnicas, inserindo espaços considerados distantes e sem potencial produtivo no circuito global da economia.

O imaginário criado para este espaço – rotulado ainda nos dias de hoje como “região-problema” é consequência do processo histórico, onde as políticas territoriais estabelecidas priorizaram o litoral com a atividade açucareira e a concentração de recursos e oportunidades entre os senhores aí estabelecidos. Para o semi-árido, couberam as atividades acessórias (milho, feijão e mandioca) de baixo valor econômico e nenhum reconhecimento social, ao contrário, a cada período, o distanciamento socioeconômico só contribuiu para dificultar a qualidade de vida da população. Mesmo a pecuária não trouxe grandes receitas, mesmo sendo a atividade responsável pela dinâmica urbana de muitos municípios, boiadeiros e tropeiros não conseguiram alavancar nenhum município, principalmente pelas grandes propriedades serem parte do patrimônio dos grandes senhores que se encontravam articulando a política na capital.

No estado da Bahia existem particularidades que merecem ser destacadas.

De sua área, 30% corresponde a faixa litorânea/agreste – considerando a porção localizada à leste - e a região oeste, assim denominada por conta de sua respectiva posição. Com isso, 70% encontram-se inseridos na região semi-árida. Em termos populacionais há um predomínio nessa área, contudo, a distribuição ocorre de forma heterogênea, lugares com grande concentração de pessoas e outras apresentando grandes vazios demográficos. Mesmo assim, a ocupação não leva a um intenso povoamento, segundo a Companhia de Ação Regional (CAR, 1995, p. 14): “[...] a densidade demográfica é de 15,9 hab./km², inferior a do estado que é de 20,9 hab./km²”.

Também é classificada como integrante do Polígono das Secas por apresentar irregular distribuição temporal e espacial das chuvas; como consequência, os recursos hídricos demonstram a predominância de rios com regimes intermitentes, os elevados índices de evaporação repercutem na diminuição de reservas nas barragens e açudes bem como um comprometimento nos níveis subterrâneos. É importante destacar a presença de rios perenes como o São Francisco, Vaza-Barris, Paraguaçu e Rio de Contas.

Pode-se perceber a inserção do semi-árido baiano no sistema econômico global a partir da identificação de um predomínio das atividades primárias sem pouco ou nenhum recurso tecnológico, ao mesmo tempo, de forma bem localizada, municípios com atividades agropecuárias, agroindústrias, mineração ou turísticas (ainda muito incipiente) fazendo parte do meio técnico-científico-informacional, produzindo e competindo com espaços produtivos localizados em áreas ambientais consideradas adequadas.

No estudo realizado tomamos por base a divisão da Bahia realizada pelo IBGE, este subdividiu o estado em mesorregiões, considerando, principalmente, sua localização, e cada mesorregião em microrregiões, aqui, consideraram-se o município de maior dinâmica econômica, social e política, a partir dele, agruparam-se municípios de influência mais imediata desse. A mesorregião em estudo está localizada no espaço que margeia o rio São Francisco, a maioria de seus municípios é banhada por ele. Subdivide-se em quatro microrregiões: Paulo Afonso, Juazeiro, Barra e Bom Jesus da Lapa.

A REDE URBANA

O Brasil forjou sua base econômica e política sobre os pilares da atividade rural. Até a década de 1950, boa parte do país não dispunha de tecnologia para produção, circulação e comercialização da produção e de sua população. Nos 50 anos que seguem, o país é dotado de políticas governamentais – sobretudo federal – que iniciam a expansão de sua fronteira econômica, o destaque para esse fato deve-se ao duplo investimento do governo, tanto na agricultura quanto na indústria. Uma das

conseqüências mais visíveis, em termos sociais, é a presença humana no território brasileiro, ainda desproporcionalmente distribuída, porém, marcando presença de modo mais latente onde antes aparecia de forma muito rarefeita. O mesmo pode ser considerado quando analisada a densidade técnica-informacional, pois começa a aparecer em pontos que há três, quatro décadas atrás acreditava-se sem oportunidade de interação com outros lugares.

A ampliação do mercado produtivo e consumidor fez com que essa densidade ganhasse relevância, e por conta das melhorias nas comunicações e transportes, auxiliaram para o maior adensamento urbano, equipamento técnico das cidades e das possibilidades de produção em pequenas e médias aglomerações urbanas visando não só o atendimento das necessidades da população local como o mercado nas suas diversas escalas.

A tradicional hierarquia urbana que predominou na organização espacial baiana tem se alterado de modo latente a partir da inserção dos atuais e pós-modernos meios de comunicação – destaque para a telefonia celular e internet – associados a circulação de pessoas e mercadorias, esses impactam diretamente no processo de reestruturação produtiva promovendo, em certos municípios, a possibilidade de exercer diferentes e diversas funções com repercussão local, nacional e global.

Segundo Porto (2003, p. 9) a rede urbana baiana é formada por cidades que concentram “[...] mais de 70% dos fluxos sociais e econômicos”. Essa rede dá o suporte urbano para o Estado que promove seu desenvolvimento através da infraestrutura mais relevante presente essencialmente nos setores secundário e terciário da economia. Além disso, as diferenciações socioeconômicas de cada agrupamento de cidades é um elemento a ser considerado para o entendimento das redes urbanas estabelecidas. Uma vez que as características produtivas se territorializam e criam uma identidade que pode ser local ou regional formando hierarquias urbanas particulares. Logo, as configurações de redes urbanas se dão de acordo a atividade produtiva de uma região específica.

No território baiano, a realidade assemelha-se ao cenário nacional, onde as atividades produtivas de todos os setores da economia, em circunstâncias variadas, encontram-se articuladas através da organização espacial das cidades formando uma rede urbana com modificações em seus vetores de circulação e comercialização no que diz respeito as ações de produção, pois cada atividade confere a configuração de uma rede diferenciada das demais, como esclarece Sposito (1996, p. 24): “Cada cidade tem seu papel diferenciado, em que pese a rede de cidades estar articulada e distribuída geograficamente em função da densidade e das características dos fluxos que lhe são atribuídos”.

Para um melhor entendimento da organização espacial e da hierarquia urbana presente na região Vale Sanfranciscana, dimensionaremos, em linhas gerais, as mudanças ocorridas no estado da Bahia, com repercussões na região estudada. De acordo com Silva (2004) durante muito tempo a economia baiana esteve

excessivamente concentrada na atual Região Metropolitana de Salvador, tal situação começa a dar sinais de modificação a partir de meados dos anos 80 do século XX. As transformações ocorridas nessa configuração são resultado dos diferentes ajustes entre fatores externos e internos no seu crescimento econômico.

Porém, as atividades desenvolvidas na região do Vale – no seu processo histórico – encontravam-se assentadas num processo de produção pouco dinâmico. Com uma população pontual, distribuída ao longo dos vales dos principais afluentes do rio São Francisco: Grande, Corrente e Preto; houve a preservação do modelo de aproveitamento dos recursos naturais para o desenvolvimento da pecuária extensiva e poucas intervenções no espaço natural.

Segundo estudos do IBGE na pesquisa denominada Regiões de Influência das Cidades (REGIC, 2008, p. 7) “[...] visa construir um quadro nacional, apontando as permanências e as modificações registradas nesta rede, no início do século XIX, [...]”. Este estudo também destaca que essas transformações no espaço urbano, ao longo do tempo, se fizeram principalmente, devido as novas possibilidades de circulação e comunicação, resultantes da inserção das redes técnicas desde as grandes cidades até o mais recôndito lugarejo.

O Estado da Bahia vem passando por uma constante reestruturação territorial, talvez não tão desconcentradora da sua Região Metropolitana, como muitos setores gostariam, mas os indicadores socioeconômicos demonstram através de suas estatísticas que alguns municípios têm conseguido essa descentralização em relação a capital, promovendo o surgimento de organismos efetivamente atuantes na gestão do território e promoção de políticas públicas positivas para aquele espaço.

Dentro da mesorregião Vale Sanfranciscana, localizam-se as microrregiões de Barra, Bom Jesus da Lapa, Juazeiro e Paulo Afonso. Cada uma apresenta particularidades que configuram a rede urbana em tipos diferenciados, tanto de localidades centrais como reticular.

A análise dos dados obtidos através dos bancos de dados do IBGE permitiu a avaliação da formação de uma rede urbana com a presença de localidades centrais e de um sistema reticular. Tomando por base o estudo do REGIC foi analisada a formação dessa rede urbana, através dos conceitos anteriormente discutidos, os quais aparecem organizados de modo a favorecer a integração desses municípios. No território baiano, a configuração da rede urbana vai ratificar o estudo do IBGE através do REGIC, onde a população encontra-se distribuída em microrregiões geográficas, conforme a tabela 1

Microrregião	1940	1950	1960	1970	1980	1991	1996	2000	2007	2010
Barra	10.881	15.798	19.208	30.643	46.540	66.421	72.558	81.992	87.870	91.824
Bom Jesus da Lapa	9.666	14.490	14.894	22.008	34.344	56.355	63.900	70.310	78.722	82.997

Juazeiro	24.999	35.369	45.744	64.806	106.868	186.672	230.984	243.612	123.203	296.475
Paulo Afonso	2.409	2.948	23.492	43.858	68.584	84.852	94.696	99.773	108.873	117.351

Tabela 1 - População urbana Valesanfranciscana por microrregião – 1940/2010

Fonte: IBGE. Censos Demográficos. 2011. Acesso em 14/04/2011

A proposta do REGIC é a organização dos centros urbanos a partir de uma hierarquia na qual cada nível apresenta subdivisões com cidades que os representam. Com isso, tem-se: Metrôpoles que se dividem em Grande Metrôpole Nacional, Metrôpoles Nacionais e Metrôpoles; Capitais Regionais que variam de A a C; Centros Sub-Regionais A e B; Centros de Zona A e B; Centros Locais que não apresentam hierarquia. Em relação a Bahia tem-se:

- Metrôpole - Salvador;
- Capitais Regionais B - Feira de Santana, Ilhéus-Itabuna e Vitória da Conquista;
- Capitais Regionais C - Barreiras e **Juazeiro**;
- Centros Sub-Regionais A - Irecê, Jacobina, Jequié, **Paulo Afonso**, Santo Antonio de Jesus, Guanambi, Teixeira de Freitas;
- Centros Sub-Regionais B – Alagoinhas, Cruz das Almas, Itaberaba, Ribeira do Pombal, Valença, Senhor do Bonfim, Eunapólis, Brumado, **Bom Jesus da Lapa**;
- Centros de Zona A – Seabra, Xique-Xique, Ipiaú, Porto Seguro, Conceição do Coité, Serrinha, Camacan, Itamaraju, Itapetinga, Caetité, Macaúbas, Santa Maria da Vitória;
- Centros de Zona B – Ibotirama, Boquira, Santana, **Barra**, Serra Dourada, Capim Grosso, Nazaré, Rio Real, Euclides da Cunha, Gandu, Jaguaquara, Amargosa, Riachão do Jacuípe, Valente, Ibicaraí, Poçoões, Livramento de Nossa Senhora, Paramirim, Caculé, Cícero Dantas.
- Centros Locais – são 167 que julgamos não se fazer necessário, neste momento citá-los.

Também é possível perceber na matriz das Regiões de Influências das Cidades que muitos desses municípios caracterizam-se como centros de múltiplas vinculações, ocupando mais de uma classificação no estudo realizado pelo IBGE, confirmando a proposta de Offener (2000) na qual a hierarquia urbana baiana apresenta concomitantemente dois sistemas: o de localidades centrais e o reticular, o que pode ser comparada se analisarmos os municípios da mesorregião Vale Sanfranciscana com destaque para os polarizadores das microrregiões, assim temos:

- **Barra** – Centro de zona A – influencia Muquém do São Francisco, Ibotirama, Morpará, Buritirama, Xique-Xique e Itaguaçu da Bahia (Centros Locais).
- **Bom Jesus da Lapa** – Centro Sub-Regional B – vinculado a Guanambi (Centro Sub-Regional A) que por sua vez está vinculado a Vitória da Con-

quista (Capital Regional B); influencia Santa Maria da Vitória (Centro de Zona A) que por sua vez influencia Santana (Centro de Zona B) e Cocos, Coribe, Jaborandi, São Félix do Coribe e Canapólis (Centros Locais); influencia Macaúbas (Centro de Zona A) que por sua vez influencia Boquira (Centro de Zona B), Ibipitanga e Oliveira dos Brejinhos (Centros Locais); influencia Ibotirama (Centro de Zona B) que por sua vez influencia Brotas de Macaúbas, Ipujiara, Morpará e Muquém do São Francisco (Centros Locais), esses dois últimos também são influenciados por Barra.

- **Juazeiro** – integrado com Petrolina/PE forma uma Capital Regional C com múltiplas vinculações – influencia, na Bahia, Campo Alegre de Lourdes, Casa Nova, Curaçá, Pilão Arcado, Sento Sé, Sobradinho e Uauá (Centros Locais); em Pernambuco, Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Santa Filomena, Santa Maria da Boa Vista (Centros Locais); influencia, em Pernambuco, Belém de São Francisco (Centro de Zona B) que por sua vez influencia Itacuruba (Centro Local); e Ouricuri (Centro de Zona A) que influencia Parnamirim e Santa Cruz (Centros Locais).
- **Paulo Afonso** - está classificado como Centro Sub-regional A, porém, também se destaca como centro de múltiplas funções, influencia cidades dentro e fora da Bahia - Jatobá (PE), Tacaratu (PE), Água Branca (AL), Pariconha (AL), Abaré (BA), Chorrochó (BA), Glória (BA), Rodelas (BA), Macururé (BA), Jeremoabo (BA), Santa Brígida (BA) e Sítio do Quinto (BA), (Centros Locais) estes três últimos de outras microrregiões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mesorregião Vale Sanfranciscana apresentou forte heterogeneidade econômica e nos fluxos de circulação e comunicação, bem como, uma grande disparidade entre os municípios que a compõem.

Notamos intensas vinculações entre núcleos urbanos fora da mesorregião proposta pelo IBGE, demonstrando um nível de complexidade, heterogeneidade e dinâmica urbana que é ratificada pelo próprio IBGE no estudo sobre Regiões de Influência das Cidades (REGIC), no qual, ficou demonstrado duas situações distintas, porém, complementares: um sistema urbano com localidades centrais, e outro, reticular, onde a cidade funciona como um nó na rede mundial (Juazeiro, Bom Jesus da Lapa e Paulo Afonso).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manuel Correia. **Imperialismo e Fragmentação do Espaço**. São Paulo: Contexto, 1993. (Coleção Repensando a Geografia).

ARAUJO, Ubiratan Castro. A baía de Todos os Santos: um sistema geo-histórico resistente. BAHIA: **Análise & Dados**. v. 1, p. 10-23. Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 2000.

BENKO, George. Economia, Espaço e Globalização na Aurora do Século XXI. São Paulo: HUCITEC, 1996.

CERQUEIRA, Patrícia da Silva. **A ocupação da mão-de-obra agrícola no cultivo de frutas: uma análise da microrregião de Juazeiro-BA, na década de 1990.** BAHIA ANÁLISE & DADOS. Salvador, v. 14, n. 3, p. 563-576, dez. 2004.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL (CAR). **Agropecuária no Semi-árido da Bahia.** Salvador, 1995.

CATAIA, Márcio Antonio. **Geração de Cidades e Efeito Modernizante da Atividade Agrícola no Centro-Oeste Brasileiro.** X Encontro de Geógrafos da América Latina. São Paulo: USP, 2005. (Anais eletrônicos).

CORRÊA, Roberto Lobato. **A Rede Urbana.** São Paulo: Ática, 1989. (Série Princípios).

DIAS, L. C. Os sentidos da rede: notas para discussão. In: DIAS, L. C.; SILVEIRA, R. L. L. da (Org.). **Redes, sociedades e territórios.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005.p. 11-28.

FREITAS, Nacelice B. (et al) Semi-árido baiano: dinâmica territorial, turismo e desenvolvimento regional. **BAHIA: ANÁLISE & DADOS**, Salvador, v. 18, n. 2, p. 239-250, jul.-set. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades.** 2007. Disponível em [HTTP://www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) Acesso em 20 de março de 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADA

MORAES, Antonio Carlos R. **Território e História no Brasil.** São Paulo: HUCITEC, 2002.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino. Agricultura Brasileira – Transformações Recentes. In: ROSS, Jurandy L. S. (Org.) **Geografia do Brasil**

PRADO JÚNIOR, Caio. **História Econômica do Brasil.** São Paulo: Brasiliense, 1945.

PORTO, Edgard. **Desenvolvimento e Território na Bahia.** Salvador/BA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais (SEI), 2003. 111p.: Il. – (Série Estudos e Pesquisas, 61).

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do Poder.**

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil: Território e Sociedade no início do Século XXI.** 6 ed., Rio de Janeiro: Record, 2004.

SILVA, Barbara-Christine N. (et al) **Atlas Escolar Bahia: espaço geo-histórico e cultural.** 2 ed., João Pessoa: Grafset, 2004.

SILVA, Sylvio Bandeira de Mello. **Dinâmica Global e Mudanças Territoriais no Estado da Bahia.** In: Anais do VII Encontro Nacional da ANPUR, Recife: ANPUR, 1997. (p. 929-941).

SILVA, Sylvio Bandeira de Mello; FONSECA, Antonio Ângelo Martins. **Políticas Territoriais de Integração e Fortalecimento dos Centros Urbanos do Estado da Bahia/Brasil.** IX Colóquio Internacional de Geocrítica. Porto Alegre, 28 de maio-1 de junho de 2007. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.ub.es/geocrit/9porto/sylvio.htm>. Acesso em 28 de novembro de 2009.

SILVA, Sylvio Bandeira de Mello. **Regionalização e Crescimento Urbano: O Caso da Bahia.** Brasília: Cadernos da UnB, 19

SOUZA, Edilson Correia da Silva. (et al). Oeste da Bahia: Novos Arranjos Espaciais. Anais do Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre: ENG, 2010. Anais eletrônicos. Disponível em <http://www.agb.com.br>. Acesso em 30 de março de 2011.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e Urbanização**. 7 ed., São Paulo: Contexto, 1996. (Coleção Repensando a Geografia).

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS. Cidades da Bahia. Salvador: SEI, 1997.

POVOS INDÍGENAS DO SUL DA BAHIA E DIREITOS HUMANOS: MEMÓRIAS E NARRATIVAS DE UMA HISTÓRIA DE LUTA E RESISTÊNCIA

Altemar Felberg

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Estado e Sociedade, do Centro de Formação em Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) – Porto Seguro - Bahia

Elismar Fernandes dos Santos

Mestre em Desenvolvimento e Meio ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus – Bahia.

RESUMO: Neste artigo, trazemos um breve panorama da trajetória de luta dos povos indígenas brasileiros, pelo reconhecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização a sua identidade, suas formas de organização e suas instituições; bem como um resumo da legislação indígena vigente, nacional e internacional, seus avanços e retrocessos na missão de promover, garantir e defender os direitos dos povos originários. Ainda, a partir da análise de documentos disponibilizados pela Federação Indígena das Nações Pataxó e Tupinambá do Extremo Sul da Bahia (FINPAT), apresentamos memórias e narrativas dos conflitos fundiários em curso na região, envolvendo a disputa de terras entre índios e fazendeiros, nos Territórios Pataxó Barra Velha, Kay/Pequi, Coroa Vermelha,

Mata Medonha e nos Territórios Tupinambá de Olivença, Belmonte e Itapebi, enfatizando, sobretudo, a inoperância do Estado na tratativa da questão. A proposta do trabalho é, além de problematizar o fenômeno da demarcação de terras indígenas no território nacional, contribuir com a causa indígena e suas bandeiras – suas lutas pelo direito a terra, modos de sobrevivência, cultura e tradições.

PALAVRAS-CHAVE: Povos Indígenas. Terra Indígena. Direitos Indígenas

1 | DIREITOS INDÍGENAS: NOTAS INTRODUTÓRIAS

Desde o início da colonização brasileira, com o desenvolvimento das *plantations*, até a década de 1970, os povos indígenas eram considerados como uma categoria social transitória; ou seja, todas as políticas direcionadas aos povos originários tinham como objetivo sua “integração à comunhão nacional”, seja através da catequização, colonização, ou até mesmo da escravização – uma ideologia territorial fundamentada no estabelecimento e expansão dos Estados-nação (ALMEIDA, 2008).

Em sua antropologia sobre as terras tradicionais no Brasil, Paul Little (2002) destaca

que dentre todos os povos tradicionais, “os povos indígenas foram os primeiros a obter o reconhecimento de suas diferenças étnicas e territoriais” (p. 13). Para se ter uma ideia, o Serviço de Proteção dos Índios (SPI), no decorrer dos 57 anos de sua existência (1910-1967), demarcou 54 áreas indígenas, dentro de uma política em que cada terra era “muito menos uma reserva territorial do que uma reserva de mão-de-obra” (OLIVEIRA, 1983, p. 19). Nesse mesmo período, foi criado o Parque Nacional do Xingu, em 1961, que para Menezes (2000), surgiu mais como estratégia militar de desbravamento e ocupação da Amazônia.

A lei nacional mais recente, que de forma mais específica trata dos direitos indígenas, é o Estatuto do Índio (Lei 6.001, de 1973) que, embora tenha ficado desatualizado com a nova Constituição, ainda não foi substituído. Nesta lei “índio ou silvícola é todo indivíduo de origem e ascendência pré-colombiana que se identifica e é identificado como pertencente a um grupo étnico cujas características culturais o distinguem da sociedade nacional” (artigo 3º, item I). Todavia, todas as ações do referido estatuto visam a integração do índio à comunhão nacional, promovendo “a via camponesa como modo privilegiado de integração das populações indígenas na sociedade brasileira” (OLIVEIRA, 1983, p. 05).

Com a Constituição de 1988 – fruto dos movimentos sociais das décadas de 70 e 80 e fortemente influenciada pelas teorias do pluralismo jurídico, conferindo proteção a diferentes expressões étnicas – os povos indígenas tiveram suas reivindicações territoriais fortalecidas e formalizadas, sendo legalmente considerados pelo Estado Brasileiro como povos distintos, sujeitos de direitos especiais; sendo reconhecidas suas organizações sociais, econômicas e políticas específicas e, estipulado que o Estado deve respeitá-los enquanto povos tradicionais.

Conforme Oliveira (1999), em 12 anos da promulgação da CF/88, das 563 terras indígenas identificadas no país, 317 (56,5%) tiveram suas cartas declaratórias emitidas e homologadas; onde só no Nordeste o número de grupos indígenas reconhecidos passou de 10 na década de 1950 para 23 em 1994.

Segundo o Art. 231 da Constituição Federal/88, “são reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens”, onde:

§ 1º São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. § 2º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes. § 3º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei. § 4º As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas,

imprescritíveis. § 5º É vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo, ad referendum do Congresso Nacional, em caso de catástrofe ou epidemia que ponha em risco sua população, ou no interesse da soberania do País, após deliberação do Congresso Nacional, garantido, em qualquer hipótese, o retorno imediato logo que cesse o risco. § 6º São nulos e extintos, não produzindo efeitos jurídicos, os atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras a que se refere este artigo, ou a exploração das riquezas naturais do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes, ressalvado relevante interesse público da União, segundo o que dispuser lei complementar, não gerando a nulidade e a extinção direito a indenização ou a ações contra a União, salvo, na forma da lei, quanto às benfeitorias derivadas da ocupação de boa-fé (BRASIL, 1988)

Em âmbito internacional também surgem tratados, acordos e convenções de proteção especial aos povos indígenas de todo o mundo: a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT, sobre Povos Indígenas e Tribais, adotada em Genebra, em 27 de junho de 1989, que destaca em seus Incisos do Art. 3 que “os povos indígenas e tribais deverão gozar plenamente dos direitos humanos e liberdades fundamentais, sem obstáculos ou discriminação” e; a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, aprovada em 13 de setembro de 2007, que reforça em Art. 5 que “os povos indígenas têm o direito a conservar e fortalecer suas próprias instituições políticas, econômicas, sociais e culturais, mantendo ao mesmo tempo seu direito de participar plenamente, se assim o desejarem, na vida política, econômica, social e cultural do Estado”.

Dessa forma, influenciada pelo movimento político internacional de reconhecimento dos direitos étnicos, foi instituída no Brasil a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), por meio do Decreto Presidencial nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, com o objetivo de “promover o desenvolvimento sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições”. Assim, conforme a PNPCT, os Povos Indígenas representam

grupos culturalmente diferenciados que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição (BRASIL, 2007).

Portanto, nesta perspectiva da peculiaridade enquanto sujeitos de direitos, os povos indígenas não podem mais estar mais fadados ao desaparecimento étnico-cultural, ou mesmo serem alvos de políticas generalistas e ações de dizimação de seus territórios. Espera-se, ao contrário, uma convivência mais respeitosa, onde o Estado Brasileiro não tenha mais como objetivo a integração destes povos à comunhão nacional, visto que, conforme alerta Santos (2003, p. 56) estes “têm o direito de ser iguais quando a diferença os inferioriza; e o direito de ser diferentes quando a igualdade os descaracteriza. Uma igualdade que reconheça as diferenças, e de uma diferença

que não produza, alimente ou reproduza as desigualdades”.

2 | TERRAS INDÍGENAS E DIREITOS HUMANOS E INDÍGENAS: UMA LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA

A Constituição Federal de 1988 e Leis Complementares são claras em estabelecer os direitos dos Povos Indígenas Brasileiros, principalmente o Direito a Terra e Defesa Jurídica:

Art. 4º. A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios: II – prevalências dos direitos humanos; III – autodeterminação dos povos; VII – solução pacífica dos conflitos.

Art. 231º. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.

Art. 232º. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.

Art. 67º. A União concluirá a demarcação das terras indígenas no prazo de cinco anos a partir da promulgação da Constituição (Ato das Disposições Constitucionais Transitórias CF).

Ainda, em conformidade ao Estatuto do Índio (Lei nº 6.001, de 19/12/1973):

Art. 2º. Cumpre à União, aos Estados e aos Municípios, bem como aos órgãos das respectivas administrações indiretas, nos limites de sua competência, para a proteção das comunidades indígenas e a preservação dos seus direitos. ... IX – garantir aos índios e comunidades indígenas, nos termos da Constituição, a posse permanente das terras que habitam, reconhecendo-lhes a direito ao usufruto exclusivo das riquezas naturais e de todas as utilidades naquelas terras existentes.

Art. 25º. O reconhecimento do direito dos índios e grupos tribais à posse permanente das terras por eles habitadas, nos termos do artigo 198 da Constituição Federal, independerá de sua demarcação, e será assegurado pelo órgão federal de assistência aos silvícolas, atendendo à situação atual e ao consenso histórico sobre a antiguidade da ocupação, sem prejuízo das medidas cabíveis que, na omissão ou erro do referido órgão, tomar qualquer dos Poderes da República.

Para os indígenas, apesar de o Brasil ser signatário de Convenções, Tratados e Acordos Internacionais, o Estado não cumpre com os seus acordos políticos e fundamentais, de garantir a integridade física, preservação da vida e direitos dos Povos Indígenas.

A Convenção nº. 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre Povos Indígenas e Tribais, adotada em Genebra - Suíça, em 27 de junho de 1989, aprovado pelo Decreto Legislativo nº. 143, de 20 de Junho de 2002, promulgada pelo

Decreto Presidencial nº. 5.051, de 19 de Abril de 2004, prevê:

Artigo 3º da Convenção 169 OIT. 2. Não deverá ser empregada nenhuma forma de força ou de coerção que viole os direitos humanos e as liberdades fundamentais dos povos interessados, inclusive os direitos contidos na presente Convenção.

Artigo 6º da Convenção 169 OIT. 1. Ao aplicar as disposições da presente Convenção, os governos deverão: consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente; 2. As consultas realizadas na aplicação desta Convenção deverão ser efetuadas com boa fé e de maneira apropriada às circunstâncias, com o objetivo de se chegar a um acordo e conseguir o consentimento acerca das medidas propostas.

Artigo 14º da Convenção 169 OIT. Dever-se-á reconhecer aos povos interessados os direitos de propriedade e de posse sobre as terras que tradicionalmente ocupam. Além disso, nos casos apropriados, deverão ser adotadas medidas para salvaguardar o direito dos povos interessados de utilizar terras que não estejam exclusivamente ocupadas por eles, mas às quais, tradicionalmente, tenham tido acesso para suas atividades tradicionais e de subsistência. Nesse particular, deverá ser dada especial atenção à situação dos povos nômades e dos agricultores itinerantes. Os governos deverão adotar as medidas que sejam necessárias para determinar as terras que os povos interessados ocupam tradicionalmente e garantir a proteção efetiva dos seus direitos de propriedade e posse.

Já a Declaração das Nações Unidas sobre os direitos dos povos indígenas – 107ª Sessão Plenária da ONU, de 13 de setembro de 2007, dispõe em seus artigos 1º, 7º e 26º:

Artigo 1º. Os indígenas têm direito, como povos ou como pessoas, ao desfrute pleno de todos os direitos humanos e as liberdades fundamentais reconhecidas pela Carta das Nações Unidas, a Declaração Universal de Direitos Humanos e a normativa internacional dos direitos humanos.

Artigo 7º. 1. As pessoas indígenas têm direito à vida, à integridade física e mental, à liberdade e à segurança da pessoa. 2. Os povos indígenas têm direito de viver em liberdade, paz e segurança como povos distintos e não serão submetidos a nenhum ato de genocídio, nem a nenhum outro ato de violência, incluindo a mudança de local forçada de crianças de um grupo a outro grupo.

Artigo 26º. 1. Os povos indígenas têm direito as terras, territórios e recursos que tradicionalmente tem possuído, ocupado ou de outra forma utilizado ou adquirido. 2. Os povos indígenas têm direito de possuir, utilizar, desenvolver e controlar as terras, territórios e recursos que possuem em razão da propriedade tradicional ou outra forma tradicional de ocupação ou utilização, assim como aqueles que haviam adquirido de outra forma. 3. Os Estados assegurarão o reconhecimento e proteção jurídica dessas terras, territórios e recursos. Este reconhecimento respeitará devidamente os costumes, as tradições e os sistemas de posse da terra dos povos indígenas de que se trate.

Na contramão do que prevê e assegura o ordenamento jurídico que dispõe sobre os direitos dos povos originários do nosso país, nacional e internacionalmente, o Conselho Indigenista Missionário (CIMI), destaca algumas das principais iniciativas em curso, de aprovação de legislação contrária aos povos indígenas. Do Poder Executivo

O já denominado pelos indígenas como Parecer Anti-demarkação 001/2017, da Advocacia-Geral da União/Temer; a paralisação dos procedimentos de demarcação das terras indígenas; o estrangulamento orçamentário, aprofundado pela Emenda Constitucional 95, que congelou o orçamento e a instrumentalização política da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) aos interesses do fundamentalismo religioso e do agronegócio (CIMI, 2018).

Do Poder Legislativo:

A Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 215/2000 que busca alterar o processo de demarcação em prejuízo dos povos; o Projeto de Lei 3729/2004 que estabelece mudanças na lei ambiental; o Projeto de Lei 1610/1996, que legaliza a exploração mineral em terras indígenas. Um levantamento realizado Cimi identificou que há, hoje, 33 proposições anti-indígenas em tramitação no Congresso e no Senado. Somadas às propostas apensadas por tratarem de temas semelhantes, ultrapassam uma centena. Em sua maioria, são propostas feitas por ruralistas e pretende alterar critérios para demarcação ou liberar exploração de recursos em terras indígenas (CIMI, 2018).

Do Poder Judiciário:

a negativa do acesso à justiça aos povos por parte de alguns Ministros; a sombra do Marco Temporal; e as recorrentes decisões de reintegrações de posse e de anulação de procedimentos de demarcação, estas últimas tomadas, principalmente, nas primeiras instâncias (CIMI, 2018).

Salvo as iniciativas da tese do marco temporal, que propõe limitar os direitos assegurados na CF/88 no que diz respeito à demarcação de terras indígenas, o panorama acima apresentado, na interpretação do CIMI, e comungado pelos indígenas e indigenistas de todo o país, evidencia “que faz parte da estratégia do agronegócio e seus representantes locais a promoção, de fato e de forma ilegal, de uma nova fase de esbulho territorial contra os povos” (CIMI, 2018).

De forma clara, em todo o território nacional “estão sendo alastradas as práticas de loteamento, apossamento e exploração, por não-índios, de terras indígenas devidamente registradas em nome da União e que estavam na posse pacífica dos povos” (Ibidem).

3 | TERRAS INDÍGENAS DO SUL DA BAHIA: UM RETRATO DA VIOLAÇÃO DOS DIREITOS INDÍGENAS

Com base em informações repassadas pela Federação Indígena das Nações Pataxó e Tupinambá do Extremo Sul da Bahia (FINPAT), representada pelos caciques, lideranças e instituições indígenas da Bahia, muitas foram as iniciativas empreendidas no sentido de denunciar aos organismos internacionais a violação dos direitos humanos e direitos indígenas vivenciada pelos indígenas no território brasileiro; com ênfase, em particular, na omissão e falta de vontade política e responsabilidade institucional na demarcação das terras indígenas, o que contribuiu e vem contribuindo, significativamente, para a crescente onda de conflitos fundiários no Sul e Extremo Sul

da Bahia, envolvendo a disputa de terras entre índios e produtores rurais não indígenas nos Territórios Pataxó Barra Velha, Kay/Pequi, Coroa Vermelha, Mata Medonha e Territórios Tupinambá de Olivença, Belmonte e Itapebi/BA.

Segundo a FINPAT, a falta de decisão, posição e vontade política do Governo Federal na emissão de Portarias Declaratórias, Decretos e conclusão de relatórios antropológicos, têm ocasionado vários assassinatos de índios e produtores rurais, criminalização de lideranças indígenas, discriminação e incitação de violências contra os Povos Indígenas, dano ao patrimônio público e privado, insegurança pública e estado de sítio à população indígena.

Segundo o presidente do Conselho Indigenista Missionário (CIMI), Dom Roque Paloschi, em denúncia feita em assembleia geral da CNBB, em abril/2018, todas essas ações que compõem uma estratégia nacional de ameaça à vida e futuro dos povos indígenas do Brasil – orquestrada pelo Estado brasileiro em atendimento aos interesses da bancada ruralista e grandes corporações privadas – tem ocasionado uma onda crescente de violações e violências, como mostram os dados:

Em 2016 foram assassinados 56 indígenas; outras 23 tentativas de assassinato; 10 ameaças de morte; 11 lesões corporais e 17 casos de racismo e discriminação étnico cultural. Outro dado alarmante é o de suicídio, que chegou em 2016 a 106 casos. Foram, ainda 735 casos de mortes na infância, grande maioria causada por falta de assistência governamental e desnutrição grave (CIMI, 2018).

Para o presidente do CIMI (2018), o governo brasileiro parece negligenciar os fatos, agindo, ao contrário, “[...] no sentido de agravar ainda mais as violações”. Na avaliação das lideranças Pataxó, o Brasil vive à beira da deflagração de uma guerra civil contra os Povos Indígenas, os quais estão na luta pela demarcação territorial - direito fundamental para sobrevivência das etnias, suas reproduções física e cultural, e preservação do meio ambiente, das línguas, costumes e tradições destas populações.

O Território Tradicional Pataxó Barra Velha

Está localizado nos municípios de Porto Seguro e Prado/BA, sendo composto por 17 comunidades indígenas (nº flutuante), com população de cerca de 5.800 índios, onde está situado o ponto de referência histórica do Brasil, o Monte Pascoal, pedra avistada do alto mar pelos portugueses, no ano de 1500, no controverso “Descobrimento do Brasil”. A partir de 1961, com a criação do Parque Nacional do Monte Pascoal, foi objeto permanente de disputa entre os índios e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), tendo os primeiros enfrentado um longo período de privações provocado pela proibição de utilização econômica do seu próprio território, situação esta que motivou uma grande dispersão dos Pataxó, compelidos a buscar meios de subsistência em outras áreas.

O encaminhamento de uma solução para esse problema se prolongou por vinte anos, quando em 1980, a FUNAI e o IBDF chegaram a um acordo, sendo cedido para usufruto dos Pataxó uma área de apenas 8.720 hectares dos 22.500 que compõem

o Parque. Além de ser esta uma área extremamente reduzida para as necessidades da sociedade Pataxó, abrange, em sua maioria, terrenos impróprios para a agricultura (brejos, faixas arenosas e campos), o que tem provocado grandes manifestações de insatisfação e revolta por parte do Povo Pataxó.

A partir do ano 1999, houveram dezenas de retomadas (ocupações) de áreas pelos indígenas, a fim de chamar atenção do Estado Brasileiro para a revisão dos limites da Terra Indígena Pataxó Barra Velha. O reestudo antropológico foi realizado pela FUNAI e publicado no Diário Oficial do Estado e União em 2008, com área de 54.000 hectares. Em 2014, os indígenas do Território Barra Velha, com população crescente (total de 17 aldeias), realizaram novas ocupações com o propósito de pedir agilidade da Presidência da República e Ministério da Justiça na emissão da Portaria Declaratória da Terra Indígena Barra Velha.

Nessa disputa territorial, os conflitos e ataques aos indígenas intensificaram-se, chegando a agressões violentas por parte dos fazendeiros e seus jagunços. Segundo relatos dos indígenas, na madrugada do dia 03 de maio de 2014, um veículo que prestava serviço à Saúde Indígena (SESAI) foi alvejado com 17 perfurações de projétil de arma de fogo de grosso calibre, no momento em que conduzia uma paciente indígena em trabalho de parto da Aldeia de Boca da Mata para o Hospital da Cidade de Itamaraju/BA. Diante dessa experiência traumática e desesperadora, os ocupantes do veículo da saúde se embrenharam no mato para salvar suas vidas enquanto aguardaram por socorro. No dia 06 de maio de 2014, ainda conforme relatos, mais uma tentativa de assassinato de indígenas ocorreu na área, onde foram disparados tiros de arma de fogo contra dois índios que transitavam em uma motocicleta na estrada vicinal de acesso aos povoados e cidades daquele território.

Apesar dos fatos, o Governo Brasileiro, após seis anos de reconhecimento oficial do território pela FUNAI, publicado nos meios de comunicações pertinentes, ainda não fez a emissão de portaria declaratória para a resolução do conflito. Ao contrário, no dia 24/11/2014, monta uma mega operação policial com 300 homens (Polícias Federal, Militar e Civil do Estado da Bahia) e grupos de operações especializadas (CIPA e CAEMA) e 70 viaturas, para cumprir mandado judicial de reintegração de posse, retirando à força e expulsando centenas de famílias indígenas de suas terras tradicionais. Segundo os indígenas, os policiais chegaram de forma violenta nas áreas ocupadas, inclusive sem acompanhamento do órgão oficial de proteção ao índio (FUNAI), disparando tiros contra homens, mulheres e crianças que ali residiam, colocando terror na população indígena local.

O Território Indígena Kay/Pequi

Localizado no município de Prado/BA, possui área de 28.000 hectares de extensão, composto por 08 comunidades indígenas, com cerca de 1200 índios. No ano 1999, por ocasião das comemorações dos 500 anos do Brasil, os Pataxó desta

região fizeram várias retomadas (ocupações) em seu território tradicional, com a finalidade de conquistar oficialmente a demarcação de suas terras. Desde a época, passados quase 20 anos, o processo ainda passa por estudo antropológico para reconhecimento oficial pelo Estado Brasileiro. Atualmente o processo fundiário está em análise na Câmara de Conciliação e Arbitragem da Advocacia Geral da União (AGU), para posterior publicação no Diário Oficial do Estado e União e cumprimento de demais trâmites administrativos.

Em várias áreas deste território, há mandado liminar de reintegração de posse pela Justiça Federal da Subseção Judiciária de Teixeira de Freitas/BA, bem como notificação à FUNAI para agilização da conclusão do processo de demarcação territorial. A grande questão é que 18 anos já se passaram e até o momento o território ainda não foi regularizado. Enquanto isso, as famílias ficam sem condições mínimas de sobrevivência, excluídas das políticas públicas de promoção de saúde, educação e infraestrutura, dentre outras.

Sobre a questão, cabe destacar que, por “força da Constituição de 1988 (art. 22, inc. XIV), o ato de legislar sobre direitos indígenas é privativo da União Federal, ou seja, cabe unicamente ao Congresso Nacional, através de suas duas casas legislativas – Câmara e Senado” (CIMI, 2018).

A Terra Indígena Pataxó Coroa Vermelha

A Terra Indígena Pataxó Coroa Vermelha, localizada no município de Santa Cruz Cabrália, com população superior a 6.000 índios, é fruto do processo de demarcação iniciado no ano de 1985, com proposta inicial de 10.000 hectares, concluído em parte no ano de 1998, com destinação de área de 1.493 hectares, sendo 827 de preservação ambiental, 589 hectares de área de agricultura familiar e 77 hectares de área residencial e instalação de comércio local.

Nos últimos anos ocorreram várias retomadas (ocupações) de áreas pelos indígenas. Em virtude disso, no dia 28 de novembro de 2014, as Polícias Federal e Estadual (CAEMA e CIVIL), com 150 homens e aparato de guerra, cumpriram mandado de reintegração de posse, expulsaram e desabrigaram 88 famílias indígenas da Aldeia Pataxó Aroeira e Reserva Mutari. A primeira, com estudos antropológicos e delimitação concluída, com despacho assinado pelo Ministro de Estado da Justiça para aquisição por interesse social, na criação de reserva indígena e; a segunda, localizada na embocadura do Rio Mutari, que segundo relatos históricos, foi palco da celebração da 2ª Missa no Brasil e onde o navegador português, Pedro Álvares Cabral, em 1500, abasteceu as suas naus de água potável. Dessa forma, há fortes indícios, fundamentos e comprovações históricas de ocupação tradicional dessas terras pelos indígenas. O processo desta segunda área encontra-se em fase de conclusão de estudo antropológico pela FUNAI para demarcação como território tradicional indígena.

Ainda no TI de Coroa Vermelha, outra área retomada é onde se encontra instalada

a Aldeia Pataxó Juerana, localizada no município de Porto Seguro/BA, em que, no dia 29 de março de 2011, a Polícia Federal de Porto Seguro/BA, em cumprimento de mandado judicial de reintegração de posse, expulsou 12 famílias indígenas de área ocupada, deixando as famílias totalmente desabrigadas. Esta comunidade indígena é composta por 48 famílias com aproximadamente 250 índios, e está situada em um raio de 12 km do local histórico de “Descobrimiento do Brasil” e palco da celebração das 1ª e 2ª missas pelos portugueses.

A Terra Indígena Pataxó Mata Medonha

A Terra Indígena Pataxó Mata Medonha, localizada no município de Santa Cruz Cabralia/BA, é composta por 70 famílias indígenas e com população de cerca de 350 índios. No dia 28/11/2014, a Polícia Federal de Porto Seguro/BA, com 150 policiais e 40 viaturas (Federal, Militar e Civil), cumpriu mandado de reintegração de posse na área de revisão de limites da TI, em que dezenas de famílias ficaram desabrigadas. Neste caso, o processo de regularização fundiária encontra-se em fase de conclusão de relatório antropológico pela FUNAI. Em junho de 2014 houve um deslocamento de 15 famílias indígenas da Aldeia Mata Medonha para outra área limítrofe do território, na formação da Aldeia Pataxó Araticum, proposta esta para aquisição de terras por interesse social, como Reserva Indígena.

O Território Tupinambá de Olivença

O Território Tupinambá de Olivença é composto por 23 comunidades, com população de cerca de 7.000 índios e área em estudo de 47.376 hectares, compreendido entre os municípios de Ilhéus, Una e Buerarema, Litoral Sul do Estado da Bahia. Em 2001, os Tupinambá de Olivença foram reconhecidos oficialmente como indígenas pela FUNAI. A primeira fase de demarcação do seu território foi concluída em abril de 2009, com a publicação do resumo do relatório de identificação e delimitação da Terra Indígena Tupinambá de Olivença no Diário Oficial do Estado e União.

Na luta pela Terra, cerca de 20 índios tupinambá já foram assassinados e lideranças indígenas criminalizadas pelos órgãos e instituições dos Governos Federal e Estadual. Destaca-se a prisão arbitrária do Cacique Babau Tupinambá no Aeroporto Internacional de Brasília, quando iria viajar ao Vaticano para encontro com o Papa Francisco, a fim de denunciar a violação dos direitos humanos e direitos indígenas pelo Governo Brasileiro. Para o Povo Tupinambá, a prisão teve por objetivo intimidar os indígenas na luta por seus direitos territoriais e tradicionais, assim como impedir que denúncias fossem feitas contra o Governo Brasileiro aos organismos internacionais.

Nos dias 24 e 25 de agosto de 2013, produtores rurais e moradores da região do município de Buerarema/BA interditaram a Rod. BR 101, na entrada da cidade, para protestar contra a demarcação do Território Tupinambá de Olivença. Neste episódio, os manifestantes queimaram um veículo que estava a serviço da saúde indígena, em

que três indígenas foram agredidos fisicamente; um veículo do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia (IFBA) também foi queimado, e um professor indígena agredido fisicamente; 10 casas de indígenas no povoado vizinho queimadas; a Cesta do Povo do Governo da Bahia saqueada e depredada; agências bancárias depredadas e vários atos violentos e assalto de mercadoria a indígenas. Tudo isso atribuído pelos indígenas à omissão do Governo Brasileiro na emissão de portaria declaratória do Território Tupinambá e indenização das benfeitorias dos posseiros, cuja morosidade governamental tem causado conflitos, assassinatos e insegurança pública. A partir desta data, o Governo Federal invocou a Garantia da Lei e da Ordem (GLO) e instalou a Força Nacional de Segurança Pública e Exército Brasileiro dentro das Terras Tupinambá, com o argumento de fazer a pacificação da área para assinatura da Portaria Declaratória, violando ainda mais os direitos e molestando as comunidades do Povo Tupinambá.

A violação dos Direitos Humanos e o crescente aumento da violência contra as comunidades tradicionais no Brasil estão preocupando até as organizações internacionais, que participaram de reuniões com o Governo Estadual em Salvador, no dia 31/10, e de audiência pública no dia 1º/11/2014 no Sul do Estado. Diversos embaixadores da União Europeia e representantes da Secretaria Especial de Direitos Humanos da Presidência da República marcaram presença, além da Secretária Estadual da Justiça, Cidadania e Direitos Humanos da Bahia. A comitiva da União Europeia, com a presença de 09 Embaixadas (Bélgica, Suécia, Reino Unido, Eslovênia, Finlândia, Espanha, França, Holanda, Irlanda), 02 Consulados e a chefe da delegação da União Europeia, ouviram atentamente os relatos de violência física, psicológica e cultural; criminalização de lideranças; judicialização das lutas; desrespeito às culturas e povos; preconceito; genocídios; crimes contra a natureza; avanços de empreendimentos com o capital europeu sobre territórios tradicionais; violação de direitos; assim como descumprimento e ataques a direitos constitucionais duramente conquistados.

O Território Tupinambá de Itapebi

O Território Tupinambá de Itapebi é composto por 70 famílias e população de 350 indígenas, distribuídas em duas comunidades: Vereme e Encanto da Patioba, localizadas no município de Itapebi. O primeiro levantamento antropológico não constatou como território tradicional, porém está previsto pela FUNAI uma nova avaliação deste estudo preliminar de reconhecimento e delimitação territorial. Em 2011 e 2012, a Polícia Federal cumpriu mandado liminar de reintegração de posse na Aldeia Vereme, composta por 12 famílias, mas os indígenas tinham se deslocando da área por ameaça de pistoleiros. Algumas famílias foram viver nas periferias da cidade de Eunápolis/BA e outras na Aldeia Encanto da Patioba. No dia 07 de março de 2013, um grupo de cerca de 30 pistoleiros invadiram a comunidade Tupinambá Encanto da Patioba, tocaram fogo e queimaram 28 casas, agrediram fisicamente lideranças,

matarem animais domésticos e de estimação (galinhas, patos e cachorros) e deixaram desabrigadas todas as famílias da aldeia, as quais estão vivendo nas periferias das cidades e comunidades próximas que lhes deram abrigos. Na luta pela terra, várias lideranças e membros destas comunidades já foram brutalmente assassinados. Até o momento, nenhuma solução foi dada pelo Governo Federal Brasileiro para assistência social e realocação das famílias. Por parte da Presidência da FUNAI, não existe previsão e planejamento de formação de Grupo de Trabalho – GT para iniciar os processos de reestudos das áreas pleiteadas pelos indígenas como território tradicional. Enquanto isso, as famílias indígenas estão vivendo criminalizadas, discriminadas e em situação de vulnerabilidade social e cultural.

O Território Tupinambá de Belmonte

O Território Indígena Tupinambá de Belmonte, com área de 9.521 hectares, é composto por 41 famílias e população superior a 200 indígenas. Desde 2002 a Comunidade da Aldeia Tupinambá Patiburi luta para o reconhecimento do seu território. Em 2006, as famílias indígenas foram expulsas da área pela Polícia Federal, no cumprimento de mandado de reintegração de posse, abandonando casas, roçados e criações. No final de 2013, foi publicado no Diário Oficial do Estado e União, o relatório antropológico de identificação e delimitação territorial, sendo comprovada a tradicionalidade da área. Todavia, mesmo com reconhecimento do órgão oficial de proteção e assistência aos povos indígenas brasileiros (FUNAI), no mês de novembro de 2014, a Polícia Federal e Oficial de Justiça compareceu na comunidade com mandado liminar de reintegração de posse, negociando no máximo 15 dias para todas as famílias desocuparem a área. Na aldeia Patiburi, além das casas, existe toda uma infraestrutura de sobrevivência dos indígenas: escola, posto de saúde, centro cultural e roçados. Encontram-se implantados, também, projetos de ovinocultura, com galpão, 150 matrizes e equipamentos agrícolas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que, em caminho contrário às conquistas alcançadas na década de 1980, atualmente o Estado Brasileiro tem criado instrumentos jurídicos nas Três Esferas de Poderes (Executivo, Legislativo e Judiciário) que contrariam a Constituição Federal Brasileira e Acordos Internacionais. Grupos de parlamentares das bancadas ruralistas do Congresso Nacional, Câmara dos Deputados e Senado Federal, têm proposto em grande quantidade, projetos e medidas legislativas que ferem os direitos humanos e direitos indígenas, com destaque para: a Portaria 303/AGU – Advocacia Geral da União (Executivo), a PECs 038/99, 215/2000, PLs 227/2012 e 237/2013 (Legislativo) e a Petição 3388/STF (Judiciário).

Destaca-se, ainda, que o Poder Judiciário nas Varas Federais de 1ª Instância tem emitido dezenas de decisões judiciais em liminar de reintegração de posse contra

os povos indígenas no Estado da Bahia, expulsando-os de seus territórios tradicionais reconhecidos pela FUNAI, particularmente os Juízes Federais das Seções e Subseções Judiciárias das cidades de Ilhéus, Itabuna, Eunápolis e Teixeira de Freitas/BA. Decisões que não levam em consideração a tradicionalidade territorial, muito menos a vulnerabilidade social e a insegurança e integridade física dos indígenas, entre estes, crianças, mulheres e anciões.

Diante do descumprimento de leis e violação de direitos fundamentais na preservação da vida, como ora exposto, as instituições representativas indígenas de todo o país alertam e pedem apoio da sociedade brasileira, bem como das organizações internacionais, com o intuito de estabelecer junto ao Estado Brasileiro medidas no cumprimento das convenções e acordos internacionais na garantia dos direitos humanos e direitos dos povos indígenas brasileiros; pois a falta de resolução na demarcação das terras tradicionais indígenas tem comprometido, sobremaneira, o direito à sobrevivência, cultura e tradições destes povos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Terras de quilombo. Terras indígenas, “babaçuais livres”, “castanhais do povo”, faxinais e fundo de pasto: terras tradicionalmente ocupadas.** 2ª ed. Manaus: PPGSCA-UFAM, 2008.

CONSELHO MISSIONÁRIO INDIGENISTA (CIMI). “Presidente do Cimi denuncia violações de direitos dos povos indígenas na Assembleia Geral da CNBB”. 20/04/2018. Disponível em <<https://www.cimi.org.br/2018/04/presidente-do-cimi-denuncia-violacoes-de-direitos-dos-povos-indigenas-na-assembleia-geral-da-cnbb>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

LITTLE, P. E. **Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade.** Brasília: Série antropologia, 2002. Disponível em: <<http://www.direito.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/PaulLittle.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2013.

OLIVEIRA, João Pacheco de. Terras indígenas no Brasil: uma tentativa de abordagem sociológica. **Boletim do Museu Nacional**, n. 44: 1-28. Rio de Janeiro, 1983.

_____, org. **A viagem da volta: etnicidade, política e reelaboração cultural no Nordeste Indígena.** Rio de Janeiro: Contra Capa, 1999.

_____. **O nascimento do Brasil e outros ensaios: “pacificação”, regime tutelar e formação de alteridades.** Rio de Janeiro: Contra Capa, 2016.

MENEZES, Maria, Lúcia P. **Parque Indígena do Xingu: a construção de um território estatal.** Campinas: Unicamp, 2000.

SANTOS, Boaventura de Sousa (Org.). Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitismo multicultural. **Introdução: para ampliar o cânone do reconhecimento, da diferença e da igualdade.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

Legislação Indigenista Fundamental:

Declaração das Nações Unidas sobre os direitos dos povos indígenas – ONU - 13.09.2007.

Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT – Decreto n.º 5.051, de 19.04.2004.

Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos - ONU – Decreto nº 592, de 06.07.1992.

Pacto Internacional Direitos Econômicos, Sociais e Culturais - ONU – Decreto nº 591, de 06.07.1992.

Convenção Americana sobre Direitos Humanos - OEA - Pacto de São José da Costa Rica - Decreto n.º 678, de 06.11.1992.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Estatuto do Índio – Lei nº 6.001, de 19.12.1973.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 140, 142, 143, 177

Antagonista 77, 80, 82

Aquecimento Global 107, 109, 111, 114, 115, 117

Área de preservação permanente 8

Azospirillum Brasilense 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75

B

Bayesiano 102

C

Café 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 48, 136, 137, 138, 139, 140

Carbono 108

Cerrado 18, 19, 20, 21, 22, 76, 120, 121, 126, 127, 128, 129

Coffea arabica 18, 19, 21, 23, 24, 25, 28

Coffea arábica 23, 26, 27

Controle biológico 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 78, 79

Corymbia citriodora 37, 38, 39

E

Efeito Estufa 107, 108

F

Fusarium 77, 78, 79, 84, 85

G

Geotecnologia 2

Glyphosate 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

H

Herbicida 23, 27, 61, 91, 92, 94, 99, 100

Herdabilidade 102, 104

I

ILPF 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Inimigos Naturais 56, 59, 63

Irrigação 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 25, 26, 31, 158

L

Licenciamento 120, 125, 126, 129

M

Manejo 1, 7, 11, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 40, 63, 64, 65, 86, 100, 101, 103, 104, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 124, 125, 183

Mulching 23, 24, 25, 26, 27

N

Nitrogênio 25, 66, 67, 68, 74, 75, 76

R

Redes neurais 34

S

Sustentabilidade 30, 31, 77, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 129, 141

T

Tamarindus Indica 45, 46, 47, 48, 53, 54

Transposição 11

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-661-4

