

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS



VOLUME VI



EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais

6ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

6ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238C Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

194 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl516

ISBN: 978-65-5367-145-4

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. engenharia-florestal 3. engenharia-agrícola 4. engenharia-de-pesca I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 630

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl516>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

CAPÍTULO 1	7
EVOLUÇÃO DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS NAS MICRORREGIÕES PIAUIENSES	
Sara Rute Sousa Cruz	
Edivane de Sousa Lima	
DOI 10.37423/220605988	
CAPÍTULO 2	22
ANÁLISIS COMPARATIVO DE SOSTENIBILIDAD DE LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA, PRODUCTIVA Y AMBIENTAL DE AGRICULTORES DIFERENCIADOS A PEQUEÑA ESCALA	
David Gortaire-Díaz	
Daniel Ortega-Pacheco	
Adriana Santos-Ordóñez	
Leonardo Carvajal-Cañarte	
Julio Mora-Aristega	
Byron Reasco-Garzón	
Migdalia Díaz Chong	
DOI 10.37423/220605994	
CAPÍTULO 3	46
AGRICULTURA FAMILIAR: FONTE DE RENDA, VALORIZAÇÃO DAS CULTURAS E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	
Valdemiro Lopes Marinho	
Roseane Figueirêdo Lima	
Maria Deane Santos da Silva	
DOI 10.37423/220606027	
CAPÍTULO 4	65
A IMPORTÂNCIA DAS MULHERES NA AGRICULTURA FAMILIAR NAS VILAS DO POÇAO E ARGOLA EM GARRAFÃO DO NORTE/PA.	
João Vitor dos Santos Sampaio	
Jamison Pinheiro Ribeiro	
Josiele Gomes Sodré	
Jaqueline Gomes Cavalcante	
Ayscila Cristina Rodrigues Pereira	
Pedro Henrique Soares da Silva	
Magda Nascimento Farias	
Rita de Kassia Nascimento Machado	
Natalia da Silva Sodré	
Marluce Reis Souza Santa Brígida	
DOI 10.37423/220606076	

CAPÍTULO 5	72
MEDICINA VETERINÁRIA - ESTUDANDO O TUBARÃO GALHA PRETA	
MARCOS VINICIUS BATISTA ALVES	
Marcos Vinícius Mendes Silva	
Carlos Eduardo Malavasi Bruno	
DOI 10.37423/220606083	
CAPÍTULO 6	84
ANÁLISE CONJUNTA NA ESTIMATIVA DA DIVERGÊNCIA GENÉTICA EM ACESSOS DE	
FEIJÃO COMUM	
Taniele Carvalho de Oliveira	
Robson Flores de Oliveira	
Altacis Junior de Oliveira	
Andressa Alves Cabreira dos Santos	
Thalyson Ade Siqueira	
Julio Cesar Ferreira Elias	
Marco Antonio Aparecido Barelli	
Bruno Wagner Zago	
Nilo Leal Sander	
Aline Vidor Melão Duarte	
DOI 10.37423/220606085	
CAPÍTULO 7	94
ESTUDO DE CASO: ENTRAVES NA EXPORTAÇÃO DE CARNE BOVINA DE UM FRIGORIFICO	
DO MATO GROSSO 2019	
Gilcileia Antônio Arruda	
Rosana Sifuentes Machado	
Dryelle Sifuentes Pallaoro	
Theylor Jessé Dotto	
Fabrício César de Moraes	
Anderson Nunes de Carvalho Vieira	
DOI 10.37423/220606105	
CAPÍTULO 8	115
CLASSIFICAÇÃO DOS CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO EM ESTUDO DE CASO COM	
PRODUTOR DE HORTIFRUTIGRANJEIRO	
Tailini Soares Botene	
Rosani Marisa Spanevello	
Adriano Lago	
Luciana Fagundes Christofari	
DOI 10.37423/220606137	

CAPÍTULO 9	133
REPELENTES NATURAIS NO COMBATE AO AEDES AEGYPTI	
Douglas Tarciano Zimmermann	
Sirlene da Costa Batista	
Sara Marilei Fernandes Nogueira	
Kamilla Pereira dos Santos	
DOI 10.37423/220606165	
CAPÍTULO 10	147
TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DESAFIOS ENFRENTADOS PELO BRASIL	
Jheycon Antônio Matos Sousa	
José Machado Moita Neto	
Maria do Socorro Monteiro Carcará	
DOI 10.37423/220606191	
CAPÍTULO 11	164
PROPRIEDADES NUTRICIONAIS E APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS DAS PANCS: ORA-PRO- NÓBIS (PERESKIA ACULEATA MILLER) E YACON (SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS) UMA REVISÃO	
Andressa da Silva Silva	
Valdenia Cristina Mendes Mendonça	
REGINA HELENA BERNARDES	
DOI 10.37423/220606242	
CAPÍTULO 12	169
ANÁLISE DO CONTROLE BIOLÓGICO DA CAMAROTELLA TORRENDIELA E CAMAROTELLA ACROCOMIAE NO CULTIVO DO COCOS NUCIFERA.	
Jailson Mauricio Pinto	
Marcelo Barreto da Silva	
Lucas Neves Brochado	
Amanda P. Bianchini	
Alice Barbutti Barreto	
DOI 10.37423/220706250	
CAPÍTULO 13	178
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS FAMILIARES NOS MUNICÍPIOS DE GOIÁS	
Érica Basílio Tavares Ramos	
Valquíria Duarte Vieira Rodrigues	
Graciella Corcioli	
Karolino Torres Quintanilha	
DOI 10.37423/220706258	

Capítulo 1



10.37423/220605988

EVOLUÇÃO DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS NAS MICRORREGIÕES PIAUIENSES

Sara Rute Sousa Cruz

Universidade Federal do Piauí

Edivane de Sousa Lima

Universidade Federal do Piauí



Resumo: O objetivo deste trabalho foi analisar o grau de concentração das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas nas microrregiões do Piauí no período 2000-2019. Utilizou-se como metodologia os índices Relação de Concentração (CR4 e CR8) e Herfindahl- Hirschman para mensurar o grau de concentração dessas atividades nas referidas microrregiões. Os resultados mostraram que as atividades agrícolas apresentaram uma tendência crescente e elevado grau de concentração nas microrregiões de Teresina, Alto Parnaíba Piauiense, Bertolândia, Pio IX e Chapadas do Extremo Sul Piauiense. As atividades não agrícolas estão concentradas principalmente nas microrregiões de Floriano e Chapadas do Extremo Sul Piauiense. A principal conclusão é de que a concentração espacial das atividades agrícolas e não agrícolas ocorre de forma heterogênea entre as microrregiões e com forte presença da agricultura familiar.

Palavras chaves: Agricultura familiar, Índices de concentração, Piauí.

1 INTRODUÇÃO

As atividades agrícolas e não agrícolas têm sido uma pauta de discussão importante no contexto histórico e social do meio rural brasileiro. Silva (1997) percebe que o meio rural não é sinônimo de agrícola, pois não é possível caracterizá-lo sendo somente agrícola, uma vez que outras variáveis são inseridas como atividades rurais não agrícolas, que ocupam espaço nas áreas rurais. As atividades não agrícolas surgem como uma nova forma de rendimento agrícola, pois muitas famílias dependem, exclusivamente, dessas atividades para poderem sobreviver (CRUZ et al., 2018).

Klein (1992) argumenta a existência de três hipóteses que explicam a evolução das atividades rurais não agrícolas. A primeira está relacionada à distribuição geográfica e demográfica da população em um território, que pode variar de um país a outro. A segunda, a tecnologia voltada à agricultura, que permitiu maior crescimento dos serviços auxiliares às atividades agrícolas; e, a terceira, que retrata o desenvolvimento do mercado de trabalho agrícola e não agrícola. Na visão desse autor, a evolução dessas atividades agrícolas e não agrícolas indica que a estrutura do emprego rural não agrícola está se tornando cada vez mais similar ao mercado de trabalho urbano.

Na região nordeste, por exemplo, a população ocupada nas atividades agrícolas e não agrícolas corresponde a 37% e 39%, respectivamente, entretanto, é uma região que continua sofrendo com problemas históricos relacionados à má distribuição da renda, a seca, a fome, a pobreza, que atingem boa parte da população.

No Piauí, a agricultura é caracterizada pela predominância de pequenos agricultores, com base familiar e, tecnologicamente, sem correlação com os padrões modernos de produção, sendo considerado o segundo estado, depois do Maranhão, com maior índice relativo de população rural, cujo percentual é 41,8%, por outro lado, observa-se a ocorrência de um crescimento importante das atividades não agrícolas no meio rural piauiense.

Diante desse contexto e dada a importância das atividades agrícolas e não agrícolas para o desenvolvimento do meio rural brasileiro, especialmente no Piauí, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a evolução do grau de concentração das atividades agrícolas e não agrícolas nas microrregiões do Piauí no período de 2000 a 2019. Para alcançar esse objetivo, foi mensurado o grau de concentração dessas atividades nas microrregiões piauienses, com base nos dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2 MÉTODO

Esta pesquisa analisou o grau de concentração das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas nas microrregiões do Piauí no período de 2000 a 2019, através da aplicação do Índice Razão de Concentração e do Índice de Herfindahl-Hirschman. Neste sentido, buscou identificar as atividades produtivas agrícolas e não agrícolas que mais se concentraram nas microrregiões do Piauí, e para uma melhor interpretação e aprofundamento da pesquisa, considerou-se como referência os principais autores que abordaram a metodologia utilizada na pesquisa, além de especificar e detalhar os índices que foram utilizados para análises dos dados.

2.1 CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS

Kon (1994) enfatiza que a concentração industrial é um problema para o mercado competitivo, pois com a grande concentração de um número pequeno de grandes firmas, essas empresas são levadas a agirem de forma interdependente no que tange à tomada de decisões sobre o preço, a produção e assuntos correlatos. Trazendo isso para o lado da concentração de atividades agrícolas e não agrícolas, para a autora, existem alguns fatores que contribuem para o aumento do nível de concentração dessas atividades, destacam-se: o crescimento interno das atividades agrícolas e não agrícolas existentes, que afeta e pode diferenciar o tamanho da empresa; as fusões e outras formas de concentração de diferentes atividades agrícolas e não agrícolas em uma propriedade comum; o declínio do tamanho do mercado para um produto determinado, quando as atividades maiores estão mais aptas para sobreviver.

Por outro lado, as características de mudança do grau de concentração em uma indústria, faz com que as diferenças na margem de lucro entre firmas de uma mesma indústria influenciam fortemente esta concentração. Essas diferenças são um problema de longo prazo para o progresso técnico, com as consequentes reduções de custo. O aumento do grau de concentração, ocorrerá se a taxa de acumulação dessas firmas “for de tal ordem que empurre a sua expansão além da taxa de expansão da indústria como um todo” (STEINDL, 1983 *apud* KON, 1994).

No entendimento de Ney e Hoffmann (2009), o termo concentração agrícola pode ser interpretado de várias formas, sendo a principal delas diretamente relacionada à desigualdade de renda na agricultura, esta, por sua vez, tem como principais fatores para essa desigualdade a distribuição da posse de terra, o perfil educacional da população e as desigualdades inter-regionais. Esses fatores são importantes para saber o grau de concentração de renda da população agrícola.

2.2 ÍNDICE RELAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO (IRC)

O índice Relação de Concentração mede a proporção representada por um número fixo das maiores atividades agrícola em relação ao total das atividades agrícolas. Normalmente, são consideradas as quatro (CR4) ou oito (CR8) maiores atividades agrícolas, no qual se observa os diferentes critérios e níveis de concentração em relação ao CR4 ou CR8. O CR4, por exemplo, utiliza as quatro maiores atividades agrícolas de acordo com sua parcela de participação no total das atividades agrícolas, e o CR8 utiliza as oito maiores atividades agrícolas. Essas medida consideram o mesmo peso para todas as atividades agrícolas, e não é afetada pela mudança no número de atividades agrícolas. É expresso por:

$$IRC = \sum_{i=1}^n P_i \quad (1)$$

em que: IRC é índice Relação de Concentração e P_i corresponde à participação percentual das atividades agrícolas na microrregião i (KON, 1994).

A pesquisa utiliza especificamente o CR4 e o CR8 para as atividades produtivas agrícolas, pois são índices amplamente utilizados, devido a sua facilidade de cálculo e interpretação. No entanto, IRC, por ser um índice que analisa apenas algumas atividades agrícolas, recebe algumas críticas no que se refere ao tamanho total das atividades agrícolas produzidas nas microrregiões. Por se tratar de uma análise parcial, o índice pode enfatizar apenas as desigualdades dentre as maiores atividades agrícolas e as demais, ignorando as disparidades existentes entre as microrregiões (BRAGA e MASCOLO, 1982).

Contudo, os IRC mostraram ser, nesta pesquisa, bons parâmetros de análise do grau de concentração das atividades produtivas agrícolas nas microrregiões do Piauí. Além disso, Hart (1974, p.84) considerou mais adequado o uso das relações de concentração, principalmente no que diz respeito à concentração de atividades agrícolas, pois o padrão de comportamento é normalmente determinado por um número relativo de pequenas atividades agrícolas e, para ele, não seria aconselhável que o índice relação de concentração seja mensurado por todas as atividades agrícolas.

2.3 ÍNDICE HERFINDAHL-HIRSCHMAN (IHH)

O Índice Herfindahl-Hirschman é mensurado pela soma dos quadrados da participação de cada atividade não agrícola em relação ao tamanho total das atividades não agrícolas, e leva em conta todas as atividades não agrícolas das referentes microrregiões. De acordo com Kon (1994), quando existe apenas uma atividade não agrícola na microrregião, o índice assume o valor máximo da unidade, no

entanto, quando as atividades não agrícolas têm participação igualitária, o índice assume seu menor valor de $1/n$, e o valor do índice aumenta com o crescimento da desigualdade entre qualquer número das atividades não agrícolas, sendo, portanto, um bom indicador da situação de mercado. Pelo fato do indicador elevar cada parcela de mercado ao quadrado, o índice atribui um peso maior às atividades não agrícolas relativamente maiores, consequentemente, quanto maior for o IHH, maior será a concentração e menor a concorrência entre produtores (KUPFER e HASERCLEVER, 2002).

O Índice Herfindahl-Hirschman é expresso da seguinte forma:

$$IHH = \sum_{i=1}^n P_i^2 \quad (2)$$

Sendo, P_i , correspondente à participação percentual das atividades não agrícolas na microrregião i em relação ao total das atividades não agrícolas.

A maior vantagem desse índice é justamente levar em conta todas as atividades não agrícolas das microrregiões do Piauí. Em estudos de Cowling (1976) e Cowling e Waterson (1976), os autores optaram por esse índice por apresentar um melhor ajustamento e mensuração estatística. Além disso, é importante ressaltar que a escolha de tais índices, como enfatizou Needham (1978, p. 130), destacam-se por seus distintos sistemas de pesos para as parcelas de mercado, ou seja, não se deve esperar que em todos os índices, o grau de concentração encontrado para as atividades sejam todos iguais.

2.4 BASE DE DADOS

A presente pesquisa analisou o grau de concentração das atividades agrícolas e não agrícolas nas microrregiões do Piauí no período de 2000 a 2019. Para isso, o trabalho utilizou a base de dados estatísticos disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na plataforma de Produção Agrícola Municipal, para o período de 2000 a 2019 e os Censos Agropecuários 2006 e 2017 (IBGE, 2021). Foram selecionados os produtos da agricultura temporária e permanentes com as variáveis: área plantada (em hectares), produção (em quilo) e produtividade (em quilo por hectare).

2.5 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

O Quadro 1 mostra a descrição das variáveis utilizadas neste trabalho com suas respectivas unidades de medida e fonte de dados.

Quadro 1: Descrição das variáveis para as microrregiões piauienses no período de 2000 a 2019

Variável	Descrição	Unidade	Fonte
01	Quantidade produzida das Lavouras Temporárias e Permanentes	Tonelada	IBGE
02	Área plantada ou destinada à colheita das Lavouras Temporárias e Permanentes	Hectare	IBGE
03	Rendimento médio da produção das Lavouras Temporárias e Permanentes	kg/ha	IBGE
04	Quantidade Produzida com matéria-prima própria	Qtd	IBGE
05	Quantidade Produzida na Agroindústria Rural	Qtd	IBGE

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE (2021)

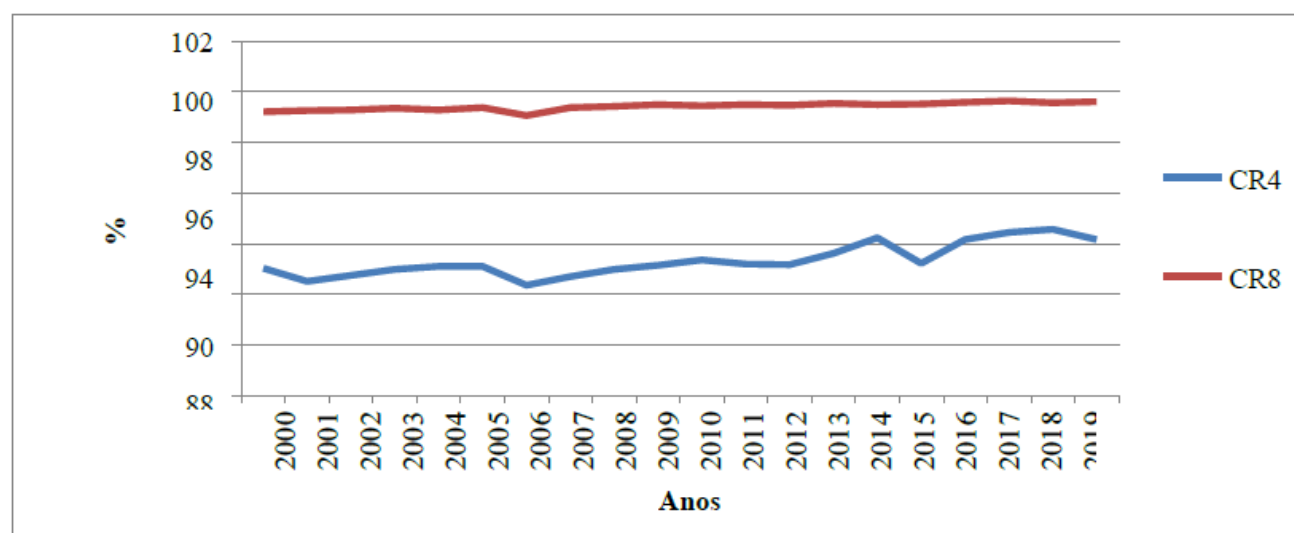
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa, através dos índices de relação de concentração (CR4 e CR8) e do índice de Herfindahl-Hirschman, mostraram ao longo das análises um grau elevado de concentração. Esses resultados foram interpretados conforme cada variável adotada para a realização desta pesquisa, com a intenção de detalhar e especificar o grau de concentração das atividades agrícolas e não agrícolas das microrregiões do Piauí. Além disso, os resultados foram analisados separadamente em relação às atividades agrícolas e não agrícolas com a intenção de melhor caracterizar e interpretar.

3.1 ANÁLISES DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS NAS MICRORREGIÕES PIAUIENSES 2000-2019

Os índices de relação de concentração utilizados na análise das atividades agrícolas mostraram ao longo dos anos um alto índice de concentração agrícola nas microrregiões. O Gráfico 1 mostra, com base na variável área plantada ou destinada à colheita das lavouras temporárias e permanentes, o grau de concentração dessas atividades agrícolas no período de 2000-2019, conforme observado a seguir:

Gráfico 1: Grau de concentração das atividades agrícolas nas microrregiões Piauienses no período 2000-2019



Fonte: elaboração própria com base nos dados do PAM/IBGE (2021).

Os índices de relação de concentração, tanto CR4 quanto CR8, apresentaram um alto grau de concentração ao longo do período analisado. Percebe-se que o nível de concentração aumenta gradualmente. Em 2000, os índices apresentaram 93,01% e 99,21%, respectivamente, esse percentual eleva-se para 94,14% e 99,59% em 2019. Na microrregião de Teresina, por exemplo, as atividades agrícolas mais concentradas são: arroz (em casca), cana-de-açúcar, castanha, feijão, mandioca, manga, melancia e milho (em grãos). As atividades agrícolas que se concentram na microrregião de Campo Maior são: arroz (em casca), banana, cana-de-açúcar, castanha, feijão (em grãos), laranja, mandioca e milho (em grãos). Já na microrregião Alto Parnaíba Piauiense, as atividades mais concentradas são: arroz (em grãos), castanha, fava (em grãos), feijão, laranja, mandioca, milho (em grãos) e soja (em grãos).

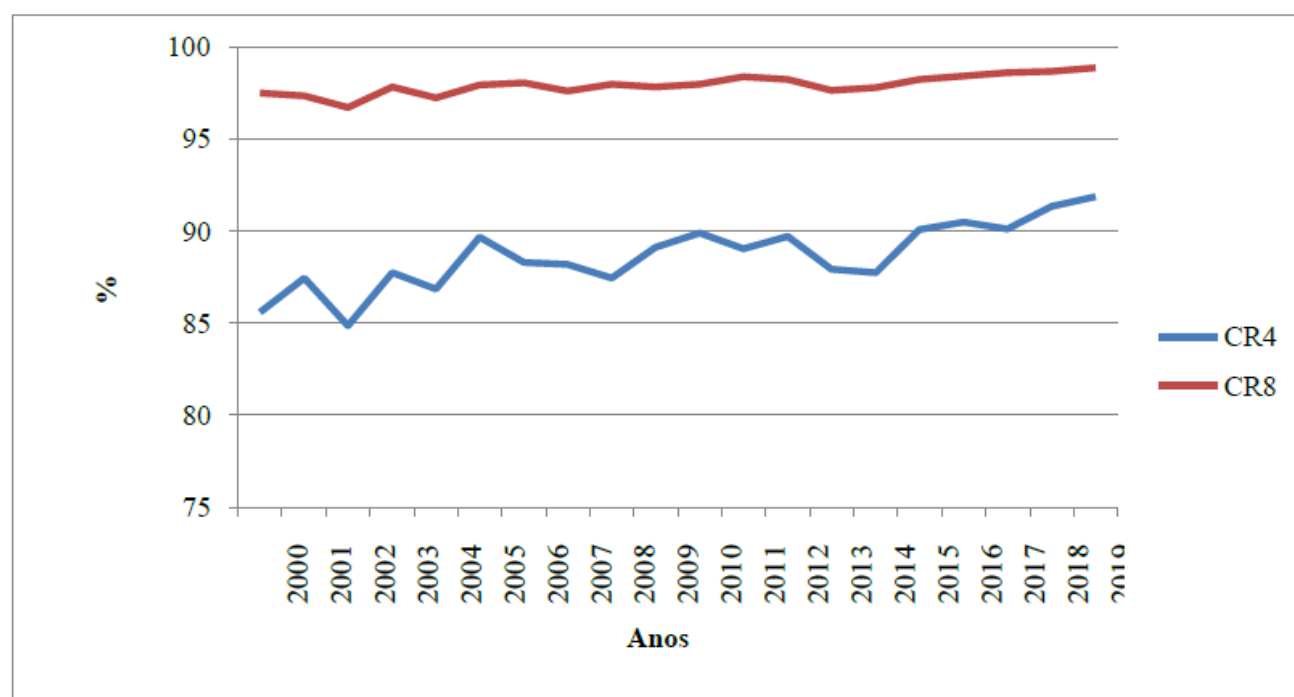
Além disso, observa-se ainda no gráfico 1 que, de 2005 para 2006, tanto o CR4 quanto o CR8, apresentaram uma pequena queda no grau de concentração das atividades agrícolas, com percentuais iguais a 93,10% e 99,37% em 2005, respectivamente, reduzindo-se para 92,35% e 99,05% em 2006. Apesar disso, ao longo do período analisado, os índices apresentam um grau elevado de concentração agrícola, principalmente no que diz respeito às plantações de grãos.

Ademais, o CR8 apresentou pequenas variações no grau de concentração ao longo do período analisado, considerando durante todo o período um crescimento de 0,38% no grau de concentração

das atividades agrícolas. Por outro lado, o CR4 apresentou um crescimento de 1,13% de concentração das atividades agrícolas durante todo o período analisado nesta pesquisa.

O Gráfico 2, por sua vez, mostra o grau de concentração das atividades agrícolas, conforme a variável quantidade produzida das lavouras temporárias e permanentes:

Gráfico 2: Grau de concentração das atividades agrícolas nas microrregiões Piauienses no período 2000-2019



Fonte: elaboração própria com base nos dados do PAM/IBGE (2021).

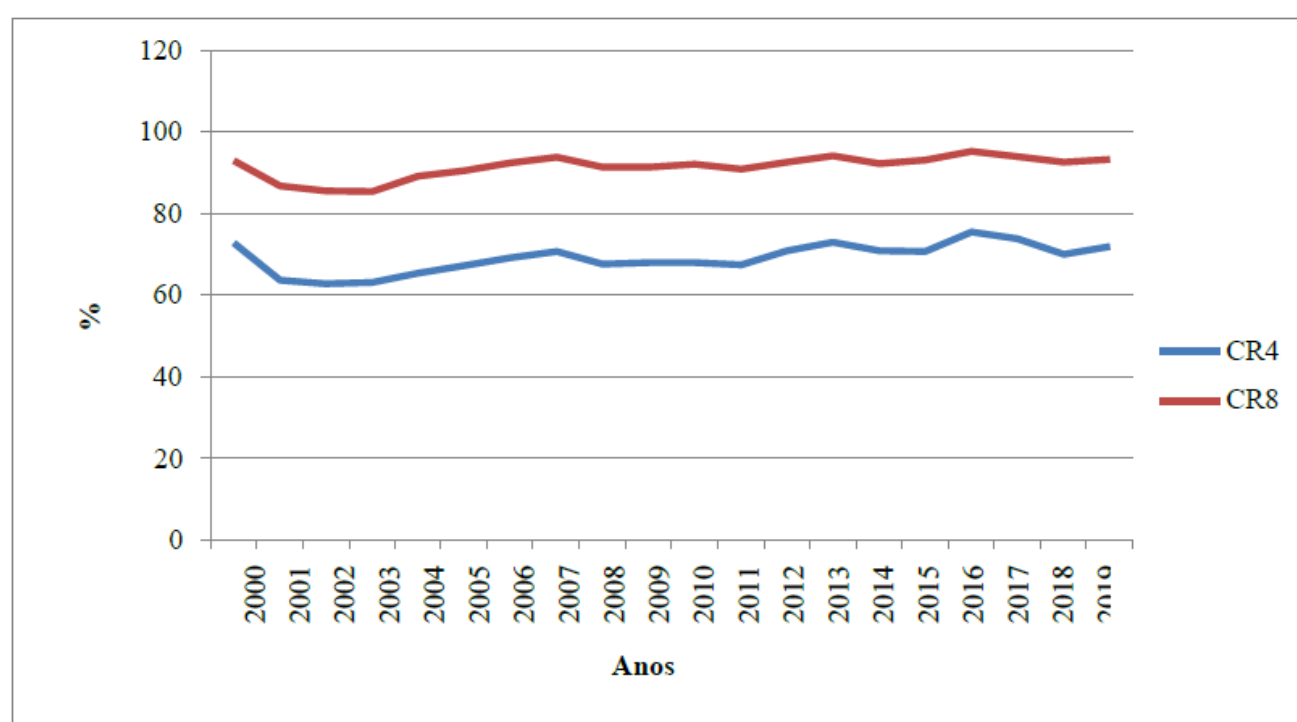
Os índices de concentração não se diferenciam muito em relação ao que já foi observado no gráfico 1. Com base na quantidade produzida de atividades agrícolas, os níveis de concentração aumentaram acentuadamente ao longo do período analisado. Observando-se que, em 2000, os índices representavam 85,60% e 97,49% de concentração, respectivamente, elevando-se para 91,86% e 98,85% em 2019. Com isso, vê-se que as atividades agrícolas produzidas nas microrregiões são altamente concentradas, além disso, percebe-se que as principais atividades concentradas são os grãos, a exemplo da fava (em grão), feijão (em grão), milho (em grão) e soja (em grão). Na microrregião de Teresina, por exemplo, as atividades agrícolas mais concentradas são: arroz (em casca), banana, cana-de-açúcar, coco-da-baía, manga, mandioca, melancia e milho (em grão). As atividades agrícolas que se concentram na microrregião de Pio IX são: amendoim (em casca), castanha de caju, fava (em grão), feijão (em grão), mandioca e milho (em grão). Já na microrregião Chapadas do Extremo Sul

Piauiense concentra: algodão, arroz (em casca), cana-de-açúcar, feijão (em grão), mandioca, milho (em grão) e soja (em grão).

O CR4 apresentou, ao longo do período analisado, variações consideráveis. Em 2002, por exemplo, o CR4 apresentou 84,86% de concentração, o menor grau de concentração ao longo do período, entre 2002 a 2005, o índice cresceu e decresceu entre os períodos, e se manteve até 2019, em que revelou o nível mais alto de concentração, 91,86%. No entanto, o CR8 apresentou variações mínimas ao longo do período, sendo observado nos anos de 2000 a 2002, uma queda de 0,8% na concentração de atividade agrícola. Além disso, observou-se que durante todo o período analisado, o CR8 cresceu aproximadamente 1,37%, enquanto que o CR4 cresceu 6,27% de concentração das atividades agrícolas.

O Gráfico 3 mostra os rendimentos médios da produção das atividades agrícolas, analisando o grau de concentração dessas atividades agrícolas, conforme se observa a seguir:

Gráfico 3: Grau de concentração das atividades agrícolas nas microrregiões Piauienses no período 2000-2019



Fonte: elaboração própria com base nos dados do PAM/IBGE (2021).

Os índices de concentração mostraram variações semelhantes. O CR4 e CR8 apresentaram 72,78% e 92,91%, respectivamente, de concentração das atividades agrícolas em 2000. Em contrapartida, em 2019, tanto CR4 quanto CR8, apresentaram 71,94% e 93,25%, respectivamente, mostrando, com isso,

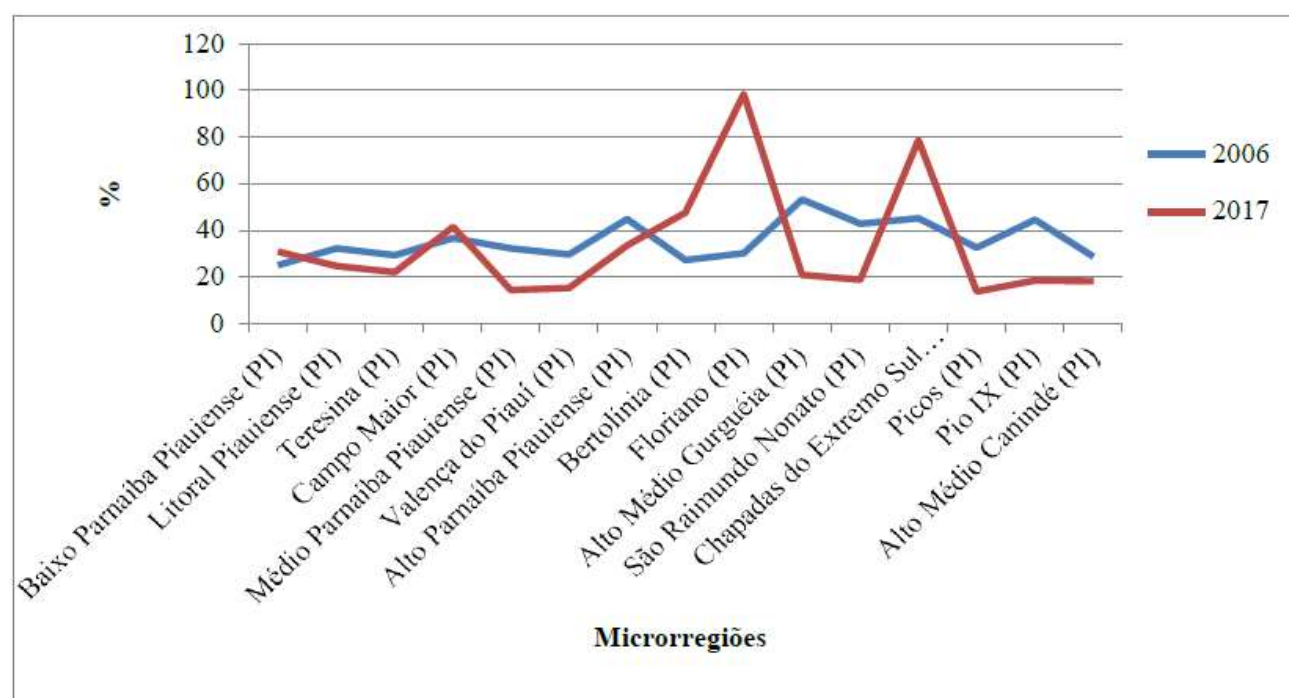
que o grau de concentração das atividades agrícolas conforme os rendimentos médios foram menos expressivos em relação às outras análises feitas anteriormente.

O CR4, portanto, apresentou redução de 0,84% na concentração das atividades agrícolas nos períodos de 2000 a 2019, já o CR8, obteve aumento de 0,34% ao longo do período analisado. Com isso, as atividades agrícolas que mais se concentram na microrregião de Teresina são: cana-de-açúcar, goiaba, laranja, limão, mamão, manga, maracujá e tangerina. Já em Alto Parnaíba Piauiense as atividades agrícolas que mais se concentram são: abacate, arroz (em grãos), cana-de-açúcar, laranja, mandioca, melancia, milho (em grãos) e soja (em grãos). Floriano, por sua vez, concentra: batata-doce, cana-de-açúcar, coco-da-baía, laranja, mandioca, manga, maracujá e melancia. Chapadas do Extremo Sul Piauiense concentra: cana-de-açúcar, laranja, limão, mamão, mandioca, manga, tangerina e tomate. Já em Pio IX as atividades agrícolas que mais se concentram são: alho, arroz (em grão), banana, batata-doce, cebola, coco-da-baía, mandioca e manga. A cana-de-açúcar é um dos produtos mais concentrados conformes os rendimentos médios, ou seja, um alto índice de produtividade em relação ao total das atividades agrícolas, acompanhada por banana, coco-da-baía, laranja, limão, manga e melancia.

3.2 ANÁLISES DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES NÃO AGRÍCOLAS NAS MICRORREGIÕES PIAUIENSES 2006 E 2017

O Gráfico 4 apresenta o índice de Herfindahl-Hirschman para as atividades não agrícolas no período de 2006 e 2017, conforme os Censos Agropecuários:

Gráfico 4: Grau de concentração das atividades não agrícolas nas microrregiões Piauienses em 2006 e 2017.



Fonte: elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário/SIDRA (2021).

Ao longo dos períodos analisados, observou-se que o índice de Herfindahl-Hirschman apresentou oscilações em sua variação. Em 2006, por exemplo, as microrregiões Alto Parnaíba Piauiense, Alto Médio Gurguéia, Chapadas do Extremo Sul Piauiense e Pio IX apresentaram grau de concentração de atividade não agrícola com mais de 40%, em destaque para a microrregião de Alto Médio Gurgueia, que concentrou 53% das atividades não agrícolas. As atividades não agrícolas que se concentraram nessa microrregião são: aguardente de cana (em mil litro), farinha de mandioca (em tonelada) e goma ou tapioca (em tonelada). Já na microrregião Alto Parnaíba Piauiense foram: arroz em grão (em toneladas), cajuína (em mil litros), farinha de mandioca (em toneladas) e goma ou tapioca (em toneladas). A microrregião de Pio IX concentrou: farinha de mandioca (em toneladas), queijo e requeijão (em toneladas) e goma ou tapioca (em toneladas). Nesse sentido, vê-se que a farinha de mandioca (em toneladas) e a goma (em toneladas) são as atividades que mais se concentraram nas quatro microrregiões.

Em 2006, Baixo Parnaíba Piauiense apresentou 25% de concentração, sendo a microrregião com menor índice de concentração, já Bertolândia, Valença do Piauí e Alto Médio Canindé apresentaram, respectivamente, 27,26%, 29,64%, 28,63% de concentração das atividades não agrícolas.

Em 2017, o índice apresentou níveis de concentração elevados em algumas microrregiões, a exemplo da microrregião de Floriano, que concentrou 98% das atividades não agrícola do Piauí, com destaque para a produção de carvão vegetal (em toneladas), cujo percentual foi igual a 90%. Em seguida, as microrregiões das Chapadas do Extremo Sul Piauiense com 78% da produção, obteve aumento de 25% em relação ao ano de 2006. As atividades não agrícolas que se concentraram nessa microrregião são: Farinha de mandioca (em toneladas) e carvão vegetal (em toneladas) com 70% da concentração de atividade não agrícola. As demais microrregiões, tanto em 2006 quanto em 2017, variaram entre 10% a 40%, do total produzido.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos índices Relação de Concentração e índice de Herfindahl-Hirschman nesta pesquisa mostrou ser adequada à análise do grau de concentração das atividades agrícolas e não agrícolas nas microrregiões Piauienses.

De maneira geral, observou-se que a concentração de atividades agrícolas tende a um comportamento crescente no período analisado, principalmente nos anos de 2007 a 2019, em que a concentração foi mais acentuada. A maioria das microrregiões que possuem atividades produtivas agrícolas são caracterizadas por produtividade em grãos, a exemplo de arroz (em grãos), feijão (em grãos), milho (em grãos) e soja (em grãos), no entanto, são concentradas outras atividades como cana-de-açúcar, castanha e mandioca, que são importantes para a produtividade e para o desenvolvimento do comércio rural. Além disso, a cana-de-açúcar mostrou ser uma das principais atividades produtivas agrícolas com maior rendimento produtivo, seguida da banana, do coco-da-baía, da laranja, da manga e da melancia.

As atividades não agrícolas, por outro lado, mostraram ser mais concentradas em poucas microrregiões, especialmente nas microrregiões de Floriano e Chapadas do Extremo Sul Piauiense em 2017, cuja concentração ficou em torno de 80% das atividades não agrícolas, evidenciando que tais atividades ainda estão em processo de desenvolvimento nessas áreas rurais. Apesar de serem microrregiões ainda em processo de desenvolvimento, pode-se destacar que a microrregião de Floriano tem o maior índice de concentração de carvão vegetal, em torno de 90%, enquanto as microrregiões com maiores índices de concentração de atividade produtiva não agrícola se destacam pela produção de farinha de mandioca e Goma.

Dessa forma, os resultados estão de acordo com a realidade da região estudada, uma vez que se trata de microrregiões que predomina a atividade agrícola, cuja principal característica tem sido a produção de subsistência. De acordo com a pesquisa, as atividades não agrícolas são importantes para a diversificação da renda das famílias rurais, com isso, entende-se que sejam essenciais para o desenvolvimento rural e econômico das microrregiões. Nesse sentido, recomenda-se a elaboração de políticas públicas que visem fortalecer os pequenos produtores rurais, através de investimentos em assistência técnica que permitam melhorar a produtividade e a obtenção de produtos com maior potencial de valor agregado.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, C.H.; MASCOLO, J.L. Mensuração da concentração industrial no Brasil. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 401, 1982.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015. Brasília, DF: Mapa, 2014.
- COWLING, K. On the theoretical specification of industrial structure – performance relationships. European Economic Review, v. 8, n. 1, p. 1-14, jun. 1976.
- COWLING, K.; WATERSON, M.. Price-cost margins and Market structure. Economica, v. 43, n. 171, p. 267-274, 1976.
- CRUZ, N. B. et al. Efeitos das ocupações não agropecuárias sobre a renda e as horas de trabalho em zonas rurais do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 56, 2018. Campinas. Anais... Campinas: Sober, 2018.
- HART, P.E. Entropy and other measure of concentration. Journal of Royal Statistical Society, Series A (general), v. 134, n. 1, 134, p. 73-85, 1974.
- KLEIN, E. Emprego rural não agrícola na América Latina. OIT, PREALC, 1992.
- KON, Anita. Economia industrial. NBL Editora, 1994.
- KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- NEEDHAM, D. The economics of industrial structure conduct and performance. New York, St. Martin's Press, 1978.
- NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba, v. 47, n. 1, p. 147-181, jan./mar. 2009.
- SCHNEIDER, S. A Pluriatividade na Agricultura Familiar. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2003.
- SILVA, J. F. G.. O novo rural brasileiro. Revista Nova Economia, v. 7, n. 1, p. 43-81, 1997.

Capítulo 2



10.37423/220605994

ANÁLISIS COMPARATIVO DE SOSTENIBILIDAD DE LA SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA, PRODUCTIVA Y AMBIENTAL DE AGRICULTORES DIFERENCIADOS A PEQUEÑA ESCALA

David Gortaire-Díaz

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Daniel Ortega-Pacheco

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Adriana Santos-Ordóñez

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Leonardo Carvajal-Cañarte

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Julio Mora-Aristega

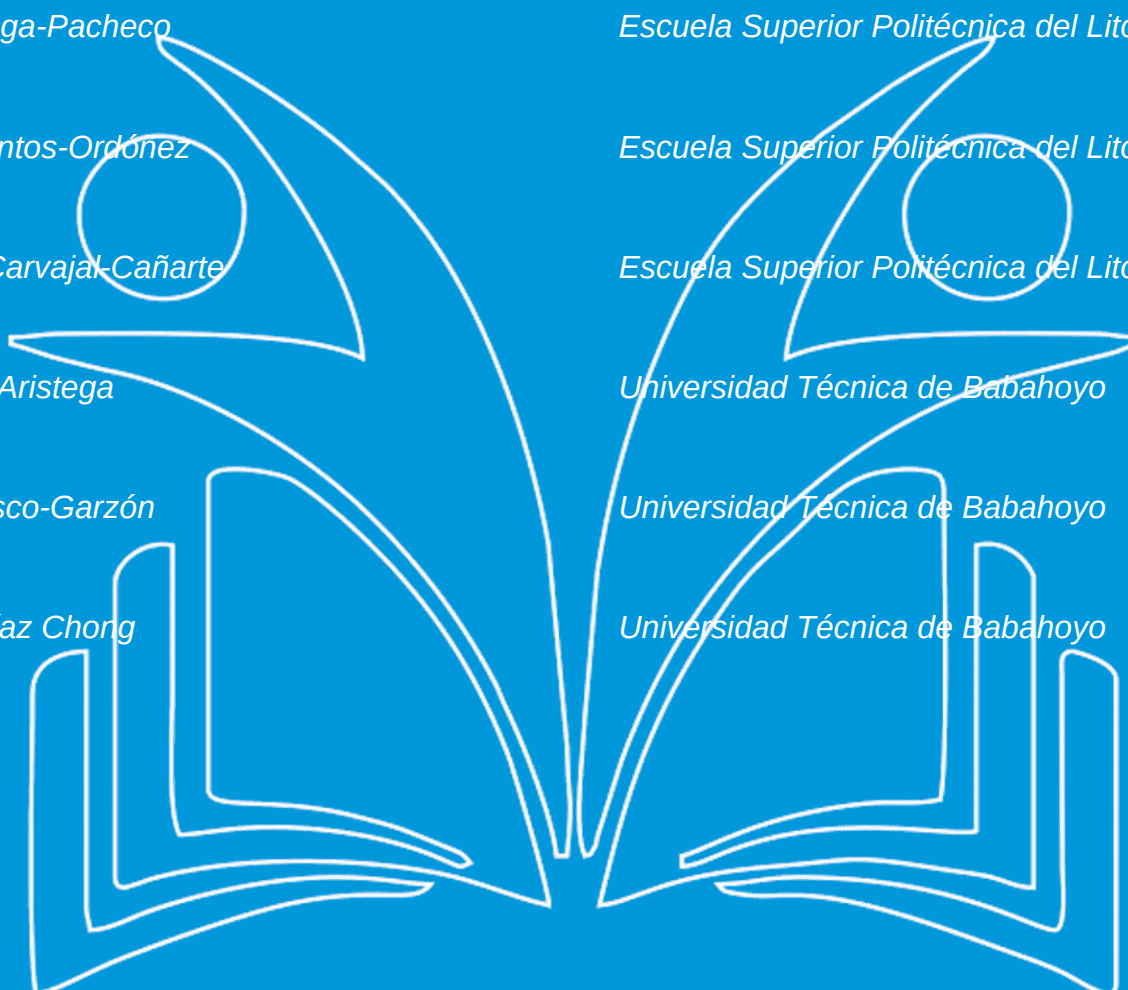
Universidad Técnica de Babahoyo

Byron Reasco-Garzón

Universidad Técnica de Babahoyo

Migdalia Díaz Chong

Universidad Técnica de Babahoyo



Resumen: El presente estudio tiene como objetivo analizar la situación de sostenibilidad actual en las dimensiones social, económica y ambiental. La investigación fue realizada en la provincia de Los Ríos, Guayas y Manabí buscando explicar los beneficios de la producción diferenciada en el bienestar de productores a pequeña escala y sus familias basado en sostenibilidad. Los datos se recopilaron a través de una encuesta semiestructurada, la cual se realizó a 160 productores a pequeña escala que se dediquen a la producción diferenciada previo consentimiento informado y se seleccionaron 14 indicadores por cada dimensión. Se desarrollo un modelo de sostenibilidad, en el que se calcularon dichos indicadores obteniendo cuatro biogramas y un índice integrado de sostenibilidad. Como resultado, en base a estadística descriptiva los productores presentan buenas prácticas agrícolas y de conservación, tienen una fuente adecuada para seguridad alimentaria, pero se desenvuelven en un medio económico y ambiental muy baja, que detienen el desarrollo local y de las comunidades estudiadas. Por su parte, los biogramas reflejaron que los productores de dichas provincias se desenvuelven en estados de sostenibilidad crítico e inestable para las diferentes dimensiones. Independientemente de los resultados, existen beneficios positivos que influyen la salud y bienestar de los productores y sus hogares, gracias a la biodiversidad de especies y capital social que presentan.

Palabras clave: producción diferenciada, sostenibilidad, productivo, biograma

1 INTRODUCCIÓN

La agricultura y la sostenibilidad son componentes integrales y necesarios del desarrollo rural territorial (Borrelli, 2016). La agricultura puede ayudar a la sostenibilidad dentro de sus tres pilares del desarrollo, económico, social y ambiental (Rogge y Reichardt, 2016). No podemos verlos como meros sistemas agrícolas ya que estos son técnicamente capaces de mantener o incrementar la producción y a la vez conservar sus recursos naturales (Escobar e Berdegúé, 1990).

Promover el desarrollo sostenible de los recursos naturales, mejorar su sostenibilidad promoviendo el consumo de productos locales, su seguridad alimentaria y capacidad de resiliencia es uno de los propósitos del desarrollo rural (Hodge y Midmore, 2008). A través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2020) se busca la protección de las especies y variedades nativas tanto de flora como de fauna en el Ecuador relacionada a su vez con la conservación del patrimonio alimentario y la promoción del consumo de productos locales, para mitigar el hambre y mal nutrición (ODS 1), en el que la alimentación y la agricultura contribuyan a mejorar los niveles de vida y la salud de todos los habitantes (ODS 2), en especial de la población más vulnerable mediante la mitigación de la pobreza (ODS 1) y buscando alcanzar equidad (ODS 10).

Según Hodge y Midmore (2008) se necesita enfatizar en herramientas de políticas públicas integradoras como principal alternativa e incentivos para incrementar el Desarrollo Rural, no solo teniendo en cuenta los resultados agrícolas y la productividad, sino también, el desempeño de los agricultores y las asociaciones, ya que los cambios socioeconómicos en las zonas rurales tienen una relación indudable con la ruptura de redes y vínculos de largo plazo. La presente investigación respalda la teoría de que el desempeño de los agricultores y las asociaciones es realmente un tema importante para el éxito del desarrollo agrícola.

La Agricultura familiar es una potencial fuente de empoderamiento de los agricultores y de mejoramiento de técnicas guiadas a la sostenibilidad (Carrera, Vernaza, Quiroz, Solís, y Vicente da Silva, 2017). Ante ello la pregunta que busca responder este estudio es ¿existe un nivel de sostenibilidad estable en los pequeños agricultores diferenciados de las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí? Analizando el bienestar de los productores y sus comunidades y su seguridad alimentaria. El principal objetivo la presente investigación apunta a promover la agricultura familiar en las provincias estudiadas, estudiando la capacidad de producir cultivos diversos, con el fin de mejorar las condiciones de vida de los agricultores, su seguridad alimentaria y resiliencia.

A su vez, se busca analizar las condiciones socioeconómicas y aspectos agrícolas técnicos existentes, con la finalidad de explicar la importancia de la agricultura familiar mediante su práctica y permanencia, y promover el desarrollo económico de los pequeños productores dedicados a estas prácticas sostenibles y en ciertos casos ancestrales y su impacto en la conservación.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

La Agroecología, según Altieri et al (2011), provee bases científicas para una agricultura sostenible, que alienta a los investigadores a conocer de la sabiduría y habilidades de los campesinos y a identificar el potencial sin límite de reensamblar la biodiversidad a fin de crear sinergismos útiles.

Juárez (2011) define a la Agricultura Familiar Campesina como “aquella agricultura que se caracteriza por utilizar principalmente mano de obra familiar; tiene una marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural (ecológico) y su propio Agroecosistema; trabaja a una escala de producción pequeña y altamente diversificada; desarrolla tecnologías propias y adaptadas a su condición ecológica, social y cultural; propicia justicia social y equidad; y, está inmersa en la dinámica de desarrollo de su comunidad y región”.

Los sistemas tradicionales de cultivos rurales comúnmente poseen un alto nivel de diversidad de plantas o especies (tanto cultivadas como no cultivadas), en forma de monocultivos, policultivos o patrones agroforestales (Gliessman, 1998). Los cultivos de diferentes especies, tanto vegetales como medicinales, o una variedad de cultivos minimiza riesgos, como plagas, y a su vez, estabiliza los rendimientos al largo plazo, promoviendo la diversidad dietética y maximizando beneficios aún, bajo niveles bajo de tecnología y recursos limitados (Harwood, 1979).

Según Rao (1986), en los sistemas de cultivos múltiples o policultivos desarrollados por pequeños productores, la productividad en términos de productos cosechados por área son mayores que los cosechados en monocultivos en el mismo nivel de manejo. Por su parte, Degri et al. (2014) denota importancia en la caracterización física de los diferentes productos cultivados en policultivos y en niveles de rendimiento, así como, en la reducción de plagas propias de cada cultivo y de su efecto en otros sistemas de cultivos.

Sin embargo, en la agricultura familiar las complicaciones sociales y los prejuicios políticos sumando ya los problemas técnicos establecidos, son por lo general las mayores barreras para cualquier transición hacia sistemas productivos diversos (Altieri et al, 1999), por esta razón, el diseño de estrategias para lograr una productividad agrícola sustentable va más allá de modificar las técnicas

tradicionales a agroecológicas. Altieri (2002) presenta un modelo de Manejo de Recursos Naturales basado en Agroecología, que busca impactar positivamente en la disminución de la pobreza, el manejo ecológico de los recursos naturales, la seguridad alimentaria, el empoderamiento de las comunidades rurales y el establecimiento de políticas públicas que soporten estas iniciativas.

Para el enfoque de sostenibilidad, se han integrado las variables productivas antes presentadas en conjunto con las variables económicas y sociales, dando como resultado el siguiente marco de indicadores en el que se basa la presente investigación.

Fusionando la etnología y la agroecología, estudiada mediante la agricultura familiar, la presente investigación emplea los indicadores del modelo establecido por Altieri (2002) que adapta el desempeño de los agricultores y las asociaciones para el éxito del desarrollo agrícola sostenible y seguridad alimentaria. Por otro lado, estrategias específicas de manejo, no sólo en base a interpretaciones ideológicas sobre sostenibilidad, se deben promover debido a los problemas, enfatizando de acuerdo con puntos de vista sobre cómo podría constituirse como una mejora. (Hansen, 1996)

Otro tema importante para lograr empoderar la agroecología es el capital social. Portes (1998) enmarcó el concepto de capital social dentro del marco de la sociología como “la habilidad de los actores para asegurar beneficios para virtud de los miembros en las redes y otras estructuras sociales”. Según Galaso (2005), se pueden considerar como claves para el éxito del capital social para impulsar el desarrollo sustentable y económico las siguientes i) la participación de los ciudadanos en los asuntos de la comunidad, ii) la creación de acciones que fomenten la confianza social entre los miembros, iii) la creación de asociaciones para productores, buscando siempre defender los intereses de sus miembros y iv) la búsqueda de fortalecimiento de redes sociales tanto formales como informales, que enlacen diferentes agentes sociales, para lograr un desarrollo integral local.

Ansari et al. (2012) redefinen la pobreza como no solo la falta de los recursos financieros sino de falta de capacidades en las personas y de capital social. Proponen una metodología llamada “Bottom of the Pyramid” que consiste en construir autosuficiencia local y sustentables en los productores y los medios en los que se desenvuelven. Si se analizan los mercados meta que ingresan dentro de los factores de la problemática, son básicamente el mercado financiero, el de compra de insumos, el de asistencia técnica, de capacitación y de ventas de productos. (Arias et al., 2010)

El Rol de los líderes locales constituye una parte del poder de la estructura en la comunidad, dando pertenencia a un nivel más alto de economía local (Mgbada, 2007). En comunidades rurales, los líderes

locales son responsables de ayudar a la comunidad, resolver problemas de presión social como la agricultura tradicional, para incrementar tanto la producción de alimentos y el estándar de vida de los agricultores, en especial los concernientes a la comunidad rural. (Anaeto *et al.*, 2012)

Varios autores utilizan el marco clásico de desarrollo sostenible que es económico, social y ambiental, sin embargo, según Mundler y Laughrea (2016) éste no logra vincular adecuadamente los supuestos beneficios con las diferentes categorías de actores. Por lo que es importante estudiar a su vez la homogeneidad y heterogeneidad de estos actores (Escobar e Berdegú, 1990), para obtener evidencia empírica sobre los resultados económicos y ambientales, y si estas decisiones pueden persuadir la adopción o replicar positivamente en los atributos de estos productores (Whittington y Young, 2013). Por lo que finalmente, se propone integrar los atributos de los productores a estos grandes grupos en áreas como: bienestar del productor, desarrollo local, protección ambiental y bienestar de la comunidad.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

El caso de estudio se desarrolló en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas. La investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, basada principalmente en métodos cualitativos y cuantitativos, con una estrategia de corte longitudinal, con el objetivo de respaldar la hipótesis principal presentada al comienzo de esta investigación.

DISEÑO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó un cuestionario semiestructurado para recopilar información sobre la investigación los agricultores. La encuesta se realizó en los hogares bajo solicitud previa de consentimiento de los participantes. Estos datos se obtuvieron de una encuesta realizada a los productores agrícolas en Los Ríos, que incluyó elementos basados en entrevistas cualitativas. La muestra fue un muestreo probabilístico simple aleatorio (con 90% de confianza y 7% de error), donde el propósito principal de la encuesta fue investigar las actitudes hacia la actividad de producción (tamaño de la finca y productos) y las características del agricultor (demografía).

El cuestionario tenía preguntas sobre los principales indicadores, basándose inicialmente en el marco conceptual propuesto por Altieri (2002) sobre estrategias de manejo de recursos naturales, introduciendo las bases del desarrollo rural de Hodge y Midmore (2008) y el modelo de sostenibilidad de Sepúlveda (2008) mostrados en la tabla I:

Tabla 1: Marco de Indicadores bajo enfoque de sostenibilidad

Dimensión	Subárea	Indicadores	Codificación
Social Objetivo: Equidad	Capital social	Pertenencia a asociación	S1
		Toma de decisiones en asociación	S2
		Cuotas de afiliación	S3
	Equidad de género	Participación de mujeres en actividades de producción	S4
		Participación legal de la mujer en la asociación agrícola	S5
	Comité o junta comunitario	Participación en la comunidad	S6
		Toma de decisiones en la comunidad	S7
	Vivienda	Pertenencia de su comunidad	S8
		Pertenencia de vivienda	S9
		Personas en vivienda	S10
		Niños en vivienda	S11
	Demográficos	Género	S12
		Nivel de Educación	S13
	Tenencia de la tierra	Título de propiedad de la tierra	S14
Económica Objetivo: Competitividad	Acceso a activos	No. Hectáreas	E1
		No. Activos	E2
	Encadenamientos productivos	Conexión con proveedores	E3
		Contratos para la venta	E4
	Capacidad de Gestión	Años de experiencia como agricultor	E5
		Poder de negociación	E6
	Resiliencia	Seguro Agrícola	E7
		Ingresos fuera de Finca	E8
	Acceso a servicios de apoyo a la producción	Fuentes de financiamiento	E9
		Apoyo por parte del gobierno	E10
		Servicios de Extensión	E11
	Generación de ingresos	Ocupación principal	E12
		Nivel de ingresos	E13
		Pago a mano de obra familiar	E14
Ambiental Objetivo: Conservación	Variables sobre los Cultivos	Tipos de cultivo	A1
		Especies	A2
		Cultivo convencional	A3
		Cultivo agroecológico	A4
		Cultivo orgánico	A5
		En transición a orgánico	A6
	Prácticas sostenibles de producción	Prácticas sostenibles	A7
		Pérdida de cobertura vegetal	A8
		Conservación de suelo	A9
		Productos ambientalmente amigables	A10
	Conciencia ambiental	Capacitación en BPA	A11
		Tratamiento de residuos	A12
		Generación de residuos	A13
		Problemas ambientales locales	A14

Fuente: Elaborado el Autor

CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para el presente estudio se utilizó una muestra aleatoria probabilística. Utilizando una fórmula de muestra finita, basado en 6187 UPAs, con un nivel de confianza del 97 %, error del 0.05 % y heterogeneidad del 10 %, se obtuvo una muestra de 156 encuestas.

Previamente se estudió a la población de las áreas investigadas con la muestra total por área. Para obtener la muestra principal, se utilizó un escaneo estadístico (aproximadamente 5 km alrededor) en el territorio principal para identificar el número de productores para aplicar la encuesta. No se pudo obtener el porcentaje exacto de personas dedicadas a producción diferenciada en estas provincias por lo que la estratificación se realizó por cuotas.

Se concluyó en: Membrillal posee un alto número de productores trabajando en programas de huertos, agroecología y agricultura familiar, gracias a los proyectos de la GIZ (Cooperación Alemana) y Ministerio de Agricultura y acorde al número de agricultores se calculó el porcentaje de estratificación. Santa Lucía posee un número alto de productores basados en agricultura convencional, pero con esfuerzos de extensión por parte de ESPOL que buscan la mejora de procesos y su transición a sistemas productivos sostenibles. A ambos se le asignó una meta de estratificación igual del 31 %. Febres Cordero no posee esfuerzos extensionistas, pero si un gran número de productores con producción diversa, de ciclo corto y perenne, productores en transición y orgánicos. Es la parroquia más grande y se le asignó el mayor porcentaje de 38%.

Bajo el principio de inclusión de esta tesis, los productores a los que se les aplicará las encuestas a i) productores con producción diferenciada, ii) productores en transición a producción diferenciada, y iii) productores que tienen expectativas de cambiar su producción a diferenciada.

ANÁLISIS DE DATOS

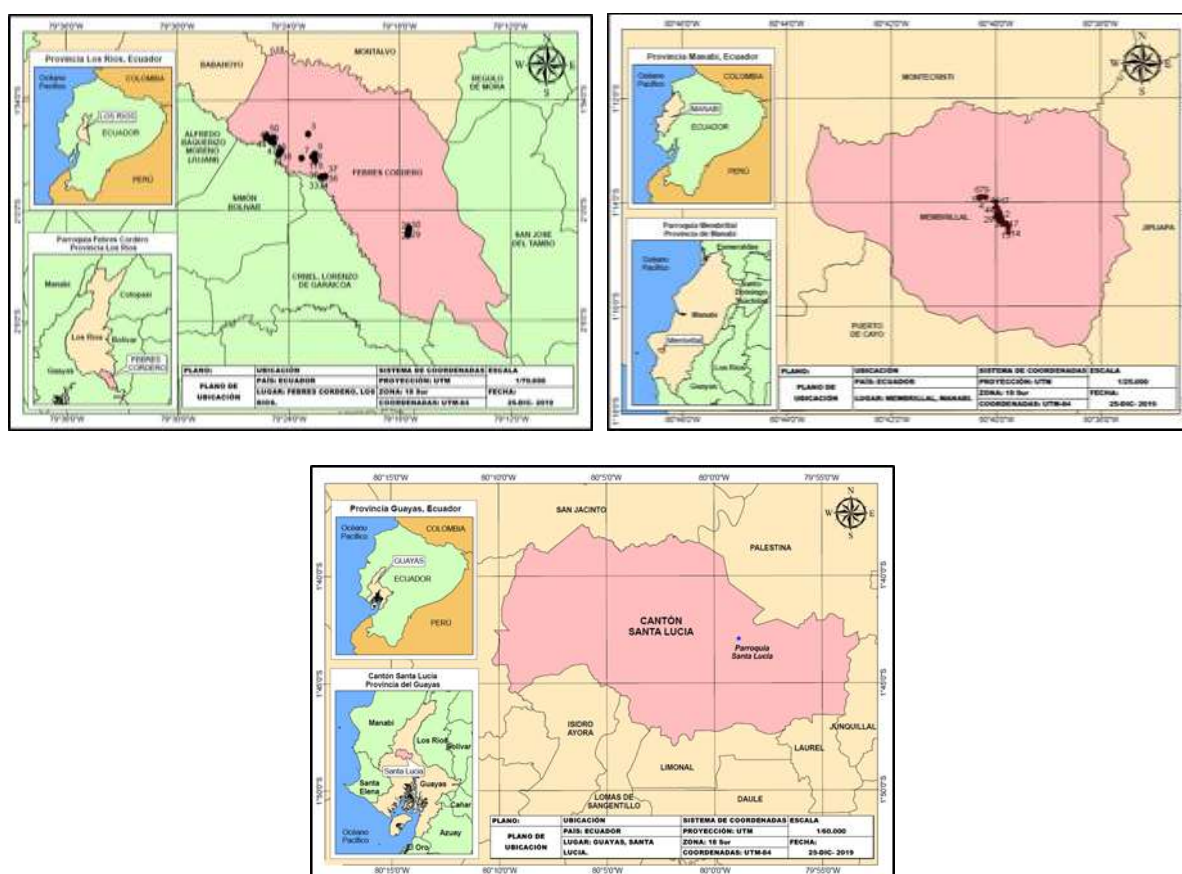
Para el análisis estadístico, luego de tabulada la información se busca presentar los resultados de los principales indicadores de la encuesta utilizando estadística descriptiva. Como el estudio es de base cualitativo y cuantitativo, se estudian diferentes tipos de variables como cuantitativas: (número de hectáreas, producción), dicotómicas (destino principal de la producción, demográficas), escalares (está de acuerdo con.... toma de decisiones, participación) y binomiales (género, asociación). Se planea realizar un análisis estructurado de la información obtenida, para generar un modelo explicativo adecuado a la realidad de los productores a pequeña escala de la provincia, basado en el modelo

explicado por Sepúlveda (2008) para la obtención de un Biograma de indicadores integrado por provincia, y un biograma comparativo de las tres provincias, para analizar su sostenibilidad.

TERRITORIO DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en tres provincias de la Región Costa del Ecuador, que al mismo tiempo según el INEC (2010) son tres de las provincias más productivas de la costa del país: Guayas, Los Ríos y Manabí. Se seleccionó un área en cada provincia para estudiar el sector en función de i) número de productores diferenciados, ii) nivel de asociatividad en el sector, iii) disponibilidad para participar en la investigación y, iv) representatividad del territorio, seleccionando así diversas parroquias clave para la investigación: Febres Cordero, del cantón Babohoyo en Los Ríos; Membrillar, del cantón Jipijapa en Manabí y; Santa Lucía, del cantón Santa Lucía en Guayas.

Figura I: Ubicación Geográfica de Febres Cordero, Membrillar y Santa Lucía



Fuente: Elaborado los Autores

La parroquia Febres Cordero se encuentra ubicada al sur del cantón Babahoyo, es la parroquia más extensa del cantón y de la provincia de Los Ríos. Tiene una extensión de aproximadamente 404 km², aproximadamente 35,947 hectáreas son utilizadas para actividades agrícolas en el sector (INEC, 2010).

Las principales actividades productivas son la agricultura y la ganadería. Mayormente se cultivan productos de ciclo corto que son alternados durante las estaciones del año y cultivos perennes como la producción de banano, plátano, cacao y tabaco principalmente (ESPAC, 2017).

Esta parroquia tiene una población de 15.733 personas (PDOT Babahoyo, 2016) de los que, aproximadamente el 28 % se dedica a actividades agrícolas. Febres Cordero mantiene 22 asociaciones agrícolas legalmente constituidas (Gortaire e Carrión, 2016), siendo la parroquia con mayor número de asociaciones, territorio y habitantes del estudio.

Membrillal se encuentra en el cantón de Jipijapa, al oeste de la provincia de Manabí. La parroquia tiene una superficie de 16.792,3 hectáreas y posee un clima tropical seco. La parroquia está compuesta por la cabecera y sus seis recintos, Matapalo, Pueblo Nuevo, El Problema, La Naranja, Zapotito y Los Palmares.

Según la información presentada en el Censo de Población y Vivienda, por INEC (2010), Membrillal tiene una población total de 1005 habitantes, por lo que Membrillal es uno de los territorios rurales menos poblados de Jipijapa, representando aproximadamente el 2.05 % de la población cantonal. En Membrillal, aproximadamente el 43.48 % de la población se considera un grupo vulnerable, ya que son niños y adolescentes entre las edades de 0 y 14 años y adultos mayores (INEC, 2010).

El territorio también tiene riqueza natural y una amplia denominación geográfica. Los suelos son vírgenes, poco explotados y secos, donde hay una gran variedad de árboles que se multiplican rápidamente.

Santa Lucía es una pequeña parroquia ubicada al norte de la provincia de Guayas en el cantón Santa Lucía, por lo que lleva su mismo nombre. Está rodeado por el río Daule, parte de la cuenca baja del río Guayas. Santa Lucía tiene aproximadamente 22.608 hectáreas productivas dentro de sus 359km² de superficie (INEC, 2010). Casi el 50 % de ellos están limitados a cultivos transitorios. (ESPAC, 2016)

La agricultura es la actividad principal en Santa Lucía. El producto más desarrollado en el territorio es el arroz, llevan varios años produciendo estos cultivos, luego están de alguna manera especializados (ESPAC, 2016). A través del tiempo, la productividad del arroz se ha incrementado en un 16.25 % hasta el 2011, debido a la inversión en infraestructura en que se ha realizado en el (PDyOT, 2016).

4 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El análisis socioeconómico es primordial para alcanzar sostenibilidad en territorios rurales (Sepúlveda, 2008). El presente apartado busca estudiar las condiciones actuales de los pequeños productores diferenciados. Se han establecido diferentes indicadores que son presentados en las tablas siguientes. La Tabla II, nos presenta información valiosa sobre la situación actual en las tres parroquias estudiadas.

Tabla II. Indicadores socioeconómicos

<i>Aspecto</i>	<i>General</i>	<i>Los Ríos</i>	<i>Manabí</i>	<i>Guayas</i>
<i>Género</i>				
Masculino	84,0 %	83,1 %	74,5 %	94,0 %
Femenino	16,0 %	18,6 %	23,4 %	6,0 %
<i>Educación</i>				
Primaria Incompleta o nada	23,7 %	2,0 %	40,4 %	34,0 %
Primaria Completa	26,3 %	22,0 %	34,0 %	28,0 %
Secundaria Incompleta	19,9 %	26,0 %	17,0 %	20,0 %
Secundaria Completa	19,2 %	40,0 %	6,4 %	14,0 %
Técnico o Tecnológico	1,3 %	2,0 %	0,0 %	2,0 %
Universidad Incompleta	2,6 %	8,0 %	0,0 %	0,0 %
Universidad Completa	5,8 %	14,0 %	2,1 %	2,0 %
Posgrado	1,3 %	4,0 %	0,0 %	0,0 %
<i>Ingresos</i>				
\$1.00 – \$85	11,5 %	6,0 %	19,1 %	12,0 %
\$85.00 - \$396.00	56,4 %	52,0 %	70,2 %	58,0 %
\$396.00 - \$714.00	20,5 %	36,0 %	8,5 %	20,0 %
\$714.00 - \$1000.00	8,3 %	16,0 %	2,1 %	8,0 %
Mayor a \$1000.00	3,2 %	8,0 %	0,0 %	2,0 %
<i>Agricultura y propiedad</i>				
Propietario con título	50,0 %	80,0 %	10,6 %	66,0 %
Propietario sin título	12,8 %	12,0 %	14,9 %	14,0 %
Propietario con derecho de posesión	28,8 %	10,0 %	74,5 %	10,0 %
Prestado o cedido por algún familiar	5,1 %	8,0 %	0,0 %	8,0 %
Arrendatario	3,2 %	8,0 %	0,0 %	2,0 %

Fuente: Elaborado los Autores

Se puede observar que la participación en la agricultura sigue siendo predominantemente masculina, en general, el 84 % de los productores estudiados son de género masculino, siendo el rubro más alto el de Guayas con 94 % de hombres. La mayor participación de mujeres es en Manabí con un 23.4 %, principalmente en huertos familiares. En el territorio estudiado de Guayas, las mujeres no son

legalmente miembros de las asociaciones a pesar de que trabajan en la agricultura y en diferentes iniciativas dentro de las mismas.

Por otro lado, aproximadamente el 50 % de productores poseen niveles de estudio primarios completos o incompletos. En Los Ríos se ve la mayor participación de productores con títulos universitarios y posgrados alcanzando alrededor de un 26 %. Por otro lado, Membrillar posee el más alto porcentaje de productores que han alcanzado solo primaria con 34 %, lo que evidencia la dificultad en el acceso a la educación de ambas parroquias. En Los Ríos el 40 % de productores al menos posee título de bachiller.

En términos de ingresos de sus hogares, el 11.5 % de los productores declara vivir en pobreza y extrema pobreza, siendo Manabí el que mantiene el número más alto de productores en este rubro. En su mayoría, los productores superan la línea de pobreza alcanzando el salario básico unificado del 2019, un 56.4 % declaran este rubro, y en general las tres parroquias poseen un porcentaje superior al 50 % de productores en este nivel de ingresos. Sólo alrededor del 11 % de productores declaran que sus ingresos familiares superan la canasta básica.

En términos de propiedad de los terrenos en los que cultivan, aproximadamente el 50 % de productores tienen título de propiedad, en el que Los Ríos posee un 80 % de productores con título de propiedad, siendo superior a las otras dos parroquias. En Manabí, en su mayoría son productores con derecho de posesión, ya que mantienen terrenos comunales para su producción.

La Tabla III, por su parte nos presenta un sumario de los indicadores productivo-ambientales estudiados, enfatizando principalmente en el manejo de finca, el tipo de cultivo que poseen y el grado de producción ambientalmente amigable.

Mayormente, y a pesar de existir esfuerzos agroecológicos en la zona, la tendencia apunta a la existencia de monocultivos en los 3 sectores estudiados. El 46.8 % se poseen sistemas productivos en forma de monocultivo a pleno sol, mientras que el 30.1 % además posee un huerto o finca agroecológica. El 11.5 % posee producción diversa.

Así también, el 64.5 % de productores poseen mayormente cultivos de producción convencional, y se repite en las tres parroquias cuya fuente de producción proviene de agricultura convencional. Estos productores poseen también producción agroecológica, alcanzando un 27.1 %, de los que Manabí es el mayor productor agroecológico de las tres provincias, el 41.8 % posee huertos o fincas de producción diversa y agroecológica. Muy pocos productores poseen producción orgánica o de

transición a orgánica en las zonas, alcanzando el 2.8 % y 5.6 % respectivamente. Es importante resaltar que, como objetivo de estudio, se buscaba incluir a los productores que i) poseen producción diferenciada, ii) están en transición a la producción diferenciada y iii) están dispuestos a cambiar su forma de producción de convencional a diferenciada.

Tabla II. Indicadores productivo-ambientales

<i>Aspecto</i>	<i>General</i>	<i>Los Ríos</i>	<i>Manabí</i>	<i>Guayas</i>
<i>Manejo de Finca</i>				
Monocultivo + finca o huerto	30,1 %	36,0 %	27,7 %	32,0 %
Huertos familiares	3,2 %	0,0 %	10,6 %	0,0 %
Monocultivo con sombra	6,4 %	8,0 %	4,3 %	8,0 %
Monocultivos sin sombra	46,8 %	48,0 %	40,4 %	60,0 %
Policultivo tradicional	1,9 %	2,0 %	4,3 %	0,0 %
Producción diversa	11,5 %	24,0 %	12,8 %	0,0 %
<i>Tipo de producción</i>				
Convencional – Mayormente	64,5 %	64,2 %	56,7 %	72,7 %
Agroecológico - Poca producción	27,1 %	18,5 %	41,8 %	22,7 %
Orgánico - Poca producción	2,8 %	6,2 %	1,5 %	0,0 %
En transición a Orgánico - Poca producción	5,6 %	11,1 %	0,0 %	4,5 %
<i>Producción medioambientalmente amigable</i>				
Si	46,2 %	54,0 %	53,2 %	40,0 %
Eliminación de quema de cultivos	1,4 %	0,0 %	0,0 %	5,0 %
Eliminación amigable de desechos	8,3 %	14,8 %	4,0 %	5,0 %
Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas	45,8 %	59,3 %	32,0 %	45,0 %
Reducción de uso de químicos	62,5 %	70,4 %	40,0 %	80,0 %
Uso de productos orgánicos para fertilización	34,7 %	29,6 %	28,0 %	50,0 %
No	53,8 %	64,0 %	46,8 %	60,0 %
<i>Comercialización de productos</i>				
Empresas procesadoras de alimentos	0,6 %	2,0 %	0,0 %	0,0 %
Intermediarios	64,7 %	82,0 %	91,5 %	34,0 %
Piladoras	31,4 %	32,0 %	2,1 %	64,0 %
Venta directa a consumidores	2,6 %	2,0 %	4,3 %	2,0 %
<i>Ingresos Fuera de Finca</i>				
Si	59,6 %	50,8 %	72,3 %	58,0 %
Alquiler de maquinaria	3,2 %	10,0 %	0,0 %	0,0 %

<i>Comerciante</i>	11,8 %	10,0 %	11,8 %	13,8 %
<i>Jornal</i>	62,4 %	33,3 %	79,4 %	72,4 %
<i>Jubilado</i>	3,2 %	10,0 %	0,0 %	0,0 %
<i>Otros</i>	14,0 %	33,3 %	2,9 %	6,9 %
<i>Tienda</i>	5,4 %	3,3 %	5,9 %	6,9 %
No	40,4 %	49,2 %	27,7 %	42,0 %

Fuente: Elaborado los Autores

Otro ámbito importante para analizar su nivel de producción medioambientalmente amigable en la actualidad. De los productores el 46.2 % de los productores indicaron mantener prácticas agrícolas acorde a una producción ecológica, el porcentaje más alto de productores proviene de Febres Cordero con aproximadamente 54 %. Entre estas prácticas las que más resaltan es una reducción en el uso de químicos en la producción en los productores de Guayas en 80 % y Los Ríos en 70.4 %. La implementación de BPA en un 45.8 %, el uso de productor orgánicos para fertilización y la realización de bioles en un 34.7 %, y en Manabí, la creación de más huertos y uso de semillas certificadas y técnicas ancestrales en 44 %. Se puede observar en las tres parroquias, nivel de conocimiento en técnicas de producción ambientalmente amigables.

Finalmente, la Tabla IV nos brinda un resumen del tipo y cantidad de especies cultivadas y su destino, para detallar de una mejor forma el enfoque diferenciado, sea agroecológico, ecológico u orgánico. En la realización de entrevistas a los productores de las tres provincias, los productores especificaron producir alrededor de 61 especies en total, siendo Manabí el que posee el mayor número con 51 especies, debido a su enfoque de huertos familiares en el que están trabajando. Guayas y Los Ríos superan las 22 especies, en los que además de poseer su producción convencional, mantienen pequeñas fincas con producción diversa o poseen árboles y plantas alrededor de su producción tradicional.

Tabla III. Especies cultivadas y destino

<i>Especies</i>	<i>General</i>	<i>Febres Cordero</i>	<i>Membrillal</i>	<i>Santa Lucía</i>
<i>Cultivadas total</i>	61	22	51	24
<i>Principalmente destinadas a la venta</i>				
Arroz	57,7 %	62,7 %	6,4 %	100,0 %
Maíz	35,3 %	23,7 %	85,1 %	2,0 %
Mango	25,0 %	18,6 %	12,8 %	44,0 %
Cacao	19,2 %	50,8 %	0,0 %	0,0 %
Plátano	12,2 %	6,8 %	10,6 %	20,0 %
Soya	8,3 %	22,0 %	0,0 %	0,0 %
Sandía	8,3 %	10,2 %	6,4 %	8,0 %

<i>Principalmente destinadas al autoconsumo</i>				
Naranja	17,9 %	15,3 %	10,6 %	28,0 %
Guayaba	17,3 %	18,6 %	4,3 %	28,0 %
Limón	14,1 %	10,2 %	12,8 %	20,0 %
Papaya	12,8 %	13,6 %	10,6 %	14,0 %
Melón	8,3 %	5,1 %	4,3 %	16,0 %
Guaba	7,7 %	6,8 %	4,3 %	12,0 %
Jirón	7,7 %	0,0 %	0,0 %	24,0 %
<i>Cultivadas en huertos familiares</i>				
Cebolla	5,8 %	0,0 %	19,1 %	0,0 %
Tomate	5,1 %	0,0 %	17,0 %	0,0 %
Orégano	5,1 %	0,0 %	10,6 %	6,0 %
Hierbaluisa	5,1 %	0,0 %	10,6 %	6,0 %
Rábano	4,5 %	0,0 %	14,9 %	0,0 %
Cilantro	4,5 %	0,0 %	14,9 %	0,0 %

Fuente: Elaborado los Autores

Las principales especies para comercialización en las zonas de estudio son arroz, maíz, mango, cacao, plátano soya y sandía. Los Ríos y Guayas son principalmente productores de arroz, manteniendo un 57 % y 100 % de su producción total respectivamente. Por su parte, Manabí posee un 85.1 % de producción de Maíz. Adicional, 50 % de los productores también producen Cacao en Los Ríos y aproximadamente 44 % producen Mango en Guayas. En Los Ríos el 22 % produce soya, 10.2 % sandía y 6.8 % plátano. En Guayas también se produce plátano en 20 % y sandía en 8 %. Por su parte, Manabí dedica mayormente su producción en huertos, pero poseen también plátano (10.6 %) y sandía (6.4 %) para la venta.

Se identificaron también los productos para autoconsumo o trueque, en los que la naranja la guayaba, el limón y la papaya tienen un alto porcentaje en los tres territorios. El melón y la guaba se producen en las tres zonas, pero mayormente en Guayas, que es la única localidad que mencionó el Jirón, y los miembros de una de las asociaciones están realizando mermeladas con su fruto y con el mango, para la venta directa. Los productos cultivados en huertos, principalmente en Manabí, son cebolla, tomate, orégano, hierbaluisa, rábano y cilantro, estos productos también son para autoconsumo, y son proyectos que buscan alcanzar seguridad alimentaria y sostenibilidad en estos territorios.

Las principales fuentes de comercialización de los productores de las tres parroquias son intermediarios que compran en finca, o fuera de finca en un 64.7 % para productos diferentes al arroz. Los productores arroceros, principalmente Guayas venden su producción a Piladoras en un 31.4 %. La venta directa a consumidores finales u otras formas son relativamente muy bajas. Los productores principalmente indicaron no recibir ningún beneficio por vender su producción a una misma fuente,

aunque en ciertos casos, explicaron que los intermediarios realizan créditos informales que son cancelados con su producción, al finalizar el ciclo productivo.

El problema de crédito formal en el sector agrícola se ve evidenciado en los tres sectores, alrededor del 90 % de productores no pueden acceder a un crédito formal, y acuden a prestamistas informales, piladoras, intermediarios y proveedores de insumos para financiar parte de su producción agrícola.

MODELO DE SOSTENIBILIDAD

Se procedió también a elaborar el Biograma basado en la metodología de Sepúlveda (2008), de manera didáctica e instantánea, se puede integrar los diferentes indicadores de cada provincia y analizarlos en un gráfico radial. Inicialmente, la metodología nos permite evaluar los indicadores presentados inicialmente, y asignarles colores acordes al estado en el que se encuentra el sistema estudiado en base a la sostenibilidad, el cuál se presenta en la Figura II.

Figura II: Estado del Sistema por colores de los indicadores



Fuente: Elaborado los Autores

Basada en la información detallada por los productores entrevistados, se desarrolló su análisis y se obtuvo la siguiente información, presentada en la Tabla V.

Tabla IV. Estado de sostenibilidad por indicadores y por provincia

<i>Dimensión</i>	<i>Variable</i>	<i>Indicador</i>	<i>Los Ríos</i>	<i>Manabí</i>	<i>Guayas</i>
Económico	No. Hectáreas	E1	0,34	0,15	0,15
	No. Activos	E2	0,46	0,24	0,34
	Conexión con proveedores	E3	0,93	0,87	0,80
	Contratos para la venta	E4	0,12	0,09	0,04
	Años de experiencia como agricultor	E5	0,25	0,32	0,22
	Poder de negociación	E6	0,39	0,48	0,44
	Seguro Agrícola	E7	0,12	0,06	0,20
	Ingresos fuera de Finca	E8	0,53	0,28	0,42
	Fuentes de financiamiento	E9	0,26	0,15	0,38
	Apoyo por parte del gobierno	E10	0,36	0,53	0,06
	Servicios de Extensión	E11	0,41	0,43	0,72
	Ocupación principal	E12	0,94	1,00	0,99
	Nivel de ingresos	E13	0,43	0,23	0,33
	Pago a mano de obra familiar	E14	0,25	0,10	0,09
Social	Pertenencia a asociación	S1	0,47	0,74	0,90

	<i>Toma de decisiones en asociación</i>	S2	0,59	0,79	0,86
	<i>Cuotas de afiliación</i>	S3	0,50	0,51	0,49
	<i>Participación de las mujeres en las actividades de producción</i>	S4	0,12	0,02	0,04
	<i>Participación legal de la mujer en la asociación agrícola</i>	S5	0,12	0,02	0,04
	<i>Participación en la comunidad</i>	S6	0,12	0,02	0,04
	<i>Toma de decisiones en la comunidad</i>	S7	0,22	0,47	0,14
	<i>Pertenencia de su comunidad</i>	S8	0,88	0,91	0,92
	<i>Pertenencia de vivienda</i>	S9	0,94	0,98	0,99
	<i>Personas en vivienda</i>	S10	0,64	0,65	0,65
	<i>Niños en vivienda</i>	S11	0,49	0,55	0,62
	<i>Género</i>	S12	0,17	0,26	0,06
	<i>Educación</i>	S13	0,39	0,16	0,19
	<i>Título de propiedad de la tierra</i>	S14	0,83	0,79	0,83
Ambiental	<i>Tipos de cultivo</i>	A1	0,73	0,66	0,86
	<i>Especies</i>	A2	0,17	0,26	0,23
	<i>Cultivo convencional</i>	A3	0,06	0,13	0,02
	<i>Cultivo agroecológico</i>	A4	0,13	0,34	0,15
	<i>Cultivo orgánico</i>	A5	0,04	0,01	0,04
	<i>En transición a orgánico</i>	A6	0,09	0,00	0,05
	<i>Prácticas sostenibles</i>	A7	0,46	0,53	0,40
	<i>Pérdida de cobertura vegetal</i>	A8	0,19	0,09	0,08
	<i>Conservación de suelo</i>	A9	0,37	0,32	0,22
	<i>Productos ambientalmente amigables</i>	A10	0,49	0,43	0,58
	<i>Capacitación en BPA</i>	A11	0,58	0,57	0,80
	<i>Tratamiento de residuos</i>	A12	0,78	0,72	0,63
	<i>Generación de residuos</i>	A13	0,24	0,34	0,38
	<i>Problemas ambientales locales</i>	A14	0,48	0,50	0,43

Fuente: Elaborado los Autores

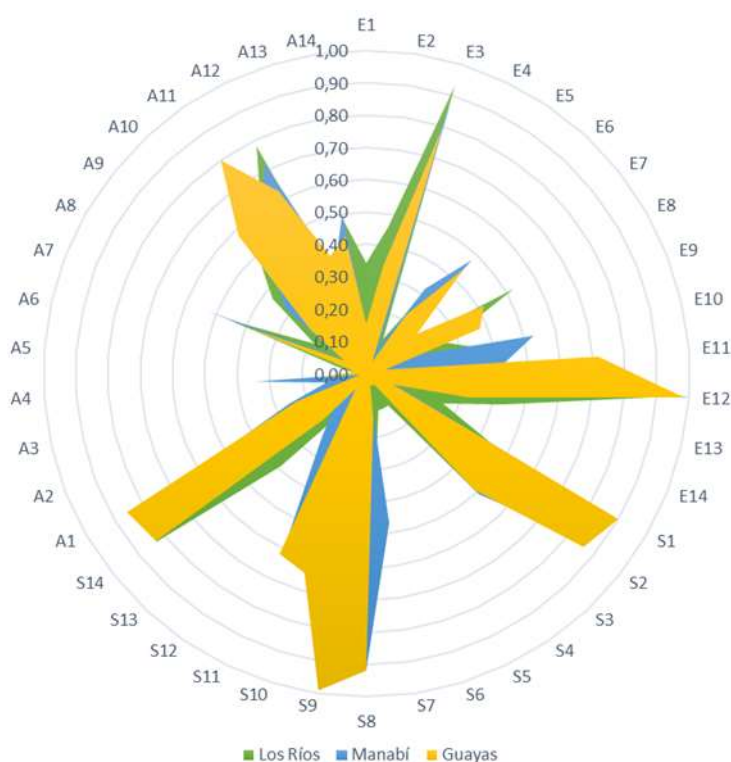
Si analizamos la situación de las provincias, tanto los indicadores de la dimensión económica como ambiental, se encuentran en su mayoría se encuentran en estado de colapso, crítico e inestable. Siendo las variables más preocupantes en la dimensión económica, el número de hectáreas que poseen, la falta de seguro agrícola, los contratos para la venta de sus productos y el pago de la mano de obra familiar. Por otro lado, en la dimensión ambiental, se encuentran en colapso la distribución de los cultivos, puesto que los cultivos de base convencional predominan, en relación a los otros cultivos, es decir, aún son muy pocos los productores diferenciados en las provincias estudiadas; la existencia de cobertura vegetal y las prácticas de conservación de suelo. Sin embargo, poseen un buen nivel en el tratamiento de residuos.

La dimensión social por su parte tiene mejor situación, el principal problema encontrado es la desigualdad de género, que va desde la legalidad en la participación de las mujeres dentro de las

asociaciones hasta la toma de decisiones en las asociaciones y la comunidad. Sin embargo, presenta buenos aspectos como el capital social en las tres provincias y el acceso de los productores a participar en la toma de decisiones, la pertenencia de su comunidad y la propiedad tanto de vivienda y terrenos, para asegurar su resiliencia.

Por otro lado, también se analizó a las tres provincias en el mismo momento en un gráfico radial que representa la situación relativa de cada una de ellas. La Figura III representa la situación de sostenibilidad de integrado de las tres provincias, donde se han representado por cada dimensión sus 14 indicadores.

Figura III: Biograma comparativo de las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas



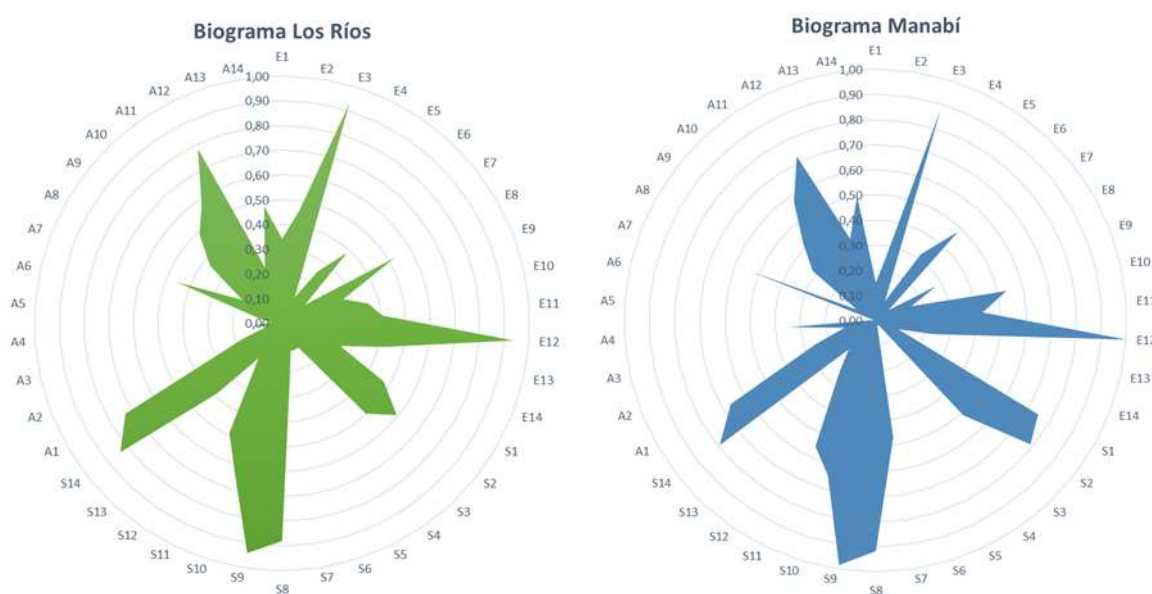
Fuente: Elaborado los Autores

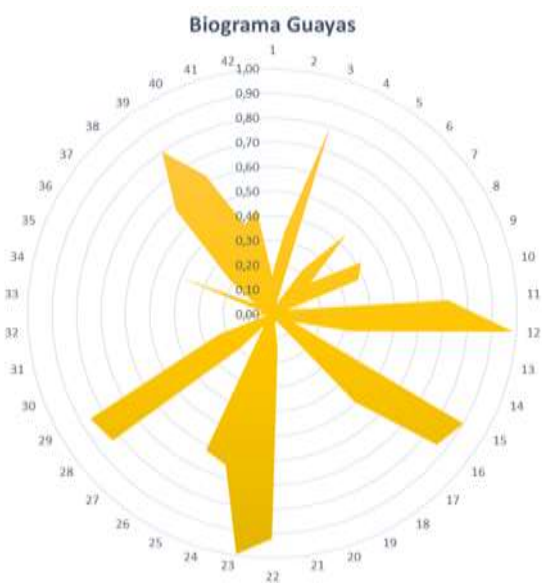
La presente imagen, muestra la representación de los indicadores antes analizados, en un solo gráfico para analizarlos de forma comparativa. Este biograma diseñado por Sepúlveda (2008) nos brinda una herramienta gráfica, en la que el objetivo alcanzable es que cada indicador llegue a 1.00, para mostrar un estado de sostenibilidad estable. Podemos así, validar que, en su mayoría, los tres territorios de la costa, a pesar de su distancia, y sus diferencias productivas, culturales y sociales, tienen vasta similitud, y los indicadores llegan a ser comparables por sus características. Podemos observar indicadores que alcanzan un estado óptimo como el E12 (Ocupación principal), S1 y S2 (Pertenencia a la asociación y

toma de decisiones), S8 y S9 (Pertenencia a comunidad y propiedad) y A1, A11 y A12 (Tipo de cultivos, capacitación en BPA y Tratamiento de residuos. Así también se ha diseñado Biogramas para cada provincia para su revisión individual, que se presentan en la Figura IV.

En esta figura, observamos nuevamente, las grandes similitudes que tienen las tres provincias al evaluar el estado de sostenibilidad. Los indicadores que se encuentran en estado de colapso tienden a repetirse en las tres provincias (E1, E4, E7, S4, S5, S6, S12, S13, A4, A5, A6 y A8), de igual forma con los que se encuentran en estado óptimo (E12, S1, S2, A1, A11 y A12). Muy pocos indicadores presentan diferencias como S2: Toma de decisiones en la asociación, dónde Guayas presenta una mejor participación que las otras dos provincias, E11: Servicios de Extensión, así también Guayas tiene un estado Estable, mientras que Manabí y Los Ríos, Inestable, o, S7: Toma de decisiones en la comunidad en la que Los Ríos presenta un estado crítico, Manabí un estado inestable y Guayas un estado en colapso.

Figura IV: Biograma individual las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas





Fuente: Elaborado los Autores

Finalmente, se ha consolidado esta información para obtener el Índice Integrado de Sostenibilidad (S3), basado en las dimensiones que se han estudiado para cada provincia. La Tabla VI, nos presenta el índice calculado:

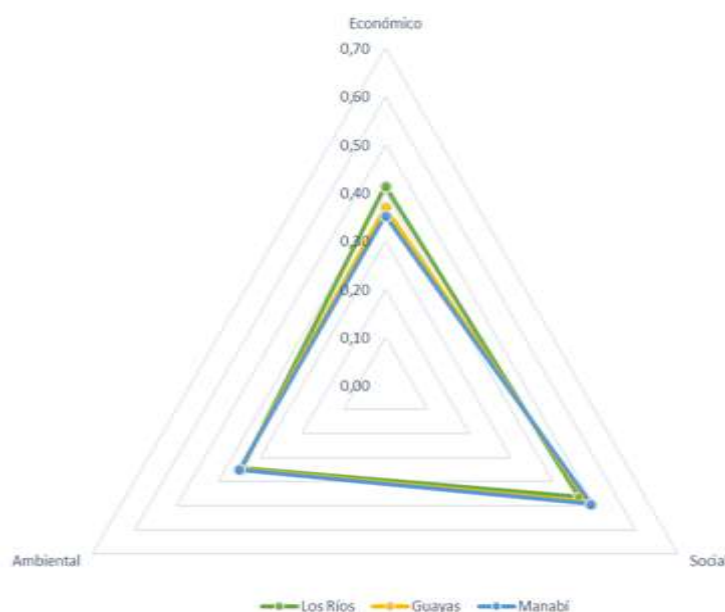
Tabla VI. Índice Integrado de Sostenibilidad S3

Índices	Peso	Los Ríos	Manabí	Guayas
Económico	33%	0,41	0,35	0,37
Social	33%	0,46	0,49	0,48
Ambiental	33%	0,34	0,35	0,35
Índice S3		0,41	0,40	0,41

Fuente: Elaborado los Autores

El estado de Sostenibilidad actual de los pequeños productores diferenciados de las provincias de Los Ríos se encuentra en estado inestable, al igual que Guayas, mientras que Manabí se encuentra en estado crítico. Para las dimensiones económicas y ambientales, los productores de estas provincias están mayormente en estado crítico. La figura V presentada a continuación, muestra también este estado gráficamente.

Figura IV: Biograma individual las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas



Fuente: Elaborado los Autores

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la sostenibilidad en áreas socioeconómicas y ambientales que se promueven desde la producción agrícola a pequeña escala en la provincia de Los Ríos, Guayas y Manabí, tomando en cuenta los productos agrícolas que los pequeños productores desarrollan y la manera en que estos son vendidos en el mercado.

La biodiversidad presentada en este estudio, es también fuente para el funcionamiento de ecosistemas y la seguridad alimentaria (CBD, 1992) que son esenciales para el bienestar humano. A su vez, contribuye a los medios de vida locales y al desarrollo económico, contribuyendo al logro de los objetivos del desarrollo sostenible, incluida la reducción de la pobreza y la mitigación del hambre. (CBD, 2010)

Según los datos obtenidos se muestra que el arroz y el cacao son los productos que más se elaboran y comercializan en la provincia de los Ríos. Principalmente, bajo un sistema productivo de tipo convencional y bajo intensificación en químicos, que puede ser perjudicial a largo plazo, sin un control adecuado (Rose *et al.*, 2019). Sin embargo, excelentes esfuerzos se están desarrollando en prácticas medioambientales para mitigar los efectos del cambio climático y lograr un desarrollo sostenible.

La agricultura debe proveer aumentos importantes de productos agrícolas, pero también debe hacer contribuciones netas significativas a las necesidades de capital de los otros sectores de la economía, es decir, desde la perspectiva agrícola crear una producción diferenciada puede proveer altos beneficios para la sostenibilidad lo cual ya ha sido explicado por diferentes autores (Altieri, 2002; Di

Minin et al., 2017; Mundler y Laughrea, 2016; Sarandón y Flores, 2014), con sistema agrícola bajo manejo de paisaje y fomentando un capital social fuerte, los pequeños agricultores pueden mejorar su bienestar ambiental y económico.

Finalmente, se espera que este estudio fomente futuras investigaciones sobre sistemas productivos y mayores esfuerzos en agroecología y biodiversidad, sostenibilidad agrícola y socioeconómica y modelos de asociatividad, innovación agrícola y participación rural.

5 CONCLUSIONES

La principal conclusión se basa en la hipótesis de investigación que no pudo ser validada en los resultados presentados, puesto que el nivel de sostenibilidad encontrado fue crítico e inestable. Se concluye que existen beneficios económicos, sociales y ambientales proveniente de la agricultura familiar. El análisis descriptivo muestra información importante sobre las condiciones actuales y los atributos más importantes de los productores. Con el instrumento utilizado, los productores mencionaron cultivar aproximadamente cerca de 85 especies las que en su mayoría son dedicadas para la venta y el consumo familiar. Esto favorece la seguridad alimentaria, la salud y la residencia de sus hogares y su familia.

Existen prácticas agrícolas que han sido adoptadas gracias a diferentes esfuerzos locales. Estas buenas prácticas agrícolas, están siendo promovidas entre los productores y han tenido una buena acogida. Los productores conocen los riesgos del cambio climático y están actuando en diferentes medidas, para que sus cultivos puedan prevalecer en el tiempo utilizando prácticas amigables con el medio ambiente, en fertilización, producción y cosecha y con un enfoque a una producción sostenible en búsqueda de resiliencia.

Sin embargo, se requieren mayores esfuerzos que busquen el desarrollo local y el bienestar de la comunidad y de los productores. Nuevas estrategias son imperativas, como esfuerzos extensionistas por parte de instituciones públicas o academia y que se enfoquen en el aprendizaje de los productores y demás agentes involucrados activamente en el proceso productivo, en temas de biodiversidad, implementación de nuevas tecnologías, asociatividad, innovación y mejores mecanismos para mejor acción dentro de la cadena de valor (Bada, Rivas, y Littlewood, 2017).

REFERENCIAS

- ALTIERI, M., HECTH, S., LIEBMAN, M., MAGDOFF, F., NORGAARD, R., & SIKOR, T. O. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad, 1999.
- ALTIERI, M. A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 93, n. 1-3, p. 1-24, dez. 2002.
- ALTIERI, M.; FUNES-MONZOTE, F.; PETERSEN, P. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: Contributions to food sovereignty. [s.l: s.n.]. v. 32
- ANAETO, F. et al. The role of extension officers and extension services in the development of agriculture in Nigeria. *Wudpecker Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 6, p. 180-185, 2012.
- ANSARI, S.; MUNIR, K.; GREGG, T. Impact at the “Bottom of the Pyramid”: The role of social capital in capability development and community empowerment. *Journal of Management Studies*, v. 49, n. 4, p. 813-842, 2012.
- ARIAS, LEONEL; PORTILLA, LILIANA; CASTAÑO, J. C. Modelo Asociatividad Para Producción De Piña Deshidratada. *Universidad Tecnológica de Pereira*, n. 45, p. 73-78, 2010.
- BORRELLI, I. P. Territorial Sustainability and Multifunctional Agriculture: A Case Study. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, v. 8, p. 467-474, 2016.
- CARRERA, F. et al. Situación de la agricultura familiar y el extractivismo en el Ecuador caso de estudio en las parroquias rurales del cantón Muisne. *Dominio de las Ciencias*, v. 3, n. 3, p. 689-713, 2017.
- CBD. Convenio sobre la Diversidad Biológica Río de Janeiro: ONU. Convention of Biological diversity. Anais...1992
- _____. Strategic Plan for Biodiversity 2011 – 2020 and the Aichi Targets Convention on Biological Diversity. Anais...2010
- DEGRI, M. M.; MAILAFIYA, D. M.; MSHELIA, J. S. Effect of Intercropping Pattern on Stem Borer Infestation in Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.) Grown in the Nigerian Sudan Savannah. n. April, p. 81-86, 2014.
- ESCOBAR, G.; BERDEGUÉ, J. Tipificación de sistemas de producción agrícola. [s.l: s.n.].
- ESPAC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. [s.l: s.n.].
- GALASO, P. Capital Social y Desarrollo Económico. Los casos de Silicon Vallery y la Villa el Salvador. *Nóesis, Desarrollo y Política Regional*, v. 15, n. 27, p. 161-188, 2005.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecology: Ecological Process in Sustainable Agriculture. In: Ann Arbor Press. [s.l: s.n.]. .
- GORTAIRE, S.; CARRIÓN, M. Incidencia de la asociatividad en el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales de la Parroquia Febres Cordero, Provincia de Los Ríos. [s.l: s.n.].

HANSEN, J. W. Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems*, v. 50, n. 2, p. 117–143, 1996.

HARWOOD, R. R. *Small Farm Development: Understanding and Improving Farming Systems in the Humid Tropics*. Westview Press, Boulder, CO., v. 1, n. 1, 1979.

HODGE, I.; MIDMORE, P. *Models of Rural Development and Approaches To Analysis Evaluation And Decision-Making*. [s.l: s.n.]. v. 307

INEC. Base de datos de censo 2010. Provincia del Guayas. [s.l: s.n.].

JUÁREZ, V. *Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina*. Revista Agroecología, 2011.

MGBADA J., A. A. C. Role of Local Leaders in Sustainable Agricultural Production in Imo State Implication for Youth in Agriculture. *Journal of Economic Theory*, v. 1, n. 4, p. 1–5, 2007.

MININ, E. DI et al. Integrating biodiversity, ecosystem services and socio-economic data to identify priority areas and landowners for conservation actions at the national scale. *Biological Conservation*, v. 206, p. 56–64, 1 fev. 2017.

MUNDLER, P.; LAUGHREA, S. The contributions of short food supply chains to territorial development: A study of three Quebec territories. *Journal of Rural Studies*, v. 45, p. 218–229, 1 jun. 2016.

PDOT BABAHOYO. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Babahoyo. [s.l: s.n.].

PORTES, A. Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. *Annual Review of Sociology*, v. 1, n. 24, p. 1–24, 1998.

RAO, M. R. *Cereals in Multiple Cropping*. Macmillan Publishing Company, v. 1, n. 1, p. 34–39, 1986.

ROGGE, K. S.; REICHARDT, K. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, v. 45, n. 8, p. 1620–1635, 1 out. 2016.

ROSE, D. C. et al. Integrated farm management for sustainable agriculture: Lessons for knowledge exchange and policy. *Land Use Policy*, v. 81, p. 834–842, 1 fev. 2019.

SARANDÓN, S.; FLORES, C. *Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. [s.l: s.n.].

SEPÚLVEDA, S. Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. [s.l: s.n.].

WHITTINGTON, J.; YOUNG, S. Resilience through Transaction Cost Economic Evaluation: Recognizing the Cost-Effectiveness of Sustainable Development. *S.a.P.I.En.S*, v. 6, n. July 2014, p. online, 2013.

Capítulo 3



10.37423/220606027

AGRICULTURA FAMILIAR: FONTE DE RENDA, VALORIZAÇÃO DAS CULTURAS E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Valdemiro Lopes Marinho

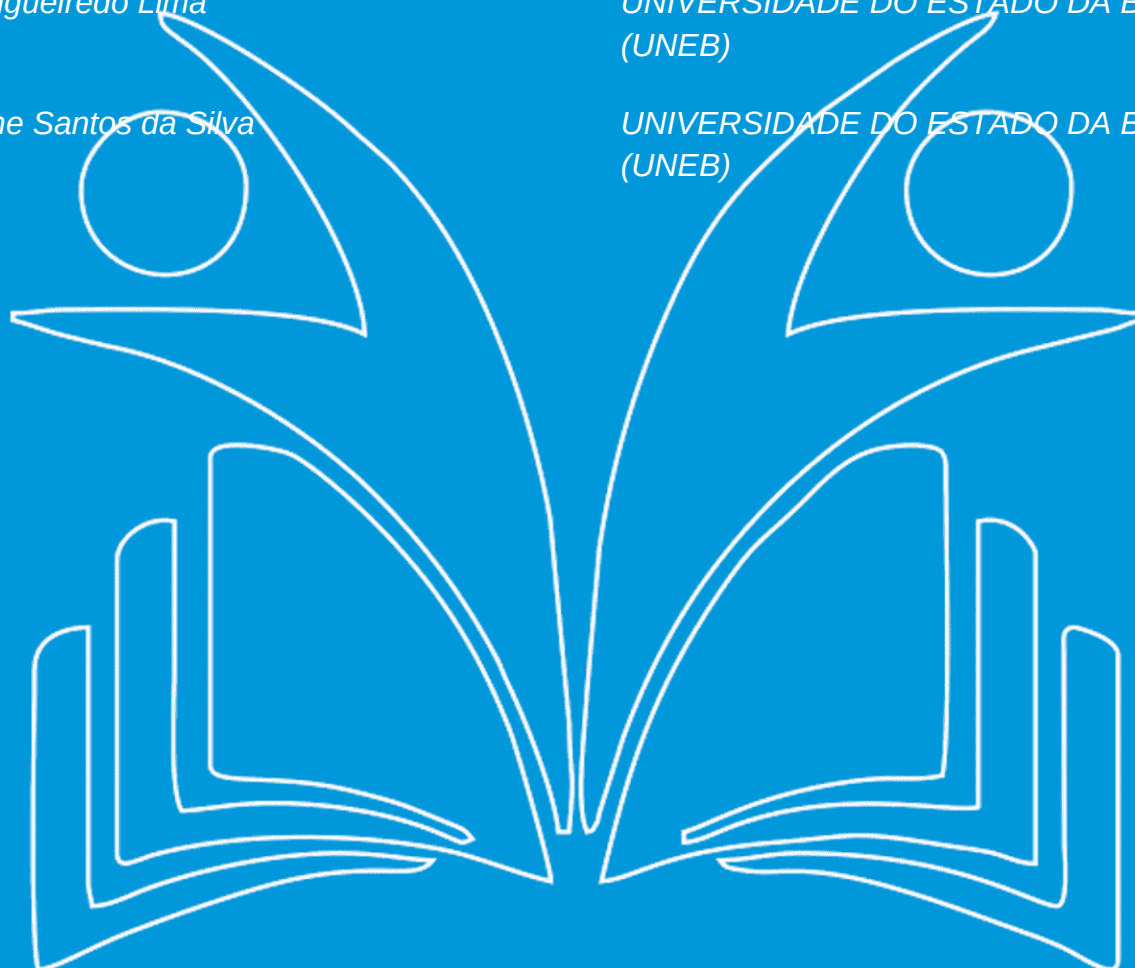
UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
(UNEB)

Roseane Figueirêdo Lima

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
(UNEB)

Maria Deane Santos da Silva

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
(UNEB)



Resumo: O presente estudo trata sobre a historicidade e vivências das pessoas da agricultura familiar e trabalhadores da mineração, afim de saber sobre os impactos dessas atividades no atual contexto econômico, político e sanitário. O estudo objetiva analisar sobre a valorização da agricultura familiar em um contexto de exploração da natureza provocada pela expansão do agronegócio e extração de minérios. A pesquisa é participante de abordagem qualitativa e também amparada na pesquisa bibliográfica, consulta as leis nº 11.326/2006 e nº 11.947/2009, o censo agropecuário do IBGE (2017), dialoga com os autores: Freire (1967), Abramovay (2012), Bianchini (2010), Schneider et al. (2013), Barreto (2001) e as narrativas dos colaboradores da pesquisa obtidas por meio da entrevista. Os resultados obtidos foram necessários para proporcionar a reflexão sobre as mudanças que ocorreram na configuração da agricultura familiar causada pelo agronegócio e a extração de minérios nos últimos tempos, especialmente com a pandemia da COVID-19.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Agronegócio; Mineração; Impacto Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar, o agronegócio e a extração de minérios ocupam atualmente um grande percentual na economia do Brasil, são a base para a produção da maior parte dos bens e produtos consumidos pelos brasileiros e também exportados para fora do país, setores que são tidos como fundamentais para o desenvolvimento social, econômico e político, o que desperta as seguintes questões norteadoras: de que forma a agricultura familiar pode resistir em meio ao agronegócio e a exploração ambiental? Como continuar esse desenvolvimento alinhado as perspectivas da sociedade moderna tecnológica e ao mesmo tempo, fazer com que essas práticas sejam pensadas e planejadas de acordo a preservação do meio ambiente?

Tecendo as primeiras reflexões, entendemos a agricultura familiar como a prática de produção cultural, conta com a força de trabalho e gestão dos próprios integrantes da família e as técnicas de produção são ensinadas entre as gerações, pensadas e feitas, a partir de uma perspectiva sustentável, vem ganhando novas características e resistindo as reorganizações, exigidas pelo atual contexto pandêmico e também, pela expansão e popularidade do agronegócio, prática de produção que utiliza grandes extensões de terras, em consequência, causa o desmatamento e queimadas de muitas florestas e a desertificação dos solos. O estudo ainda, trata sobre as consequências provocadas pela prática da extração de minérios, técnica muito utilizada atualmente por empresas regulamentadas e clandestinas, provocando um desequilíbrio ambiental, com a retirada dos minerais e em muitas situações, expondo os extrativistas a condições de trabalho subumanas.

Buscando entender a historicidade e resistência da agricultura familiar; bem como analisar sobre a sua valorização em meio a um crescente aumento na prática do agronegócio e do desequilíbrio ambiental no Brasil, o estudo é pautado na pesquisa participante e bibliográfica, também conta com a participação das famílias agricultoras do município de Santa Bárbara e Santa Luz e trabalhadores da mineração do Território do Sisal, ilustrando narrativas potentes das pessoas que vivenciam essas experiências cotidianamente.

A pesquisa recorre a legislação, consulta a lei nº 11.326/2006, que, estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais; a lei nº 11.947/2009, que, prevê o atendimento da alimentação escolar, destinando uma porcentagem do dinheiro para compra de produtos derivados da agricultura familiar, o censo agropecuário do IBGE (2017) e dialoga com autores como: Freire (1967) refletindo sobre a prática de uma educação conscientizadora e crítica para entendimento sobre a realidade; Abramovay (2012), discutindo sobre

a necessidade de equilíbrio entre as práticas econômicas e o respeito aos ecossistemas; Bianchini (2010), que elucida sobre as mudanças causadas pelas inovações tecnológicas na forma de produção da agricultura e o seus impactos no meio ambiente; Barreto (2001), discute sobre as atividades da mineração e a geração de impactos ambientais, entre outros autores.

Assim, a pesquisa tem grande relevância social e política para dar visibilidade as culturas de produção familiar e suscitar reflexões, acerca dos cuidados com o meio ambiente, a partir das discussões sobre os impactos do agronegócio e extração de minérios, sem o planejamento adequado. Pois, a valorização da agricultura familiar, promove as famílias do campo o poder de escolher permanecer vivendo no campo, a partir do seu trabalho e da sua cultura.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AGRICULTURA FAMILIAR: CULTURA E RESISTÊNCIA

A agricultura familiar no Brasil tem a sua historicidade marcada pela colonização, a divisão desigual das terras e a escravização dos índios e povos africanos. A utilização e popularização da nomenclatura é recente, de acordo a Schneider et al. (2013), antes eram utilizados termos como, pequeno produtor, produtor de subsistência ou produtor de baixa renda, para qualificar a produção familiar, que tem ligações com o processo histórico de ocupação territorial e formação da sociedade. De modo que acabava reduzindo as famílias do campo, não abrangendo as reais características das pessoas que vivem e trabalham no campo. Então a utilização do termo agricultura familiar e a criação de leis e programas que abarcam os direitos de viver e sobreviver das famílias agricultoras do/no campo é uma conquista dos movimentos sociais e lutas sindicais pelo reconhecimento de existência e direitos desses povos.

Conforme a Lei 11.326/2006, a agricultura familiar é uma forma de produção que se configura do/no meio rural, o agricultor familiar deve trabalhar com pelo menos metade da família, a mesma é responsável também por gerenciar todas as atividades, que podem ser desenvolvidas em uma pequena área de até quatro módulos fiscais. A agricultura familiar também abrange, silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores, povos indígenas e quilombolas integrantes de comunidades remanescentes e tradicionais.

Os dados do censo agropecuário do IBGE de 2017, apontam uma redução de 9,5% na produção da agricultura familiar no Brasil. As pesquisas ainda apontam uma nova característica, que é o envelhecimento das famílias do campo, os mais jovens não estão dando continuidade ao trabalho

desenvolvido no campo e o aumento dos índices da agricultura não familiar, gerando novas oportunidades de emprego. Mesmo com a diminuição e o aumento da agricultura não familiar, a agricultura familiar ainda ganha em relação aos números, são 77% dos estabelecimentos de produção agropecuários no Brasil, distribuídas em uma área de mais ou menos 80,89 milhões de hectares.

Assim, preservar as culturas de produção familiar, que é o sustento de muitas famílias que vivem em contextos rurais, é fonte de vida saudável e sustentável, justamente por utilizarem produtos naturais, visando esse cuidado com o meio ambiente e a saúde das pessoas que os consomem, tendo em vista a necessidade de discutir sobre a sobrevivência dessas culturas de produção e a preservação ambiental, já que, existem técnicas de aprimoramento sustentável em utilizar o solo, contudo sem desertificar ou destruir as suas propriedades.

Para Schneider et al. (2013, p.1), “é no contexto da (re)valorização da ruralidade, do reconhecimento do papel das economias locais e do potencial das dinâmicas territoriais de desenvolvimento que o papel da agricultura familiar ganha força”. Essas culturas de pequenos produtores do campo existem e geram desenvolvimento na economia do país, proporcionar visibilidade para esse meio de produção é potencializar as práticas e o consumo.

A partir da revolução nas técnicas de produção agropecuárias, com a utilização das tecnologias, a energia elétrica e força motriz do trabalho com as máquinas por exemplo, são gerados problemas ambientais em diversas regiões. Dessa forma, surge a necessidade de refletir sobre um desenvolvimento da economia que não prejudique o meio ambiente, possibilitando ações sustentáveis e de equilíbrio, assim como afirma Bianchini, (2010, p. 40):

No Brasil e nos principais países da América Latina, no final dos anos 70 e início dos anos 80, os Programas de Desenvolvimento em áreas rurais, promovidos pelo Banco Mundial já incluíam temas como a Inclusão Social e o Manejo dos Solos e da Água como respostas às consequências sociais e ambientais do processo de modernização da agricultura. As políticas públicas passam a incluir práticas com o manejo integrado dos solos e das águas e preocupações com a inclusão social dos pequenos agricultores. Na agricultura iniciam-se os movimentos em defesa da agricultura alternativa e (ou) das agriculturas ecológicas.

Ainda, a partir da criação da lei nº 11.326 no ano de 2006, que regulamenta a agricultura familiar e a reconhece como atividade econômica, possibilitando os direitos e respeito a essas comunidades de produção agrícola em contextos rurais, oferece a possibilidade de produzir alimentos de forma consciente e respeitosa com o meio ambiente e com as pessoas que os produzem. A lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, versa sobre o direcionamento de pelo menos uma porcentagem da verba dos

municípios destinadas a alimentação nas escolas de educação básica, para adquirir produtos orgânicos produzidos pela agricultura familiar. É de grande importância a existência da lei e o cumprimento da mesma, é uma forma de proporcionar o respeito e visibilidade das famílias do campo e garantir uma alimentação saudável e sustentável para as crianças nas escolas.

Ainda, sabendo da grande influência que o agronegócio tem na economia do Brasil e do aumento da sua popularidade nas mídias, torna-se difícil a resistência da prática da agricultura familiar e a sua valorização, tornando ainda mais precária a comercialização e o consumo de alimentos saudáveis pela população, aumentando além dos problemas na saúde, torna-se escasso recursos naturais, que são de suma importância para a manutenção da vida no planeta

2.2 AGRONEGÓCIO: DICOTOMIA ENTRE PRESERVAR E PRODUZIR

Historicamente, quando os primeiros humanos observaram a ação dos pássaros em guardar sementes na terra e depois de um tempo sobre sol e chuva, nascia do solo uma nova árvore, mostrando a possibilidade na passagem do estilo de vida nômade para sedentária, porque, a partir desse novo modo de vida as famílias não precisavam migrar de um local para outro em busca de alimento, pois eles começaram a produzir para o próprio consumo, dando início as primeiras práticas agrícolas entre as comunidades.

Todavia, com o passar do tempo, a sociedade foi evoluindo e com isso, surgem novas formas de produção, mais aprimoradas, com novas ferramentas, aumentando a produção, então os produtos cultivados não são apenas para consumo próprio, mas tornam-se fonte de renda, sendo comercializados entre os produtores locais e posteriormente em comércios de outras localidades.

Torna-se evidente a mudança no modo de produção de alimentos, que de acordo com Bianchini (2010), causa uma crescente dependência do agricultor a indústria e suas tecnologias de produção. Ainda, Bianchini (2010), evidencia que além dessa dependência causada pela passagem da agricultura tradicional para a agricultura moderna, movimento denominado como segunda revolução agrícola, é marcada também pela tentativa de igualar as práticas de produções agrícolas mundiais, negando as suas especificidades e gerando fortes impactos para o meio ambiente.

É preciso ressaltar que, o sistema de economia capitalista ao qual o Brasil é adepto, desde a época da colonização, com a escravização dos povos nativos e africanos, ganhando ainda mais visibilidade com a revolução industrial, na qual o trabalho manual é substituído pelas máquinas, com o propósito de aumentar a produção e com isso os lucros, que é a única preocupação do capitalismo, surge então a

dicotomia entre a continuação desse desenvolvimento econômico, mas também, encontrar uma forma de produção sustentável para o meio ambiente. Assim, Abramovay (2012, p. 136) enfatiza que:

Colocar a ética e o respeito aos ecossistemas no centro das decisões econômicas exige a ruptura com a maneira como os mercados são encarados pela esmagadora maioria da ciência econômica e, portanto, com essa rígida separação entre economia e sociedade, como se a primeira fosse a expressão exclusiva dos interesses privados e só a segunda exprimisse a esfera pública.

Pensar nessa divisão e ao mesmo tempo considerar que, atualmente, o sistema de produção de alimentos no Brasil encontrasse centrado na política do agronegócio, prática que produz alimentos em uma grande quantidade, de forma acelerada para dar conta das demandas exigidas pelas empresas que lucram com a venda e consumo desses produtos, torna-se difícil encontrar um equilíbrio sustentável, mas não é impossível.

Segundo Abramovay, (2012), quando existe o diálogo entre duas ou mais pessoas, é possível construir meios e conhecimentos para a re/criação de um sistema econômico que respeite o meio ambiente e os seres vivos que nele estão inseridos. Assim, a aproximação de uma lógica mais coletiva e reflexiva, capaz de incluir os sujeitos como agentes transformadores da sociedade, éticos e conscientes com as questões socioambientais e equidade social é o início para se pensar na valorização das culturas de produção familiar e na resistência ao agronegócio.

Devido a uma dita necessidade de grandes extensões de terra para produção desses produtos, a desertificação e não o reflorestamento dessas áreas acabam gerando inúmeros impactos para o meio ambiente, provocando a perda de muitos recursos naturais, como água, vegetação e várias espécies animais, causando um desequilíbrio ambiental, muitas vezes irreversível, é salutar em meio a uma enorme economia de lucros esmagadora e voraz.

Além de colocar em risco a manutenção dos ecossistemas, com a retirada e não reposição desses recursos naturais, que afeta negativamente a vida coletiva no planeta, também compromete a saúde das pessoas que consomem esses alimentos, por conta da alta concentração de agrotóxicos, no processo de aceleração e maturação de carnes, verduras, frutas, entre outros produtos. É necessária a discussão sobre como está se desenvolvendo a economia do país, a qual público deseja atender e quais as suas reais finalidades, afim de pensar em novas possibilidades de desenvolvimento que atenda as necessidades das pessoas, sem colocar em desequilíbrio o meio ambiente para isso, é fundamental:

Uma educação que levasse o homem a uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e de seu espaço. A da intimidade com eles. A da pesquisa ao invés da mera, perigosa e enfadonha repetição de trechos e de afirmações desconectadas das suas condições de vida (FREIRE, 1967, p. 93).

Possibilitando assim, a reflexão sobre os problemas da atualidade e a prática de ações concretas que os resolvam.

2.3 MINERAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

A mineração é uma das atividades econômicas, geradora de matéria-prima para a produção de diversos produtos comercializados, aqui e fora do país, está presente em nossa sociedade, desde o início do processo de colonização, com a chegada dos portugueses no Brasil, mesmo que de forma não institucionalizada. Nessa época, deu-se início, a exploração dos recursos humanos e naturais nativos do país, em prol da exportação desses recursos para geração de riquezas individuais. Segundo (SILVA; ANDRADE, 2017, p.3) “A matéria-prima da mineração são os bens não renováveis que tendem a acabar à medida que sua exploração aumenta”, com isso, gerou a degradação do meio ambiente, que perdura até os dias atuais, colocando em risco a vida no planeta.

Além disso, as empresas responsáveis por essa prática, utilizam o discurso de desenvolvimento econômico e social, com o objetivo da continuação e liberação para extrair os minerais e minimizar as discussões sobre os impactos negativos causados ao meio ambiente por conta da mineração. Barreto (2001, p .61) afirma que:

A mineração é considerada atividade potencialmente poluidora, de acordo com a Resolução CONAMA 1 de 1986, o que implica certas restrições e até proibição para o seu exercício em determinadas áreas, a saber: áreas definidas como intocáveis, áreas de conservação e áreas indígenas, essas últimas onde somente podem ser exercidas atividades com autorização do Congresso Nacional.

Pode-se perceber, que mesmo existindo restrições e normas descritas nas legislações que regulamentam o exercício do trabalho nas minas, é sabido o elevado nível de consequências negativas geradas pelo processo de retirada dos minerais do solo, até a sua venda e/ou transformação em algum produto final. Podemos destacar o desmatamento da flora, a erosão do solo, o assoreamento dos rios, a poluição nas águas, liberação de gases poluentes na atmosfera e os altos índices de acidentes de trabalho com os próprios mineradores e/ou até pessoas que vivem na região em que a mina está localizada.

A constituição federal de 1988, é responsável por legislar sobre a mineração no Brasil, no seu artigo 20, no inciso IX define “são bens da união: os recursos minerais, inclusive os do subsolo” isso significa

que, para extração desses recursos minerais é necessário a regulamentação por leis da mineração e ambientais para a exploração das áreas, contudo, existem práticas de mineração sem nenhuma supervisão ou liberação para serem executadas, aumentando ainda mais os prejuízos com o meio ambiente.

Ainda, de acordo a Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Então, é visto que existe uma certa preocupação com os cuidados acerca da utilização do meio ambiente, principalmente no que diz respeito a utilização dos recursos naturais renováveis e não renováveis, como é o exemplo dos minerais, através das legislações, tidas como necessárias para a existência dessa proteção do meio ambiente, contudo, ainda precisamos caminhar no processo da real fiscalização e efetividade das leis de proteção a utilização dos solos, rios, florestas etc.

Segundo Barreto, (2001, p.81) os impactos negativos causados no meio ambiente pela atividade mineradora, podem diminuir, na medida em que haja um planejamento adequado, considerando os cuidados com a natureza e exercendo um trabalho pautado no “conceito de sustentabilidade”. Contudo, para além das práticas de mineração por empresas regulamentadas, que já geram grandes impactos no meio ambiente, existem também, as atividades de extração de minerais, praticadas por pessoas que trabalham por conta própria ou oferecem a sua mão de obra para empresas clandestinas, desvinculadas de quaisquer normas da mineração, e/ou licença ambiental para exploração do solo.

Assim, podemos imaginar a complexidade de conseguir exercer as atividades de extração realmente planejadas e preocupadas com a saúde e bem estar do meio ambiente, se por si só, a mineração já se configura em uma prática totalmente invasiva para os ecossistemas, geradora de impactos negativos na grande maioria das vezes imutáveis.

Através desse paradigma, nos perguntamos, existe realmente práticas de mineração sustentável? segundo Egger et al (2016, p.4):

Todas as legislações que rege a exploração dos recursos naturais estão intrinsecamente ligadas com a gestão ambiental, em outras palavras, com o conjunto de ações destinadas a regular o uso, controlar a intervenção humana, proteger e conservar o meio ambiente e avaliar a conformidade de um

determinado projeto com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental. O ponto crucial do processo de gerenciamento ambiental é adotar técnicas de manejo e desenvolvimento sustentável que minimizem os impactos das atividades produtivas em um determinado ambiente, sem comprometer sua viabilidade econômica.

Sabemos que, adotar práticas sustentáveis é o caminho para o desenvolvimento de bem estar do planeta e dos seres vivos, não podemos pensar apenas no crescimento econômico, pois, o cuidado e a preservação com o meio ambiente é a garantia da existência de vida no planeta, assim, Barros (2017, p.15) afirma que, “só se pode falar na realização de outros direitos, a partir da garantia do maior deles, que é o direito à vida e ao mundo que habitamos de um modo saudável”. A autora aborda uma questão primordial que deveria estar a frente de quaisquer decisões econômicas e políticas, a vida, pensar nela como essencial para o desenvolvimento de qualquer outra instância, sem selecionar ou determinar qual vida importa, porque todas as vidas importam e fazem parte do meio ambiente.

Ainda, Ailton Krenak, através dos seus estudos, pesquisas e vivências, nos presenteia com o texto intitulado “O amanhã não está a venda”, que convida os/as leitores/as a reflexão sobre a necessidade de mudança das ações dos humanos no planeta, desconstruindo a ideia de coloca-los como centro do universo, afirmando que:

Temos que abandonar o antropocentrismo; há muita vida além da gente, não fazemos falta na biodiversidade. Pelo contrário. Desde pequenos, aprendemos que há listas de espécies em extinção. Enquanto essas listas aumentam, os humanos proliferam, destruindo florestas, rios e animais. Somos piores do que a covid-19. Esse pacote chamado de humanidade vai sendo descolado de maneira absoluta desse organismo que é a Terra, vivendo numa abstração civilizatória que suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos. (Krenak, 2020, p.7)

Essa é uma narrativa potente, que nos faz perceber o quanto somos perversos nas nossas ações com o planeta e também com nós humanos, é um choque de realidade ser comparado com um vírus que matou milhares de pessoas em menos de dois anos e mudou toda a estrutura social, escancarando as vulnerabilidades sociais, econômicas e políticas, causadas pela dita “abstração civilizatória” e porque não, a colocar como utópica.

Assim, de acordo com, PEREIRA e CURI (2012, p 53):

A conscientização e o ativismo de todos os setores da sociedade é parte necessária para que o sucesso seja obtido no que concerne ao desenvolvimento sustentável, uma vez que ele se expressa em ações que devem ser tomadas em todas as esferas da sociedade, sejam elas de caráter individual, tais como o consumo consciente, até as de níveis governamentais, com a elaboração de leis que obriguem as empresas industriais e o setor de serviços a se pautarem por normas legais que minimizem o impacto ambiental das suas atividades e os

responsabilizem pela compensação de quaisquer impactos deletérios remanescentes.

Dessa forma, não podemos agir de forma isolada, esperando o sucesso para a preservação do meio ambiente, é necessário o planejamento de ações dialógicas e colaborativas entre a comunidade, poder público e empresas de mineração para o compromisso com a efetividade e fiscalização do cumprimento das políticas ambientais, visando o desenvolvimento de uma economia sustentável, que considere antes de qualquer expansão econômica ou política a qualidade de vida dos habitantes do planeta.

3 METODOLOGIA

Para a realização do estudo, optou-se pela pesquisa participante, que para (ALVES, 2007, p. 57), é a “modalidade que exige que pesquisadores e membros da situação investigada estejam em interação”. Amparou-se na abordagem qualitativa, que segundo Alves (2007, p. 58), “o pesquisador procura captar a situação ou fenômeno em toda a sua extensão”. Para melhor compreensão do estudo, também utilizamos a pesquisa bibliográfica, que de acordo a (GIL, 2010, p. 29), é “elaborada com base em material já publicado, tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, dissertações, teses e anais de eventos científicos”. Realizou-se a revisão de estudos científicos, que tratam sobre a agricultura familiar, o agronegócio e os impactos da mineração para o meio ambiente.

Através das entrevistas e contato com os agricultores familiares e mineradores foi possível conhecer a realidade dessas famílias e os desafios enfrentados por elas no atual contexto, refletindo sobre questões relevantes para a visibilização desses sujeitos e efetivação dos seus direitos.

Foram entrevistadas quatro pessoas que trabalham com agricultura familiar, sendo três do município de Santa Bárbara e uma do município de Santa Luz, cinco pessoas que trabalham com a mineração no Território do Sisal. Ao decorrer da pesquisa são utilizadas as seguintes siglas, FA e o número de um a quatro para as famílias agricultoras e MC com a ordem numérica de um a cinco para a mineração clandestina e MA com os números de um a cinco, para mineração autorizada, consecutivamente de acordo a ordem das entrevistas.

Iniciamos com as leituras de livros, artigos, tese de doutorado, legislação, escritas referentes a temática e partimos para a construção e aplicação das entrevistas através do WhatsApp, respeitando o distanciamento social por conta da pandemia da COVID-19. Para o procedimento metodológico, adotou-se os seguintes passos:

Passo 1: Através dos encontros on-line, a partir do mês Abril de 2021 do Grupo de Estudo em Educação e Meio Ambiente (GEMA), começamos a pensar sobre a possibilidade de escrita do artigo com temas relacionados as discussões em grupo, que aconteciam todas as quartas-feiras à noite.

Passo 2: No início estávamos lendo Freire (1967), após a escolha da temática na primeira quinzena de maio abrangemos as leituras para produções referentes a agricultura familiar e ao agronegócio, delimitamos o problema, justificativa e objetivos do projeto, no decurso da construção, em todos os encontros compartilhávamos dúvidas, produções e orientações para os novos passos.

Passo 3: Em meio as conversas em grupo e orientação do professor, decidimos pesquisar também sobre os impactos da mineração no Território do Sisal, a partir de algumas experiências de mineradores de empresas regulamentadas e o trabalho clandestino, justamente pela presença dessa prática no Território e vinculação com o tema do presente artigo.

Passo 4: Na segunda quinzena de junho de 2021, elaboramos a entrevista de acordo ao objetivo do artigo, que foi aplicada com quatro representantes da agricultura familiar e cinco da mineração, de forma on-line, através do WhatsApp.

Passo 5: A escrita das seções, leituras e encontros on-line no GEMA continuavam em andamento durante o período da pesquisa.

Passo 6: Em agosto, concluímos a coleta de entrevistas e começamos a analisar os questionários.

Passo 7: No mês de setembro, começamos a escrita dos resultados e revisão das seções do artigo, a partir das orientações do professor, pesquisando novos estudos sobre a mineração e os seus impactos no meio ambiente.

Passo 8: Em novembro, culminou-se com a escrita e a finalização do artigo.

4 RESULTADOS

O estudo em pauta, contou com a participação de nove pessoas, sendo quatro da agricultura familiar e cinco da extração de minérios, dois estão vinculados a uma empresa regulamentada e três não possuem vínculo empregatício, trabalham por conta própria. O contato com as famílias agricultoras e os mineradores, aconteceu de forma remota via Whatsapp, teve extrema relevância para o andamento da pesquisa, foi possível perceber além do perfil biográfico-profissional, as demandas e mudanças que ocorreram na forma de produção e venda dos produtos derivados da agricultura familiar, desde o início da pandemia da COVID-19, fazendo surgir uma nova configuração na produção

familiar. Além disso, também podemos destacar, a partir do estudo, as dificuldades e condições precária de trabalho, enfrentadas pelos mineradores e as consequências e impactos provocadas ao meio ambiente por conta dessa prática.

4.1 FAMÍLIAS AGRICULTORAS

O perfil dos trabalhadores da agricultura familiar é de uma mulher de 33 anos e três homens com idades de 54, 63 e 42 anos, todos moram em localidade rurais dos municípios de Santa Bárbara e a mulher no município de Santa Luz, são lavradores e trabalham no campo desde a infância, o homem de 63 anos é aposentado, porém ainda se mantém ativo na produção rural, o que é justificado na sua resposta, segundo ele, “Quem tem a alegria de morar na roça, tem que plantar” (FA 1, 2021). Fica evidente a sua satisfação em produzir na agricultura familiar.

Algo que pôde ser notado, a partir das entrevistas, foi um possível envelhecimento das famílias do campo, característica mencionada anteriormente, além da baixa quantidades de filhos entre as famílias entrevistadas, um número que varia entre três e um, os participantes afirmam a continuação dos ensinamentos de como cuidar da terra e viver a partir dela, mas também não ignoram a possibilidade dos/as filhos/as e netos/as seguirem outras possibilidades, que não é o trabalho no campo, assim o entrevistado afirma que:

O filho não ajuda ainda porque é pequeno, quem participa da produção é meus pais, irmãos, tios e eu pago um funcionário para tirar o leite, mas também sei que mais tarde o meu filho pode escolher outro trabalho, é mais difícil hoje enxergar apenas o trabalho na roça como o único (FA 2, 2021).

Ainda, o senhor de sessenta e três anos pontua:

Na juventude, os filhos trabalhavam mais na roça, agora devido as outras demandas nos ajudam menos, os netos não ajudam, pois já veem novas possibilidades que não o trabalho no campo, mas sempre que possível, os meus filhos estão trabalhando na plantação, a venda fica por minha conta da minha esposa (FA 1, 2021).

Quando perguntamos a respeito dos incentivos do governo temos uma variedade nas respostas, um dos entrevistados (FA 2) respondeu que, “o município ajuda apenas no processo de arar a terra, oferecendo a máquina”; (FA 1) menciona a facilidade em adquirir empréstimos pelo Banco do Nordeste o que facilita a produção de alimentos, principalmente em tempo de estiagem, onde é preciso um gasto maior para manter a produção”; (FA 3) diz não receber nenhum incentivo do município e a entrevistada (FA 4) destaca a cooperativa como uma facilitadora para produção e venda dos seus produtos. Podemos refletir, que para além da facilidade de crédito oferecida pelo Banco, é

importante frisar que, existem uma serie de normativas para conseguir o dinheiro e após um período tendo ou não o retorno em lucros pelo plantio, o produtor terá que arcar com a sua dívida. Já na última resposta, é um ponto importante a ser observado, pois elucida a importância das associações para dar visibilidade a existência e os direitos de uma determinada classe, nesse caso, os agricultores familiares.

A produção dos agricultores entrevistados ganhou uma nova configuração durante a pandemia da COVID-19, antes os produtos que eram comercializados nas feiras-livres prática cultural e popular entre os municípios citados, com a proibição da colocação das barracas pelos feirantes, estes se reinventaram para continuar comercializando os produtos e garantindo o sustento da família, aderindo à prática de delivery, popularmente conhecido como a entrega nas casas dos fregueses. Então, além de continuar vendendo para os antigos clientes, foram surgindo novos, mesmo depois da liberação das feiras, seguindo os protocolos sanitários, eles afirmam que algumas pessoas ainda preferem o delivery e assim eles continuam entre as feiras e a entrega nas casas das pessoas.

4.2 TRABALHADORES DA MINERAÇÃO

Foram entrevistadas cinco pessoas da mineração do Território do Sisal, três dos entrevistados, são trabalhadores não autorizados e dois estão vinculados a empresa autorizada de mineração. Durante a realização das entrevistas, abordamos questões como: Se estão vinculados a alguma empresa? Quais os equipamentos de segurança são utilizados? Como acontece a inserção nos trabalhos? Quais os impactos gerados ao meio ambiente? Com a renda adquirida, é possível viver?

Foi possível perceber, que a inserção no trabalho não autorizado se dá através da necessidade de trabalhadores e o recrutamento acontece de forma verbal, entre parentes e/ou conhecidos, já para a contratação na empresa autorizada, é necessário curso de formação específica por função e passar por uma seleção para ser contratado. No trabalho não autorizado, a utilização e qualidade dos equipamentos de segurança é bem precária, foram relatados somente o uso de botas, capacetes, máscaras, luvas e cordas para realização do trabalho. Já na empresa autorizada, é afirmado que o uso dos equipamentos é selecionado por um engenheiro de segurança, a partir das necessidades de cada função.

Quando perguntamos sobre os impactos e riscos causados ao meio ambiente, os três extrativistas não autorizados, demonstram um sentimento de insatisfação em ter que desmatar e destruir as propriedades e o solo com a prática da extração de minérios, mas afirmam, ser necessário para a realização do trabalho e da própria perspectiva de realizações individuais. Segundo (MC 3, 2021), “Pra

ser bem sincero, por mais que a gente goste do meio ambiente bem preservado, não há cuidados nenhum com a natureza. Todos sempre preocupados em encontrar ouro”. Ainda, descrevem problemas ambientais como, poluição de rios, desertificação das áreas exploradas, desmatamento, até mesmo a influência no deslocamento de moradores para outras regiões, devido ao barulho e o impacto causado pelos explosivos na retirada dos minérios. Já, (MA 1, 2021) afirma que:

Os cuidados com o meio ambiente são pauta central em todas as etapas da extração mineral, toda a atividade é regulamentada por legislações específicas que são executadas pelo setor de meio ambiente da Empresa e vistoriadas posteriormente pelos órgãos estaduais. Para todas as atividades que resultam em impactos ao meio ambiente, são estipuladas medidas mitigadoras e compensatórias para reduzir os possíveis danos gerados.

Aqui, percebe-se uma divergência nas respostas, os entrevistados que exercem um trabalho vinculado a uma empresa autorizada, afirmam que existe uma logística de cuidados e preservação com o meio ambiente. Contudo, sabemos que os relatos de desmatamento, poluição das águas e riscos à saúde dos próprios trabalhadores e moradores da região em que existe a prática da extração de minérios, são reais e muitas vezes causam danos irreversíveis ao meio ambiente.

Nota-se então, que apesar de realizarem o mesmo trabalho, existe uma enorme diferença entre as condições de trabalho dos entrevistados que trabalham na empresa regulamentada, que dispõem de cursos, certificados, engenheiros de segurança, equipamentos de segurança determinado por função específica, salários de acordo ao cargo que exercem, legislação referente a execução do trabalho e liberação dos órgãos do meio ambiente para explorar o terreno, como afirma o entrevistado (MA 1):

Os equipamentos de proteção individual são de uso obrigatório. O risco envolvido em cada uma das atividades é analisado por engenheiros de segurança, que por sua vez indicaram quais os equipamentos de segurança deverão ser utilizados pelos colaboradores na realização das atividades. São utilizados desde capacetes de proteção, protetores auditivos até luvas, óculos e perneiras de segurança (2021).

Ainda, conforme o (MA 1, 2021):

São realizadas inúmeras atividades que envolvem risco controlado aos colaboradores, todos os riscos são previamente analisados e mitigados por intermédio do uso de equipamentos de segurança, treinamentos dentre outras medidas de segurança como bloqueios elétricos etc. São realizados inclusive, treinamentos específicos para colaboradores envolvidos em atividades de risco. Como trata-se de uma área multidisciplinar, os riscos envolvem desde o contato com substâncias químicas até a movimentação de maquinário pesado.

Enquanto, os trabalhadores não regulamentados, não possuem salários fixos, aventurando o sustento da família e a própria vida, não são assegurados pela lei, não têm direitos trabalhistas, nem se quer, a

certeza de que voltarão vivos para casa depois do trabalho, e os equipamentos de segurança que utilizam, são de condições extremamente precárias, aumentando ainda mais o risco de morte. Como é ilustrado na seguinte fala: “não existe uma empresa que regulamenta o trabalho, trabalham por conta própria e afirmam que, para poucos, às vezes, tem como conseguir, adquirir alguma renda mensal, contudo para outros, é difícil conseguir o básico para se manter durante o mês (MC 2, 2021). Assim, é importante ressaltar que a preservação ambiental, perpassa também, pelo cuidado com as pessoas que fazem parte desse todo, precisamos refletir sobre as condições precárias em que o planeta e as pessoas estão sobrevivendo, para que comecem a viver de forma plena e digna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar na tão necessária consciência sobre a importância da agricultura familiar e a preservação ambiental atualmente, em que o desmatamento, a fome, a poluição estão aumentando cada vez mais, é abrir espaço para questionar as práticas humanas não sustentáveis, é preciso achar um meio de produção seja familiar e/ou industrial, que esteja de acordo aos princípios da sustentabilidade, preservação ambiental e qualidade de vida humana.

Refletindo sobre as pesquisas e próprias narrativas dos colaboradores da pesquisa, mesmo em uma sociedade capitalista, precisamos pensar enquanto sujeitos moradores do planeta em estratégias sustentáveis, seja da agricultura familiar, industrial ou na mineração, que mate menos e preserve mais, de acordo as reais necessidades dos sujeitos, começar a refletir e se perguntar se realmente precisamos desmatar e extrair recursos naturais, que não temos a necessidade de utiliza-los para nossa sobrevivência e usar apenas o necessário, sempre com as ações de repor, recuperar e reutilizar.

Assim, percebe-se a lei nº 11.326/2006 e a lei de nº 11.947/2009, como mecanismos importantes para a garantia de existência das famílias agricultoras, contudo, para a efetivação das mesmas, é preciso conhecimento sobre elas, começando dos sujeitos autores/as da agricultura familiar, nesse sentido, as associações e cooperativas são espaços sociais, onde esses saberes dialogam e se unem, fomentando a criação de ações que valorizam essas culturas, desde a criação de leis que tratem sobre os direitos desses sujeitos, até mesmo, a efetivação concreta das mesmas.

Dessa forma, é preciso romper com a lógica individualista e começar a enxergar o planeta como a nossa casa, a qual precisamos preservar e cuidar, para que as vidas continuem existido agora e nas gerações futuras. Assim, fica evidente a importância da existência de estudos e diálogos entre as diferentes esferas sociais, sobre o desenvolvimento de uma economia sustentável e possível, no

sentido de proporcionar visibilidade e valorização da produção e consumo de produtos derivados da agricultura familiar, que precisa ser conhecida e valorizada, com o objetivo de promoção de uma vida mais saudável e sustentável para o planeta.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Muito além da economia verde. São Paulo: Editora Abril, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87829/mod_resource/content/1/Livro%20ABRAMOVAY,%202012.pdf. Acesso em: 06 maio 2021.
- ALVES, M. Como escrever teses e monografias: um roteiro passo a passo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BARRETO, M. L. Mineração desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: Cetem; MCT, 2001.
- BARROS, J. N. Legislação Ambiental Aplicada à Mineração. Cruz das Almas, BA: UFRB 2017.
- BIANCHINI, V. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF e a sustentabilidade da agricultura no Vale do Ribeira – Paraná. Tese (Doutorado em meio ambiente e desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná Curitiba, 2010. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/23805/valter.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 maio 2021.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, DF, Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL.IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Censo Agropecuário 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, 2006.
- BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Brasília, 2009.
- BRASIL. Lei nº 11.685, de 2 de junho de 2008. Institui o Estatuto do Garimpeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ano CXLV.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 01, de 08/03/1990. Dispõe sobre níveis excessivos de ruído incluídos os sujeitos ao controle da poluição de meio ambiente.
- EGGER, V. A.; FONSECA, F. J. da; COSTA, A. F. da. Desenvolvimento Sustentável na Mineração. Revista Científica INTELLETO, Venda Nova do Imigrante, ES, Brasil v.1, n.3, 2016.
- FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Editora Civilização brasileira, Rio de Janeiro, 1967.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KRENAK, A. O amanhã não está a venda. Editora Schwarcz S.A. São Paulo, 2020.
- PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o Despertar da Consciência Ambiental1. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade – Vol. 2, no 4, p.35-57, Set-Dez/2012.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. A agricultura familiar no Brasil. Serie Documentos de Trabajo N°145. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile. Porto Alegre, 2013.

SILVA, M. L. da; ANDRADE, M. C. K. Os impactos ambientais da atividade mineradora. Caderno meio ambiente e sustentabilidade – v.11 n.6 – 2017.

Capítulo 4



10.37423/220606076

A IMPORTÂNCIA DAS MULHERES NA AGRICULTURA FAMILIAR NAS VILAS DO POÇAO E ARGOLA EM GARRAFÃO DO NORTE/PA.

João Vitor dos Santos Sampaio

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Jamison Pinheiro Ribeiro

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Josiele Gomes Sodré

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Jaqueline Gomes Cavalcante

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Ayscila Cristina Rodrigues Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Pedro Henrique Soares da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Magda Nascimento Farias

Universidade Federal de Viçosa - UFV

Rita de Kassia Nascimento Machado

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Natalia da Silva Sodré

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Marluce Reis Souza Santa Brígida

Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

INTRODUÇÃO

A mulher do campo é um exemplo de mulher moderna que cuida da casa, dos filhos e que não abre mão de trabalhar para ajudar na renda da família. Na agricultura, elas estão presentes em todas as etapas de trabalho, seja capinando, arando, adubando, plantando, colhendo ou comercializando seus produtos. Essa multifuncionalidade, as torna peça fundamental no desenvolvimento da agricultura familiar.

No entanto, a jornada diária da mulher no meio rural ainda é desvalorizada pela sociedade, já que muitas das atividades desempenhadas por elas não se enquadram nas categorias aceitas e reconhecidas formalmente pela sociedade em torno do conceito de trabalho (FARIA, 2009).

Assim, buscando saber, a importância da mulher no campo, no que se tange a contribuição no desenvolvimento socioeconômico da agricultura familiar, análises referentes a sua contribuição, são de extrema relevância, principalmente como subsidio para a sua valorização social no meio à qual está inserida.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo, analisar a importância da participação feminina, nos parâmetros de geração de renda, administração da propriedade e acesso aos créditos rurais no contexto da agricultura familiar nas vilas rurais do Argola e Poção, localizadas no município de Garrafão do Norte/PA.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Agricultura familiar é um conceito utilizado para caracterizar as unidades de produção rural, estruturadas no trabalho familiar, que se identificam pela relação entre terra, trabalho e família, sendo que, são produzidos tanto bens para o consumo quanto para o comércio (Mesquita e Mendes, 2012).

Dentro desse cenário, as mulheres ainda são vistas por uma sociedade estagnada como meras “ajudantes” do marido ou da família. Uma das justificativas para classificá-las como ajudantes está relacionada com o tipo de trabalho executado na atividade rural, descrito com o trabalho “pesado” ou “leve” (PAULILO, 1987). Tal diferenciação é imprecisa e possui determinantes culturais, pois o que é considerado “leve” ou “pesado” depende da perspectiva social analisada. Sendo que, a mulher também desempenha tarefas denominadas pesadas, como colheita de produtos agrícolas, cuidados com os filhos e carregamento de água quando distante da casa. As atividades agrícolas exercidas por elas são vistas como uma extensão intrínseca às suas atribuições de mãe e esposa (BRUMER, 2004).

Conforme Brumer et al. (2011), apesar das mulheres representarem uma força de trabalho importante em cerca de 80% das propriedades familiares, boa parte tem sua força de trabalho mais intensa nas atividades domésticas ou de autoconsumo, com baixa participação na gestão da propriedade e comercialização da produção. Nas unidades produtivas familiares que praticam a pluriatividade as mulheres atuam como atores centrais, combinando atividades tanto agrícolas como não agrícolas, pois esta associação advém da necessidade de diversificação das fontes de renda familiar (RÖHNELT, 2010, p.15-16).

A presença das mulheres rurais na produção agrícola familiar é um fato. Mesmo na invisibilidade, não se pode negar que elas estão ocupando terras, plantando, colhendo, e cultivando o desejo de ter uma terra livre e usufruí-la com seu trabalho. Presentes na casa, no quintal, na roça e na luta pela terra, as mulheres tiveram ainda de lutar pelo direito de serem reconhecidas como trabalhadoras. (SALES, Apud ALMEIDA et al., 2014, p.3).

METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho, foram feitas pesquisas bibliográficas e de campo, mediante a aplicação de um questionário semiestruturado de cunho socioeconômico. A estratégia utilizada foi o estudo de caso. Optando-se por, utilizar a pesquisa qualitativa como forma de obtenção de dados. A abordagem qualitativa proporcionou um estudo mais aprofundado da percepção das mulheres sobre sua importância para a agricultura familiar nas vilas do Poção e Argola no município de Garrafão do Norte/PA.

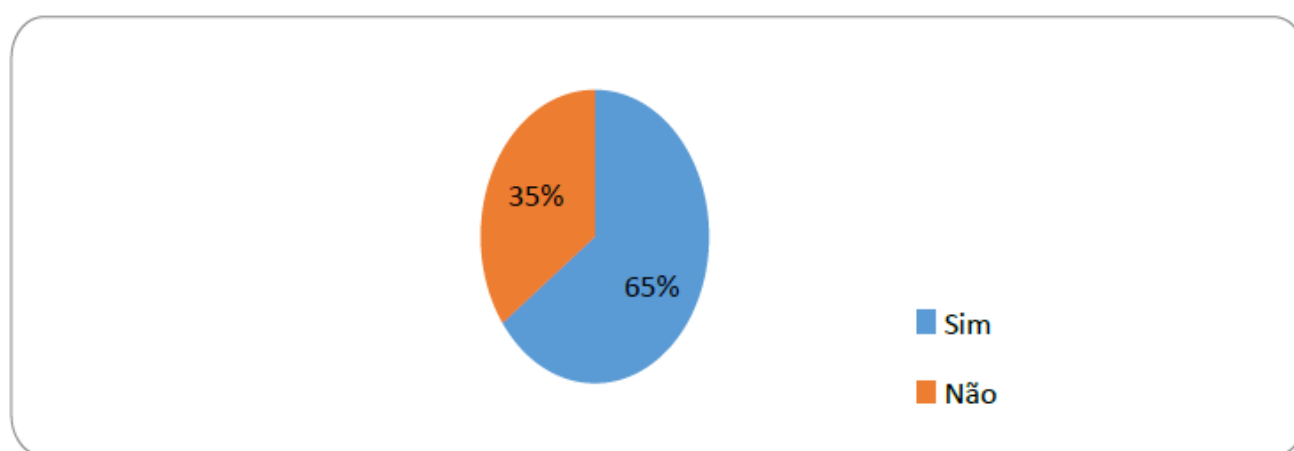
A aplicação do questionário foi realizada no dia 02 de janeiro de 2019. Foi aplicado de forma aleatória, dividindo-se entre as duas vilas vizinhas, sendo aplicados 10 (dez) questionários em cada povoamento, totalizando 20 (vinte) questionários no total. Foram entrevistadas mulheres que, se encaixavam no perfil de agricultora familiar, sendo todas efetivas no trabalho diário de campo. A análise dos dados foi feita mediante a apuração das respostas dadas pelas mulheres nos questionários de múltipla escolha, visando identificar a percepção dessas mulheres agricultoras, em relação a sua importância dentro do contexto da agricultura familiar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

TOMADA DE DECISÃO

A primeira pergunta objetivou saber se a entrevistada desempenhava funções administrativas como: negociações de produtos agrícolas, compras de materiais e mantimentos para a propriedade. Do total de entrevistadas, 13 (treze) responderam que participavam de forma efetiva das vendas e negociações dos produtos agrícolas e 7 (sete) declararam que não desempenhavam essa função, deixando a cargo do cônjuge.

GRÁFICO 1 - Desempenho das mulheres agricultoras em atividades administrativas.



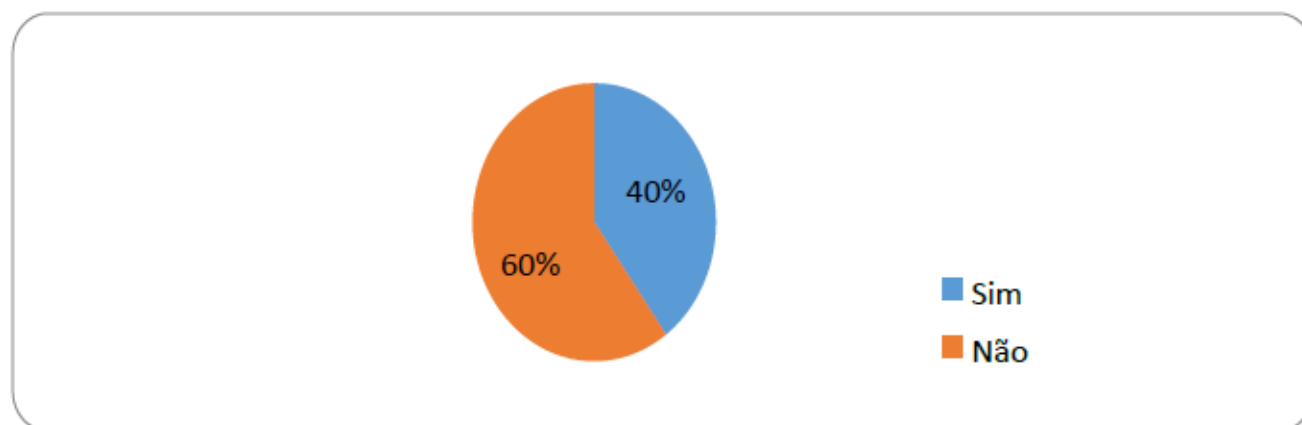
Fonte: Própria (2019)

Dessa forma, o dado obtido mostrou-se satisfatório, visto que 65% das agricultoras desempenham serviços de cunho administrativo dentro da propriedade familiar. Todavia, esses resultados mostraram-se, contrário ao resultado obtido por DURVAL & FERRANTE (2010), que em suas pesquisas, enfatizam a não participação das mulheres, via de regra, na tomada de decisões na administração e no planejamento da propriedade.

ACESSO A FINANCIAMENTOS

A segunda pergunta buscou saber se, a entrevistada havia efetuado, em seu nome, algum tipo de crédito rural para a propriedade, e do total das participantes, 8 (oito) responderam que possuíam financiamento em sua designação, destacando-se, o programa de credito rural Amazônia florescer, enquanto 12 (doze) disseram não possuir nenhum tipo de financiamento rural.

GRÁFICO 2 - Acesso a créditos rurais como titular.



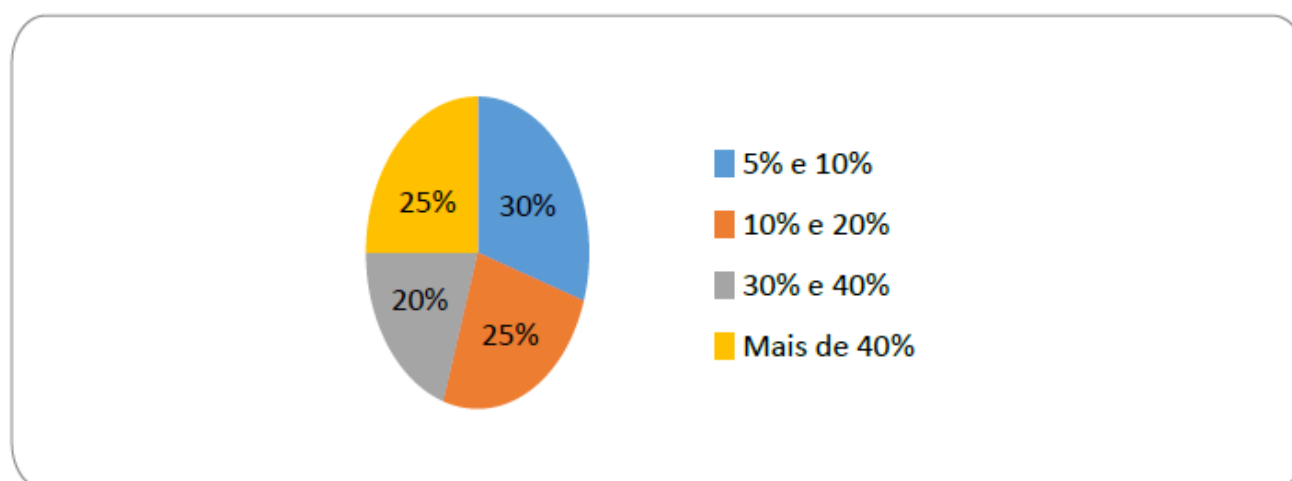
Fonte: Própria, 2019

Dessa forma, os dados obtidos, mostraram-se insatisfatório, visto que 60% das entrevistadas não tem acesso aos programas de créditos rurais, comprovando os resultados obtidos por Butto e Leite (2010), que enfatizaram que a ausência de assistência técnica para elaborar e acompanhar a execução dos projetos de financiamentos, é um dos principais problemas, encontrados por mulheres para o acesso a linhas de crédito rurais.

CONTRIBUIÇÃO NA RENDA FAMILIAR

A terceira pergunta foi proposta com o intuito de identificar, o quanto o trabalho desenvolvido pela mulher contribui na composição da renda familiar, do total das entrevistadas, 6 (seis) informaram que seu trabalho agrega de 5% a 10% no ganho familiar, enquanto, 5 (cinco) disseram contribuir com 10% a 20%, 4 (quatro) informaram contribuir com 30% a 40% e 5 (cinco) responderam que contribuem com cerca de 40% na renda familiar

GRÁFICO 3 - Representação do trabalho em porcentagem para composição da renda.



Fonte: Própria, 2019

Nesse sentido, os dados obtidos, permitiram analisar, que no cenário de contribuição no lucro familiar a participação feminina é de grande importância, visto que, 70% das entrevistadas contribuem com mais de 10% na geração de renda. No entanto, apesar dos ganhos significativos, a participação feminina na geração de renda da família, ainda é depreciada pelas mesmas. Fato que segundo Durval & Ferrante (2010), é ocasionado principalmente, por essas mulheres trabalharem sem cobrar nenhum tipo de remuneração, fazendo com que o seu trabalho não seja reconhecido, ocasionando na sua desvalorização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na zona rural é comum ser designado à mulher a função de dona de casa, no qual seu trabalho nas atividades agrícolas não tem o devido reconhecimento. Mesmo assim, é inegável a importância dessas agricultoras para a agricultura familiar, onde sua contribuição para a renda mensal da família é indispensável.

Mesmo que não totalmente, percebe-se uma mulher mais ciente da sua importância como agricultora, saindo da submissão do cônjuge e assumindo as rédeas da propriedade, destacando o fato de estarem presentes na execução de atividades administrativas de compra e venda, antes tarefa exclusiva dos homens, e também o fato de pretearem créditos rurais como titulares do benefício, demonstrando um avanço da mulher no campo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.A.T.; NORONHA C.R.B, BRITO, E.R.P, FARIAS, A.R.B, ANDRADE, H.M.L.S. A invisibilidade parcial do trabalho feminino no campo das atividades produtivas. Recife PE, p.1-11,2014.
- BRUMER, A. Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. Revistas de Estudos Feministas. Florianópolis, 2004.
- BRUMER, et al. (2011), *O programa de crédito rural no Brasil na perspectiva de empoderamento das mulheres*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Relatório de Pesquisa. 97 p.
- BUTTO, A.; Leite, R. (2010), “Políticas para as mulheres rurais no Brasil: avanços recentes e desafios”.In: *Congreso Latinoamericano de Sociología Rural. Porto de Galinhas. Anais... Porto de Galinhas*: ALSRU, 2010. P. 1-21. Disponível em:
<<http://www.alasru.org/wpcontent/uploads/2011/07/GT9-Andrea-Butto.pdf>>.
- DURVAL, H. C; FERRANTE, L. S. B. Assentamentos Rurais no Circuito da Resistência: invertendo papeis? Porto de Galinhas - BA, 2010. 19p.
- FARIA, N. Economia feminista e agenda de lutas das mulheres no meio rural. In: BUTTO, A. (Org) *Estatística Rurais e a Economia Feminista: um olhar sobre o trabalho das mulheres*. Brasília: MDA, 2009.
- GIULANI, Paola Cappellin. Os movimentos de trabalhadoras e a sociedade Brasileira. In: *Historia das Mulheres no Brasil*. Mary Del Priore (org). São Paulo: contexto, 1997.
- PAULILO, Maria Ignez. O peso do trabalho leve. *Ciência hoje*. Rio de Janeiro, v. 5, n.28, p. 64-70, 1987.
- MESQUITA, Livia Aparecida Pires de; MENDES, Estevane de Paula Pontes. Mulheres na agricultura familiar: a comunidade Rancharia, Campo Alegre de Goiás (GO). XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 2012, Uberlândia. Anais. Uberlândia: UFU, 2012.
- PAULILO, Maria Ignez. O peso do trabalho leve. *Ciência hoje*. Rio de Janeiro, v. 5, n.28, p. 64-70, 1987.
- PAULILO, M. I. Trabalho familiar: uma categoria esquecida de análise. *Estudos Feministas*. Florianópolis (SC), v. 12, n. 01, 2004.
- RÖHNELT, Priscila Barcelos Cardoso e SALAMONI, Giancarla. O papel da mulher na transformação da agricultura familiar: a pluriatividade como estratégia de reprodução social. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), 2010, p.01-115.

Capítulo 5



10.37423/220606083

MEDICINA VETERINÁRIA - ESTUDANDO O TUBARÃO GALHA PRETA

MARCOS VINICIUS BATISTA ALVES

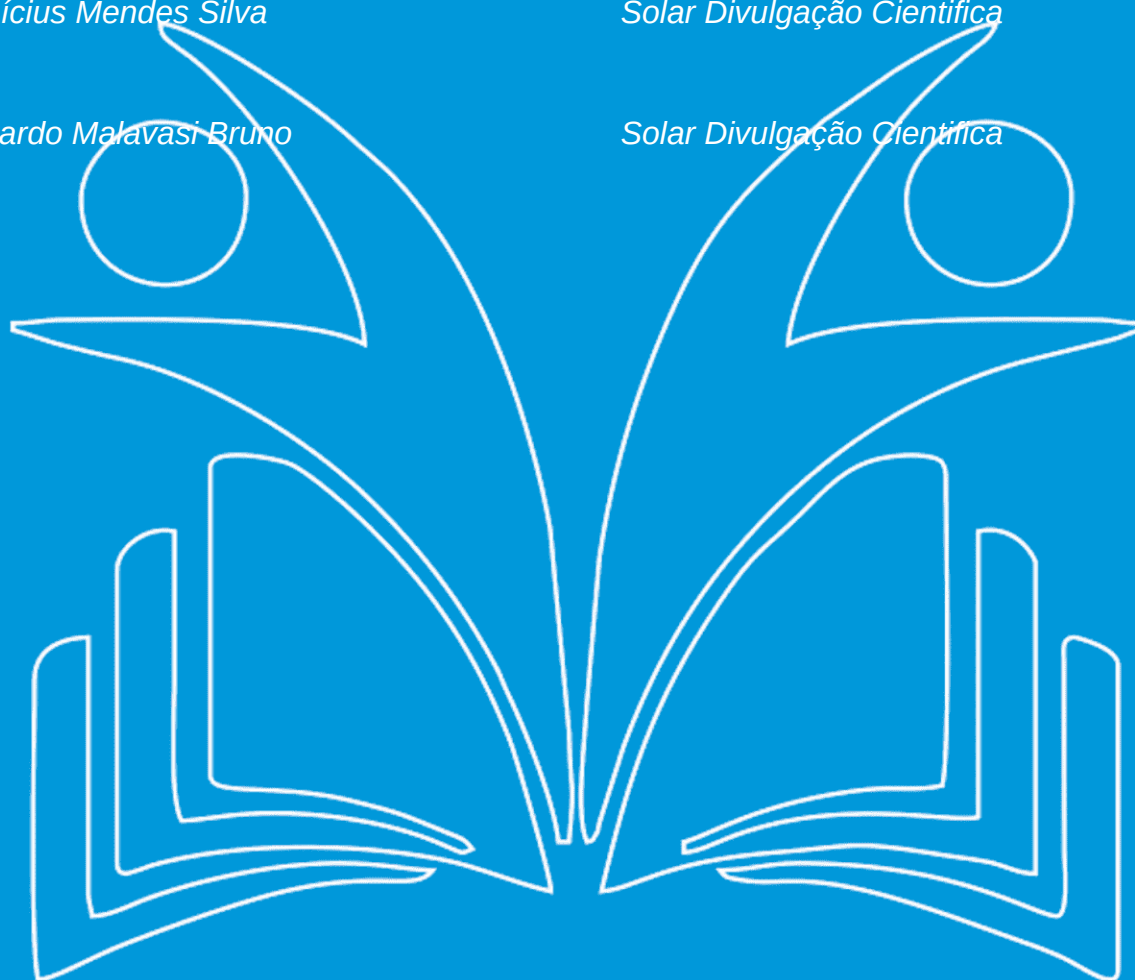
Faculdade Alvorada Saúde

Marcos Vinícius Mendes Silva

Solar Divulgação Científica

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Solar Divulgação Científica



Resumo: O tubarão galha preta, *Carcharhinus limbatus*, pertence à ordem *Carcharhiniformes*; gênero *Carcharhinidae*. Habitam áreas costeiras em todos os oceanos, águas tropicais, subtropicais, temperadas e frias. Além disso, ocupa diversos ambientes, como recifes e estuários. Aqui no Brasil é encontrado em toda a costa. O objetivo do trabalho é de fazer uma revisão de literatura sobre o tubarão galha preta (*Carcharhinus limbatus*). Foi feita busca em artigos científicos, livros e revistas da área. Esta espécie de porte médio varia a escala de cores do cinza escuro a marrom em seu dorso e branco em seu ventre. Possui nadadeiras com uma ponta preta, exceto a nadadeira anal, sendo essa a principal característica, justificando o nome. O *C. limbatus* pertence ao grupo dos elasmobrânquios, ou seja, são peixes cartilaginosos. Atualmente existe um quadro de intensificação da exploração desses animais como recursos pesqueiros. Os peixes cartilaginosos são vulneráveis à pressão exercida pela pesca, mesmo em caráter artesanal, pois são animais de crescimento lento, atingem maturidade sexual tardiamente e possuem baixa fecundidade, ao contrário de peixes ósseos. Por estarem frequentemente caçando em águas rasas (menos de 30 metros), podem ser encontrados por pescadores, os colocando em ameaça, por serem vítimas da prática de pesca predatória. O maior agravante se dá pela falta de dados biológicos e dados que reflitam a fiscalização sob a captura de diversas espécies.

Palavras-chave: Elasmobrânquios, *Carcharhiniformes*, *Carcharhinus limbatus*.

INTRODUÇÃO

Os tubarões pertencem à classe dos Chondrichthyes, grupo taxonômico amplo que engloba vertebrados aquáticos mandibulados; de nadadeiras peitorais e pélvicas pares, esqueleto cartilaginoso com deposição de cálcio, dentículos dérmicos (escamas placóides) em sua epiderme, são subdivididos em Holocephali e Elasmobranchii e de cinco a sete pares de fendas branquiais (COMPAGNO; DANDO, FOWLER, 2005). Atualmente há, aproximadamente, 1.200 espécies viventes de Chondrichthyes, sendo que destes, 501 espécies são tubarões (MÜLLER; HENLE, 1841).

O tubarão galha preta, *Carcharhinus limbatus*, pertence à ordem Carcharhiniformes; gênero Carcharhinidae. Habitam áreas costeiras, demersais e pelágicas em todos os oceanos, em águas tropicais, subtropicais, temperadas e frias, além de ocupar diversos ambientes, como recifes e estuários (GADIG, 2001).

Segundo Sadowsky (1990), a espécie está no topo da cadeia alimentar, tendo em sua dieta pequenos peixes e tubarões jovens, moluscos cefalópodes e crustáceos decápodes. São considerados predadores de topo, sua dieta pode ser composta de presas vivas, embora também possa se alimentar de animais mortos quando disponíveis.

Anatomicamente é adaptado para se destacar na disputa de presas com outros predadores. Uma de suas habilidades destaca-se na caça de peixes pequenos de cardume, em que eliminam as presas à medida que se movem rapidamente pelo cardume, muitas vezes saltando para fora da água em um movimento circulatório, recebendo, assim, em alguns lugares o nome de tubarão saltador (MÜLLER; HENLE, 1841).

Segundo Morgan e Burgess (2007), o *C. limbatus* é explorado como recurso pesqueiro, os peixes cartilaginosos são vulneráveis à pressão exercida pela pesca, mesmo em caráter artesanal, pois são animais de crescimento lento, atingem maturidade sexual tardiamente e possuem baixa fecundidade, ao contrário de peixes ósseos.

O objetivo do trabalho foi fazer uma revisão literária sobre o tubarão galha preta (*Carcharhinus limbatus*).

O *Carcharhinus limbatus* habitam áreas costeiras, demersais e pelágicas em todos os oceanos, em águas tropicais, subtropicais, temperadas e frias, além de ocupar diversos ambientes, como recifes e estuários (GADIG, 2001). Podem ser encontrados várias partes do mundo, como Austrália por toda a

costa; nos Estados Unidos, principalmente na Carolina do Norte e Flórida, e aqui no Brasil pode ser encontrado em toda a costa (NAYLOR, 2020)

Segundo Sadowsky (1990), a espécie está no topo da cadeia alimentar, tendo em sua dieta pequenos peixes e tubarões jovens, moluscos cefalópodes e crustáceos decápodes. São considerados exímios predadores, apesar de existirem os filtradores que possuem projeções de brânquias rígidas que funcionam como filtro, se alimentando de fitoplâncton. A sua dieta pode ser composta de presas vivas, embora também possa se alimentar de animais mortos quando disponíveis.

Segundo Morgan e Burgess, (2007), atualmente temos um quadro de intensificação da exploração desses animais como recursos pesqueiros. Os peixes cartilaginosos são vulneráveis à pressão exercida pela pesca, mesmo em caráter artesanal, pois são animais de crescimento lento, atingem maturidade sexual tardiamente e possuem baixa fecundidade, ao contrário de peixes ósseos.

Há estimativas que indicam que a exploração pesqueira tem esgotado as populações mundiais de comunidades de peixes predatórios em até 90%, e indica que esse índice talvez seja até maior para os tubarões. Essa atual crise de sobrepesca é agravada pela captura acidental de espécies e pela alta demanda de nadadeiras de tubarões para o consumo especialmente no mercado pesqueiro (MORGAN; BURGESS, 2007) e agravada pela falta de dados biológicos e informações de captura acerca de diversas espécies.

A carne de tubarão representa 45% aproximadamente do seu peso a qual pode ser consumida fresca ou depois de salgada e seca. De um modo geral, um conjunto completo de barbatanas podem ser aproveitados para a indústria alimentícia e farmacêutica (DONATO, 1985).

Os dentes e os ossos de tubarão podem ter bastante utilidade na confecção de adornos e artigos de joalheria (particularmente os dentes). Dos ossos pode-se ainda obter uma farinha que é utilizada como componente para rações de animais (DONATO, 1985).

O maior agravante se dá pela falta de dados biológicos e dados que reflitam a fiscalização sob a captura de diversas espécies. Com isso, este projeto propõe-se, um levantamento literário em que seja exposto as características anatômicas da cabeça desta espécie, elucidando as principais funções destas estruturas, embasando as atitudes comportamentais mais acentuadas deste animal (COMUNICAÇÃO PESSOAL).

De acordo com o Arquivo Internacional de ataque de Tubarão (NAYLOR, 2020), em 2020 129 supostas interações entre tubarões e humanos no mundo. Fora confirmadas 57 mordidas não provocadas e 39 mordidas provocadas.

Os ataques não provocados são definidos como incidentes nos quais um ataque a um humano vivo ocorre no habitat natural do tubarão sem provocação humana ao tubarão. E ataques provocados ocorrem quando um humano inicia a interação com um tubarão de alguma forma (NAYLOR, 2020).

Em 2020 nos Estados Unidos (EUA) experimentaram o maior número de ataques de tubarão não provocadas em 2020, com 33 casos confirmados. Isso é 19,5% menor do que os 41 incidentes ocorridos nos EUA em 2019. Os 33 casos representam 58% do total mundial. Esta é uma diminuição em relação a 2019, quando 64% das mordidas não provocadas em todo o mundo ocorreram nos EUA (NAYLOR, 2020).

ANATOMIA

Os tubarões pertencem à classe dos Chondrichthyes, um grupo taxonômico amplo que engloba vertebrados aquáticos mandibulados; de nadadeiras peitorais e pélvicas pares, de esqueleto cartilaginoso com deposição de cálcio, dentículos dérmicos (escamas placóides) em sua epiderme e de cinco a sete pares de aberturas branquiais (COMPAGNO et al., 2003). Atualmente há, aproximadamente, 1.200 espécies viventes de Chondrichthyes, sendo que destes, 501 espécies são tubarões (MÜLLER; HENLE, 1841).

O tubarão galha preta, como está popularmente conhecido, que recebe o nome científico de *Carcharhinus limbatus*, pertence à ordem Carcharhiniformes; gênero Carcharhinidae COMPAGNO et al., 2003).

O *C. limbatus* está entre as espécies de tubarão que sofrem com a pesca predatória e um dos principais tubarões envolvidos nos incidentes com tubarões nas praias brasileiras (MORGAN; BURGESS, 2007).

A espécie possui rostro moderadamente longo e pontudo; lobo nasal pouco acentuado; largura internasal cerca de 1,3 a 1,7cm com o diâmetro horizontal do olho cinco vezes na distância pré-oral; possuem 5 fendas branquiais em cada antímeros, com cerca de 4cm entre elas. Além das brânquias possuem o espiráculo que auxilia na captação de água localizando-se mais proximal aos olhos do antímeros direito (COMPAGNO et al., 2005).

Os dentes da mandíbula superior e inferior desta espécie são bastante semelhantes em forma, sendo moderadamente longos, eretos e estreitamente pontiagudos com uma base larga. Os da mandíbula superior são serrilhados grosseiramente ao longo da cúspide e da coroa do que os dentes inferiores, que têm serrilhas finas e tendem a se curvar para dentro. A fórmula dental é 15:2:15 na mandíbula superior e 15:1:15 na mandíbula inferior (COMPAGNO et al., 2005).

Sua anatomia foi aperfeiçoando-se e adaptando-se para se destacar na disputa de presas com outros predadores. Uma de suas habilidades destaca-se na caça de peixes pequenos de cardume, em que eliminam as presas à medida que se movem rapidamente pelo cardume, muitas vezes saltando para fora da água em num movimento circulatório, recebendo, assim, em alguns lugares o nome de tubarão saltador (MÜLLER; HENLE, 1841).

Os *Carcharhinus limbatus*, são tubarões robustos de tamanho médio, normalmente nascem entre 38-72cm. Na fase adulta o macho pode chegar entre 135-180 cm no máximo 255 cm e a fêmea entre 120-190cm. com focinho pontiagudo, olhos pequenos a cor pode variar significativamente de cinza pombo a cinza escuro a marrom-cinza no dorso, branco ou creme embaixo, faixa branca conspícua nos flancos. Pontas das barbatanas geralmente pretas nos peitorais, dorsais e lobo caudal ventral, pélvico e às vezes na nadadeira anal. Origem da primeira barbatana dorsal geralmente acima ou ligeiramente atrás da inserção das barbatanas peitorais (EVANS, 1971).

O tubarão galha-preta possui algumas características como:

- **Presença de barbatana anal:** Uma barbatana ímpar situada na parte terminal do corpo do peixe, formando conjuntamente com pedúnculo caudal a cauda. Portanto é formada por um único lóbulo (unilobulada) (IPMA, 2015).
- **Cinco pares de fendas branquiais na lateral da cabeça:** a espécie não possui opérculos como os peixes ósseos, por isso todas as trocas gasosas são realizadas através de 5 a 7 pares de fendas branquiais. (IPMA, 2015). Também não possuem espiráculo, ou seja, uma fenda branquial vestigial que auxilia na respiração. Por isso estas espécies não podem parar de nadar, pois a oxigenação é realizada através das correntes marítimas. Logo, quando esses peixes são capturados por redes de pescas, ao serem içados, na maioria das vezes, já estão mortos, por sufocamento (COMPAGNO, 1973).

- **Duas barbatanas dorsais e sem espinhos:** São barbatanas mediana ao longo de alguns peixes suportada por raios. Podem existir uma ou mais sendo a mais anterior chamada a primeira dorsal (IPMA, 2015).
- **Presença de membrana nictitante:** Esta espécie para se adaptar à falta de pálpebra, possuem uma membrana que a protege da água ou de lesões. Entretanto, os galhas-pretas, mesmo possuindo a membrana, possuem o hábito de virar o globo ocular para dentro do crânio deixando à mostra a parte de trás do seu olho (COMPAGNO et. al; 2005)

Algumas características do galha-preta o fizeram pertencer à infraclasse dos Selachii, por exemplo. Para esta interclasse uma das principais características são as nadadeiras anais (IPMA, 2015).

- Corpo fusiforme (IPMA, 2015).
- Barbatanas peitorais não fundidas com a cabeça (IPMA, 2015);
- Barbatana caudal bem desenvolvida (IPMA, 2015).;
- Boca que se estende até depois das linhas dos olhos (IPMA, 2015);

A espécie é cinemática, principalmente ondulatória, recorrendo à utilização das barbatanas peitorais expandidas ou do corpo/barbatana caudal. No entanto, alguns grupos desenvolveram movimentos oscilatórios. Entre as espécies bentônicas observa-se um aumento da área posterior, especialmente em resultado da expansão da segunda barbatana dorsal (BLECKMANN; HOFMANN, 1999).

Segundo Compagno (2003) a sua flutuabilidade, a postura e o controle da posição na coluna de água são modulados por impulsos hidrodinâmicos e hidrostáticos. Os impulsos são originados na parte anterior do corpo e impulsionados com a barbatana caudal, como resultado da organização heterocerca e/ou torção ou flexão do pedúnculo caudal.

Para pertencerem ao Parvphylum dos Chondrichthyes, ou condrictes, como são chamados normalmente, a principal característica dessa espécie é ser cartilaginoso, ou seja, não possuem ossos verdadeiros, mas compostos por cartilagem resistente e flexível, embora possam ser impregnados com cálcio (IPMA, 2015).. Além disso, possuem nadadeiras sustentadas por raios e a cauda é heterocerca (ramo dorsal maior que o ventral) (FROESE; D. PAULY, 2021). A natação ocorre por meio das contrações dos músculos do corpo com o auxílio das nadadeiras. Nos machos, a nadadeira também tem função na reprodução, pois as nadadeiras pélvicas possuem cláspes, que são estruturas copulatórias que transferem os espermatozoides para o corpo da fêmea (BLECKMANN; HOFMANN,

1999). O esqueleto é composto por um crânio ligado a uma coluna vertebral e cinturas peitoral e pélvica. A mandíbula (não fundida ao crânio) e a maxila estão presentes (IPMA, 2015).

Na caça, embora muitas espécies de tubarões se alimentam solitariamente, em alguns casos, agregações de tubarões virão para se alimentar. A coleta cooperativa de tubarões tem sido sugerida repetidamente. Tubarões de recife Blacktip, *Carcharhinus melanopterus* e tubarões-limão, *N. brevirostris*, foram observados em escolas aparentemente rebanho de pescam contra a costa e, em seguida, se alimentam deles (EIBL EIBESFELDT; HESS 1959).

PRINCIPAIS COMPONENTES DA CABEÇA:

1 - **Boca:** Possuem uma boca ventral com fileiras de dentes revestidos de esmalte (desenvolvidos de escamas placóides). Em algumas espécies, os dentes são pontiagudos e, em outras, placas ósseas. Os dentes estão implantados na carne e não na mandíbula, sendo substituídos continuamente a partir da parte traseira da boca, à medida que são perdidos (COMPAGNO, 1973).

A forma dos dentes revela os hábitos alimentares dos animais, dentes pontiagudos e serrilhados. Nos tubarões os usam tanto para agarrar e cortar, quanto para partir as carapaças e conchas dos moluscos e crustáceos de que se alimentam no fundo (BLECKMANN; HOFMANN, 1999).

Em contraste com muitos tubarões carcarinídeos que têm pontas dos dentes viradas para fora provavelmente, os tubarões *Carcharhinidae* tem as pontas dos dentes da frente anguladas para dentro talvez tornando-os mais eficazes na goivagem de pedaços de carne, agarrando itens da presa ou impedindo a fuga da presa da boca. Durante o fechamento da boca, a coroa do dente ângulo formado entre a mandíbula e os dentes mais centrais aumenta em 8,7 graus conforme a mandíbula fecha por meio de um ângulo de 20-35 graus e, em seguida, diminui em 15,7 graus conforme a mandíbula é aduzida em 35 graus ou mais. Embora o mecanismo não seja claro, este acredita-se que facilita uma ação de arrancar durante a alimentação (CALMON, 1997).

Além disso, ele postula que os tubarões podem usar a contração muscular para controlar voluntariamente a força da fixação do dente na mandíbula (FRAZZETTA, 1988), uma descoberta não fomos capazes de substantiar, mas certamente merece mais investigação. Mudanças ontogenéticas na dieta podem estar associadas a mudanças ontogenéticas na dentição. A heterodontia sexual ocorre em muitas espécies de tubarões, e em muitos casos os dentes de espécies adultas são diferentes em forma daquelas fêmeas e machos imaturos. O dimorfismo é frequentemente confinado à região anterior dos dentes, e nos *carcharhinidae* está confinado a menores tubarões com menos de um metro

de comprimento. Observou-se que várias espécies de tubarões modulam seu comportamento alimentar em resposta ao tamanho do alimento. De acordo com a hipótese do tamanho da presa, os tubarões devem modular seu comportamento de captura em resposta ao tamanho da presa (FRAZZETTA, 1988).

2 - **Olhos:** Possuem olhos laterais e sem pálpebras, cuja retina geralmente apenas contém bastonetes (fornecendo uma visão a preto-e-branco mas bem adaptada à baixa luminosidade); portanto, mesmo com uma visão bem desenvolvida sua percepção de cores limita-se ao preto e branco. Não possuem pálpebras, entretanto possuem uma membrana que recobre o globo ocular chamada de membrana nictitante. Apesar disto, os galhas-pretas, mesmo possuindo a membrana, são habituados a virar o globo ocular para dentro do crânio deixando à mostra a parte de trás do seu olho (COMPAGNO, 2003).

3 - **Ouvidos:** Possuem orelhas internas, que são sensíveis à vibração na água. Com três canais semicirculares dispostos perpendicularmente uns aos outros (funcionando como um órgão de equilíbrio, portanto, tal como em todos os vertebrados superiores) (CALMON, 1997).

4 - **Focinho e Narinas:** As narinas estão localizadas ventralmente na extremidade arredondada da cabeça, as quais não se comunicam com a cavidade bucal e são capazes de perceber substâncias químicas dissolvidas na água; As narinas não desempenham função respiratória, contudo o olfato aguçado é capaz de detectar, através de quimiorreceptores, pequenas frações de substâncias (uma gota de sangue) dissolvidas no oceano, a quilômetros de distância (FRAZZETTA, 1988).

5 - **Linha lateral:** Trata-se de um fino sulco ao longo dos flancos longitudinal ao corpo do animal, contendo muitas pequenas aberturas, onde há células mecanorreceptoras (os neuromastos), sensíveis à pressão (algo como um sentido do tacto à distância) possibilitando orientação quanto à posição e direção (COMPAGNO, 2003).

6 - **Cobertura externa:** Os galhas-pretas possuem o corpo leve e flexível por causa da sobreposição de pequenas escamas placóides (Evans, 1971). Mesmo tendo a pele rija, está coberta com escamas semelhantes a dentes (são compostas por uma placa de dentina na derme, revestida por esmalte) com um espinho orientado para trás, bem como numerosas glândulas mucosas (EVANS, 1971). Este revestimento confere à pele uma textura de lixa, o que torna o animal mais hidrodinâmico .

7 - **Ampolas de lorenzini:** Possuem células sensoriais que conseguem captar correntes elétricas geradas por contrações musculares de outros animais. Isso auxilia os condrites perceber e atacar suas presas (IPMA, 2015).São Chamadas de ampolas de Lorenzini e estão localizadas na zona ventral da

cabeça, são outros canais sensitivos ligados a pequenas ampolas que contém eletrorreceptores capazes de detectar as correntes elétricas dos músculos de outros organismos (IPMA, 2015).

BIOLOGIA

Por estarem frequentemente sendo caçados em águas rasas (menos de 30 metros), podem ser encontrados por pescadores, os colocando em ameaça, por serem vítimas da prática de pesca predatória (KOTAS, 1997). Tem hábito costeiro e pelágico, encontrado próximo a plataformas insulares, algumas vezes são encontrados em rios, foz, pântanos de mangue, lagos e em recife de coral (COMPAGNO, 1998). Os juvenis são comuns no ambiente costeiro (LIESKE; MYERS, 1994).

A espécie se alimenta principalmente de peixes pelágicos e bentônico, pequenos tubarões e raias, cefalópodes e crustáceos (BASS; HEEMSTRA; COMPAGNO, 1986; MYERS, 1991).

Os animais possuem como estratégia reprodutiva a viviparidade placentotrófica e em cada ciclo reprodutivo nascem cerca de 10 animais com um período reprodutivo de 10 a 12 meses, estudos sugerem que as fêmeas entram em período reprodutivo a cada dois anos, os animais nascem com cerca de 72 cm de comprimento total (DULVY; REYNOLDS, 1997).

O tubarão galha preta é uma espécie que sofre com a sobrepesca e está considerada como vulnerável. Sua carne apreciada como produto de pesca para consumo humano, e os subprodutos como pele é utilizado como couro na indústria (COMPAGNO, 1984).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BASS, A.J., HEEMSTRA, P.C. e COMPAGNO, L.J.V. (1986). Carcharhinidae. p. 67-87. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin.
- BLECKMANN, H.; HOFMANN, M.H. 1999. Special senses. pp. 300- 328. In: W.C. Hamlett (ed.) *Sharks, Skates, and Rays, The Biology of Elasmobranch Fishes*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore
- COLMAN, J.G. 1997. A review of the biology and ecology of the whale shark. *J. Fish Biol.* 51: 1219-1234.
- COMPAGNO, L.J.V. (1984). *FAO Species Catalogue*. Vol. 4. *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2 - Carcharhiniformes*. *FAO Fish. Synop.* 125(4/2):251-655. Rome: FAO.
- COMPAGNO, L.J.V. 1973. Interrelationships of living elasmobranchs. pp. 15-61. n: P.H. Greenwood, R.S. Miles & C. Patterson (ed.) *Interrelationships of Fishes*, *Zool. J. Linn. Soc. Supplement* 1(53).
- COMPAGNO, L. J. V. 2003. Sharks (pp 357-505). In: Carpenter, K.E. *The living marine resources of the Western Central Atlantic*, Vol.1, 599p.
- COMPAGNO, L., DANDO, M. e FOWLER, S. (2005). *Um guia de campo para os tubarões do mundo*. Londres: Harper Collins Publishers Ltda.
- DONATO, J. *Boletim de Divulgação*; (1985) *Algumas Notas sobre a captura e o aproveitamento do tubarão*; Instituto de Investigação Pesqueira; p. 16 – 19.
- DULVY, N.K.; REYNOLDS, J.D. (1997). Evolutionary transitions among egg-laying, live-bearing and maternal inputs in sharks and rays. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.* 264:1309-1315.
- EIBL-EIBESFELDT, I.; HASS, H.. 1959. Erfahrungen mit Haien. *Zeit. Tierpsychol.* 16: 733-746.
- EVANS, 1971. The force of bites by the silky shark (*Carcharhinus falciformis*) measured under field conditions. *Naval Undersea Research and Development Center*, San Diego. 8 pp.
- FRAZZETTA, T.H. 1988. The mechanics of cutting and the form of shark teeth (Chondrichthyes, Elasmobranchii). *Zoomorphology* 108: 93-107
- FROESE, R. E D. PAULY. Editores. (2021). *FishBase*. *Carcharinus limbatus* (Müller & Henle, 1839). Acessado por meio de: *Registro Mundial de Espécies Marinhas* em:
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=399595> em 2021-07-10
- GADIG, O.B.F. *Tubarões da costa brasileira*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro - SP. p. 360. 2001.
- INSTITUTO PROTUGUES DO MAR W ATMOSFERA. I.P. *Guia técnico de curso de formação*; Lisboa, 2015. Disponível em: <http://biomarpt.ipma.pt/pdfs/4456CURSO09-%20Taxonomia%20de%20Peixes>. Acesso em 10 de julho de 2021.

KOTAS, J.E., 1997. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Sudeste-Sul. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca; nº. 24. 76 p.

LIESKE, E.; MYERS, R. (1994). Collins Pocket Guide. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. Haper Collins Publishers, 400 p.

MYERS, R.F., (1991). Micronesian reef fishes. Second Ed. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 298 p.

MORGAN, A. e BURGESS, G.H. (2007). Mortalidade por pesca em navio de seis espécies de tubarões capturados no Atlântico noroeste e no Golfo do México. Pesquisa do Golfo e do Caribe: 19 (2)

MÜLLER, J. e HENLE, F.G.J. (1841). Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlim, Veit, pp. 1–200. Acesso por: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.6906>, em 04/05/2021

NAYLOR, Gavin. International Shark Attack (ISAF). Florida Museum of Natural History. 2022. Disponível em:

<<https://www.floridamuseum.ufl.edu/shark-attacks/>>. Acesso em 09/05/2021.

SADOWSKY, V. (1990). Guia de observações de elasmobrânquios em Cananéia.

Capítulo 6



10.37423/220606085

ANÁLISE CONJUNTA NA ESTIMATIVA DA DIVERGÊNCIA GENÉTICA EM ACESSOS DE FEIJÃO COMUM

Taniele Carvalho de Oliveira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Robson Flores de Oliveira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Altacis Junior de Oliveira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Andressa Alves Cabreira dos Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso

Thalyson Ade Siqueira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Julio Cesar Ferreira Elias

Universidade Estadual de Maringá

Marco Antonio Aparecido Barelli

Universidade do Estado de Mato Grosso

Bruno Wagner Zago

Universidade do Estado de Mato Grosso

Nilo Leal Sander

Universidade do Estado de Mato Grosso

Aline Vidor Melo Duarte

Faculdade Estácio do Pantanal

Resumo: O feijão comum é um alimento básico presente na alimentação diária da população brasileira, esta cultura apresenta grande diversidade genética que pode ser estudada por meio de técnicas multivariadas, pois permitem avaliar um conjunto de variáveis aleatórias relacionadas entre si. Com isso, objetivou-se estimar a divergência genética de acessos de feijão comum utilizando o algoritmo de Gower para o estudo conjunto de dados morfoagronômicos e moleculares. O experimento foi conduzido no município de Cáceres-MT, avaliando 72 acessos de feijão comum da coleção germoplasma do LRG&B - UNEMAT. Os acessos foram caracterizados com base nas características morfoagronômicas e moleculares, a realização do agrupamento entre os acessos foi pelo método de agrupamento de Tocher e UPGMA, com base no algoritmo de Gower. Os resultados permitem identificar que existe variabilidade genética entre os acessos de feijão comum avaliados, e que os acessos 1, 2, 3, 5, 47, 61 e 67 foram os mais divergentes, sendo indicados para possíveis cruzamento em programas de melhoramento genético da cultura.

Palavras-chave: Algoritmo de Gower; Diversidade genética; *Phaseolus vulgaris* L.

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é originário da América Central e do Sul, e sua domesticação ocorreu de forma independente na região Andina e Mesoamericana resultando em dois pools gênicos altamente diferenciados (VOYSEST, 2000; GIOIA et al., 2013; SHAMSELDIN e VELÁZQUEZ, 2020). Dentre as leguminosas cultivadas, o feijão comum é o mais cultivado e consumido, sendo diploide com $2n = 22$ cromossomos, planta anual, herbácea e com mecanismo fotossintético C3 (CARBONELL et al., 2021).

É um alimento básico presente na alimentação diária da população brasileira, sendo uma notável fonte proteica, além de ser um dos produtos agrícolas de maior importância socioeconômica (VIEIRA et al., 2006). A cultura apresenta o mais alto nível de variação quanto ao hábito de crescimento e características das sementes. No mercado, essa diversidade é bem evidente, podendo ser observados feijões dos tipos Preto, Carioca, Mulatinho, Rosinha, Manteigão etc (CHAVES e BASSINELLO, 2014).

Essa diversidade pode ser analisada através de técnicas multivariadas, permite avaliar um conjunto de variáveis aleatórias relacionadas entre si, onde cada uma possui o mesmo grau de importância, fornecendo coeficientes de distância genética entre os genótipos. Quanto maior a distância genética entre dois genótipos, maiores são as chances de combinações promissoras (CHIORATO, 2004; TOQUICA et al., 2003). A quantificação da diversidade genética pode ser realizada por meio de caracteres agrônômicos, morfológicos e moleculares e outros (AMORIM et al., 2007), ou mesmo a análise conjunta destes caracteres.

A análise conjunta das variáveis quantitativas e qualitativas são potencialmente um indicador mais completo da variabilidade existente nos bancos de germoplasma (GONÇALVES et al., 2008). O método possibilita a análise simultânea de dados qualitativos e quantitativos, por meio de um algoritmo que estima a similaridade entre dois indivíduos utilizando dados com distribuições contínuas e discretas (GOWER, 1971). Diante do exposto, objetivou-se caracterizar a divergência genética de acessos de feijão comum utilizando o algoritmo de Gower para o estudo conjunto de dados morfoagronômicos e moleculares.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Cáceres-MT, na área experimental da Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (EMPAER), e no Laboratório de Recursos

Genéticos & Biotecnologia (LRG&B) - UNEMAT, Campus de Cáceres. Foram avaliados 72 acessos de feijão comum pertencentes a coleção de germoplasma do LRG&B (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação dos 72 acessos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)

Nº	ACESSOS	Nº	ACESSOS	Nº	ACESSOS	Nº	ACESSOS	Nº	ACESSOS
1	Miranda 72 - Peruano	16	Peruano	31	Carioca	46	Paquinha	61	Gurgutuba Vermelho
2	Miranda 135 - Mulatinho	17	Jalinho	32	Rosinha	47	Jalão	62	Enxofre
3	Miranda 65	18	Carioca	33	Carioca	48	Jalo	63	Peruano
4	Miranda 66 - Peruano	19	Rosinha	34	Carioca	49	Paquinha	64	Mudubim De Vara
5	Bolinha	20	Rosinha Cipó	35	Rosado	50	Carioca	65	Feijão Ashaninka
6	Rosinha Pé Curto	21	Carioca	36	Manteiguinha	51	Rosinha	66	Jalinho Amarelo Claro
7	Paco Mineiro	22	Rosinha Cipó	37	Preto Pinheiro	52	Roxinho Mineiro	67	Feijão Carioca Original
8	Carioca (Mist. Varietal)	23	Rosinha	38	Rosinha	53	Rosinha	68	Feijão Zé Pinto 2 Meses
9	Pardo (Mist. Varietal)	24	Mãezinha	39	Preto Caeté	54	Paquinha	69	Feijão Ropé
10	Rosinha	25	Rosinha	40	Tibagi	55	Rosinha de 1984	70	Feijão Rosinha
11	Bico De Ouro	26	Rosinha	41	Bico de Ouro	56	Carioquinha	71	Uirapuru
12	Peruano	27	Rosinha	42	Carioca	57	Preto	72	Pérola
13	Rosinha	28	Carioca	43	Paquinha	58	Branquinho 60 Dias		
14	Mulatinho	29	Carioca Pé Curto	44	Carioca	59	Santa Helena		
15	Mulatinho	30	Carioca	45	Rosado	60	Gurgutuba Branco		

O clima característico da região é classificado como tropical megatérmico sub-úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 25 °C e 26 °C, enquanto as máximas ultrapassam, frequentemente, 35 °C durante quase todo o ano, e o período seco se prolonga nos meses de abril-maio a setembro-outubro, com precipitação média anual de 104 mm (SANCHES et al., 2020).

Na caracterização morfoagronômica, os acessos foram cultivados em uma área de 450 m², em linhas de dois metros, com espaçamento de um metro entre linhas e 0,2 metros entre planta, contendo 10 plantas por linha. Os tratos culturais foram realizados no decorrer do ciclo de cultivo, realizadas de acordo com a necessidade da cultura. Além disso, foi utilizado o sistema de irrigação para evitar o déficit hídrico. Para a caracterização dos acessos, foi utilizado os descritores morfológicos de ordem multicategóricos (qualitativos) e agronômicos (quantitativo), conforme IPGRI (2001).

Para a caracterização molecular o plantio realizado a campo, sendo coletas dois trifólios de cada acesso visando extração de DNA no laboratório (LRG&B). A extração do DNA foi realizada com o kit *Wizard Genomic DNA Purification*, seguindo o protocolo do fabricante (Promega). As amostras de DNA foram quantificadas e a qualidade do DNA foi analisada por meio de eletroforese em gel de agarose (1 %). A amplificação do DNA aconteceu por meio de 20 *primers* SSR e as reações de amplificação por PCR segundo metodologia aplicada por Golkar et al. (2011).

Para a divergência genética dos acessos foi realizada a análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher e o método hierárquico UPGMA, considerando a soma algébrica das matrizes de dissimilaridade dos dados morfoagronômicos baseada em variáveis multicategóricas e moleculares com base no coeficiente de Jaccard, segundo o algoritmo de Gower (1971), utilizando-se o programa Genes (CRUZ, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados da matriz gerada através das medidas de dissimilaridade genética, demonstraram existir variabilidade entre os acessos de feijão comum. A menor distância foi entre os acessos 18 e 50 (0,04), ambos carioca, e a maior distância foi entre a combinação dos acessos 55 e 67 (0,49), carioca e rosinha respectivamente, considerando os mais divergentes por apresentarem as estimativas mais elevadas. De acordo com Cruz et al. (2014), a existência de variabilidade em uma população é fator determinante para o sucesso em qualquer programa de melhoramento genético.

O agrupamento gerado pelo método de Tocher com base no algoritmo de GOWER (1971) está apresentado na Tabela 2. Os grupos foram baseado nas informações obtidas pelas análises simultâneas (características qualitativas, quantitativas e moleculares) separando os acessos em sete grupos. O grupo I foi o mais numeroso, reunindo 84,72 % dos acessos, composto por acessos do grupo comercial carioca e cores. O segundo maior grupo foi o III (5,56 %) alocando os acessos do grupo comercial preto.

Os grupos II e IV reuniu dois acessos cada (2,78 %) ambos do grupo comercial cores. Já os grupos V, VI e VII foram formados somente por um acesso (bolinha, gurgutuba vermelho e feijão carioca original), indicando que estes sejam os mais divergentes. A ocorrência de grupos com apenas um genótipo evidencia ampla divergência, já que os genótipos em grupos unitários são mais dissimilares em relação ao conjunto (BENITEZ et al., 2011).

Tabela 2. Representação do agrupamento gerado pelo método de otimização de Tocher com base na dissimilaridade entre os 72 acessos de feijão comum.

GRUPO	ACESSOS
I	18, 50, 64, 38, 16, 66, 63, 22, 20, 6, 70, 25, 65, 23, 27, 17, 4, 12, 46, 21, 8, 31, 34, 42, 44, 30, 62, 49, 14, 48, 43, 28, 56, 9, 19, 68, 51, 24, 33, 40, 54, 53, 72, 26, 55, 11, 69, 7, 36, 58, 32, 35, 29, 45, 13, 15, 41, 10, 60, 59 e 52
II	1 e 2
III	37, 39, 57 e 71
IV	3 e 47
V	5
VI	61
VII	67

A partir do método de otimização de Tocher foi estimada a dissimilaridade intra e intergrupos (Tabela 3). Onde a maior distância média intragrupo foi observada no grupo I ($d_I = 0,23$), enquanto que a menor distância foi no grupo II ($d_{II} = 0,12$). As maiores distâncias intergrupo foram observadas entre os grupos V e VII ($d_{V;VII} = 0,44$) e IV e VII ($d_{IV;VII} = 0,41$), correspondendo as maiores dissimilaridades entre grupos e possivelmente serem as melhores combinações para cruzamento. As distâncias intragrupos foram inferiores a qualquer distância intergrupos, atendendo ao critério estabelecido para o método de otimização de Tocher (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

Tabela 3. Distâncias médias intra e intergrupos estimados pelo método de otimização de Tocher com base na dissimilaridade entre os 72 acessos de feijão comum.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	0,23	0,29	0,30	0,33	0,32	0,34	0,39
II		0,12	0,33	0,39	0,32	0,28	0,30
III			0,20	0,35	0,34	0,40	0,39
IV				0,18	0,28	0,34	0,41
V					-	0,39	0,44
VI						-	0,38
VII							-

O agrupamento gerado pelo método de agrupamento UPGMA, submetido a um corte significativo de 68 % de distância genética, permitiu a divisão dos acessos em sete grupos distintos (Figura 1). O Coeficiente de Correlação Cofenética (CCC), aplicado ao método de agrupamento pelo teste t apresentou ajuste satisfatório, com valores significativos ($P \leq 0,01$) para o método UPGMA ($r \geq 0,73$), demonstrando confiabilidade na relação entre a matriz de distancias e o dendrograma gerado.

Com base no dendrograma gerado observa-se a formação de sete grupos distintos. Vale ressaltar que este dendrograma foi estruturado pelo método de agrupamento de UPGMA, cuja distância genética

foi estimada pelo algoritmo de Gower, utilizando nesta estimação, dados genotípicos obtidos via marcadores SSR, e dados fenotípicos de natureza quantitativa e qualitativa (Figura 1).

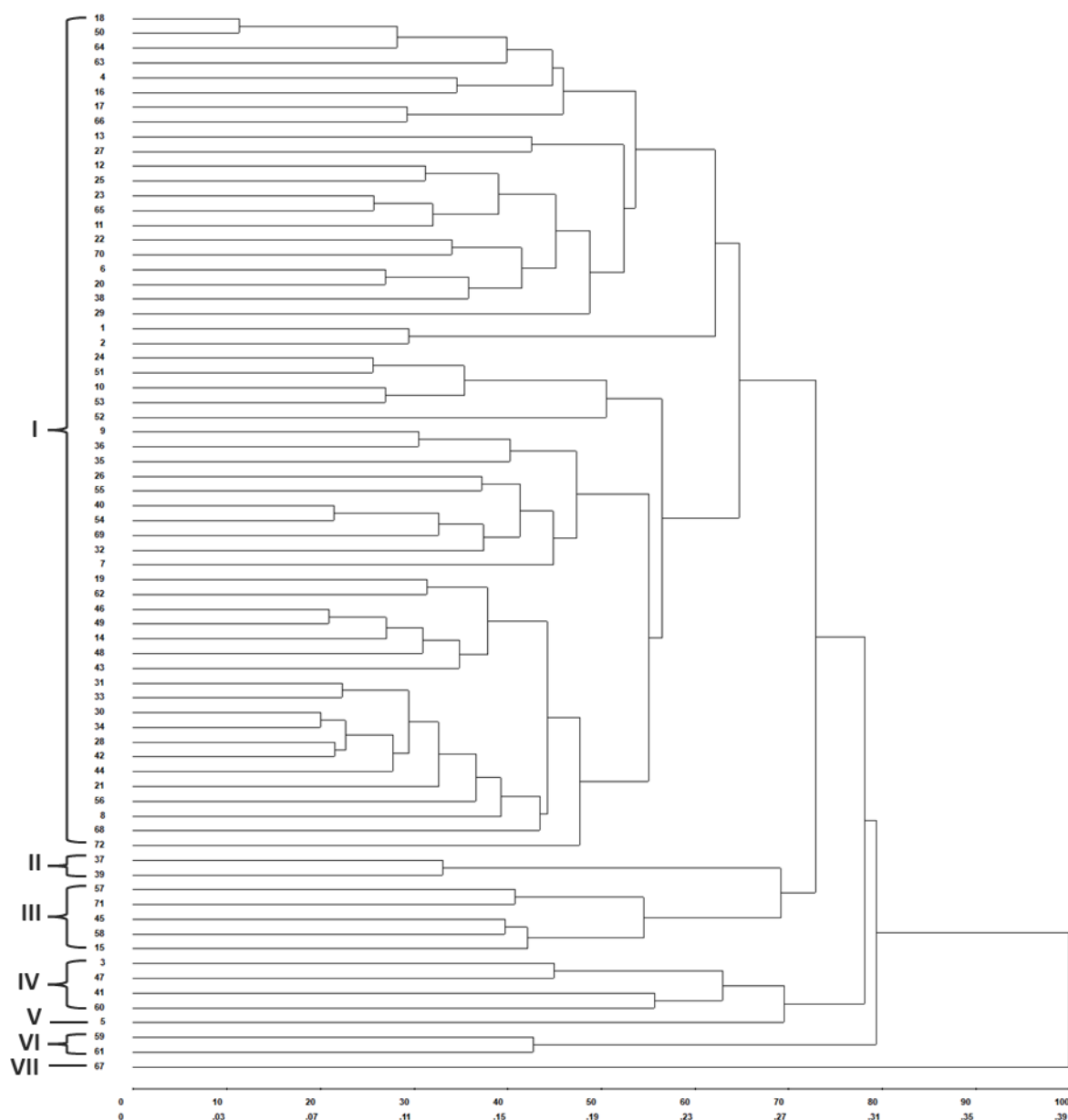


Figura 1. Dendrograma obtido a partir do algoritmo de Gower pelo método de agrupamento UPGMA para 72 acessos de feijão comum avaliados.

O grupo I foi o mais numeroso alocando 57 acessos do total avaliado dos grupos comerciais carioca, preto e cores. O grupo II e VI foram formados por dois acessos cada, pertencente ao grupo comercial preto e grupo cores, respectivamente. Já o grupo III alocou cinco acessos, sendo eles do grupo comercial preto e cores. O grupo IV constituiu-se de quatro acessos do grupo comercial cores.

Os grupos V e VII foram constituídos por apenas um acesso cada, sugerindo que estes são os mais dissimilares em relação aos demais avaliados. A formação de grupos com apenas um acesso indica que são os mais divergentes quando comparado aos demais, facilitando a prospecção dos trabalhos em programas de melhoramento genético da cultura.

A distância proposta pelo algoritmo de Gower foi também utilizada por Rocha et al. (2010) no estudo de variáveis qualitativas e quantitativas detectaram a discriminação dos grupos, demonstrando que a análise simultânea de dados quantitativos e qualitativos é viável e pode permitir maior eficiência no conhecimento da divergência entre acessos de bancos de germoplasma.

Diegues (2014) em estudo da diversidade genética entre acessos de feijão-fava mensurada via caracteres morfoagronômicos e marcadores ISSR estimados a partir do algoritmo de Gower, possibilitou a divisão dos 15 acessos em cinco grupos com base em dados de marcadores ISSR e fenotípicos de natureza quantitativa.

Silva et al. (2020) caracterizando cultivares de feijoeiro na região de Aquidauana-MS com base no Teste de DHE (Distinguiabilidade, Homogeneidade e Estabilidade), observaram que o uso do algoritmo de Gower para a análise conjunta dos descritores qualitativos e quantitativos evidenciou uma grande contribuição dos descritores para a identificação de genótipos mais divergentes e similares entre si.

Ambos os métodos demonstraram semelhança na quantidade de grupos formados, entretanto a disposição dos acessos dentro dos grupos foi diferente do método de UPGMA. Com isso, os acessos que apresentaram maior dissimilaridade dentre os avaliados foram o 1, 2, 3, 5, 47, 61 e 67, sugerindo a utilização dos mesmos em programas de melhoramento genético de feijão comum.

CONCLUSÃO

Existe variabilidade genética entre os acessos de feijão comum estudados e os acessos 1, 2, 3, 5, 47, 61 e 67 foram os mais divergentes geneticamente, sendo indicados para possíveis cruzamento. O método GOWER foi eficaz na diferenciação de grupos, indicando que a análise simultânea de dados é viável e pode auxiliar na escolha dos cruzamentos a serem realizados nos programas de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Edson Perito et al. Divergência genética em genótipos de girassol. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 1637-1644, 2007.
- BENITEZ, Letícia Carvalho et al. Análise multivariada da divergência genética de genótipos de arroz sob estresse salino durante a fase vegetativa. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, p. 409-416, 2011.
- CARBONELL, S.A.M.; CHIORATO, A.F.; BEZERRA, L.M.C. A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores. In: FERREIRA, C.M.; BARRIGOSI, J.A.F. (Org). *Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar*. Brasília, Embrapa Arroz e Feijão, 2021. p.164.
- CHAVES, Michela Okada; BASSINELLO, Priscila Zaczuk. *O Feijão na Alimentação Humana*. Embrapa Arroz e Feijão-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2014.
- CHIORATO, ALISSON FERNANDO. Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do Banco de Germoplasma do Instituto Agronômico-IAC. 2004. 85p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto Agronômico-IAC, Campinas, 2004.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S.; REGAZZI, A. J. *Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético*. v. 2, 3ª ed. Viçosa: Editora UFV, 668 p, 2014.
- CRUZ, Cosme Damião. Programa Genes-Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. *Acta Scientiarum*, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.
- GIOIA, T. et al. Evidence for introduction bottleneck and extensive intergene pool (Mesoamerican x Andean) hybridization in the European common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm. *PLoS ONE*, v. 8, n. 10, e75974, 2013.
- GOLKAR, Pooran; ARZANI, Ahmad; REZAEI, Abdolmajid M. Genetic variation in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) for seed quality-related traits and inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 12, n. 4, p. 2664-2677, 2011.
- GONÇALVES, L. S. A. et al. Comparison of multivariate statistical algorithms to cluster tomato heirloom accessions. *Genetics and Molecular Research*, v. 7, n. 4, p. 1289-1297, 2008.
- GOWER, John C. A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, p. 857-871, 1971.
- IPGRI. *Descritores para Phaseolus vulgaris* L. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2001. 45p.
- ROCHA, M. C. et al. Uso do algoritmo de Gower na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, n.3, p. 423-431, 2010.
- SANCHES, J. C. M. et al. Mapa de análise climática de cidades de pequeno e médio portes no contexto do Pantanal Mato-Grossense. *Revista de Geografia*, v. 37, n. 1, 2020.

SHAMSELDIN, A.; VELÁZQUEZ, E. The promiscuity of *Phaseolus vulgaris* L. (common bean) for nodulation with rhizobia: a review. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 36, n. 5, p. 1-12, 2020.

SILVA, R. S. et al. Caracterização de cultivares de feijoeiro comum com base no teste de Distinguiabilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE). *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e231973843-e231973843, 2020.

TOQUICA, S. P. et al. Molecular characterization by AFLPs of capsicum germplasm from the Amazon Department in Colombia. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 50, n. 6, p. 639-647, 2003.

VIEIRA, C. *Cultura do feijão*. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 146 p, 2006.

VOYSEST, O. V. *Mejoramiento genetico del frijol (Phaseolus vulgaris) legado de variedades de América Latina (1930-1999)*. Cali, CIAT, 2000. p.195.

Capítulo 7



10.37423/220606105

ESTUDO DE CASO: ENTRAVES NA EXPORTAÇÃO DE CARNE BOVINA DE UM FRIGORIFICO DO MATO GROSSO 2019

Gilcileia Antônio Arruda

*Faculdade de Tecnologia SENAI Mato
Grosso*

Rosana Sifuentes Machado

*Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT*

Dryelle Sifuentes Pallaoro

Universidade Federal do Mato Grosso

Theylor Jessé Datto

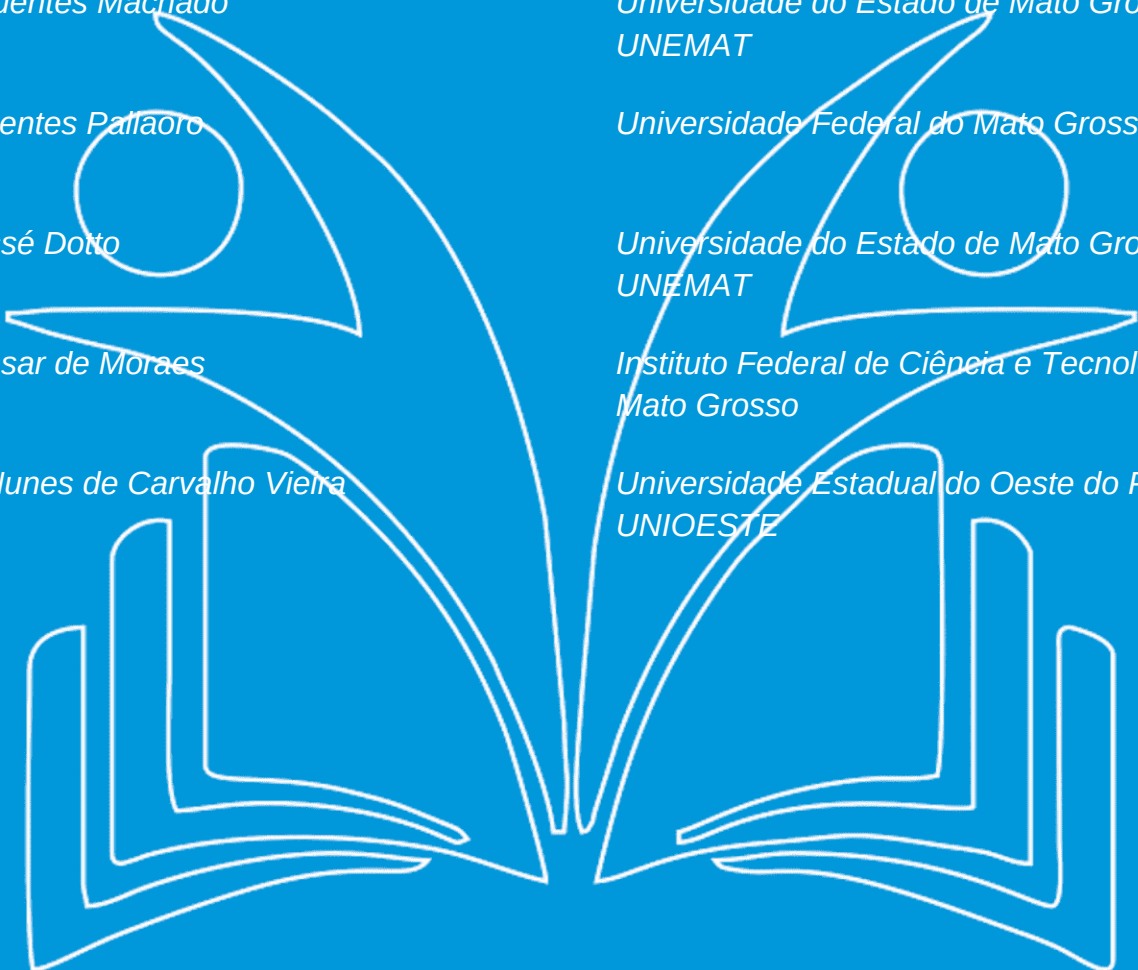
*Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT*

Fabício César de Moraes

*Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do
Mato Grosso*

Anderson Nunes de Carvalho Vieira

*Universidade Estadual do Oeste do Paraná -
UNIOESTE*



Resumo: A Logística Internacional é de suma importância para a eficiência das exportações brasileiras e para o crescimento das relações globais. Diante dos fatos a logística dos frigoríficos do Brasil se tornou a chave da concorrência para poder atuar com maior competitividade em um mercado globalizado. O objetivo do estudo foi de levantar informações sobre o processo de exportação de carne bovina de um frigorífico e os principais entraves na operação logística de exportação. Usou-se de pesquisa aplicada, qualitativa e descritiva com técnica de entrevista online. O resultado final alcançado abordou como a principal dificuldade: a precária e onerosa movimentação para escoamento, transporte; seguida das burocracias alfandegárias, procedimentos usados no processo muito complexos reduzindo a competitividade do produto brasileiro para exportação. Na burocracia alfandegária as tarifas são cobradas por órgãos anuentes, gerando excesso e complexidade dos documentos de exportações, e um tempo para a fiscalização despacho e liberação dos produtos foi o suporte total dado aos seus clientes externos em todas as etapas do processo, desde o desembarço aduaneiro à entrega final das mercadorias, centralizando as operações, padronizando os atendimentos, minimizando erros e fazendo com que a percepção do cliente seja a sua satisfação com o produto, nível de qualidade, preços, serviços justos e valor agregado.

Palavras Chave: Logística, exportação, Frigorífico, carne bovina.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho mundial, sendo este superado apenas pela Índia que não explora a pecuária bovina com fins comerciais. Sendo assim, o Brasil é caracterizado como o país de maior rebanho bovino comercial do mundo e maior exportador de carne bovina (BRASIL, 2007). De acordo com as estimativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por volta de 2030 a produção de carne bovina brasileira terá crescido 23,8% (MAPA, 2019).

Dessa forma, os dados Instituto Brasileiro de Estatística, IBGE, demonstram as projeções de carnes, com a distribuição do rebanho bovino no Brasil, 2018, e abate entre 31,9 milhões de cabeças em todo o país, sendo que no Estado do Mato Grosso representa 16,4% do montante, seguido do Mato Grosso do Sul com abate de 10,3%, Goiás em 10,1%, São Paulo 9,5%, Minas Gerais 8,8, Pará 8,2, Rondônia 7,6% e o Rio Grande do Sul 6,7%, (IBGE, 2019).

Já os dados da Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB, 2019 indicam que o país possuía no ano de 2019 o montante de 214,7 milhões de cabeças de gado. Com isso as projeções de carnes para o Brasil demonstram que o setor se manteve em alta produção e crescimento na comercialização, com o mercado doméstico e internacional, o que propicia estudos sobre as dificuldades, entraves e possibilidades de melhoria no processo de importação dos frigoríficos.

Infere-se que a logística é uma área de conhecimento capaz de facilitar a quebra de paradigmas, rever conceitos nas operações de movimentação de cargas, insumos, matéria prima e recursos para os processos produtivos, de forma a agregar valor ao longo das cadeias produtivas.

Nesta linha de pensamento o trabalho tem por objetivo geral levantar informações sobre o processo de exportação de carne bovina de um frigorífico e os principais entraves na operação logística de exportação. Para isso foi necessário traçar os objetivos específicos de: verificar o número de plantas frigoríficas do MT, executar entrevista com o gestor, classificar os entraves apontando no processo de investigação e prováveis soluções logísticas.

Como problema identificado pergunta-se: quais são os principais entraves na exportação da carne a partir de um grande frigorífico do MT, burocracia, alfândegas, infraestrutura, ineficiência operacional?

Nessa perspectiva será elaborada a pesquisa aplicada, entrevista *on line*, descritiva, qualitativa; exploratória, as análises se baseiam em dados coletados em diversas fontes oficiais, em informações contidas em artigos científicos e livros. Além da introdução, o texto subdivide-se em referencial bibliográfico, metodologia, resultados e discussões e considerações finais.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

2.1 LOGÍSTICA

A Logística é uma área do conhecimento que auxilia as empresas a rever conceitos e modelos a ter um controle operacional da movimentação de seus produtos e insumos. Propõe a busca da qualidade no atendimento ao menor custo possível, maior rapidez na entrega do produto, eficiência e a eficácia, para melhora na economia de um país, (LAMBERT, 1998).

A logística apropria-se de vários campos de estudo, desde os acadêmicos, como negócios, comunicação, qualidade, matemática, estatística a distribuição física, engenharia de produção, administração de materiais, sistemas de resposta rápida a administração da cadeia de abastecimento, (BALLOU, 2006).

Com isso o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto-de-origem até o ponto-de-consumo, são executados para atender às exigências dos clientes. (LAMBERT, 1998)

Contudo para Ballou, (2006) os valores fundamentais da logística são os conceitos de tempo e lugar que criam posicionamento diferenciado aos produtos ou serviços de forma a torná-los disponíveis para compra ou consumo conforme demandado.

Assim a gestão da cadeia de suprimentos tende alavancar o posicionamento estratégico, buscar e eficiência operacional, impulsionar o processo de comercialização no mercado internacional, sendo uma rede de parceiros fornecedores responsivos de vital importância para as indústrias, (BOWERSOX Et al, 2014).

Um sistema de logística eficiente e econômico não pode ser copiado rapidamente pela concorrência. Se uma empresa proporciona produtos e serviços a seus clientes com baixo custo confere vantagens e conquistará partes significativas do mercado.

2.2 COMÉRCIO E LOGÍSTICA INTERNACIONAL

De acordo com Vazquez (2003), a globalização e os acordos de livre comércio entre os países (MERCOSUL, NAFTA, UNIÃO EUROPÉIA, etc.), tornou se obrigatório o comércio internacional para o crescimento e a sobrevivência das organizações, com no intuito de aumentar sua proporção no mercado internacional.

Vazquez (2003), diz que a profissionalização ajudou as organizações a focarem nas capacidades essenciais dando um maior resultado nas parcerias e fornecedores mundiais e diminuindo a integração vertical, dando ênfase na terceirização de supridores internacionais melhorando a logística externa do fabricante com todos os envolvidos nas operações.

Dessa maneira, conforme as empresas vão se profissionalizando internacionalmente a competição vai intensificando, e descobrem que necessitam partilhar economias que possam aumentar sua participação no mercado globalizado, porém, a logística internacional possui desafios a serem superados como: alto custo dos transportes, barreiras alfandegárias, diversidade cultural, (VAZQUEZ, 2003).

Dessa maneira no comercio internacional a pecuária de corte tem posição de destaque na economia no país como um todo e no estado mato-grossense. Essa condição deve-se ao desempenho dos mercados domésticos e internacionais. Os Fatores naturais como o clima, a extensão territorial e disponibilidade de fatores de produção criam condições de competitividade na produção e industrialização, (IBGE, 2019).

2.3 LOGÍSTICA PARA FRIGORÍFICOS

A logística frigorífica no Brasil é um verdadeiro desafio para os empresários, tem a missão de entregar produtos perecíveis em um prazo estabelecido, com qualidade e eficiência e obrigatoriamente obedecer às normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, esbarrando em questões importantes para o ramo de frigorifico no país: cenário, cuidados necessários, equipamentos fundamentais, (ANVISA, 2020).

As empresas de logística que prestam serviços no ramo frigorífico no Brasil enfrentam muitos obstáculos para oferecer um serviço de qualidade para os seus clientes, precisam estar preparadas para todos e quaisquer contratemplos. Considerando a infraestrutura de todos os modais de transporte, sistemas viários de portos, aeroportos, rodovias e outros o Brasil fica em último lugar entre os membros que compõem os BRICS, Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, (MACEDO, 2009).

A empresa de logística que atua com mercadorias frigoríficas precisa se adequar às normas da ANVISA, além de outras exigências que podem variar de acordo com o estado ou município da organização. Além disso, é preciso definir o tipo de produto com o qual trabalhar, a fim de arranjar ferramentas adequadas para o transporte e o manejo das cargas, (ANVISA, 2020).

Durante os processos de manuseio e armazenamento é fundamental que haja refrigeração da mercadoria, sendo que determinadas áreas sejam isoladas até o momento de transporte. O período da carga dentro dos veículos de transporte deve ser o menor possível, e sempre em condições ambiente de acordo com as características de cada mercadoria. A cadeia logística sempre apresenta oportunidades para aumento de produtividade ou para uma redução de custos, (MACEDO, 2009).

De acordo com a ANVISA, para a demanda da logística frigorífica é necessárias à implementação de ferramentas específicas para a movimentação, armazenamento e transporte das mercadorias, como:

Baús isotérmicos (garantem a temperatura ideal dentro dos veículos de transporte); indicadores de temperatura (medem a temperatura dos locais em que se encontram as mercadorias); paredes de isolamento térmico (isolam a entrada e saída de calor de um ambiente); placas eutéticas (chapas de aço capazes de diminuir a temperatura de um ambiente ao nível de congelamento); equipamentos de proteção individual (obrigatórios para a realização das atividades em um armazém frigorífico); empilhadeiras (máquinas utilizadas na movimentação das mercadorias, dentro de um determinado espaço), (ANVISA, 2020, Resolução CONTRAN nº323/09 e sua alteração CONTRAN 377/11).

De acordo com Ballou (1993), a logística empresarial funciona como ferramenta estratégica para as organizações que convivem em um ambiente competitivo. A distribuição de produtos de forma eficaz aos consumidores proporciona um diferencial ao cliente. O crescente volume de bens oferecidos tem acelerado o processo de distribuição, onde o fornecimento de um produto em local ideal e tempo, é fundamental para que as empresas possam se destacar no mercado.

A distribuição de produtos desenvolveu-se de forma rápida e eficaz, porém a preocupação por parte das organizações, quanto ao reaproveitamento desses produtos após o seu descarte não acompanhou esse desenvolvimento. Existem algumas raras exceções, como é o caso da reciclagem de embalagens de alumínio que é praticada algum tempo, (MACEDO, 2009).

2.4 CARNE BOVINA

O início da utilização do gado de corte no Brasil, foi na época em que o país ainda era colônia, sendo utilizado nos engenhos para moagem de cana, produção de açúcar, e para o consumo humano (EMPRAPA, 1999). Com o crescimento da população bovina os donos de engenho conduziam os rebanhos para o interior do país. A partir daí, a criação de gado passou a ser intensificada dando início a exportação da carne bovina, (EMPRAPA, 1999).

De acordo com a EMBRAPA, o Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo, resultado de décadas de investimento em tecnologia que elevou a produtividade e a qualidade do

produto brasileiro, fazendo que se tornasse competitivo e chegasse ao mercado de mais de 150 países (EMBRAPA, 2010).

A exportação de carne bovina já representa 3% das exportações brasileiras e um faturamento de 6 bilhões de reais, ou seja 6% do Produto Interno Bruto (PIB) e 30% do PIB do Agronegócio, com um movimento superior a 400 bilhões de reais, que aumentou em quase 45% nos últimos cinco anos (MINERVINI, 2008).

Para Minervini, 2008, o balanço evolutivo da cadeia bovina dos últimos 40 anos reflete o desenvolvimento da tecnologia e investimentos no setor. O que mudou a imagem mundial do país como exportador, uma vez que no início do século o rebanho mal chegava à metade do atual (209 milhões de cabeças) abastecendo apenas o mercado interno, passou por fortes pressões sanitárias que impediam a exportação da commodity.

Durante este processo a pecuária se modernizou sustentada por avanços tecnológicos dos sistemas de produção e na organização da cadeia, com claro reflexo na qualidade da carne. O rebanho dobrou, enquanto a área de pastagens pouco avançou ou até diminuiu em algumas regiões - indicativo claro de aumento da produtividade por sistemas diferenciados. Houve também aumento do ganho de peso dos animais, diminuição na mortalidade, crescimento das taxas de natalidade e diminuição do tempo de abate. Alavancada pelas tecnologias da alimentação, sistemas de confinamento, genética, manejo e saúde animal, (EMBRAPA, 2010).

Já o Sistema Brasileiro de Rastreabilidade de Bovinos e Bubalinos (SISBOV) criado pelo MAPA que estabeleceu normas para a produção de carne bovina com qualidade e garantia de origem (MAPA, 2006). Dessa maneira, novas regras foram estabelecidas determinando a obrigatoriedade da rastreabilidade para comercialização de animais (MACEDO, 2009).

2.5 EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Conforme o Ministério de Desenvolvimento e da Indústria e Comércio (MDIC) exportação é o envio das mercadorias para o exterior, feitos entre empresas para fora das fronteiras do país. As empresas procuram a exportação para obter uma escala de produção e resultados positivos na economia, preços atrativos, independência da exclusividade de comercializar somente no mercado interno além de uma possível diminuição de carga tributária devido a incentivos fiscais e competitividade mercado (MINERVINI, 2008).

De acordo com ABIEC¹, O comércio brasileiro alcançou em 2010 um recorde de 383,6 bilhões de dólares, com aumento de 36,6% em relação ao ano de 2009. As exportações somaram 201,9 bilhões de dólares com crescimento de 32% em relação a 2009. Este crescimento representa a recuperação da economia e a retomada das vendas externas.

Segundo MDIC², o mercado europeu se destacou na importação, com aumento de 26,7% de aumento, garantindo a quinta posição de mercado comprador de produtos brasileiros em 2010. O tipo de carne in natura ganhou destaque nas exportações com a maior participação no mercado exterior tanto em valor quanto em volume (ABIEC, 2010). O que representa mais de 50% do volume exportado e mais de 80% do valor comercializado. A exportação do tipo in natura foi de 951.255 toneladas e 3.861.061 milhões de dólares, sendo que o tipo fresco ou refrigerado correspondeu a 80.696 toneladas e 484.783 milhões de dólares, já a carne congelada representou 870.559 e 3.376.278 milhões (ABIEC, 2010).

2.6 EXPORTAÇÕES MUNDIAIS DE CARNE BOVINA

De acordo pesquisa feita pelo Farmnews, a tabela apresentada abaixo apresenta dados que revela expectativa de venda dos maiores exportadores de carne bovina em 2020. Abaixo possui dados de venda de carne bovina, por país exportador, em milhões de toneladas em equivalente carcaça, em 2018 e a previsão para 2019 e 2020, segundo dados do USDA.

Países	2018	2019	2020	var.19/20
Brasil	2,08	2,25	2,60	15,60
Índia	1,55	1,60	1,70	6,30
Estados Unidos	1,43	1,41	1,49	5,70
Austrália	1,66	1,65	1,44	-12,70
Argentina	0,50	0,70	0,77	10,00
Nova Zelândia	0,63	0,65	0,65	0,00
Canadá	0,50	0,57	0,59	3,50
Outros	2,21	2,19	2,26	3,20
Total	10,56	11,02	11,50	4,40

Tabela 1 - Estatística exportação mundial bovina

Fonte: Dada da USDA (Adaptada pela *Farmnews*)

A exportação mundial de carne bovina deve alcançar recorde em 2020, somando 11,50 milhões de toneladas em equivalente carcaça, valor representa um crescimento de 4,4% frente a expectativa para 2019 (11,02 milhões de toneladas) e, quase 1,0 milhão de toneladas a mais que o observado em 2018 (10,56 milhões de toneladas) (ABIEC, 2010).

2.7 O MERCADO DE CARNE BOVINA MATO-GROSSENSE

De acordo com a Secretaria do Estado de Mato Grosso, é responsável pela maior produção de gado bovino do país, criando mais de 30 milhões de cabeças, o que equivale a quase 14% do rebanho produzido no território nacional. Além disso, o Estado também se destaca no ranking internacional, sendo o sexto maior produtor de gado do mundo. Dez milhões de hectares do território mato-grossense são utilizados para a criação de gado, ressaltando que outros sete milhões ainda podem ser utilizados dentro da legalidade. Além disso, existem 16 milhões de hectares de pastagem de baixa produtividade que podem ser convertidos em pecuária semi-intensiva (ABIEC, 2010).

A base da economia de Mato Grosso é o agronegócio, e a pecuária por estar inserida neste contexto é um setor importante. O Estado vem aumentando consideravelmente suas exportações, segundo dados da SECEX (2011), como se pode observar na Tabela 1, as exportações mato-grossenses passaram de 66.308 toneladas equivalente carcaça em 2003 para 339.613 toneladas equivalente carcaça em 2010, um aumento de aproximadamente 512%, tornando-se o segundo maior estado exportador de carne bovina (IBGE, 2016).

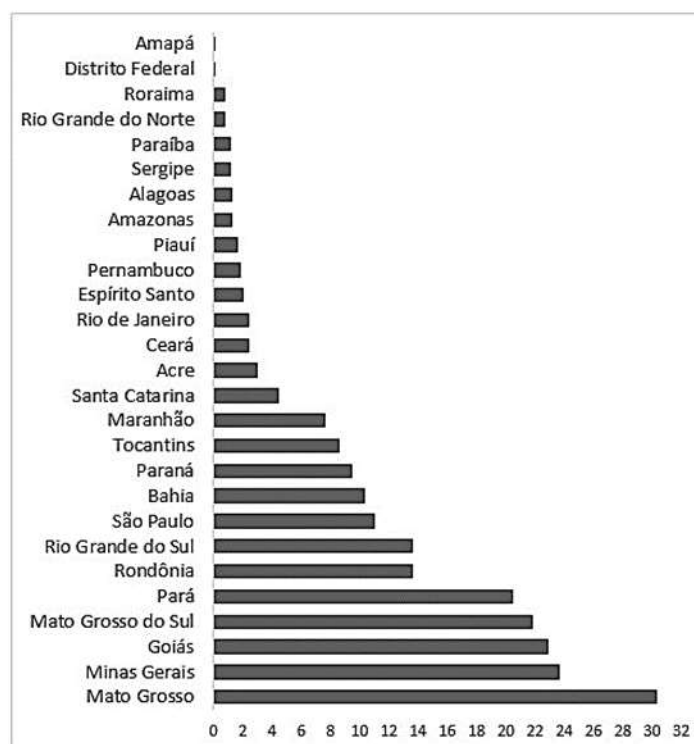


Figura 1 – Dados sobre o rebanho bovino por estado em milhões de cabeças 2018.

Fonte: IBGE/Elaborado por Scot Consultoria – www.scotconsultoria.com.br

O aumento da participação de fêmeas no abate de bovinos foi um dos fatores de redução do rebanho em regiões do Centro Oeste; no entanto, o crescimento e intensificação da atividade pecuária acabaram reduzindo o efeito do abate de fêmeas (ABIEC, 2010).

O Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA) destacou em seu boletim de mercado que as exportações de carne bovina do Mato Grosso bateram recordes históricos devido aumento mensal no volume exportado em outubro sendo de 28,80% para carne in natura e de 20,53% para miúdos ante o mês anterior, o que correspondeu a um montante de 35,44 mil toneladas e 2,53 mil toneladas (IMEA 2019).

Dados do MDIC o faturamento teve incremento mensal de 36,56% para a carne in natura e 17,84% para miúdos. Este cenário novamente foi impulsionado pela demanda chinesa, que representou 44,43% do total exportado em outubro (IMEA, 2019). Assim, de jan-out/19 totalizaram-se 334,67 mil toneladas em equivalente carcaça a um valor de US\$ 1,01 bilhão. Com a oferta de animais restrita e demanda externa aquecida, as arrobas do boi e da vaca gorda fecharam o primeiro semestre cotadas a R\$ 154,89 e R\$ 145,32, respectivamente. Na qual, os acréscimos semanais foram de 2,78% para os machos e 2,81% para as fêmeas. A oferta da proteína já começou a se restringir em MT, o que justifica os maiores preços na arroba, impulsionadas pela a escassez do produto no mercado internacional (IMEA, 2019).

Os impactos da peste suína na China sobre o volume e preços exportado das carcaças bovina e suíno no Mato Grosso tem apresentado cenários diferentes para os setores de suínos e bovinos. As exportações destinadas ao mercado chinês foram de 91,51 mil toneladas de carne bovina e apenas 5,28 mil toneladas para os suínos no acumulado de janeiro a outubro de 2019 (MDIC). Esse cenário favorece as exportações de carne bovina que têm alcançado recordes históricos e estão 6,72% superiores no mesmo período de análise. De qualquer forma, as cotações de ambas as proteínas têm seguido em alta, justificada pela demanda aquecida (independentemente do destino) e baixa oferta de animais no país.

2.8 OS PRINCIPAIS ENTRAVES PARA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA

A burocracia alfandegária tem sido o principal entrave à expansão das exportações, segundo pesquisa realizada pela CNI em 2002, relacionada a questões operacionais nos procedimentos alfandegários, altos custos portuários, frete internacional, às dificuldades de acesso aos financiamentos e a falta de um cadastro único do governo, que simplificaria e agilizaria os procedimentos no setor (CNI, 2002).

Assim, apesar dos ganhos de competitividade e aumento da produtividade as exportações custam a recuperar seu dinamismo. Associado a isto está a instabilidade cambial no Brasil, que nos últimos anos considerada como um grande entrave ao processo de exportação. Desta forma, a taxa de câmbio e prazo para o desembaraço, recebimento do pagamento da exportação (liquidação do contrato de câmbio) são entraves para a movimentação da carne (CNI, 2002).

O segundo maior entrave percebido no processo de expansão das exportações brasileiras são os custos portuários, que estão associados à baixa eficiência das administrações portuárias e ao excesso de mão-de-obra avulsa nos pátios, o que acarreta em um dos maiores custos na média mundial. No porto de Santos/SP, por exemplo, o contingente de mão-de-obra avulsa é de 11.000 trabalhadores, aproximadamente o triplo do necessário, o que faz com que a operação de um guindaste disponha de 12 pessoas, enquanto que no porto de Sepetiba/RJ, a mesma operação utiliza-se de apenas quatro funcionários (CAETANO, 2005).

Segundo pesquisa da Consultoria Trevisan, em 2003, o porto mais competitivo do Brasil, o de Praia Mole/ES (área contígua ao Porto de Tubarão), apresentava um custo de 13 dólares por tonelada de carga, enquanto que Valparaíso, no Chile, cobrava apenas 4,7 dólares, menos que o porto de Roterdã (Holanda), o maior do mundo, que cobrava 4,8 dólares, e em Santos/SP a tonelada de carga custava 28 dólares, fator esse agravado pelo sindicato da categoria, que obriga operadores e estivadores a absorverem o contingente, mesmo sem ter como ocupá-los, contribuindo para manter o custo brasileiro entre um dos maiores do mundo (JULIBONI, 2005).

Mesmo já tendo decorrido mais de uma década da criação da Lei dos Portos, Lei nº 8.630/93, poucos avanços foram obtidos para solucionar os gargalos do setor (BRASIL, 2005). O governo federal tem como meta viabilizar padrões internacionais de atendimento e preços que contribuam para aumentar a competitividade do produto brasileiro no mercado externo, e por isso adota certas medidas importantes, como a difusão da cultura e da imagem do Brasil no exterior, com o intuito de melhorar o desempenho de micro e pequenos empreendedores (BRASIL, 2005).

O sistema tributário brasileiro também é um entrave para expansão das exportações, pois se baseia em tributos cumulativos, o que leva à redução da competitividade. As linhas oficiais de financiamento das exportações ainda se encontram distantes de se apresentarem como uma solução para o problema a que se destinam. Apenas 1/5 das empresas exportadoras utilizam-se de tais financiamentos, seja por ainda desconhecerem-nos ou por não terem acesso, devido às exigências de garantias reais por parte dos agentes financeiros (CNI, 2002).

Os portos brasileiros sofrem com o resultado de mais de uma década de falta de investimentos e de problemas na organização do setor, tais como falta de dragagem, congestionamento de trens e caminhões, diversos aspectos operacionais e o iminente risco de um apagão logístico. Dentre as possíveis soluções, pode-se considerar a necessidade de alargamento ou duplicação das vias de acesso aos portos, reordenamento do trânsito nas localidades próximas às zonas portuárias, pavimentação de ruas, criação de novas rotas de ligação de BRs aos terminais, construção de estacionamentos para caminhões, e as Parcerias público-privadas (CNI, 2002).

Outra situação importante é a implementação da tecnologia para todas as áreas da indústria do setor, pois, a logística frigorífica utiliza diversas ferramentas inovadoras na execução dos serviços, reforçando a necessidade de tecnologia ao setor. Além disso, softwares de gestão são essenciais para que o monitoramento das atividades seja constante e uniforme (CNI, 2002).

Dessa maneira, a gestão logística deve acompanhar diretamente o produto final entregue ao cliente; a implementação de tecnologias na supervisão é uma maneira inteligente e rápida de garantir maior produtividade por parte de todos os envolvidos. A logística para os frigoríficos passa por obstáculos na execução de toda movimentação de cargas (CNI, 2002).

2 METODOLOGIA

O método utilizado de caráter qualitativo para aprofundar a complexidade de fenômenos, fatos e processos particulares e específicos de grupos ou mais ou menos delimitados em extensão e capazes de serem abrangidos intensamente. Quanto aos meios, o estudo bibliográfico, sendo baseado em materiais já publicados, livros, artigos científicos e *sites* especializados, (BERVIAN 1996)

Quanto aos fins, a pesquisa é descritiva e os resultados serão apresentados sob forma de textos explicativos. Vergara (2007) que expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno, podendo estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Assim, foram observadas, descritas, analisadas, classificadas e registradas as informações sobre o preparo à Exportação Bovina em Frigorífico, estudo de caso, sem qualquer tipo de interferência (VERGARA, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As afirmações a seguir fazem parte dos dados levantados no processo de entrevista com o gestor de logística para o mercado internacional. O frigorífico está situado desde a fundação em Araputanga-

MT, pertence a um Grupo que aplica novas tecnologias, mantem a qualidade e comprometido com as ações socioambientais, neste caso não será identificado por questões estratégicas da marca.

A empresa entrou em operação em 2008 para preencher uma lacuna na região de grande potencial de desenvolvimento da pecuária extensiva, e compõe uma cadeia produtiva estratégica para o agronegócio, as plantas industriais frigoríficas do Grupo, somam uma estrutura física acima de 46.636,76 mil m² de área construída, com uma capacidade de produção instalada para abate de 2.856 bois/dia (Dados da pesquisa).

Quando a entrevista foi realizada *online*, após contato via telefone com o gestor de logística do negócio.

Os questionamentos estão relacionados aos entraves na logística na movimentação para exportação da carne a partir do Mato grosso. A **primeira** questão: Quais são as principais dificuldades ou entraves na operação do frigorífico em Mato grosso?

A principal dificuldade é a logística de transportes, precária e cara. Outra dificuldade das empresas é a burocracia. Os procedimentos usados neste processo são complexos e por isso tomam tempo na liberação de mercadoria e dificuldades no escoamento da produção, reduzindo a competitividade do produto brasileiro para exportação. Na burocracia alfandegária as tarifas são cobradas por órgãos anuentes, gerando excesso e complexidade dos documentos de exportações, e um tempo para a fiscalização despacho e liberação dos produtos. Entrave do processo são as tarifas são cobradas pelos portos e aeroportos para que a mercadoria seja liberada. (Resposta do entrevistado)

De acordo com Caetano (2005) os custos portuários são grandes entraves no processo de expansão das exportações brasileiras, que estão associados à baixa eficiência das administrações portuárias e aos excessos de mão-de-obra avulsa nos pátios, o que acarreta um custo muito mais alto do que a média mundial. No porto de Santos/SP, por exemplo, o contingente de mão-de-obra avulsa é de 11.000 trabalhadores, aproximadamente o triplo do necessário, o que faz com que a operação de um guindaste disponha de 12 pessoas, enquanto que no porto de Sepetiba/RJ, a mesma operação utiliza-se de apenas quatro funcionários (CAETANO, 2005).

Na sequência a **segunda** pergunta: A legislação fiscal causa insegurança com relação a novos investimentos no MT, explique?

A falta de uma política bem definida de incentivos fiscais em minha opinião é a maior insegurança com relação a novos investimentos, visto que estamos longe dos grandes centros consumidores. (Resposta do entrevistado)

De acordo com a CNI (2002), O sistema tributário brasileiro é um entrave para expansão das exportações, pois o sistema se baseia em tributos cumulativos, o que leva à redução da competitividade. As linhas oficiais de financiamento das exportações ainda se encontram distantes de se apresentarem como uma solução para o problema a que se destinam. Apenas 1/5 das empresas exportadoras utilizam-se de tais financiamentos, seja por ainda desconhecerem-nos ou por não terem acesso, devido às exigências de garantias reais por parte dos agentes financeiros (CNI, 2002).

Os portos brasileiros sofrem com o resultado de mais de uma década de falta de investimentos e de problemas na organização do setor, tais como falta de dragagem, congestionamento de trens e caminhões, diversos aspectos operacionais e o iminente risco de um apagão logístico. Dentre as possíveis soluções, podemos considerar a necessidade de alargamento ou duplicação das vias de acesso aos portos, reordenamento do trânsito nas localidades próximas às zonas portuárias, pavimentação de ruas, criação de novas rotas de ligação de BRs aos terminais, construção de estacionamentos para caminhões, e as Parcerias público-privadas.

A **terceira** pergunta: Com relação à produtividade, qual a capacidade mensal de produção, e quantas cabeças em média são abatidas? Quanto se destina a exportação?

Atualmente 100% de nossa produção é destinada a exportação, o abate é de 600 cabeças/dia, sendo que nossa capacidade atual é de 800.

A instabilidade cambial no Brasil, que nos últimos anos também pode ser considerada um grande entrave ao processo de exportação, pois, quando se está iniciando a negociação com o importador e formando o preço para exportação, considera-se a taxa cambial daquele momento ou daquele dia em que se está fechando o negócio.

Desta forma, esse é um ponto crítico, pois na realidade deve-se considerar a taxa de câmbio da data de recebimento da exportação (liquidação do contrato de câmbio) e isso na maioria das vezes não é fácil de prever, principalmente com as turbulências cambiais do Brasil, o que pode comprometer todo o planejamento da empresa. Para tanto, deve-se analisar muito bem o mercado cambial antes de definir o preço de exportação, evitando, assim, problemas futuros, pois se o preço ficar abaixo do previsto, é muito difícil aumentá-lo depois do fechamento do negócio (CNI, 2002).

Na **terceira** questão perguntou-se: Sabe-se que para o abate bovino, há uma série de normas e exigências do cliente a serem cumpridas pelos abatedouros e frigoríficos. Com relação aos cortes ou peças destinados à exportação, quais são os principais requisitos exigidos para?

O principal requisito é a idade do animal a ser abatido, que deve ser inferior a 30 meses, com relação aos cortes existe um padrão a ser seguido, o qual contempla: quantidade de gordura, limpeza dos cortes, tipo de corte por produto e temperatura inferior a -18º.

A instabilidade cambial no Brasil é considerada um grande entrave ao processo de exportação, pois, quando se está iniciando a negociação com o importador e formando o preço para exportação, considera-se a taxa cambial daquele momento ou daquele dia em que se está fechando o negócio. Desta forma, esse é um ponto crítico, pois na realidade deve-se considerar a taxa de câmbio da data de recebimento da exportação (liquidação do contrato de câmbio) e isso na maioria das vezes não é fácil de prever, principalmente com as turbulências cambiais do Brasil, o que pode comprometer todo o planejamento da empresa. Para tanto, deve-se analisar muito bem o mercado cambial antes de definir o preço de exportação, evitando, assim, problemas futuros, pois se o preço ficar abaixo do previsto, é muito difícil aumentá-lo depois do fechamento do negócio (CNI, 2002).

O **quarto** questionamento: De acordo com a ANVISA, todos os estabelecimentos alimentícios industriais, processadores de serviços e comércio de alimentos, precisam adotar, implantar e fazer cumprir normas e obrigações destinadas a segurança dos alimentos, e para o transporte está a embalagem, quais as dificuldades para movimentar a carne na exportação.

No caso do Frigorífico somos regidos pelo MAPA (Ministério de agricultura e pecuária), somos fiscalizados por fiscal do SIF (serviço de inspeção federal), este funcionário fica “in loco” fiscalizando todo o processo, da compra da matéria prima até o carregamento dos containers, sendo que ele Lacra o container e emite um CSI (certificado sanitário internacional) que garante que aquele produto seguiu todas as normas e exigências da legislação sanitária brasileira mais o conjunto de exigências do País para onde o produto será exportado.

De acordo com a ANVISA, para a demanda da logística frigorífica é necessárias à implementação de ferramentas específicas para a movimentação, armazenamento e transporte das mercadorias, como baús isotérmicos (garantem a temperatura ideal dentro dos veículos de transporte); indicadores de temperatura (medem a temperatura dos locais em que se encontram as mercadorias) paredes de isolamento térmico (isolam a entrada e saída de calor de um ambiente); placas eutéticas (chapas de aço capazes de diminuir a temperatura de um ambiente ao nível de congelamento); equipamentos de proteção individual (obrigatórios para a realização das atividades em um armazém frigorífico); empilhadeiras (máquinas utilizadas na movimentação das mercadorias, dentro de um determinado espaço) (ANVISA, 2020).

A **quinta** questão: Quais são os principais programas e normas da qualidade destinada ao controle da movimentação da carne para exportação?

Programa de boas práticas de fabricação, gerenciamentos dos pontos críticos de controle, sanidade e bem estar animal e rastreabilidade.

A Logística é uma área do conhecimento que auxilia as empresas a rever conceitos e modelos a ter um controle operacional da movimentação de seus produtos e insumos. Propõe a busca da qualidade no atendimento ao menor custo possível, maior rapidez na entrega do produto, eficiência e a eficácia, para melhora na economia de um país, (LAMBERT, 1998). A logística apropria-se de vários campos de estudo, desde os acadêmicos, como negócios, comunicação, qualidade, matemática, estatística a distribuição física, engenharia de produção, administração de materiais, sistemas de resposta rápida a administração da cadeia de abastecimento, (BALLOU, 2006).

Com isso o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto-de-origem até o ponto-de-consumo, são executados para atender às exigências dos clientes. (LAMBERT, 1998).

Na sequência a **sexta** questão: Com relação ao recebimento de animais, para o abate, quais os principais desafios no controle da entrada para o abate.

Controle de GTA (guia de trânsito animal), rastreabilidade e bem estar animal. Antes do credenciamento do fornecedor é feito um trabalho de georreferenciamento para garantir que os animais não são provenientes de áreas protegidas ou desmatamento ilegal, não existe trabalho escravo ou infantil e garantir eu toda a documentação esteja em ordem com as exigências ambientais e tributárias.

O Sistema Brasileiro de Rastreabilidade de Bovinos e Bubalinos (SISBOV) é um sistema criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece normas para a produção de carne bovina com qualidade e garantia de origem (MAPA, 2006). Dessa maneira, novas regras foram estabelecidas onde determinam que o produtor rural possa escolher por ter ou não o gado rastreado, no entanto é obrigatório na comercialização de animais a países que obrigam o rastreamento do animal, (MACEDO, 2009).

Na **sétima** questão, pergunta-se: Houve queda na comercialização dos produtos entre 2018 e 2019? E neste ano, com a Pandemia do COVID 19, quais os principais problemas:

Devido a habilitação que nosso frigorífico recebeu da China houve aumento na comercialização. Sofremos uma forte redução no primeiro trimestre de 2020 devido ao caos de Covid-19 na China. O principal problema ainda é a demanda reprimida do consumo.

A **oitava** questão levanta: A falta de mão de obra qualificada é um entrave para exportação da carne, justifique?

Sim, a empresa tem contratado mão de obra e está qualificando internamente, isso leva tempo e demanda investimento.

A burocracia alfandegária tem sido o principal entrave à expansão das exportações, segundo pesquisa realizada pela CNI em 2002, devido principalmente a questões operacionais encontradas no decorrer do processo, sobretudo no que pertence aos procedimentos fiscalizadores e aos custos portuários e do frete internacional, às dificuldades de acesso aos financiamentos e a falta de um cadastro único do governo, que simplificaria e agilizaria os procedimentos nesta área. Assim, apesar dos ganhos de competitividade em razão do aumento da produtividade as exportações ainda têm dificuldades de recuperar seu dinamismo.

Na **nona** questão, perguntou-se: A legislação trabalhista é um entrave para contratação de mão de obra?

Sim, pois a mão de obra mante um alto custo para operação como um todo. No caso dos frigoríficos, regidos pelo MAPA somos fiscalizados por fiscal do SIF (serviço de inspeção federal), este funcionário fica “in loco” fiscalizando todo o processo, da compra da matéria prima até o carregamento dos containers, sendo que ele Lacra o container e emite um CSI (certificado sanitário internacional) que garante que aquele produto seguiu todas as normas e exigências da legislação sanitária brasileira mais o conjunto de exigências do País para onde o produto será exportado.

Na **decima** questão foi questionado: Quais são as principais dificuldades, entraves, relacionadas com a logística do frigorífico?

Alto custo do transporte rodoviário, alto custo do transporte marítimo, altas tarifas cobradas pelos portos, baixa eficiência dos órgãos anuentes como o MAPA e Receita Federal.

A empresa de logística que atua com mercadorias frigoríficas adequa-se às normas da ANVISA, além de outras exigências que podem variar de acordo com o estado ou município da organização. Além disso, é preciso definir o tipo de produto com o qual trabalhar, a fim de arranjar ferramentas adequadas para o transporte e o manejo das cargas, (ANVISA, 2020).

A **decima primeira** questão, indaga sobre: Quais os principais mercados internacionais a empresa atenda, e maiores desafios principais na operação.

Atendemos os mercados da China, Hong Kong, África do Sul, Egito, Emirados Árabes. Os principais desafios são a falta de containers e navios disponíveis, os altos custos logísticos e a flutuação cambial.

Conforme as empresas vão se profissionalizando internacionalmente a competição se intensifica, necessitam aumentar sua participação no mercado globalizado, porém, a logística internacional possui desafios a serem superados como: alto custo dos transportes, barreiras alfandegárias, diversidade cultural (VAZQUEZ, 2003). Dessa maneira no comércio internacional a pecuária de corte tem posição de destaque na economia com destaque no Estado mato-grossense. Essa condição deve-se ao desempenho dos mercados domésticos e internacionais. Os fatores naturais como o clima, a extensão territorial e disponibilidade de fatores de produção criam condições de competitividade na produção e industrialização, (IBGE, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística planeja, realiza as operações e faz o controle das mercadorias que estão envolvidas nos mais diversos processos o que impulsiona a estudar os fluxos de mercadorias para mapear as dificuldades e entraves dentro de cada processo produtivo. Ou seja, desde o fornecimento da matéria-prima até a disponibilização do produto final ao consumidor. A cadeia da carne bovina tem expressiva participação econômica e social no país. Destacando-se a crescente expansão das exportações, oferta de empregos, serviços e desenvolvimento no seu entorno.

Dessa maneira entende-se que o objetivo de levantar informações sobre o processo de exportação de carne bovina de um frigorífico e os principais entraves na operação logística de exportação, foi sanado com a pesquisa ao gestor da empresa. Pontuando que as principais dificuldades são: a precária infraestrutura para movimentação, alto custo do transporte; seguida das burocracias alfandegárias, procedimentos muito complexos que tomam tempo na liberação e desembaraço aduaneiro, no escoamento da produção, o que reduz a competitividade do produto brasileiro para exportação.

Conclui-se que existe uma gama de possibilidades para novas pesquisas e investigações sobre o tema. As limitações do estudo se deram principalmente por falta de retorno dos gestores dos frigoríficos contatados. Dentro do contexto competitivo atual, e que os sistemas de medição de desempenho logísticos com indicadores apropriados são bem definidos. Pode-se concluir, com a revisão literária sobre o tema e a pesquisa em questão, que os indicadores de desempenho representam um meio para verificação ao cumprimento dos objetivos que foram definidos.

Com isso é importante buscar soluções, medidas urgentes, juntar esforços governamentais e privados, políticas públicas, no sentido de alavancar as exportações brasileiras, devem ser priorizadas ações no que tange à desoneração tributária (reforma tributária), ao aumento do volume de crédito para

exportação, bem como a facilidade de acesso a estes créditos, a simplificação dos procedimentos alfandegários e a redução dos custos portuários e do frete internacional, como forma de incentivo às empresas potencialmente capazes de exportar.

Percebeu-se ainda, que embora existam questões específicas para o setor, de um modo geral é possível afirmar que a simplificação dos procedimentos fiscais são fundamentais para o aumento da competitividade das exportações brasileiras. No entanto, não se pode esquecer-se de fatores observados como os investimentos em infraestrutura viária do país. A logística brasileira está em crescimento e deve atender a todas as exigências das empresas exportadoras.

O sistema portuário precisa de obras emergenciais que vão de investimentos em maquinário a obras de melhoria da estrutura existente. As sugestões para próximos trabalhos são de aprofundar no tema, e separar cada entrave uma vez que cada um pode impulsionar nova pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEB, Associação do Comércio Exterior Brasileiro. 2014. Disponível em: <Acessado: abril/2020.

ANVISA, http://portal.anvisa.gov.br/noticias//asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/publicada-norma-sobre-aditivos-alimentares-em-carnes/219201 acesso dia 20/05/2020

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Disponível em:

<http://www.abiec.com.br/> acessado em 29 de março de 2020

BALLOU, R. H. LOGÍSTICA EMPRESARIAL: Transportes, administração e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

CNI – Confederação Nacional da Indústria (Unidade de Integração Internacional – INTER). Os problemas da empresa exportadora brasileira. Brasília: MTE, 2002.

CAETANO, J. R. Um porto a beira do colapso. Revista Exame, São Paulo, v.16, ano 39, ago.2005. Entraves no Setor de Transporte Ferroviário. Disponível em: < <http://www.antf.org.br/3/noticias.htm> >. Acessado: abril/2020

FECOMÉRCIO-MG, Brasil atinge meta de US\$ 100 bilhões de exportados, mas entraves ainda permanecem. Comércio Informativo Belo Horizonte, n. 291, p. 18 e19, maio 2005.

GARCIA, B. P. EMBARGOS A CARNE BOVINA BRASILEIRA: Estudo de caso no Âmbito dos Acordos Internacionais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE) Efetivo do Rebanho Brasileiro. <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado: Abril/2020.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., VANTINE, J. G. Administração Estratégica da

Logística. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

MARTINS, Everton. Entrevista: Técnica de coleta em pesquisa qualitativa. Blog PPEC, Campinas, v.8, n.1, ago. 2018. ISSN 2526-9429. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/blog/index.php/2018/08/15/entrevista/>>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/> acessado em 29 de março de 2020.

MINERVINI, N. O EXPORTADOR. 5ª Ed. São Paulo, Pearson, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Instrução Normativa nº 1, de 09 de Janeiro de 2002.

NASCIMENTO, A. de S. A. RASTREABILIDADE DA CARNE BOVINA: Relações entre Brasil, União Europeia e NBR ISSO 22000. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

PEREIRA, P. R. R. X. RASTREABILIDADE E SANIDADE: Desafio para as exportações brasileiras de carne bovina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RODRIBUES, MABEL DE MEDEIROS. As doenças do gado. Revista Eletrônica de Ciências. São Carlos, Sp. N° 3. Janeiro, 2002. http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_03/va_caloca.html. Acessado: maio/2020.

Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) - Ministério da Indústria e Comércio Exterior. Balança Comercial. Sistema ALICEWEB. <http://aliceweb.mdic.gov.br/>. Acessado em maio/2020

SILVA, L.A.T. Logística no Comércio Exterior. 2ª ed. São Paulo: Aduaneiras, 2008

VASQUEZ, J.L. Comércio Exterior Brasileiro. 6ª ed. – São Paulo: Atlas, 2003

VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F. ; PIKETTY, M. G.; CHAPUIS, R. P.; ALVES, A. M.; THALES, M. C. Expansão e Trajetória da Pecuária na Amazônia: Pará, Brasil. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. 162p.

Capítulo 8



10.37423/220606137

CLASSIFICAÇÃO DOS CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO EM ESTUDO DE CASO COM PRODUTOR DE HORTIFRUTIGRANJEIRO

Tailini Soares Botene

Universidade Federal de Santa Maria

Rosani Marisa Spanevello

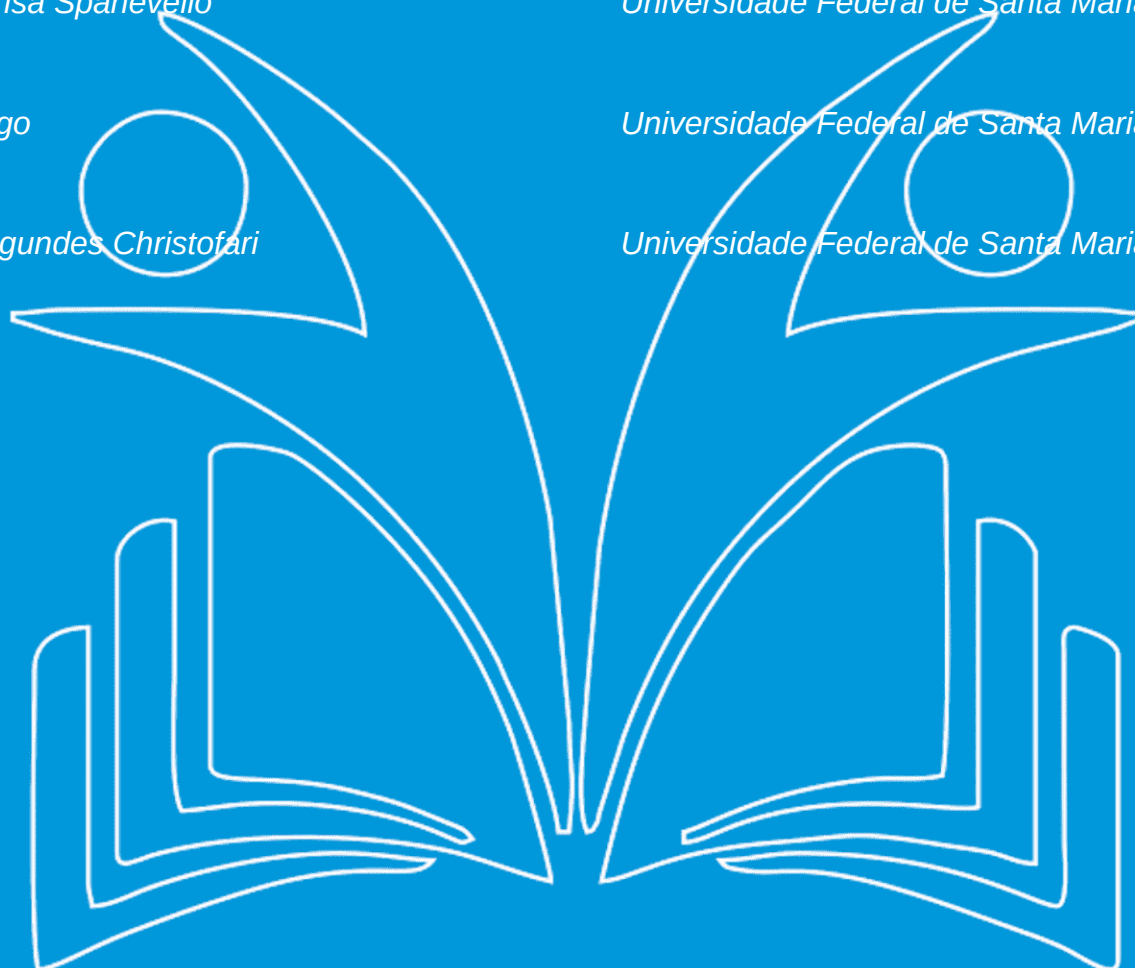
Universidade Federal de Santa Maria

Adriano Lago

Universidade Federal de Santa Maria

Luciana Fagundes Christofari

Universidade Federal de Santa Maria



Resumo: O objetivo do presente trabalho é caracterizar um produtor de hortifrúti, por meio de um estudo de caso individualizado, e analisar as suas possibilidades de acesso aos canais de comercialização disponíveis em um pequeno município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, bem como classificar esses canais segundo a literatura acadêmica. Para alcançar esse objetivo, elaborou-se uma entrevista semiestruturada, visando à coleta de dados sobre a caracterização do produtor e sobre os canais de comercialização a que tem acesso. Os resultados indicam que o produtor cultiva hortifrúti em uma pequena propriedade e que tem acesso a mais de um canal de comercialização, sendo alguns canais de venda direta ao consumidor final (canais de nível zero) e outros canais que contam com intermediários na comercialização (esses, de um e dois níveis). Verificou-se também que há predomínio de comercialização nos mercados de proximidade territorial, havendo expansão do espaço somente para comercializar a produção excedente. Foi possível concluir que, para o caso estudado, os canais de venda direta ao consumidor final possuem, na comercialização da produção, papel tão importante quanto os canais com presença de intermediários, valendo-se, o produtor estudado, de distintas possibilidades para comercializar sua produção.

Palavras-chave: Comercialização; cadeias curtas; pequena produção.

INTRODUÇÃO

O caminho que o produto ou serviço percorre, desde a produção até a sua chegada às mãos dos consumidores finais, envolvendo nesse processo o transporte, a estocagem, a forma de disponibilização do produto etc, recebe na literatura acadêmica sobre a temática diversas referências como “canais de distribuição” (Fava Neves *et al*, 2003), “canais de comercialização” (Schneider *et al*, 2020), “cadeias de comercialização” (Câmara e Andreatta, 2021) ou, ainda, “circuitos de comercialização” (Ueno *et al*, 2016).

Para Fava Neves *et al* (2003), os canais de distribuição podem ser vistos como “redes orquestradas”, por meio das quais serviços públicos e privados são disponibilizados aos consumidores finais. Essa rede, por meio da organização da forma, posse, tempo e lugar, transporta o produto para os locais aos quais os consumidores têm acesso. Em outras palavras, os canais de distribuição satisfazem a demanda por meio da disponibilização de produtos e serviços no local, em quantidade, qualidade e preço adequados ao consumidor, também exercendo estímulo à demanda, à medida que facilita o acesso do consumidor ao produto ou serviço (Fava Neves *et al*, 2003).

A escolha de um canal em detrimento de outro será definida a partir das relações que os produtores rurais pretendem constituir com o mercado, podendo ser canais diretos ou indiretos, dependendo, portanto, de diversos fatores, entre eles a eficiência do canal, a disponibilidade para realização do serviço etc (Schneider *et al*, 2020).

Além disso, a definição dos canais de comercialização mais adequados também será influenciada por elementos como: a perecibilidade, a natureza e as características do produto a ser comercializado; o resultado econômico que a demanda pelo estabelecimento de canais irá causar; a necessidade de se ter ou não intermediários (Schneider *et al*, 2020). Cabível considerar que a extensão de um canal de comercialização também poderá ser constituída a partir da diversidade de exigência dos consumidores, das peculiaridades da distribuição, inerentes aos produtos perecíveis, por exemplo, e da procura pela otimização do processo distributivo dos produtos ou serviços (Schneider *et al*, 2020).

Para Fava Neves *et al* (2003), os canais podem ter mais de um agente participante e, dependendo de quantos agentes integrem o canal, “obtem-se o número de níveis dos canais de distribuição, que pode variar desde um, no caso de vendas diretas, e cinco ou seis integrantes até chegar ao consumidor final” (Fava Neves *et al*). Ou seja, o número de níveis que intermedeiam a relação entre o produtor e o consumidor final é que vai definir a extensão do canal de distribuição.

Já para Schneider *et al* (2020) há a proposição da seguinte configuração dos canais de distribuição, feita em um estudo sobre a Feira Orgânica de Santa Maria/RS:

Tabela 1: Classificação dos canais de comercialização por níveis

Níveis dos Canais	Nº de intermediários	Exemplos
Canal de Nível Zero	Venda direta ao consumidor final	Feiras, entregas em domicílio, associações de produtores, grupos de distribuição
Canal de Um Nível	Um intermediário	Vendas a supermercados, fruteiras, açougues
Canal de Dois Níveis	Dois intermediários	Centrais de distribuição, atacados, restaurantes, cozinhas industriais
Canal de Três Níveis	Três intermediários	Processadora de alimentos, agroindústrias, cooperativas agropecuárias
Canal de Quatro Níveis	Quatro intermediários	Trading de exportação

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schneider *et al*, 2020.

A tabela acima ilustra as diversas possibilidades de canais de comercialização que podem ser acessados por um mesmo produtor, a depender das suas necessidades de escoamento da produção.

É nesse contexto que as cadeias curtas de comercialização surgem como canais alternativos aos mercados convencionais, que contribuem para o desenvolvimento rural à medida que proporcionam novas relações entre produção e consumo (Verano *et al*, 2021).

Alguns autores definiram as cadeias curtas (*short food supply chains*) da seguinte forma: (1) venda direta “cara a cara”, onde a confiança está na relação interpessoal; (2) “proximidade espacial”, incluindo o que é produzido e distribuído em uma região reconhecida pelos consumidores; e (3) “espacialmente estendido”, nesse caso, a confiança é transmitida por um processo de garantia da qualidade (certificação). (Verano *et al*, 2021).

Para Darolt *et al* (2016), o elemento que melhor caracteriza uma cadeia curta é o fato de um consumidor final poder acessar um produto com informações que possibilitem a ele “saber onde o produto foi produzido (lugar), por quem (produtor) e de que forma (sistema de produção)”, demonstrando, com esse conceito, o estreitamento de relações entre produtor e consumidor nas cadeias curtas de comercialização. Os autores também afirmam que, dessa forma, a caracterização da cadeia curta, além de considerar a distância, também observa “parâmetros organizativos (produtores e consumidores), fatores culturais transmitidos pela confiança, pela valorização do mercado local e pelo produto agroecológico”.

No mesmo sentido, segundo Câmara e Andreatta (2021), a comercialização por meio de cadeias curtas visa ao restabelecimento de “conexões espaciais, sociais e de valor não reconhecidas nos mercados de alimentos convencionais”. As cadeias curtas, dessa forma, tornam-se alternativas mais sustentáveis

do ponto de vista ambiental e social, uma vez que proporcionam um fluxo de renda considerado mais confiável para os produtores, pois constituem “um novo modelo de negócio, capaz de apoiar pequenos e médios agricultores a atender à crescente demanda de alimentos cultivados localmente” (Câmara e Andreatta, 2021).

Para Ueno *et al* (2016), nos circuitos mais curtos de comercialização se verifica maior presença do pequeno agricultor, que tipicamente comercializa produtos diversificados que são cultivados em pequenas propriedades, citando como exemplo as hortaliças e as frutas, entre outros.

O desenvolvimento de mercados alternativos para o fornecimento de alimentos tem causado efeitos na oferta e demanda. Consoante constatam Câmara e Andretta (2021), os consumidores estão cada vez mais interessados na aquisição de alimentos produzidos localmente, e de outro, os produtores encontram nos novos mercados de venda direta ao consumidor a possibilidade de melhorar a renda da produção.

Schneider *et al* (2020) também realiza categorização dos mercados segundo o espaço territorial que atingem, criando uma classificação que considera o espaço e as características mercantis da cadeia, conforme representa o quadro a seguir:

Tabela 2: Classificação dos mercados pelo alcance territorial

Mercado	Alcance	Exemplos	Características
Mercados de Proximidade	Venda direta, somente local	Na propriedade, a domicílio, beira de estrada, feira local, grupos de distribuição	Pouco desenvolvimento de relações mercantis
Mercados Locais e Territoriais	Venda regional e territorial	Feira regional ou nacional, eventos, redes de venda, restaurantes, associações	Aumento da mercantilização, preservados aspectos territoriais
Mercados Convencionais	Sem local definido	Atravessadores, cooperativas, agroindústrias, empresas privadas, Internet, supermercados	Mercantilização dominante; expansão territorial e aumento da concorrência
Mercados Públicos e Institucionais	Multiespacial	Órgãos Internacionais, ONGs, Órgãos Governamentais	Pautado em relações sociais e políticas; regulação por instrumentos legais

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schneider *et al*, 2020.

Nesse ínterim, pode-se dizer que há uma relação entre o conceito de cadeias curtas de comercialização e a caracterização dos Mercados de Proximidade e dos Mercados Locais e Territoriais, entre os quais se preserva o aspecto territorial da comercialização e há uma diminuta relação mercantil, valendo de

relações de confiança entre produtor e consumidor, haja vista a crescente busca, mencionada em diversos estudos, pela aquisição de produtos com características mais localizadas (Verano et al, 2021).

Darolt et al (2016), ao comparar os mercados alternativos da França e do Brasil, concluíram em seu estudo que a comercialização em cadeias curtas é um contorno dado para além da padronização criada pelo sistema agroalimentar industrial, o qual unifica as formas de vida e consegue direcionar o consumo. Os autores, assim, confirmam o potencial inovador que as cadeias alimentares alternativas na mobilização de agentes e na abertura para novas proposições acerca do desenvolvimento local e de políticas públicas que visem à incorporação, “não apenas variáveis técnico-produtivas, econômicas e ambientais, mas também valores sociais, éticos e culturais” (Darolt et al, 2016).

Ueno et al (2016) sugerem que a venda direta ao consumidor final, pelo encurtamento dos circuitos de comercialização, promove a oferta de preços mais justos, a possibilidade de melhoramento da renda do produtor, favorece a segurança alimentar, dá autonomia ao pequeno produtor e conserva, de certa forma, a agrobiodiversidade.

Considerando a importância do papel que as cadeias curtas de comercialização vêm desempenhando para o desenvolvimento rural local, consoante reconhecido por diversos estudos, o objetivo do presente trabalho é caracterizar um produtor de hortifrúti, por meio de um estudo de caso individualizado, e analisar as suas possibilidades de acesso aos canais de comercialização disponíveis em um pequeno município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, bem como classificar esses canais segundo a literatura acadêmica.

MÉTODOS

O presente trabalho está dividido em três seções, sendo a primeira uma introdução estendida sobre a temática, que compreendeu a revisão bibliográfica realizada; a segunda, contendo a descrição dos métodos utilizados para realização da pesquisa; e a terceira, englobando a discussão e análise dos resultados, na qual haverá a descrição dos dados coletados, as reflexões sobre o caso estudado, a comparação do mesmo com outros estudos acadêmicos e a classificação dos canais acessados pelo pesquisado, consoante os autores citados na introdução.

Com efeito, o delineamento desta pesquisa deu-se pelo meio de estudo de caso, pelo qual, segundo Gil (1989), “se fundamenta na ideia de que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão da generalidade do mesmo ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa”.

A unidade de pesquisa selecionada foi o caso de um produtor de hortifrúti que comercializa sua produção nos canais disponíveis no pequeno município de Erval Seco, localizado na mesorregião noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Pretende-se, portanto, caracterizar o produtor e, posteriormente, analisar as suas possibilidades de acesso aos canais de comercialização, bem como classificar esses canais com base em outros estudos já realizados.

A coleta de dados foi feita por meio de entrevista semiestruturada (Anexo A), caracterizada pelo conjunto de perguntas com respostas previamente fixadas e outras perguntas abertas, que podem ser respondidas livremente pelo respondente (Gil, 1989). A entrevista foi elaborada previamente pela pesquisadora, contendo perguntas sobre as características do produtor e sobre os canais de comercialização acessados por ele. A entrevista foi realizada pessoalmente na data de 29 de agosto de 2021, observados todos os cuidados inerentes à situação pandêmica da Covid-19.

Além dos dados primários coletados por meio da entrevista, foi realizada a leitura e a revisão bibliográfica de artigos acadêmicos sobre os canais de comercialização e suas classificações, a fim de possibilitar a descrição da temática e a posterior inserção do estudo de caso delineado nas classificações indicadas pela literatura científica.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A produção de hortifrutigranjeiros no Brasil, segundo a Abrafrutas e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (2018), é amplamente distribuída pelo território brasileiro. Isto se dá em razão da perecibilidade dos produtos e da necessidade de atendimento dos mercados locais, visando diminuir os custos com logística entre o local de produção e o canal de comércio. Dessa forma, as culturas de hortifrúti costumam apresentar-se de forma concentrada e organizada em pequenos polos que viabilizem o escoamento da produção de forma regionalizada.

Nesse contexto, segundo Andreatta et al (2020), os canais de comercialização locais e as cadeias curtas de produção apresentam-se como alternativas mercantis frente ao sistema alimentar globalizado, pois provocam a redução da distância percorrida pelo alimento até a sua chegada às mãos do consumidor, abrem oportunidades de comercialização aos agricultores, promovem o desenvolvimento rural local e melhoram a obtenção de informações pelos consumidores acerca da origem dos alimentos e da forma de produção.

Assim, seja devido à necessidade de escoamento ágil da produção ou à procura por alternativas de comercialização para aferição de maior renda, os canais curtos de comercialização proporcionam ao

pequeno produtor e ao consumidor final diversos benefícios, além de estimular a economia local. Por tal razão, o presente estudo de caso buscou caracterizar um produtor de hortifrúti e analisar as suas possibilidades de acesso a canais de comercialização disponíveis em um pequeno município do interior do Estado do Rio Grande do Sul à luz de classificação encontrada na literatura acadêmica.

Trata-se de um produtor de 66 anos de idade que exerce atividade no setor agrícola há mais de 30 anos, tendo exercido concomitantemente atividade urbana pela qual obteve a concessão de aposentadoria. Declara ter iniciado a atividade agrícola por lazer, mas que, atualmente, desempenha unicamente este trabalho, ao qual deu continuidade mesmo estando aposentado, desenvolvendo o ofício sempre na mesma propriedade ao longo dos anos.

A atividade de produção de hortifrúti é realizada em uma propriedade localizada na Linha Boa Esperança, no interior de Erval Seco/RS, município que possui 7.878 habitantes, segundo o último censo do IBGE (2010), e que, segundo consulta, conta com 11 estabelecimentos agropecuários com horticultura, sendo que 10 destas unidades se caracterizam como agricultura familiar, segundo o Censo Agropecuário de 2017 do IBGE (Anexo B).

A área cultivada é própria, possuindo, na totalidade, pouco mais de 3 hectares, contando com a área preservada; sendo apenas 2 hectares, aproximadamente, destinados à produção. Quanto à área de terras, verifica-se que o produtor é proprietário da área, sendo ela menor de 4 módulos fiscais para fins de classificação como agricultura familiar, considerando que, segundo a Embrapa, no município de Erval Seco/RS, o módulo fiscal equivale a 20 hectares. Embora seja o diretor de seu empreendimento, o produtor afirma contar com o auxílio de um parceiro-agricola, com quem tem firmado contrato de parceria, cuja retribuição é paga com parcela da produção. Nesse contexto, portanto, não se pode afirmar que o produtor pesquisado enquadra-se no conceito de agricultor familiar dado pela Lei nº 11.326/2006, uma vez que não utiliza mão de obra predominantemente de sua família.

Outrossim, quanto ao percentual da sua renda que retira da horticultura, não soube informar, argumentando que nunca parou para realizar esse cálculo em comparação à sua outra fonte de renda não agrícola, qual seja, sua aposentadoria pelo labor urbano. Diante disso, o melhor tratamento a ser dado ao pesquisado é o de pequeno produtor, considerando o tamanho de sua propriedade e a sua possível desclassificação como agricultor familiar.

No que se refere à produção, o cultivo de hortaliças, verduras e legumes é predominante, sendo esses os produtos de maior comercialização pelo pesquisado, segundo informado. Há, ainda, a

comercialização de laranjas e bergamotas, mas somente em época de cultivo; e também são cultivados morangos em substrato, porém, essa produção é destinada especialmente ao consumo próprio e familiar.

Durante a entrevista, foram fornecidas opções para que o entrevistado indicasse em quais locais realiza vendas ou entrega de produtos, tendo assinalado: na propriedade; entregas em domicílio; restaurantes; supermercados; mercado da cooperativa local; e venda a pessoas físicas que revendem.

É possível, com isso, enquadrar os canais acessados pelo produtor, segundo classificação organizada por Schneider et al (2020), consoante tabela demonstrativa:

Tabela 3: Classificação dos canais acessados pelo produtor estudado, por níveis

Níveis dos Canais	Nº de intermediários	Canais acessados pelo produtor
Canal de Nível Zero	Venda direta ao consumidor final	Entregas em domicílio, na propriedade
Canal de Um Nível	Um intermediário	Vendas a supermercados e mercado da cooperativa; atravessadores
Canal de Dois Níveis	Dois intermediários	Restaurantes

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schneider *et al*, 2020.

Verifica-se, portanto, que os canais acessados pelo pequeno produtor estudado dividem-se entre canais de nível zero, de um nível e de dois níveis. Assim, tem-se que o agricultor acessa de forma direta o seu consumidor final, ao passo em que também se vale de intermediários para a comercialização da sua produção, demonstrando-se a diversificação de acesso a distintos canais.

Conforme menciona Andreatta et al (2020), essa diversificação de canais de comercialização pode ser vista também como uma estratégia no escoamento da produção, a depender da especificidade de cada produto cultivado. Ou seja, mesmo inseridos em canais convencionais, os produtores também podem valer-se do acesso a outros mercados alternativos, a depender dos alimentos diferenciados que cultiva, valorizando as características locais da produção e até mesmo agregando valor a produtos específicos.

Ainda segundo sugere Andreatta et al (2020), “as propriedades que comercializam por meio de diversos canais de comercialização curtos obtêm maiores valores finais”. Dessa forma, a diversificação no acesso aos variados canais de comercialização disponíveis em uma pequena localidade pode garantir a obtenção de renda ao produtor, além do escoamento diferenciado da produção.

Pelo viés do consumidor, os benefícios de se adquirir alimentos locais também podem ser inúmeros, como, por exemplo, ter acesso a preços mais justos, ter informação clara acerca da origem e

procedência do alimento, ter contato direto com o produtor e ter oportunidade de conhecer o local em que o alimento é produzido (Andreatta et al, 2020).

Quanto à caracterização dos consumidores que têm acesso à sua produção, declarou que os clientes individuais fazem compras semanalmente, para os quais realiza as entregas domiciliares, já tendo certo conhecimento sobre as quantidades e especificações de cada consumidor, tendo, inclusive, dia certo e combinado para realizar a entrega.

Ueno et al (2016) sugerem que iniciar as vendas de forma domiciliar pode ser penoso para quem vai vender, uma vez que o produtor pode se sentir um “intruso”, considerando que, no início, os consumidores não conhecem ele e nem seus produtos, demandando tempo para que percam a desconfiança. No caso ora estudado, pode-se depreender que o agricultor já conta com a confiança dos consumidores para os quais realiza entregas a domicílio, tendo em vista que já fixou a clientela e os dias de entrega, o que pode ser devido ao fato de exercer a atividade agrícola há mais de 30 anos no mesmo local.

Nos supermercados e restaurantes, o agricultor realiza o fornecimento em dias certos da semana e entrega em maior quantidade de produto por venda. Entretanto, segundo ele, os canais de venda direta se equiparam a estes em termos de importância para suas vendas, pois realiza menor número de vendas para supermercados, mas em grandes quantidades, enquanto realiza maior número de vendas em pequenas quantidades para os consumidores individuais. Disse, ainda, que algumas poucas pessoas aparecem na sua residência na zona urbana solicitando algum produto, mas que um maior número gosta de ir até a propriedade no interior para adquirir os produtos.

Ainda, o produtor declarou ter optado por não participar da Feira do Produtor do município (canal de nível zero), sob o argumento de que consegue atingir mais consumidores pelos outros canais de comercialização que acessa, não vislumbrando outras vantagens em participar da feira. O estudo de Ueno et al (2016) corrobora o entendimento do agricultor ora estudado. Esses autores indicam que alguns produtores realmente escolhem não participar das feiras, às vezes em razão de que tais espaços exigem burocracias (como a solicitação de alvará junto às autoridades competentes, ou até mesmo o pagamento de taxas), e às vezes por entenderem que a feira demanda tempo e que, nesse tempo, estariam deixando de cuidar da produção.

Até então, é possível evidenciar que as cadeias curtas de comercialização compreendem diversas configurações no que se refere à distribuição e ao consumo de alimentos, podendo abranger feiras, mercados, lojas, agricultura apoiada pela comunidade, grupos de distribuição, entre outros (Câmara e

Andreatta, 2021), em que pese, no caso concreto, o pesquisado tenha optado por não participar das feiras municipais, que também seria um exemplo de cadeia curta.

Por outro lado, cabe ressaltar que, quando há produção excedente na horticultura estudada, o produtor realiza a busca por canais diversos, como supermercados e fruteiras localizados nos municípios vizinhos, bem como por atravessadores que buscam os produtos na sua propriedade para revender sem local determinado. Disse, ainda, que eventualmente comerciantes da região entram em contato para saber da disponibilidade de algum produto. Nesse contexto, pode-se ainda classificar os mercados acessados pelo produtor, também consoante classificação dada por Schneider et al (2020):

Tabela 4: Classificação dos mercados acessados pelo produtor estudado

Mercado	Alcance	Mercados acessados pelo produtor	Características
Mercados de Proximidade	Venda direta, somente local	Na propriedade, a domicílio	Pouco desenvolvimento de relações mercantis
Mercados Locais e Territoriais	Venda regional e territorial	Restaurantes	Aumento da mercantilização, preservados aspectos territoriais
Mercados Convencionais	Sem local definido	Atravessadores, supermercados	Mercantilização dominante; expansão territorial e aumento da concorrência

Fonte: Elaborado pela autora com base em Schneider *et al*, 2020.

A participação em circuitos curtos de produção, distribuição e consumo, de forma mais localizada e regionalizada, que geralmente se encontram nas proximidades da unidade de produção, como no caso dos mercados de proximidade e dos mercados locais e territoriais, para Ueno et al (2016), configura o meio que melhor se adapta à comercialização de uma pequena produção, por ser também bastante diversificada e inserida dentro da conjuntura de uma agricultura mais tradicional.

Além disso, o fato de poder comercializar em diferentes canais possibilita ao produtor escolher as formas mais vantajosas de fazer o escoamento da produção e também prevenir-se das circunstâncias de momentos de crise, por exemplo, ou até mesmo evitar perda de produtos por falta de mercado, consoante também observam Ueno et al (2016).

Sob tal aspecto, o produtor declarou fazer preços diferenciados para as vendas em grande quantidade, como no caso da comercialização junto a supermercados e restaurantes locais. Pode-se dizer, por outro lado, que há certo desenvolvimento das relações mercantis, consoante classificado por Schneider et al (2020) na tabela acima mencionada, considerando que o produtor consegue melhorar seus preços de acordo com a quantidade adquirida pelo consumidor e, dessa forma, ter reflexos nas suas vendas e na eventual concorrência, inclusive.

Também foi identificada a necessidade de haver um maior compromisso entre o produtor e os supermercados e restaurantes para os quais fornece, tendo em vista que as vendas por esses canais depende do fornecimento adequado em periodicidade e quantidade, considerando que esse tipo de canal possui um planejamento e uma demanda já observada.

É nesse mesmo sentido que Fava Neves et al (2003) afirmam que a relação entre os membros de um mesmo canal tende a ser de longo prazo, pois a troca de membros do canal pode ter custos, relativos à própria busca por novos fornecedores, até custos com perda de vendas, ausência de especificidades da capacidade de fornecimento etc. O processo de oferta e demanda, nesses casos, requer estabilidade e compromisso.

No caso estudado, o produtor informou ter optado por não participar de processos licitatórios junto à prefeitura para compra de itens para a alimentação escolar, não declarando o motivo exato, mas sendo possível evidenciar, a partir disso, que o produtor não acessa mercados públicos e institucionais. Para além desse tipo de mercado, os demais canais de comercialização, caracterizados pelos circuitos curtos, aproxima produtores e consumidores de forma a independe de programas governamentais e processos políticos (Ueno et al, 2016).

Outros canais que constaram como opção para assinalar na entrevista, mas que o produtor declarou não acessar, são: grupos de distribuição, internet, associações de produtores, atacadistas, agroindústrias, empresas processadoras de alimentos e estante em beira de estrada. Pode-se extrair disso que o agricultor ainda possui opções de canais para explorar, mas mantém, de certa forma, os meios de comercialização mais tradicionais, em canais com os quais já estabeleceu relações de confiança e compromisso.

Em síntese, cada canal de comercialização possui características diferenciadas e proporcionam ao produtor benefícios diferentes. Além disso, a inserção em diferentes canais de comercialização propicia ao produtor a diversificação dos meios de obtenção de renda e, para além do aspecto financeiro, canais curtos também fornecem ao consumidor o alcance de preços mais justos pela aquisição de produtos que são cultivados regionalmente e, consequentemente, a possibilidade de conhecer quem os produziu, a origem e a procedência do alimento.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que, apesar de cultivar sua produção em uma pequena propriedade e comercializá-la em um município de aproximadamente 7 mil habitantes, o produtor possui acesso a

distintos canais de comercialização, diversificando entre canais de venda direta ao consumidor final e canais que contam com a presença de intermediários na comercialização, valendo-se dessa ampla possibilidade de canais para dar continuidade à sua atividade na agricultura, pois, para o caso estudado, o produtor indicou ser igualmente importante, para o escoamento de seus produtos, as vendas realizadas tanto aos consumidores finais quanto aquelas realizadas em grande quantidade para supermercados e restaurantes locais.

Também se percebeu que a comercialização dos produtos se dá, em maior parte, nos mercados de proximidade territorial, e que o espaço compreendido pelo seu município somente é expandido quando há necessidade de comercializar a produção excedente. Ainda assim, a comercialização se restringe aos mercados locais e regionais, sendo esta a prioridade para o produtor.

Pode-se concluir, ainda, que as diversas estratégias de venda utilizadas pelo produtor visam à comercialização da produção de forma mais autônoma, valendo-se, o produtor, das distintas cadeias curtas para sua inclusão comercial e social de forma mais dinâmica, o que pode ser proveitoso sob o aspecto de ampliação de suas possibilidades de venda e diminuição do risco de perdas por falta de demanda, e também por não depender de ações governamentais para a venda.

Evidencia-se, outrossim, que o acesso a diversos canais alternativos para a venda de hortifrúteis em um mesmo município, conforme citado neste estudo, constitui também a criação de novos meios de oferta e demanda, baseados em uma relação de confiança entre o produtor e o consumidor, seja ele final ou intermediário, que, pela proximidade com a unidade produtiva e com o produtor, acaba gerando agregação de valor ao produto comercializado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS – ABRAFRUTAS; E CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA; Cenário Hortifruti Brasil 2018. Disponível em: <https://abrafrutas.org/wp-content/uploads/2019/09/relatorio-hortifruti.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

BRANDÃO, J. B; SCHNEIDER, S; ZEN, H. D; SILVA, G. P. Os Mercados de Hortifrúti em Santa Maria (RS) – um estudo sobre os tipos de produtores e os canais de comercialização. *Redes* (St. Cruz Sul, Online), v.25, n.2, p. 433-460, maio-agosto, 2020. ISSN 1982-6745.

BUENO, S. C; ANDREATTA, T; AZEVEDO, J; CHRISTOFARI, L; CASARIN, M. A; Análise econômica comparativa de diferentes canais de comercialização utilizados pela agricultura familiar. *Revista IDEAS* (Rio de Janeiro), v.14, jan-dez, 2020. ISSN 1984-9834.

CÂMARA, S. B; ANDREATTA, T. Reprodução Socioeconômica de Agricultores do Extremo Norte do Rio Grande do Sul Inseridos em Cadeias Curtas de Comercialização. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. V. 17, N. 2, P. 48-62, mai-ago, 2021. Taubaté/SP, Brasil. ISSN: 1809-239X.

DAROLT, M. R; LAMINE, C; BRANDENBURG, A; ALENCAR, M. C. F; ABREU, L. S. Redes Alimentares Alternativas e Novas Relações Produção-consumo na França e no Brasil. *Revista Ambiente & Sociedade*. V. XIX, N. 2, p. 1-22. São Paulo, abr-jun 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Módulos fiscais. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 31 ago. 2021.

FAVA NEVES, M. & THOMÉ e CASTRO, L. Canais de distribuição no agronegócio: conceitos básicos. (capítulo 11). In: *Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos*. São Paulo: PENSAR/USP, 2003.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 2. ed. Editora Atlas, São Paulo: 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário de 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

UENO, V. A; NEVES, M. C; QUEIROGA, J. L; FILHO, L. O. R; e OLIVEIRA, L. P. Estratégias de comercialização da agricultura familiar: estudo de caso em assentamentos rurais do Estado de São Paulo. Disponível

em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1065665/1/2016AA50.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

VERANO, T. C; FIGUEIREDO, R. S; e MEDINA, G. S. Agricultores familiares em canais curtos de comercialização: uma análise quantitativa das feiras municipais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 59(3), e228830. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.228830>. Acesso em: 24 ago 2021.

ANEXOS

ANEXO A – DOCUMENTO DA ENTREVISTA

ANEXO B – TABELA DA CONSULTA ÀS PROPRIEDADES RURAIS DE HORTICULTURA NO MUNICÍPIO DE ERVAL SECO/RS, SEGUNDO O CENSO AGROPECUÁRIO DE 2017 – IBGE

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTOR

- 1) Nome e idade: Homem, 66 anos.
- 2) Localidade e município onde mora: Linha Boa Esperança, Enval Seco/RS
- 3) Tempo de atividade no setor agrícola: + 30 anos
- 4) Propriedade: ☒ Própria ☐ Arrendada ☐ Parceiro Agrícola
- 5) Tamanho da propriedade em hectares: Total de 31 m², mas só 2 ha p/ produção

CARACTERIZAÇÃO DA COMERCIALIZAÇÃO

6) Que tipo de produtos comercializa?

- ☒ Hortifrutigranjeiros, como: verduras, legumes, hortaliças, laranja, bergamote e morangos (de fruta, somente em época).
- ☐ Agroindustriais, como: consumo próprio

7) A mão de obra utilizada na produção é familiar ou possui empregados?

- ☐ Familiar ☐ Contrata mão de obra temporária ☒ Tem empregados em tempo integral. Quantos?
É um parceiro-agrícola c/ contrato.

8) A atividade agrícola é a única exercida pelo produtor?

- ☒ Sim ☐ Não. Também trabalho com/como:

Atualmente, sim. Mas é aposentado como professor estadual.

9) Qual é a porcentagem da sua renda que é adquirida pelas vendas da produção?

Nunca faz o cálculo exato p/ saber a porcentagem, mas é uma boa renda, se comparada ao valor da aposentadoria.

10) Participa da Feira do Produtor do seu município?

Não. Não declarou o motivo exato, mas deu a entender que não valia a pena para ele.

11) O que acha sobre a estrutura fornecida pela Prefeitura para realização da feira, é suficiente?

Não se aplica.

CARACTERIZAÇÃO DO ACESSO AOS CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO

12) Você realiza vendas em mais de um canal de comercialização?

☐ Faço vendas apenas na feira.

☒ Os produtos excedentes ofereço para outros locais.

☒ Faço vendas regularmente para diversos locais.

Principalmente tomate e pepino. Neste caso, procura por mercados e fruteiras em Seberi, Frederico etc.

13) No caso da venda para diversos locais e da venda dos produtos excedentes, assinale abaixo quais seriam esses locais:

- | | | |
|---|--|---|
| ☒ Na propriedade | ☐ Associações de produtores | ☐ Alimentação escolar / prefeituras |
| ☒ Entregas em domicílio | ☒ Cooperativas (mercado) | ☐ Organizações Não Governamentais (ONGs) |
| ☐ Outras feiras no seu município de residência | ☐ Atacadistas | ☐ Para empresa de exportação |
| ☐ Feiras em outros municípios | ☒ Venda à pessoa física que revende (através de si local certo, clareza) | ☐ Para empresa processadora de alimentos |
| ☐ Beira de estrada | ☒ Supermercado | ☐ Outros, por exemplo: _____ |
| ☐ Grupos de distribuição | ☐ Internet (aplicativos, redes sociais etc) | |
| ☒ Restaurantes | | |

* Todos em seu município.

14) Os preços praticados nos distintos canais são os mesmos?

Consegue fazer preço diferenciado p/ quem compra em grande quantidade, como os supermercados e restaurantes.

15) Sobre os seus clientes, consegue caracterizá-los?

Nas entregas, possui os clientes certos que fazem compras semanais. Nos supermercados vende em maior quantidade. P/ ambos tem os dias certos de entrega. De vez em quando aparece alguém na casa na cidade e outros gostam de ir na propriedade.

16) Outras considerações relevantes:

* Vende bastante nas entregas em domicílio, pois já tem os clientes certos.

* Sua produção é pequena, por isso não expõe mais p/ mercados da região, porque requer um compromisso e talvez não consiga atender sempre.

* Já vendeu p/ alimentação escolar, mas não tem vendido mais.

* Disse que as vezes fruteiros de Palmeira lhe procuram p/ saber se tem algum produto que esteja em falta e que já vieram em sua propriedade buscar.

ANEXO B

Tabela B(R3) - Número de estabelecimentos agropecuários com horticultura, Quantidade produzida na horticultura, Quantidade vendida de produtos da horticultura, Valor da produção da horticultura e Valor da venda de produtos da horticultura, por tipologia, produtos da horticultura, condição do produtor em relação às terras e grupos de atividade econômica		
Variável - Número de estabelecimentos agropecuários com horticultura (Unidades)		
Município - Erval Seco (RS)		
Condição do produtor em relação às terras - Total		
Grupos de atividade econômica - Horticultura e floricultura		
Ano - 2017		
Produtos da horticultura - Total		
Tipologia		
Total	Agricultura familiar - sim	
11	10	
Fonte: IBGE - Censo Agropecuário		

Notas
1 - Agricultura familiar referente ao Decreto 9.064 de 31/05/2017 e PRONAF referente ao MCR/EADEN em 31/12/2017 (MCR - Manual de Crédito Rural).
2 - Pronaf: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.
3 - Pronamp: Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural.

Capítulo 9



10.37423/220606165

REPELENTES NATURAIS NO COMBATE AO AEDES AEGYPTI

Douglas Tarciano Zimmermann

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Sirlene da Costa Batista

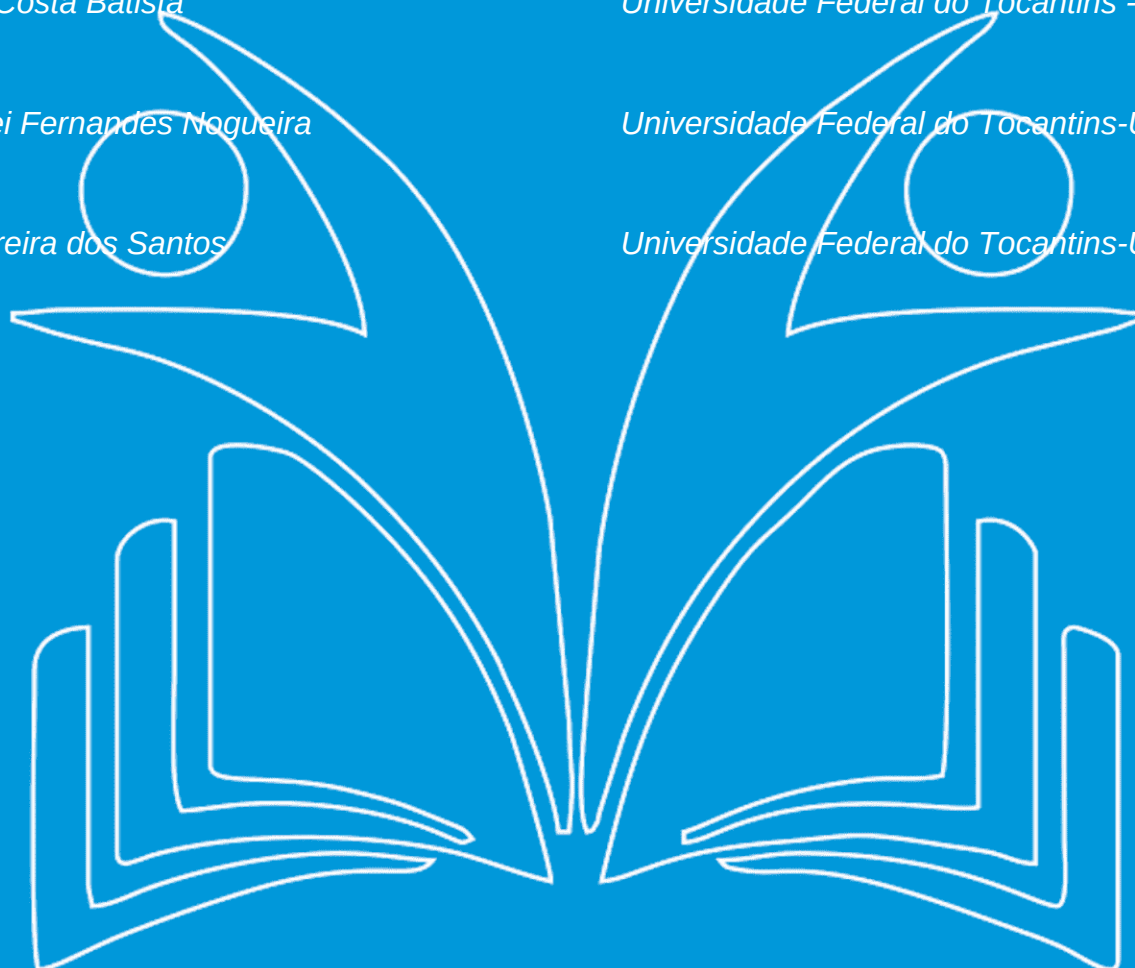
Universidade Federal do Tocantins - UFT

Sara Marilei Fernandes Nogueira

Universidade Federal do Tocantins-UFT

Kamilla Pereira dos Santos

Universidade Federal do Tocantins-UFT



Resumo: Doenças causadas por arboviroses, como Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela são transmitidas pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti*. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as plantas que possuem substâncias capazes de atuar como repelentes naturais contra a espécie de *Aedes aegypti*. A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão bibliográfica, considerando os materiais já publicados e constituídos principalmente de livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico e outras informações adquiridas via internet. Concluimos afirmando que o uso dessas plantas como repelentes naturais para combater os mosquitos é algo viável e pode ser uma alternativa para as regiões mais carentes onde a população possui baixo acesso aos medicamentos convencionais.

Palavras-chaves: Controle. Repelentes naturais. Plantas.

1. INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes aegypti* foi descrito cientificamente pela primeira vez em 1762, quando foi denominado *Culex aegypti*, o nome definitivo, foi estabelecido em 1818, após a descrição do gênero *Aedes* (POSSEL, 2019).

Doenças causadas por arboviroses, como Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela são transmitidas pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti*. Nos últimos anos houve um aumento exponencial dos casos de arboviroses causando prejuízos tanto na saúde das pessoas quanto no sistema financeiro (RUST, 2012).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, o Brasil registrou 1.439.471 casos de Dengue até 24 de agosto de 2019, número que representa um aumento de sete vezes em relação ao verificado no mesmo período do ano 2018. O total de mortes confirmadas devido à infecção em 2019 chegou a 591 casos, enquanto que, em 2018, o número foi pouco mais de um terço disto, com 160 casos confirmados de morte causada pela Dengue. No Estado do Tocantins, no ano de 2018 foram registrados 1.635 casos de Dengue, enquanto que, até em agosto de 2019 foram registrados 14.569 casos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Foram registrados 110.627 mil casos de Chikungunya contra 76.742 mil no mesmo período do ano passado, apresentando um aumento de 44% no mesmo período, o qual representou uma taxa de incidência de 53,1 casos por 100 mil habitantes, com 57 mortes no Brasil (Ministério da Saúde, 2019). Segundo o Globo (2019), foram registrados 9.813 casos de Zika no ano de 2019, um aumento de 47,1% de casos em relação ao ano de 2018 que apresentou 6.669 casos. Entre os estados com mais incidência de casos, destacam-se o Tocantins, Rio Grande do Norte, Alagoas e Espírito Santo.

Neste sentido, faz-se necessário desenvolver ações efetivas por meios de enfrentamento do problema, que visa combater o mosquito *Aedes aegypti* transmissor da Dengue, Zika, Chikungunya e Febre Amarela. Além do combate aos criadouros que proliferam a incidência das larvas do mosquito, outros controles que impeçam a picada do inseto no ser humano também devem ser realizados, tais como, utilização de repelentes desenvolvidos de forma natural que seja fabricado da planta in natura mesmo ou da sua essência.

Repelente pode ser definido como substância química volátil que anula a atração do inseto a uma fonte de odor. Os autores Islam et al. (2017) afirmam que repelentes criam uma barreira de proteção ou zona de segurança que impede o artrópode de identificar e entrar em contato com os seres

humanos. Existem aspectos que influenciam a eficácia da ação repelente como: formulação (ingredientes utilizados); fatores ambientais (temperatura, vento, umidade); propagação da substância com ação repelente (ponto de ebulição, solubilidade); modo de aplicação e tempo de proteção (FREIRE, 2017).

Alguns repelentes à base de produtos químicos já são comercializados no mundo, no entanto, na flora brasileira possuem várias espécies medicinais que ainda não foram catalogadas e que podem apresentar substâncias com ação majoritária e eficientes para serem utilizados como repelentes naturais no combate ao *Aedes aegypti*.

Tendo em vista o grande aumento de casos de doenças transmitidas pelo vetor *Aedes aegypti*, existe a necessidade de levantar informações que venham esclarecer a população quanto à importância da prevenção como um todo. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as plantas que possuem substâncias capazes de atuar como repelentes naturais contra a espécie *Aedes aegypti*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão bibliográfica, considerando os materiais já publicados e constituídos principalmente de livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico e outras informações adquiridas via internet.

Levaram-se em considerações os trabalhos e informações mais relevantes e atuais que pudesse enriquecer e contribuir com o meio científico. Todos os dados coletados e citados nessa pesquisa formam referenciados de acordo com as normas vigentes da ABNT.

A interpretação dos resultados e conclusões desse trabalho foi realizada mediante a junção de todas as informações contidas em todos os artigos pesquisados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ARBOVIROSES VEICULADAS PELO *Aedes Aegypti* EPIDEMIOLOGIA NO BRASIL

A respeito dos patógenos que são responsáveis por doenças infecciosas e que acometem os humanos, diversos tem origem zoonótica, e, portanto, existem em ciclos na natureza, envolvendo um vetor e um animal silvestre, contudo, devido à modificação do ambiente pela ação humana, diversos insetos

vetores, dentre eles mosquitos vieram a ser sinantrópicos, o que favorece a transmissão de patógenos veiculados pelos mesmos. Vem se observando nos últimos anos, o aumento de doenças transmitidas por mosquitos, principalmente, arboviroses, em especial Dengue, Chikungunya e Zika vírus, em diferentes países do continente Americano (LIMA-CAMARA, 2016; SANTIAGO, 2017).

O mosquito *Aedes aegypti* é vetor transmissor de, pelo menos, quatro arbovírus que são a Dengue, a Zika, a Chikungunya e a Febre Amarela. Pesquisando sobre *Aedes aegypti*, Santiago (2017), verificou que esse vetor é um dos mais presente nos ambientes urbanos em todo o mundo e, sua relevância clínica está relacionada na sua capacidade vetorial dos sorotipos I, II, III e IV do vírus da Dengue, além de veicular também o vírus da Febre Amarela, Chikungunya e a Zika. O mesmo autor relatou que as elevadas populações do mosquito estão relacionadas ao comportamento comensal a agrupamentos humanos e ao hábito antropofílico desta espécie. Além disso, o caráter hematofágico diurno da fêmea da espécie e os problemas de saneamento básico dos centros urbanos têm potencializado as dificuldades de combate (SILVA et al., 2013).

No Brasil, entre 2008 e 2019, foram notificados aproximadamente 11,6 milhões de casos de Dengue, Chikungunya e Zika (DCZ), sendo confirmados 7.043 mil casos de óbitos por essas doenças. Dentre esses, a Dengue concentrou 91% dos casos, (10,6 milhões), sendo que 91,2% desses casos (6.429 mil) foram a óbitos, demonstrando a importância dessa arbovirose frente as demais viroses (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Percebemos que os dados epidemiológicos demonstram os graves impactos sanitários gerados pelas arboviroses, tendo índice elevado de morbidade e também de mortalidade no Brasil, tornando-se imperiosa a busca por medidas, que visam enfrentar essas doenças. Segundo Lima-Câmara (2016) e Santiago (2017), embora a maioria dos infectados por Zika e Chikungunya se recuperem de forma rápida e completa das fases mais agudas das doenças, existem sintomas fortes de artralgia para quem contraem a Chikungunya, que podem permanecer por meses, prejudicando assim suas atividades laborais. Enquanto que, os acometidos pela Zika podem desenvolver síndrome autoimune, denominada de Guillain-Barré e, em mulheres gestantes, a infecção relaciona-se ao aparecimento de microcefalia dos recém-nascidos.

Segundo alguns autores, são empregados dois métodos para o controle e profilaxia das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*: o controle mecânico, mais utilizado em medidas voltadas para os sítios de desenvolvimento, não permitindo o acúmulo de água e a possível proliferação do mosquito, realizando visitas domiciliares e campanhas educativas na população; e o controle químico, realizado

através de aplicações de produtos sintéticos (líquidos ou pó) com diferentes concentrações e aplicados nos locais de proliferações do vetor, podendo ser focal, em locais impossibilitados de remoção do foco ou perifocal dentro dos espaços domiciliares (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008 apud SANTIAGO, 2017).

3.2 REPELENTES E SUAS UTILIZAÇÕES

Os repelentes tópicos podem ser sintéticos ou naturais e consistem na aplicação sobre a epiderme formando uma camada de odor repulsivo aos insetos (Tonaco; Henriques, 2019). Também podem ser aplicados sobre roupas e superfícies de diversos objetos e em ambientes, que têm a função de inibir a aproximação de insetos (SANTIAGO, 2017).

Segunda a Anvisa (2015) os repelentes estão classificados como cosméticos de grau risco II, sendo definida como preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, com o objetivo principal de protegê-los ou mantê-los em bom estado.

Os autores Islam et al. (2017) e Freire (2017) afirmam que as características ideais de um repelente seriam, ser atóxico, inodoro ou com odor agradável, ser resistente à abrasão e à água, não deixar resíduo oleoso na pele, ser quimicamente estável, economicamente viável e possuir uma eficácia prolongada contra grande variedade de artrópodes.

As medidas físicas (janelas teladas) podem ser uma alternativa eficiente para proteger as pessoas impossibilitadas de utilizar os repelentes, por motivos de alergias ou mesmo por recomendações médicas, tais como em gestantes e bebês recém-nascidos. O uso de repelentes tópicos para proteção individual exige cuidados específicos e conhecimento quanto ao produto ideal para cada idade, especialmente quando consideradas sua eficácia e segurança (SANTIAGO, 2017).

De acordo com Santiago (2017) para que os repelentes sejam ideais e eficientes aos usuários são necessários apresentar as seguintes características:

Eficácia duradoura contra uma ampla variedade de artrópodes, não causar irritação cutânea e imediatamente após sua aplicação sobre a pele ou sobre vestimentas, não afetar a roupa manchando-a, branqueando-a ou enfraquecendo o tecido e deve permanecer na roupa após lavagens repetidas. Além disso, deve ser inerte com plásticos de uso cotidiano, resistir à água e ao suor e não deixar resíduos oleosos na pele, de forma que também não seja tóxico, ter custo viável que possibilite seu uso frequente, além de não ser agressivo ao meio ambiente (SANTIAGO, 2017, p. 36).

Por outro lado, o mesmo autor relata que o mecanismo de ação dos repelentes ainda não está bem elucidado, sendo compostos químicos que afugentam os insetos para longe de sua fonte, no entanto, esse termo é frequentemente usado como ingrediente ativo que impede a picada. Nesse sentido, não pode ser classificado com base nos seus mecanismos de ação.

Assim, um mecanismo que anula a atração de um inseto para uma fonte também seria considerado um repelente. A maioria dos repelentes comercialmente disponíveis é baseada no DEET¹. O DEET é frequentemente considerado como o repelente "padrão ouro", sendo o repelente mais usado e eficaz com alguns fabricantes afirmando níveis de proteção por até 12 horas (SANTIAGO, 2017, p. 39).

Salientamos que os insetos hematófagos possuem um sistema olfativo bastante desenvolvido que, através de suas antenas faz a detecção de produtos quimiotáticos. Tais quimiotáticos têm a possibilidade de extrair informações a respeito da localização, adequação ou o estado fisiológico dos insetos, hospedeiros e inclusive locais de reprodução. Segundo Santiago (2017), os insetos possuem receptores olfativos comandados por neurônios que detectam atividades de repelência.

3.3 REPELENTES E ÓLEOS ESSENCIAIS

Repelentes são substâncias que atuam localmente ou em uma determinada distância, impedindo um inseto de voar para aterrissar ou picar a pele humana ou animal, promovendo uma barreira de vapor evitando que o artrópode entre em contato com a superfície (NERIO et al., 2010; POSSEL, 2019).

Os repelentes naturais são utilizados pela população há muitos anos, eles podem ser oriundos de extratos vegetais ou de óleos essenciais das plantas consideradas eficientes na ação de repelir os insetos. Estudos iniciais têm demonstrado que os óleos essenciais são os compostos de escolha para formular melhor repelente para a prevenção da picada de mosquitos com proteção mais longa (MENDKI et al., 2015).

Segundo Santiago (2017), os repelentes baseados em plantas atualmente no mercado geralmente contêm óleos essenciais de citronela, eucaliptos-limão ou combinações desses óleos onde *p-menthane diol* é um dos ingredientes ativos. O mesmo autor relata que o composto N, N-dietil fenil acetamida encontrados nos óleos de gergelim, capim santo, andiroba, endro, nim, manjerição, gálbano e lavanda são conhecidos por apresentar propriedades repelentes.

A espécie *Cymbopogon winterianus* conhecida popularmente por citronela é uma planta muito utilizada na medicina popular como repelente e tem sido frequentemente pesquisada como repelentes botânicos contra o *Aedes aegypti*, pois seu óleo essencial constitui de compostos ricos em

geraniol e citronelal, importantes para as indústrias de cosméticos e perfumarias, medicamentos, produção de velas e incensos para ambientes (BUENO e ANDRADE, 2010; SANTIAGO, 2017).

A espécie *Azadirachta indica* A. Juss conhecida popularmente por nim ou nim indiano é uma planta de origem indiana com grande potencial de inseticida orgânico e fonte de repelentes naturais. Na agricultura vem sendo recomendado em diversos programas de manejo integrado de controle de pragas. Suas sementes contêm óleos ricos em metabólitos secundários, com ação fungicida, potencial fármacos para tratamento e prevenção do câncer, além do uso no combate ao *Aedes aegypti* (OLIVEIRA, 2015; SANTIAGO, 2017).

Segundo Siani et al. (2001); Possel (2019), os óleos essenciais são compostos de substâncias voláteis que ficam acumulados em vários órgãos de plantas, tais como, folha, flor, fruto e sementes. São considerados óleos devido à composição lipofílica. A maioria dos óleos essenciais são terpenos, e eventualmente fenilpropanóides, e algumas moléculas pequenas como álcoois, ésteres, aldeídos e cetonas.

Outras plantas como o *Ocimum basilicum* L. conhecida como manjerição, e o *Cymbopogon citratus* conhecida como erva limão, são bastante conhecidas popularmente, sendo cultivadas nas zonas urbanas e rurais. Segundo alguns autores essas espécies expressam alto grau de repelência contra insetos, agentes antifúngicos, físico-químicos, além serem utilizadas também como aditivos aromáticos em alimentos, produtos farmacêuticos e cosméticos por muitas empresas brasileiras (GOVINDARAJAN et al., 2013; SOONWERA e PHASOMKUSOLSI, 2015; SANTIAGO, 2017).

A atividade inseticida nas plantas está relacionada à presença de substâncias bioativas, que em resposta ofensiva, acionam as diferentes estruturas químicas com diversas atividades contra insetos (POSSEL, 2019).

Pesquisas têm demonstrado que o óleo essencial de eucalipto, manjerição e canela na combinação com dimeflutrina possuem eficácia contra o *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*, conhecido popularmente como pernilongo ou muriçoca (POSSEL, 2019).

A utilização de emprego de produtos vegetais para fins de embelezamento, culinária e medicinal remonta há anos, com registros de que, os egípcios antigos tinham sua medicina formada com medicamentos à base de plantas. Atualmente sabe-se que as plantas são constituídas por óleos essenciais que vem sendo usada a larga escala, onde a aromaterapia é a ciência que escuta os óleos essenciais e sua aplicação terapêutica (TESKE e TRENTINI, 1997, p. 03 apud PINHEIRO e DEFANI, 2009).

Além das plantas já relatadas nesse trabalho, podemos citar também a arruda, jasmim, lavanda, hortelã, alecrim, poejo, capim-limão e erva-cidreira que apresentam óleos essenciais com potencial para repelentes naturais. Os repelentes tópicos comerciais geralmente apresentam três compostos ativos que são o DEET (N-dimetil-meta-toluamida ou N, N-dietil-3-metilbenzamida), o IR3535 ou EBAAP (Ethyl butylacetylaminopropionate) e o Icaridina (Hydroxyethyl isobutyl piperidine carboxylate ou Picaridin).

A Organização Mundial da Saúde e o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC) consideram o DEET eficaz para repelir mosquitos, inclusive o mosquito *Aedes aegypti*, que pode transmitir o Zika vírus, o vírus da Dengue e a Chikungunya, os quais são motivos de preocupação em muitas partes do mundo (SC JOHNSON, 2009).

Na tabela 1 podemos observar quatro repelentes comercializados no Brasil, tais como, o DEET, Icaridina, IR3535 e óleo de citronela. Segundo Freire (2017), o repelente DEET tem sido o mais utilizado nos últimos anos e, geralmente é considerado como seguro, porém efeitos tóxicos e potenciais riscos à saúde vêm sendo registrados.

Tabela 1. Repelentes disponíveis comercialmente no Brasil, concentrações e tempo de ação estimado.

Princípio Ativo	Produto (Fabricante e forma de aplicação)	Concentração (%) *	Idade Permitida*	Tempo de Ação*
DEET	Autan (Johnson Ceras) aerossol, loção, spray	6 até 9	> 2	Até 2 horas
	OFF (Johnson Ceras), spray	6 até 9	> 2	Até 2 horas
	OFF Kids (Johnson Ceras), loção	6 até 9	> 2	Até 2 horas
	OFF (Johnson Ceras), aerossol	14	> 12	Até 6 horas
	Super repelex (Reckitt Benckis), sprays, loção	14,05 11,05		
	Super Repelex Kids Gel (reckitt Benckis)	7,34	> 2	Até 4 horas
Icaridina	Exopis Adulto (Osler), gel, spray	50	> 12	Até 5 horas
	Exopis Extreme (Osler), spray	25	> 10	Até 10 horas
	Exopis Infantil (Osler), spray	25	> 12	Até 10 horas
IR3535	Loção Anti mosquito (Johnson & Johnson)	**	> 6 meses	Até 4 horas
Óleo de citronela	Citromim Spray (Weleda)	1,2	>2	Até 2 horas

*informações fornecidas pelo fabricante; **informação não fornecida pela empresa fabricante. Fonte: (STEFANI et al., 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa revisão foi possível perceber que existem inúmeras plantas no Brasil que possuem substâncias ativas com potencial de aproveitamento para utilização como repelentes naturais no enfrentamento das arboviroses propagadas pelo mosquito *Aedes aegypti*.

O uso dessas plantas como repelentes naturais para combater os mosquitos é algo viável e pode ser uma alternativa para as regiões mais carentes onde a população possui baixo acesso aos medicamentos convencionais.

Além do uso de repelentes, alguns métodos de controles podem ser adotados para diminuir o ataque dos insetos, principalmente do *Aedes aegypti* causador da arbovirose, como visitas técnicas para identificar eventuais focos, aplicação de produtos sintéticos (líquidos ou pó) nos locais de proliferações dos mosquitos.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Vocabulário Controlado Medicamentos. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/182fab0040e9cb3db36ab39cca79f4cf/vocabulariocontroladomedicamentosAnvisa.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em 07 de set. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/August/12/Boletim-epidemiologico-COVID-26.pdf>>. Acesso em 23 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde Ministério da Saúde. 2019. Disponível em:

<<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/setembro/11/BE-arbovirose-22.pdf>>. Acesso em 23 de agosto de 2020.

BUENO, V. S.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 12, n. 2, p. 215-219, 2010.

FREIRE, N. F. Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas contendo óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus*). Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017, 140 f.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008. 175 p.

GOVINDARAJAN, M.; SIVAKUMAR, R. Repellent properties of *Cardiospermum halicacabum* Linn. (Family: Sapindaceae) plant leaf extracts against three important vector mosquitoes. Asian Pac. J. Trop. Biomed. v.8, n. 1, p. 602-607, 2013.

ISLAM, J.; ZAMAN, K.; DUARAH, S.; RAJU, P. S. Mosquito Repellents: Na insight into the chronological perspectives and novel discoveries. Acta Tropical, v.167, p. 216-230, 2017.

LIMA-CAMARA, T. N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. Revista de Saúde Pública (ONLINE), v. 50, p. 1-7, 2016.

NERIO, L. S.; OLIVERO-VERBEL J.; STASHENKO, E. Repellent activity of essential oils: a review. Bioresour Technol, 101: 372-378, 2010.

OLIVEIRA, D. A. B. de. Uso do neem e seus componentes moleculares no controle do mosquito *Aedes aegypti*. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.8, n.2, Pub.2, Agosto 2015.

PINHEIRO, V. C. S. DEFANI, M. A. Revisão Bibliográfica das propriedades e potencialidades da planta medicinal hortelã (*Mentha x villosa* Huds.). Maringá. 2009.

POSSEL, R. D. Atividade inseticida e repelentes de plantas do cerrado no controle alternativo do mosquito *Aedes aegypti*. 113 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade Federal do Tocantins - UFT, 2019.

REDE GLOBO. Casos de Dengue aumentam sete vezes no Brasil em 2019. Ciência e Saúde. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/01/13/brasil-teve-aumento-de-488percent-nos-casos-de-Dengue-em-2019.ghtml>>. Acesso em 21 de novembro de 2019.

RUST, R. S. Human arboviral encephalitis. In: Seminários em neurologia pediátrica. WB Saunders, p. 130-151, 2012.

SANTIAGO, A. C. Uso de repelentes naturais como estratégia de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia), Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, BA. 63f. 2017.

SIANI, A. C.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUSA, M. C. de; HENRIQUES, M. das G. M. O.; RAMOS, M. F. de S. Óleos essenciais. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento. v. 3, n. 16, p. 38-43, 2001.

SILVA, A.C; FERREIRA, R.B; MARQUES, A.R; FILHO, A. C. R; FRANÇA, N. Implantação de tecnologias alternativas para tratamento de resíduos humanos em comunidades rurais do Baixo Munim. Edital MCT/CNPq/CT-AGROnº027. São Luís, 2013.

SOONWERA, M.; PHASOMKUSOLSIL, S. Efficacy of Thai herbal essential oils as green repellent against mosquito vectors. Acta Tropica, v. 142, p.127-130, 2015.

SC JOHNSON. Repelentes com DEET podem ser usados com segurança desde que as instruções da embalagem sejam seguidas. Disponível em:

<<https://www.scjohnson.com/pt-br/our-news/statements-and-policies/sc-johnson-statement-repellents-with-deet>>. Acesso em 18/09/2020.

STEFANI, G. P.; PASTORINO, A. C.; CASTRO, A. P. B. M.; FOMIN, A. B. F. JACOB, C. M. A. Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. Revista Paul Pediátrica, v. 27, n. 1, p. 81-9, 2009.

NOTA

Nota 1

Dietiltoluamida; N, N-dietil-meta-toluamida; N-dietil-3-metilbenzamida.

Capítulo 10



10.37423/220606191

TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DESAFIOS ENFRENTADOS PELO BRASIL

Jheycon Antônio Matos Sousa

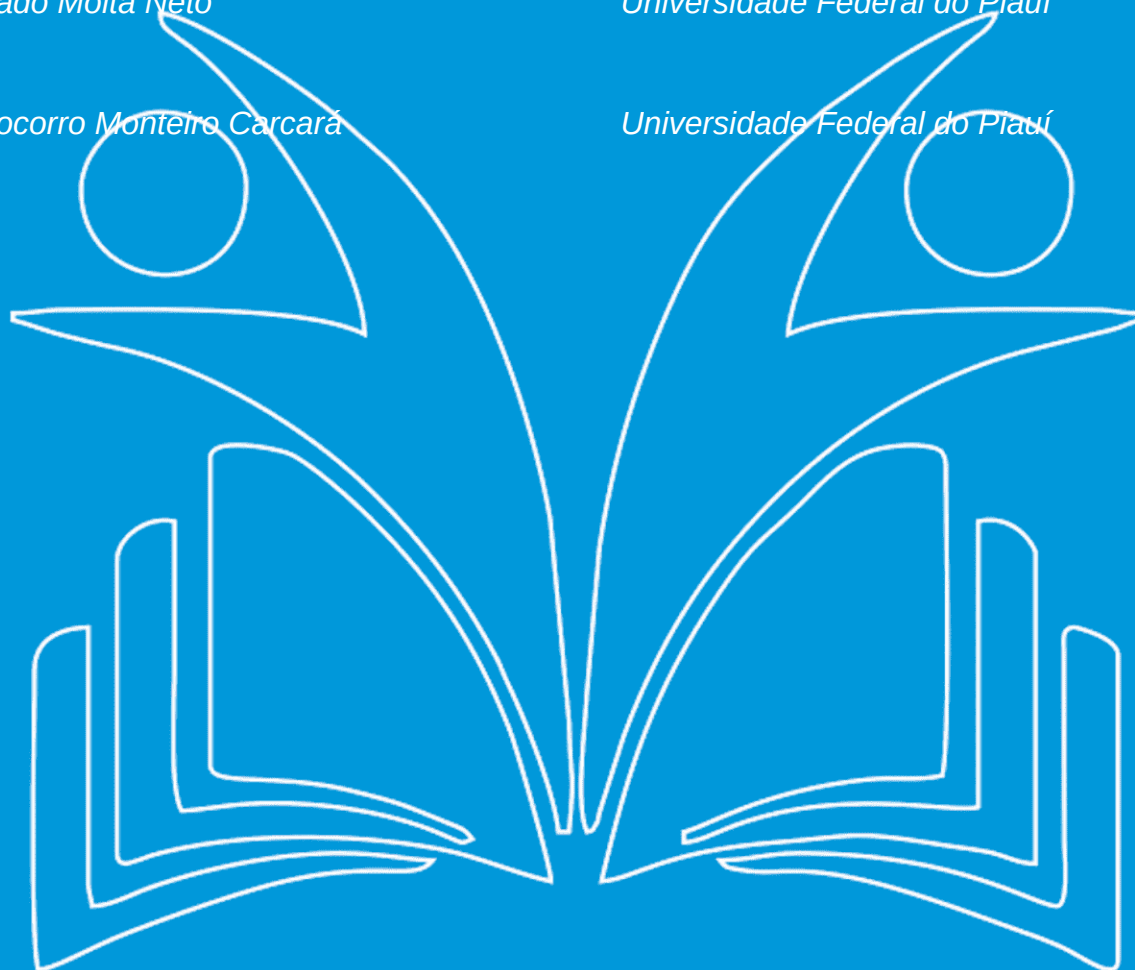
Universidade Federal do Piauí

José Machado Moita Neto

Universidade Federal do Piauí

Maria do Socorro Monteiro Carcará

Universidade Federal do Piauí



Resumo: O levantamento das vantagens e desvantagens de cada tecnologia existente no mundo, permite afirmar que aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) para geração de energia não é mais um problema de natureza técnica ou científica. São os arranjos institucionais em cada país que permitem a viabilidade política, econômica, social, legal e ambiental. A observação do cenário internacional, pelo cotejo da literatura científica, e o cenário brasileiro, a partir de fontes documentais, permitiram traçar um quadro da situação brasileira no aproveitamento de RSU como gerador de energia. As técnicas discutidas foram incineração, gasificação, pirólise e digestão aeróbia. A escolha tecnológica depende de variáveis econômicas, energéticas, ambientais e podem variar dependendo do tipo de resíduo, da escala e eficiência do sistema e da região estudada.

Palavras-chaves: Resíduos Sólidos Urbanos. Incineração. Gaseificação. Pirólise. Digestão aeróbia.

INTRODUÇÃO

O rápido aumento da urbanização, do desenvolvimento industrial, da população e uma demanda cada vez maior por bens de consumo e melhoria dos padrões de vida, impulsionaram um aumento significativo na produção diária de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A coleta e descarte dos RSU estão entre os maiores desafios enfrentados atualmente em todo o mundo. As soluções indicadas para esse problema devem ser tecnicamente viáveis, economicamente sustentáveis, social e legalmente aceitável, bem como ambientalmente corretas (ABDEL-SHAIFY; MANSOUR, 2018).

O mundo experimentou um tremendo crescimento da população, atingindo 7,7 bilhões em meados de 2019, tendo adicionado um bilhão de pessoas desde 2007, e com projeção para chegar a 9,7 bilhões em 2050, de acordo com o relatório “Perspectivas da População Mundial” da Organização das Nações Unidas (ONU, 2019). Este aumento populacional desempenha um papel importante na produção de um grande volume de RSU. Segundo dados do “World Bank” (2018), aproximadamente 2,01 bilhões de toneladas de RSU são geradas anualmente pelo mundo, e espera-se que em 2050 esse número chegue a 3,40 bilhões de toneladas (KAZA *et al.*, 2018). A gestão deste grande volume de RSU é um grave problema para a sustentabilidade ambiental.

O Brasil tinha aproximadamente 211,8 milhões de habitantes em 2020 (IBGE, 2020). Essa enorme população é responsável pela produção de milhões de toneladas de RSU por dia. Em 2019, a geração diária foi de 0,99 quilograma/habitante (kg/hab/dia) o que totalizou 65,1 milhões de toneladas de RSU, cuja coleta chegou a 92,1% desse total, dos quais 75,1% foram dispostos em aterros sanitários, 24,9% foram despejados inadequadamente em lixões e aterros de qualidade inferior e ainda cerca de 5,1 milhões de toneladas continuam sem ao menos serem coletadas (BRASIL, 2021).

Em um outro cenário, a demanda de energia está aumentando continuamente e deve aumentar para 15 bilhões de toneladas de óleo equivalente (tep) no Brasil até 2050, aliado ao compromisso de transição para uma economia de baixo carbono, definida como aquela que possui uma produção mínima de Gases do Efeito Estufa (GEE) na biosfera, com baixo consumo de energia, baixa poluição ambiental e baixas emissões de carbono (MME; EPE, 2020). O país já conta com fontes renováveis de energia solar, biomassa, hidrelétrica, eólica e biogás. No entanto, existe a necessidade de explorar outras fontes de energia e pensar sobre o uso eficaz dos recursos naturais.

Considerando ambos os cenários, as tecnologias de transformação de energia seriam uma opção para produzir uma quantidade considerável de calor e energia a partir de resíduos, diminuindo assim uma

série de questões ambientais graves de gestão de resíduos sólidos e reduzindo o uso de combustíveis fósseis que liberam GEEs que causam aquecimento global e mudanças climáticas (SRIVASTAVA *et al.*, 2020).

A Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prevê que a recuperação energética de RSU seja implantada como forma de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, considerando a viabilidade técnica e ambiental de cada tecnologia (BRASIL, 2010).

Um resíduo urbano, municipal e industrial, pode ser utilizado como uma fonte benéfica de energia quando o descarte seguro é garantido (RAFEY; PRABHAT; SAMAR, 2020). Os resíduos da agricultura, pecuária, indústrias e agroindústrias e de fontes domésticas são conversíveis em formas de energia como, por exemplo, biogás, bio-hidrogênio, bioálcool através de tecnologias de transformação de energia, que podem representar um passo significativo em direção ao desenvolvimento sustentável.

A discussão das tecnologias de transformação de energia pode apontar uma solução adequada para problemas de gerenciamento de RSU. Porém, o uso efetivo das tecnologias depende de inúmeras variáveis, incluindo atributos de resíduos, acessibilidade de financiamento e aspectos ambientais. Este artigo tem como objetivo fornecer uma compreensão acerca dos usos potenciais dos RSU na produção de energia no Brasil e seus entraves.

METODOLOGIA

A execução dessa pesquisa foi conduzida a partir de um processo de busca na literatura científica internacional de estudos que tratassem sobre o tema em bases de dados como, o Portal de Periódicos da Capes, Scopus, Science Direct, Scielo, Web of Science etc. Além disso, foi realizada uma pesquisa documental em sites oficiais e governamentais como, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Organização das nações Unidas (ONU), entre outros, para correlacionar e agregar dados e informações pertinentes a este artigo.

A busca culminou em artigos, relatórios, planos e publicações que foram selecionados utilizando alguns critérios como, o tempo de publicação, fonte de dados, problemática, relevância científica, objeto de estudo e a metodologia adotada e que abordavam temas de interesse deste estudo, como “demanda energética”, “tecnologias de produção de energia”, “fontes renováveis”, “aproveitamento

energético de resíduos”, “potencial energético dos resíduos”, “viabilidade da geração de energia a partir de RSU” e outros.

A concretização deste artigo se deu após a leitura competente e crítica dos documentos selecionados buscando elos entre os dados e informações suscitadas com o intuito de condensar a contribuição científica do assunto explorado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A correta gestão e destinação de resíduos é uma preocupação atuante para países que buscam alcançar o desenvolvimento sustentável de suas atividades. Globalmente, os principais métodos de disposição de resíduos inclui despejo a céu aberto, aterro, incineração, compostagem e reciclagem. No Brasil, a prática de disposição em lixões ainda é comumente aplicada, esse despejo a céu aberto de RSU não tratado causa poluição do ar (emissão de gases e partículas) e degradação química e biológica no solo e nos recursos hídricos (CREMIATO *et al.*, 2018).

O conteúdo orgânico do RSU atrai vírus, bactérias e vários outros patógenos, que podem resultar em doenças graves ou de longa duração para os seres vivos (FAN *et al.*, 2018). Os impactos adversos do RSU não se limitam apenas aos locais de disposição, os danos se propagam para uma ampla área circundante.

Esses fatos fazem com que os órgãos públicos e as autoridades locais urbanas estejam sob enorme pressão para implementar uma gestão altamente eficiente em termos de coleta, segregação, tratamento e destinação final de forma econômica (ANTENOR; SZIGETHY, 2020). Além Disso, as técnicas convencionais de eliminação de resíduos como, aterros caóticos, despejo indiscriminado de resíduos e queima em massa, são constantemente aplicados no Brasil. Essas práticas resultam em inúmeros problemas ambientais e de saúde (SANTANA; ARAGÃO JR; EL-DEIR, 2020). Portanto, há uma necessidade de mudar métodos convencionas de eliminação de resíduos para tecnologias avançadas.

A recuperação energética é hoje uma realidade e uma alternativa concreta para a destinação dos RSU ambientalmente adequada. Primeiro removendo a fração reciclável para, então, recuperar o que se classifica como rejeito. O processo de recuperação energética consiste em aproveitar o alto poder calorífico contido nos resíduos transformando-os em energia térmica e/ou elétrica.

A geração de energia a partir de RSU pode ser realizada por meio do uso de processos termoquímicos (incineração, gaseificação e pirólise) ou por processo biológico (digestão anaeróbia), discutidos a seguir.

A incineração é um processo de combustão controlada, que queima os resíduos e os converte em gases não combustíveis (CNI, 2019). O principal objetivo do processo de incineração é fazer com que o oxigênio reaja com os componentes combustíveis que estão presentes nos resíduos (oxigênio, carbono, enxofre) em temperaturas acima de 800°C, convertendo assim sua energia química em calor (SILVA *et al.*, 2020).

As instalações de incineração requerem um sistema de controle e tratamento de gases de exaustão (SILVA *et al.*, 2020). Por isso, as plantas de incineração possuem um sistema robusto de controle da poluição do ar que limpa os gases de combustão antes de liberá-los para a atmosfera através de uma chaminé, buscando a conformidade com as regulamentações ambientais (CNI, 2019).

Todo o processo é realizado em três fases, nomeadamente conhecido como processo de incineração, recuperação de energia e controle da poluição (POLETO FILHO; POLETO, 2017). Dentre as tecnologias de incineração, pode-se mencionar: grelhas móveis – o incinerador convencional possui uma grelha móvel situada na parte inferior e que consiste em uma zona de queima que transporta o material através do forno; forno rotativo - um incinerador com forno rotativo conduz a queima dos resíduos em camadas em um cilindro rotativo inclinado, que transporta o material pelo forno através de suas rotações; leito fluidizado: essa tecnologia é baseada no princípio de que as partículas sólidas são misturadas com o combustível e fluidizadas pelo ar (CNI, 2019).

A redução das emissões perigosas da incineração é um tema constantemente investigado na literatura como, por exemplo, podemos citar Silva Filho *et al.* (2019), que propuseram um projeto piloto de um modelo de reator que combina os processos de pirólise e combustão, alimentado por uma mistura de RSU e “lascas de madeiras” (*wood chips*), com alto poder calorífico. Com esse aparelho, os autores conseguiram minimizar as emissões de compostos como, ácido clorídrico (HCL), dioxinas e furanos, alcançando emissões abaixo dos padrões legais do Brasil e de diversos outros órgãos ambientais internacionais.

Essas inovações são importantes para o futuro da incineração e geração de energia dos RSU.

A gaseificação, como uma técnica de transformação de energia, tem sido amplamente praticada nas últimas décadas para coletar energia de RSU (THAKARE E NANDI, 2016). A gaseificação é um processo

de oxidação parcial e volatilização dos compostos orgânicos contidos, que geralmente ocorre a uma temperatura variando entre 750 e 1100°C e converte a fração orgânica da mistura em syngas, um gás combustível sintético, sob condições controladas de calor e oxigênio (CNI, 2019).

A gaseificação é adequada para o tratamento de RSU de composição homogênea, certos resíduos perigosos e lodos de esgoto desidratados (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018). Além disso, a classificação é uma fase essencial através da qual materiais inertes, como metais e vidros, são removidos antes da gaseificação (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018). É importante considerar nesse processo o tamanho e a consistência dos resíduos para assegurar que estão dentro dos limites predefinidos, o que demanda certo pré-tratamento específico (CNI, 2019).

O gás produtor também contém alguns contaminantes como pequenas partículas de carvão que precisam ser removidos/recuperados antes da geração de energia (BOSMANS *et al.*, 2013). Syngas tem um alto poder calorífico e é capaz de produzir energia. Em todo o mundo, existem várias tecnologias de gaseificação que são diferentes umas das outras em termos de tecnologias de reatores e operações básicas (OLIVEIRA; CRUZ, 2016).

Pirólise é um processo similar a gaseificação, mas ocorre na ausência de oxigênio (CNI, 2019). O RSU é submetido à degradação térmica em uma alta temperatura variando entre 300 e 800°C, dependendo do material usado no processo, em um ambiente inerte (GRUPTA; YADAV; KUMAR, 2015). Na pirólise, o pré-tratamento é uma etapa importante para a remoção de vidro, materiais inertes e metais (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018).

Esse processo começa com a decomposição térmica do material residual pré-tratado, a 300°C, em câmaras aquecidas sem oxigênio (AGARWAL; TARDIO; MOHAN, 2013). Então, a temperatura aumenta até 800° C em uma atmosfera não reativa. Dependendo da taxa de aquecimento, temperatura final e tempo de residência sólida, os produtos resultantes de pirólise podem ser líquidos (bio-óleo) e sólidos (biochar) e além do produto principal, também podem ser obtidos produtos gasosos menores contendo metano, monóxido de carbono, hidrogênio e dióxido de carbono (BACH E CHEN, 2017).

A pirólise é considerada uma alternativa promissora ao processo de incineração, que permite alta recuperação de energia e recursos. Recentemente, a pirólise recebe grande atenção devido à sua alta eficiência energética, e supera as desvantagens existentes na incineração, como questões de transporte e desafios na exploração de novos locais adequados que possam ser usados para incineradores e aterros sanitários (CHEN *et al.*, 2015).

A Digestão Anaeróbia (DA) é utilizada com o objetivo de recuperar energia de fluxos de resíduos úmidos e biodegradáveis, como resíduos agrícolas e resíduos de alimento; a DA faz uso de microrganismos para a transformação de biomassa em biogás que é composto principalmente de metano e dióxido de carbono sob condições monitoradas de perto (CNI, 2019).

A DA se refere a um processo pelo qual a matéria biodegradável de RSU é convertida em metano e fertilizante; este procedimento é feito com a ajuda da atividade microbiana onde não há oxigênio. O RSU produzido por agroindústrias contém uma grande quantidade de materiais orgânicos, como esterco, restos de colheitas e resíduos de poda; portanto, tratá-lo com a DA é extremamente prático, pois produz resultados valiosos, como o biogás e fertilizante (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018).

O biogás é composto principalmente de dióxido de carbono e metano e pode ser utilizado como combustível ou energia elétrica (por meio do uso deles em um gerador que os converte em energia local) (DANISH *et al.*, 2019). Vale ressaltar que a velocidade da DA, em condições termofílicas, é muito mais rápida do que a compostagem aeróbia que acontece em aterros sanitários naturalmente, resultando em um biogás composto por 55-60% de metano e pode ser utilizado diretamente como combustível ou para a produção de energia elétrica (CNI, 2019).

Vários estudos têm comparado os tipos de tecnologia de transformação de energia supramencionados sob diferentes perspectivas, tais como econômica, energética, ambiental. Em termos ambientais, Dong *et al.* (2018) obtiveram, por meio de uma Análise de Ciclo de Vida (ACV), resultados melhores para a tecnologia de gaseificação do que para a incineração em todos os aspectos analisados.

Em termos energéticos e econômicos, Tan *et al.* (2015) obtiveram melhores resultados (maior produção de energia e menor custo por tonelada de resíduos) para incineração do que para gaseificação ao analisar a gestão de resíduos em uma cidade da Malásia. Vale mencionar que esses resultados podem variar dependendo do tipo de resíduo, bem como da escala e eficiência do sistema e da região estudada.

Henríquez (2016), ao estudar a situação no Brasil, conclui que um sistema integrando gaseificação de rejeitos, digestão anaeróbia de matéria orgânica e reciclagem é o sistema ideal em termos ambientais, embora sistemas integrados possam apresentar menor viabilidade econômica.

O quadro 1, resume vantagens e desvantagens das tecnologias de geração de energia dos RSU, a partir de uma compilação de dados de diferentes autores.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens das principais tecnologias de geração de energia a partir de resíduos sólidos

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Incineração	- Pequenas áreas de instalação; - Recuperação de energia durante a combustão do RSU por meio de geração elétrica; - Alto rendimento e alimentação contínua; - Baixa geração de ruído e odor; - Instalação da planta dentro dos limites da cidade, reduzindo custos de transporte; - Maior redução do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários; - Adequado em qualquer tipo de condições climáticas; - A poluição do ar é menor do que aterros.	- Alta concentração de metais nas cinzas; - Custos elevados de operação e manutenção; - Resultados inviáveis para resíduos com alto teor de umidade (baixo valor calorífico) ou compostos clorados (para o risco de emissões de gases tóxicos); - Altos custos; - Emissões de partículas, SO_x, NO_x e compostos clorados (como dioxinas e furanos) que exigem um sistema de tratamento rigoroso; - Requer manutenção regular e pessoal treinado para operação.
Gaseificação	- Produção de gás combustível/óleo que pode ser usado para diversos fins; - Redução do volume de resíduos em até 90%; - Tecnologia de expansão fácil; - Pode ser usado para todos os tipos de resíduos; - Redução da poluição ambiental; - Produção de calor e eletricidade.	- Maiores custos de capital e operacionais; - Tecnologia imatura e inflexível com risco de falha; - Corrosão de tubos de metal durante a reação; - Capital mais alto; - Mão de obra qualificada e equipe técnica devem estar preparadas; - Umidade excessiva nos resíduos é um problema na recuperação de energia líquida.
Pirólise	- Produz combustível de alta qualidade; - Reduz o tratamento de gases de combustão; - Adequado para resíduos carbonosos; - Taxa de recuperação de energia de até 80%; - Emissões menores de NO_x e SO₂;	- Produtos líquidos oleosos têm alto teor de água devido à umidade na matéria-prima; - Formação de coque a partir de produtos líquidos; - Alta viscosidade de pirólise; - Alto custo operacional, de manutenção e de capital;

	- Resíduos sólidos de melhor qualidade; produtos de alto valor calorífico; - Facilidade no transporte de combustível líquido; - A temperatura é inferior à da incineração; - Redução de volume e peso do RSU.	- Requer mão de obra qualificada e equipe técnica.
Digestão Anaeróbia	- Preferido para biomassa com alto teor de água; - Maior composição de metano e menor composição de dióxido de carbono do que aterros sanitários; - Adequado para matéria orgânica; - Produção de fertilizantes; - Uma alta taxa de redução de sólidos voláteis, demanda química de oxigênio e redução da demanda bioquímica de oxigênio.	- Inadequado para resíduos contendo pouca matéria orgânica; - A lignina pode persistir por longos períodos para se degradar; - A aeração requer alto custo de energia, baixa capacidade de desidratação do lodo após a digestão, sensível às mudanças na temperatura e no material do tanque; - O odor desagradável é possível se o processo for executado de forma ineficaz.

Fonte: Compilado pelos autores, com base em diferentes estudos¹

Os problemas surgidos devido à existência de RSU podem ser significativamente aliviados pela adoção de tecnologias de transformação de energia (incineração, gaseificação, pirólise, digestão anaeróbia, entre outras); essas tecnologias podem tratar eficazmente o RSU antes do descarte final.

As tecnologias de transformação de energia oferecem vantagens observáveis em termos sociais e ambientais, como uma substituição adequada do método de aterro e diminui significativamente o volume de RSU, produz uma quantidade considerável de energia a partir de resíduos e, também reduz a poluição ambiental (PALACIO *et al.*, 2019).

Além disso, o uso das técnicas de transformação geram energia a partir de uma fonte renovável como o RSU, diminuindo assim a dependência de formas convencionais de energia e reduzindo substancialmente as emissões de GEE.

CARACTERÍSTICAS, POTENCIALIDADE E DESAFIOS DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS RSU NO BRASIL

Em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece princípios, objetivos, instrumentos – inclusive econômicos - e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos

consumidores (BRASIL, 2010). Nos termos de seu art. 5º, a PNRS integra a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/1981) e se articula com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/2007), com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº. 9.795/1999) e com a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº. 12.187/2009).

Em termos de gestão de resíduos, a Lei nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelece no Art. 2º que o manejo dos resíduos sólidos deve ser realizado de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, e no Art. 29, que os serviços públicos de saneamento básico tenham a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, e que no caso específico dos RSU, a prestação de serviço seja assegurada mediante taxas ou tarifas e outros preços públicos (BRASIL, 2007).

Os dados mais recentes concernentes ao manejo de resíduos sólidos, coletados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), referem-se ao ano base de 2019. Sua cobertura alcançou 3.715 municípios, que correspondem a 66,6% do total do país, tornando possível ter um panorama da situação atual da destinação final dos RSU no país.

Foi aferido que a massa de resíduos domiciliares e públicos coletados nos municípios participantes, correspondeu a 65,1 milhões de toneladas que, para um total de 210,1 milhões de habitantes, representam uma produção de 0,99 quilograma/habitante/dia (kg/hab./dia); desse total de resíduos coletados, 75,1% são dispostos em aterros sanitários, 12,0% em aterros controlados e 12,9% em lixões (BRASIL, 2020).

A presença da coleta seletiva ainda é baixa e, quando existente, tem cobertura restrita; em 2019, apenas 38,7% dos municípios contavam com o serviço, enquanto 61,3% declaram não dispor deste serviço; os dados são mais alarmantes para a incidência deste serviço nas macrorregiões norte e nordeste, onde apenas 12,1% e 11,2% dos municípios participantes declaram contar com o serviço de coleta seletiva (BRASIL, 2020).

A quantidade de recicláveis secos (papel, plástico, metal e vidro) recuperados ainda é baixa; a estimativa foi de aproximadamente 1,04 milhões de toneladas recuperadas, o que corresponde a cerca de 1,6% do total aproximado de 65,1 milhões de toneladas de resíduos domiciliares e públicos coletados em 2019 e representa aproximadamente 5,3% do total potencialmente recuperável de recicláveis secos (BRASIL, 2020).

Segundo a EPE (2014), o Brasil tem um potencial para gerar até 5,4% da demanda nacional de energia por meio de usinas de tratamento térmico de RSU, com 106 unidades gerando 236.520 gigawatt-hora por ano (GWh/ano) e uma potência instalada total de 3.176 megawatt (MW). Há também o potencial de gerar 1,5% da demanda nacional por meio da biodigestão anaeróbia acelerada, com a capacidade instalada total de 868 MW, gerando 6.701 GWh/ano. No total, estima-se que os RSU podem gerar até 7% da demanda nacional (EPE, 2014).

Para a Associação Brasileira de Biogás (ABIOGÁS, 2021), o potencial de produção de biogás no Brasil encontra-se em 44,1 bilhões de vazão normal metro cúbico por ano (Nm^3/ano), sendo 21,1 bilhões do setor sucroenergético (cana-de-açúcar e seus derivados como bagaço, palha, torna de filtro e vinhaça), 20,8 bilhões do setor agropecuário (proteína animal, dejetos animais e culturas de milho, mandioca e soja) e 2,2 bilhões do setor de saneamento ambiental (esgoto sanitário e RSU). Esse montante equivale a 40,8 bilhões de litros equivalentes de diesel e corresponde a um potencial de energia elétrica a partir do Biogás de 170.912 GWh/ano (ABIOGAS, 2021).

De acordo com a Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN, 2019), para a geração de energia elétrica, é possível atender 1,5% da demanda nacional a partir da biodigestão anaeróbia de RSU, e 5,4% da demanda nacional a partir do tratamento térmico de RSU (incineração, gaseificação ou pirólise), totalizando 6,9% da demanda nacional.

Considerando apenas as regiões metropolitanas, o potencial estimado de usinas de tecnologia de transformação de energia de tratamento térmico de RSU é de 2,4 GW (1,85%) da matriz nacional, com uma geração anual de 14.400 GWh (2,74% do total de geração), com fator de capacidade acima de 90% e com energia sendo injetada perto dos consumidores (geração distribuída) (ABREN, 2020).

No que diz respeito ao aproveitamento de RSU para fins de geração de energia, percebe-se, pelos dados apresentados, o grande potencial para exploração da atividade. Contudo, apesar da recomendação da PNRS, existem dificuldades que barram o desenvolvimento dessa prática.

O crescimento das técnicas de aproveitamento energético dos RSU tem sido influenciado por muitas barreiras políticas, econômicas e tecnológicas, como fundos de investimentos inadequados, a falta de políticas e legislações nacionais regulares, bem como coleta e avaliação incompleta de dados (ANTENOR; SZIGETHY, 2020).

A análise e discussão de tais limitações são necessárias e podem ser benéficas para o planejamento da futura introdução desse tipo de tecnologia no Brasil, especialmente no que diz respeito às perspectivas dos novos setores de energia do país.

As diferentes razões para o fracasso da geração de energia por RSU incluem, métodos inadequados de coleta de lixo, falta de participação pública, falta de segregação na fonte, questões de litígio, qualidade dos materiais residuais, tecnologias viáveis, suporte financeiro insuficiente e falta de políticas (SILVA *et al.*, 2020).

Além disso, a PNRS relaciona, dentre seus objetivos, o aproveitamento energético dos RSU, mas não avança em indicações sobre como fazê-lo; o PROINFA, por sua vez, trata da questão da diversificação das fontes energéticas, sem considerar instrumentos específicos para o RSU e, mais importante, sem incluir o insumo em nenhum dos leilões de energia realizados no âmbito do programa (OLIVEIRA E CARNEIRO, 2020).

CONCLUSÃO

Influenciadas pelo crescimento econômico, populacional e incentivo ao consumo, a linha exponencial da produção de resíduos sólidos é continuamente ascendente. A maioria dos RSU é atualmente despejada em aterros e lixões a céu aberto, acarretando diversos impactos ambientais indesejáveis como a proliferação de doenças, contaminação do solo e da água e emissões de GEEs.

Diferentes tecnologias alternativas foram desenvolvidas para um tratamento mais sustentável de RSU e geração de energia; algumas dessas alternativas foram discutidas nesta pesquisa e oferecem formas ambientalmente corretas, além de serem capazes de reduzir a dependência das fontes convencionais.

As técnicas discutidas neste artigo foram incineração, gasificação, pirólise e digestão aeróbia. Foram apresentado as vantagens e desvantagens dessas tecnologias, porém a escolha depende de variáveis econômicas, energéticas, ambientais e podem variar dependendo do tipo de resíduo, bem como da escala e eficiência do sistema e da região estudada.

O Brasil tem o compromisso de transição para uma economia de baixo carbono; o aproveitamento energético dos RSU pode impulsionar tal ato, além de contribuir para a diversificação da matriz energética nacional, porém existem barreiras que impendem o desenvolvimento dessa atividade, que se referem ao alto custo de investimento, tecnologia envolvida, fatores sociais, políticos e ambientais, regulamentação, gestão ineficiente dos resíduos, entre outros.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-SHAIFY, H. I.; MANSOUR, M. S.M. Solid waste issue: sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 1275-1290, dez. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>.
- ABIOGÁS, Associação Brasileira do Biogás. Potencial em biogás. 2021. Disponível em: <https://abiogas.org.br/mapa-brasil/>. Acesso em: 28 jun. 2020.
- ABREN, Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. Contribuição à ANEEL sobre micro e mini geração distribuída. 2019. Disponível em: <https://abren.org.br/2020/01/21/abren-apresenta-contribuicao-a-aneel-sobre-micro-e-mini-geracao-distribuida/>. Acesso em: 28 jan. 2021.
- ABREN, Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. Plano Institucional. 2020. Disponível em: <https://abren.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Plano-Institucional-ABREN-2020-mai2020.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- AGARWAL, M.; TARDIO, J.; MOHAN, S. V. Critical analysis of pyrolysis process with cellulosic based municipal waste as renewable source in energy and technical perspective. *Bioresource Technology*, [S.L.], v. 147, n. 1, p. 361-368, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2013.08.011>.
- ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- BACH, Q.; CHEN, W. Pyrolysis characteristics and kinetics of microalgae via thermogravimetric analysis (TGA): a state-of-the-art review. *Bioresource Technology*, [S.L.], v. 246, n. 1, p. 88-100, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.087>.
- BEYENE, H. D.; WERKNEH, A. A.; AMBAYE, T. G. Current updates on waste to energy (WtE) technologies: a review. *Renewable Energy Focus*, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 1-11, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ref.2017.11.001>.
- BOSMANS, A.; VANDERREYDT, I.; GEYSEN, D.; HELSEN, L. The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review. *Journal of Cleaner Production*, [S.L.], v. 55, n. 01, p. 10-23, set. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.05.032>.
- BRAGAGNOLO, L.; BONATTO, C.; PRESTES, E.; CALDART, F.; TREICHEL, H. Aplicação dos resíduos sólidos urbanos para geração de energia: uma revisão. *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal (Sp)*, v. 10, n. 01, p. 33-56, jan. 2018.
- BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos 2019. 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 28 jun. 2021.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): manejo dos resíduos sólidos urbanos - 2019. 2021. Disponível em: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>. Acesso em: 28 jun. 2021. BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico.

Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 jun. 2021. BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 28 jun. 2021.

CHAKRABORTY, M.; SHARMA, C.; PANDEY, J.; GUPTA, P. K. Assessment of energy generation potentials of MSW in Delhi under different technological options. *Energy Conversion and Management*, [S.L.], v. 75, n. 1, p. 249-255, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2013.06.027>.

CHEN, D.; YIN, L.; WANG, H.; HE, P. Reprint of pyrolysis technologies for municipal solid waste. *Waste Management*, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 116-136, mar. 2015. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.01.022>. CNI, Confederação Nacional da Indústria. Recuperação Energética de Resíduos Sólidos: um guia para tomadores de decisão. 2019. Disponível em:

<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/recuperacao-energetica-de-residuos-solidos-um-guia-para-tomadores-de-decisoes/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CREMIATO, R.; MASTELLONE, M. L.; TAGLIAFERRI, C.; ZACCARIELLO, L.; LETTIERI, P. Environmental impact of municipal solid waste management using Life Cycle Assessment: the effect of anaerobic digestion, materials recovery and secondary fuels production. *Renewable Energy*, [S.L.], v. 124, p. 180-188, ago. 2018.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2017.06.033>. DANISH, M. S. S.; SENJYU, T.; ZAHEB, H.; SABORY, N. R.; IBRAHIMI, A. M.; MATAYOSHI, H. A novel transdisciplinary paradigm for municipal solid waste to energy. *Journal of Cleaner Production*, [S.L.], v. 233, n. 1, p. 880-892, out. 2019.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.402>. DONG, J.; TANG, Y.; NZIHO, A.; CHI, Y.; WEISS-HORTALA, E.; NI, M.; ZHOU, Z. Comparison of waste-to-energy technologies of gasification and incineration using life cycle assessment: case studies in finland, france and china. *Journal of Cleaner Production*, [S.L.], v. 203, n. 1, p. 287-300, dez. 2018.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.139>. EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. 2014. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%C3%A1rio%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FAN, Y.; LEE, C. T.; KLEME, J. J.; CHUA, L. S.; SARMIDI, M. R.; LEOW, C. W. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. *Journal of Environmental Management*, [S.L.], v. 216, n. 1, p. 41-48, jun. 2018.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.019>. FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: guia de orientações para governos municipais de minas gerais. 2016. Disponível em:

http://www.feam.br/images/stories/Publicacoes/aproveitamento%20energetico%20de%20rsu_guia%20de%20orientaes_versao_publicacao_on_line.pdf. Acesso em: 28 jun. 2021.

GRUPTA, N.; YADAV, K. K.; KUMAR, V. A review on current status of municipal solid waste management in India. *Journal of Environmental Sciences*, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 206-217, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2015.01.034>.

HENRÍQUEZ, A. I. M. Análise de ciclo de vida (ACV) de sistemas integrados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos para cidades de médio porte. 2016.

157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020. 2020. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 28 jun. 2021.

KALYANI, K. A.; PANDEY, K. K. Waste to energy status in India: a short review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 113-120, mar. 2014.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.11.020>. KAZA, Silpa et al. What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. 2018. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 28 jun. 2021. MME, Ministério de Minas e Energia; EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050). 2020. Disponível em:

<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>. Acesso em: 28 jun. 2021. MOYA, D.; ALDÁS, C.; LÓPEZ, G.; KAPARAJU, P. Municipal solid waste as a valuable renewable energy resource: a worldwide opportunity of energy recovery by using waste-to-energy technologies. *Energy Procedia*, [S.L.], v. 134, n. 1, p. 286-295, out. 2017.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.618>. OLIVEIRA, L. M. F. de; CARNEIRO, R. Políticas Públicas e Geração de Energia Através da Biomassa dos Resíduos Sólidos no Brasil. *Energia na Agricultura*, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 370-387, 29 set. 2020.

EIA Energy in Agriculture. <http://dx.doi.org/10.17224/energagric.2020v35n3p370-387>.

OLIVEIRA, P. A. de; CRUZ, S. F. da. Gaseificação: processo alternativo para a recuperação energética e eliminação de resíduos sólidos urbanos. 2016.

70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental, Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo. ONU, Organização das Nações Unidas. Perspectivas da População Mundial 2019: destaques. 2019. Disponível em:

<https://population.un.org/wpp/Publications/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

PALACIO, J. C. E.; SANTOS, J. J. C. S.; RENÓ, M. L. G.; FURTADO JÚNIOR, J. C.; CARVALHO, M.; REYES, A. M. M.; OROZCO, D. J. R. Municipal Solid Waste Management and Energy Recovery. Energy Conversion - Current Technologies And Future Trends, [S.L.], n. 1, p. 1-10, 16 jan. 2019. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79235>.

POLETTTO FILHO, J. A.; POLETTTO, G. C. Incineração com recuperação energética: uma alternativa para destinação correta de resíduo sólido urbano. Regrad: Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM, [S.L.], v. 10, n. 01, p. 402-417, out. 2017.

RAFEY, A.; PRABHAT, K.; SAMAR, M. Comparison of Technologies to Serve Waste to Energy Conversion. International Journal of Waste Resources, [S.L.], v. 10, n. 01, jan. 2020. Longdom Group. <http://dx.doi.org/10.35248/2252-5211.20.10.372>.

SANTANA, R. F. de; ARAGÃO JÚNIOR, W. R.; EL-DEIR, W. R. A. J. S. G. Resíduos Sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade. Recife: Edufrpe e Gampe/ufprpe, 2020. SANTOS, R. E. dos; SANTOS, I. F. S. dos; BARROS, R. M.; BERNAL, A. P.; TIAGO FILHO, G. L.; SILVA, F. das G. B. da. Generating electrical energy through urban solid waste in Brazil: an economic and energy comparative analysis. Journal of Environmental Management, [S.L.], v. 231, n. 1, p. 198-206, fev. 2019.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.015>. SILVA FILHO, V. F. da; BATISTELLA, L.; ALVES, J. L. F.; SILVA, J. C. G. da; ALTHOFF, C. A.; MOREIRA, R. de F. P. M.; JOSÉ, H. J. Evaluation of gaseous emissions from thermal conversion of a mixture of solid municipal waste and wood chips in a pilot-scale heat generator. Renewable Energy, [S.L.], v. 141, n. 01, p. 402-410, out. 2019.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.032>. SILVA, L. J. de V. B. da; SANTOS, I. F. S. dos; MENSAH, J. H. R.; GONÇALVES, A. T. T.; BARROS, R. M. Incineration of municipal solid waste in Brazil: an analysis of the economically viable energy potential. Renewable Energy, [S.L.], v. 149, n. 1, p. 1386-1394, abr. 2020.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.10.134>. SIPRA, A. T.; GAO, N.; SARWAR, H. Municipal solid waste (MSW) pyrolysis for bio-fuel production: a review of effects of msw components and catalysts. Fuel Processing Technology, [S.L.], v. 175, n. 1, p. 131-147, jun. 2018.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuproc.2018.02.012>. SRIVASTAVA, Vaibhav; VAISH, Barkha; SINGH, Rajeev Pratap; SINGH, Pooja. An insight to municipal solid waste management of Varanasi city, India, and appraisal of vermicomposting as its efficient management approach. Environmental Monitoring And Assessment, [S.L.], v. 192, n. 3, 20 fev. 2020.

Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-020-8135-3>. TAN, S. T.; HO, W. S.; HASHIM, H.; LEE, C. T.; TAIB, M. R.; HO, C. S. Energy, economic and environmental (3E) analysis of waste-to-energy (WTE) strategies for municipal solid waste (MSW) management in Malaysia. Energy Conversion and Management, [S.L.], v. 102, n. 1, p. 111-120, set. 2015.

Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2015.02.010>.

THAKARE, S.; NANDI, S. Study on Potential of Gasification Technology for Municipal Solid Waste (MSW) in Pune City. Energy Procedia, [S.L.], v. 90, p. 509-517, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2016.11.218>.

Capítulo 11



10.37423/220606242

PROPRIEDADES NUTRICIONAIS E APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS DAS PANCS: ORA-PRO-NÓBIS (PERESKIA ACULEATA MILLER) E YACON (SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS) UMA REVISÃO

Andressa da Silva Silva

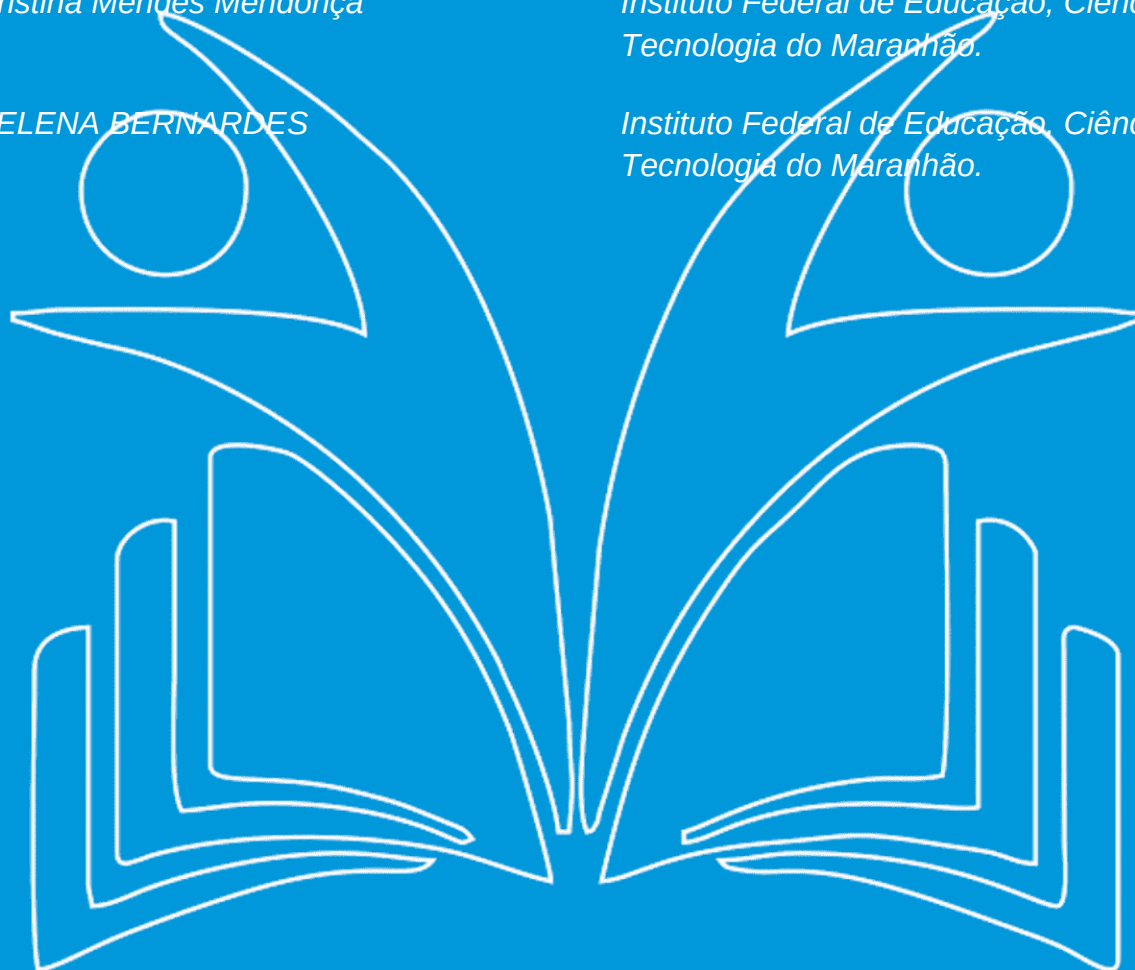
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

Valdenia Cristina Mendes Mendonça

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

REGINA HELENA BERNARDES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.



INTRODUÇÃO

Atualmente, observam-se modificações no estilo de vida dos indivíduos, devido ao desenvolvimento econômico e à intensa industrialização. Como consequência, as dietas e padrões alimentares obtiveram mudanças negativas, incrementando a quantidade de calorias ingeridas. A partir disto, as ocorrências de doenças crônicas como sobrepeso e obesidade aumentaram, acarretando em enfermidades como: diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão, entre outras (WHO, 2015).

Contrapondo-se a isto, as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) podem funcionar como fontes naturais alternativas para diversificar a alimentação humana. Porém, várias dessas fontes alimentares caíram em desuso ou são pouco conhecidas, em decorrência dos padrões recentes da alimentação globalizada, dispostos pela agricultura e industrialização (SILVA *et al.*, 2018).

A *Pereskia aculeata* Miller, conhecida como ora-pro-nóbio (OPN), cujo significado em latim é “rogai por nós”, segundo Vieira, Zárate e Leonel (2018), é uma planta do tipo *cactaceae* trepadeira com folhas ricas em proteína. Por isso, também é reconhecida como “carne de pobre”. É referenciada na alimentação por possuir alto teor proteico e ser utilizada como complemento nutricional, ademais, é usada na medicina popular, para tratar a anemia ferropriva, osteoporose e constipação intestinal, prisão de ventre, varizes e hemorroidas e outros problemas intestinais (SARTORI *et al.*, 2020).

Outra PANC reconhecida é a yacon (*Smallanthus sonchifolius*), uma planta da espécie *asteraceae* que dispõe de raízes tuberosas (GUSSO, MATTANNA, RICHARDS; 2015), sendo segundo Bertolo (2017), um alimento funcional, capaz de auxiliar no controle de diabetes, regulação intestinal, diminuição dos níveis de colesterol, aumento da imunidade e da absorção de minerais como magnésio, ferro e cálcio.

Diante do exposto, a escolha dessa temática, surgiu do interesse de expandir conhecimentos atualizados e de relevância acadêmica acerca das PANCs, em especial a ora-pro-nóbio e yacon, por apresentarem potencialidades em aplicações tecnológicas, serem eficazes na prevenção de doenças, ademais, por contribuírem com uma variedade alimentar e nutricional com propriedades funcionais que cooperam com a promoção de saúde e segurança alimentar e nutricional da população.

A partir dessas considerações, o presente estudo tem como objetivo principal demonstrar as propriedades nutricionais e aplicações tecnológicas das PANCs ora-pro-nóbio e yacon, além de, descrever suas formas de consumo.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como sendo de revisão sistemática da literatura, do tipo descritivo com abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada a partir de um levantamento bibliográfico nas bases de dados da Scielo, Lilacs, Pubmed, Embrapa, em repositórios de Universidades, considerando os seguintes descritores: “PANCS”, “Ora-pró-nóbis”, “Yacon”, “Aplicações tecnológicas”, “Plantas comestíveis”, “Características/Propriedades nutricionais”, dentre outros.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As propriedades nutricionais da OPN, de acordo com Sartori *et al.* (2020), são cerca de 20% de proteína, de maior teor dos aminoácidos lisina e triptofano, sendo rica em fibras solúveis relevantes no processo digestivo e intestinal, dispondo também dos minerais cálcio, ferro e fósforo e, ainda proporcionando benefícios para o sistema imunológico dos olhos e pele por apresentar as vitaminas A, B e C. Já a Embrapa (2017) afirma que as folhas da OPN possuem um teor de proteína que varia de 28% a 32% na matéria seca, com quantidades consideráveis de minerais, além de fibras e substâncias mucilaginosas benéficas à saúde.

As folhas da OPN podem ser empregadas em saladas, refogados, sopas, omeletes ou tortas, além de poderem ser utilizadas para enriquecer bolos, pães, massas. A mucilagem pode substituir o ovo nas preparações. As flores, quando jovens, podem ser usadas em salteadas puras, saladas ou em carnes e omelete. Os frutos podem ser utilizados para fazer sucos, geleias, mousses e licor (KELEN *et al.*, 2015).

A OPN é considerada uma planta nutracêutica, com características e propriedades funcionais, protetoras e medicinais. Entretanto, com baixo aproveitamento comercial, sendo cultivada geralmente como uma espécie doméstica e por alguns produtores de mudas. Concentrados proteicos adquiridos de folhas secas da OPN são encontrados em comércios (QUEIROZ *et al.*, 2015).

Segundo Bertolo (2017), a yacon é um alimento funcional, capaz de auxiliar no aumento da imunidade e da absorção de minerais como magnésio, ferro e cálcio, benefícios estes, provindos de antioxidantes, compostos fenólicos e fruto-oligossacarídeos que são representativos neste tubérculo. De acordo com Gusso, Mattanna e Richards (2015) a yacon armazena os carboidratos na forma de frutano, diferentemente da maioria das raízes, que armazenam carboidrato em forma de amido. Os frutanos são carboidratos de reserva no formato de polímeros de D-frutose, juntos por ligações do tipo β (2 $\rightarrow$ 1). A yacon recém colhida possui de 60% a 70% de frutanos do tipo inulinae fruto-oligossacarídeos.

Gusso, Mattanna e Richards (2015) discorrem que a Yacon é consumida preferencialmente *in natura*, pois contém gosto adocicado e refrescante, mas sua forma de ingestão pode diversificar de acordo com sua utilização. A obtenção da farinha por desidratação da yacon, mostrou-se interessante, por aumentar a sua vida útil e facilitar a sua utilização em formulação de biscoitos, sucos, doces, bolos, etc.

As farinhas e extratos da yacon estão sendo utilizados na tecnologia de alimentos, são fabricados com derivados da yacon apesuntados, iogurte light, doce com adição de diferentes geleificantes, pães de forma, etc (GUSSO, MATTANNA E RICHARDS, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que as PANCs possuem elevado teor nutricional e dispõem de propriedades funcionais e medicinais. Podem ser inseridas na alimentação humana de diversas formas e utilizadas em aplicações tecnológicas.

As PANCs são recursos alimentares alternativos que garantem segurança alimentar e nutricional, porém observa-se pouco conhecimento por parte da população, assim como poucos estudos sobre o tema. Com isso, sugere-se que futuras pesquisas desenvolvam trabalhos inéditos com a elaboração de produtos alimentícios inovadores a partir das Pancs, com aplicação de análise sensorial, caracterização química e físico-química.

Por fim, verifica-se a necessidade da disseminação de conhecimentos acerca dos benefícios, consumo e preparação das PANCs, de sua utilização como fonte de renda, redução de impactos ambientais e valorização dos recursos naturais e regionais.

REFERÊNCIAS

BERTOLO, A. P. Batata yacon: caracterização e inativação enzimática. Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos, Santa Catarina, v. 3 , n. 1, p. 1 5, 2017.

EMBRAPA. Hortaliças não convencionais/Hortaliças tradicionais: ora pro nóbis.

Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 1 Folder . Equipe técnica, Neide Botrel, Nuno Rodrigo Madeira, Raphael Augusto de Castro e Melo, Geovani Bernardo Amaro, Embrapa Hortaliças. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicações/publicações/--/publicacao/1071168/hortalicas-nao-convencionais-hortalicas-tradicionais-ora-pro-nobis> > acesso em: 18/11/2020.

GUSSO, A. P.; MATTANA, P.; RICHARDS, N. Yacon: benefícios à saúde e aplicações Tecnológicas. Ciência Rural , Santa Maria, v.45, n.5, p.912 919, maio , 2015.

KELEN, M. E. B. et al. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) : hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre : UFRGS, 2015. 44 p.

QUEIROZ, C. R. A. A. et al . Ora pro nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável , Pombal/PB, v. 10, n.3, p 01 05, jul set, 2015.

SARTORI, V. C. et al Plantas Alimentícias Não Convencionais PANC: resgatando a soberania alimentar e nutricional. Caxias do Sul, Rio Grande do Sul: Educs, 2020. 129 p.

SILVA, I. A. et al . Mecanismos de resistência das plantas alimentícias não convencionais (panc) e benefícios para a saúde humana. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica , v.15, n.1, p. 77 91, 2018.

WHO. Fiscal policies for diet and the prevention of noncommunicable diseases.

WHO Regional Office for Europe, n. 1, p. 36, 2015.

VIEIRA, M. do C.; ZÁRATE, N. A. H.

Plantas alimentícias não convencionais (Embrapa Agropecuária Oeste : Capítulo em Livro Técnico Científico.

Capítulo 12



10.37423/220706250

ANÁLISE DO CONTROLE BIOLÓGICO DA CAMAROTELLA TORRENDIELA E CAMAROTELLA ACROCOMIAE NO CULTIVO DO COCOS NUCIFERA.

Jailson Mauricio Pinto

*Centro Universitário Norte do Espírito Santo
(CEUNES - UFES)*

Marcelo Barreto da Silva

*Centro Universitário Norte do Espírito Santo
(CEUNES - UFES)*

Lucas Neves Brochado

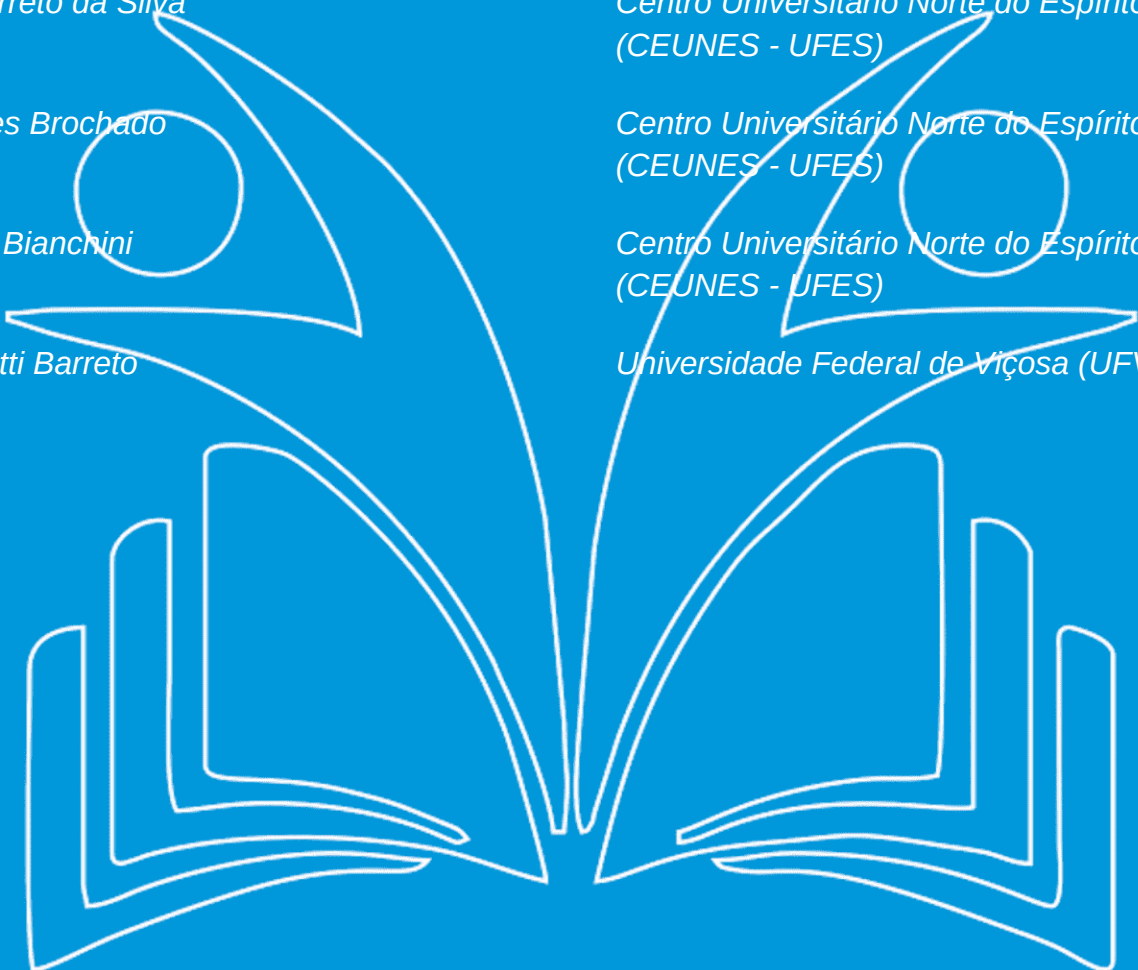
*Centro Universitário Norte do Espírito Santo
(CEUNES - UFES)*

Amanda P. Bianchini

*Centro Universitário Norte do Espírito Santo
(CEUNES - UFES)*

Alice Barbutti Barreto

Universidade Federal de Viçosa (UFV)



Resumo: O coqueiro *Cocos nucifera* L, é uma cultivar que chegou ao Brasil por volta de 1553 pelos portugueses e se expandiu por toda a costa do país, com produção comercial em quatro regiões: Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste. A cultivar tem grande relevância na agroindústria. Porém, a cocoicultura vem sendo afetada por doenças, dentre elas, a lixa do coqueiro, que causa perdas de até 50% na produção, se não realizar o controle. Objetivou-se com essa pesquisa, a análise dos estudos já realizados sobre o controle biológico no combate a lixa do coqueiro. A hipótese que motivou a pesquisa, considera que o controle biológico realizado, tem deixado lacunas que necessitam ser exploradas e apresentadas em pesquisas futuras.

Palavras-chave: *Camarotella torrendiella*, *Camarotella acrocomiae*, Patógeno.

INTRODUÇÃO

O coqueiro, conhecido popularmente como coco da baía, coco da praia, coco da Índia, ou apenas coco, pertence à família botânica *Arecaceae*, a ordem *Cocos* e a espécie *Cocos nucifera* L., uma palmeira tropical que pode atingir 30 metros de altura com folhas de até 3 metros de comprimento. (MAGALHÃES et al., 2017). É uma cultivar de grande importância econômica, utilizada na alimentação humana, na produção de adubo, fabricação de cosméticos, no processo de fabricação de roupas, assentos dos automóveis, dentre outras funcionalidades.

O coqueiro (*Cocos nucifera* L) é utilizado como matéria prima de produtos para alimentação humana, indústria, construção rural e artesanatos. No Brasil, a produção se destina basicamente a produção de coco seco in natura e/ou na forma de produtos industrializados (coco-ralado e leite de coco) com destaque para a produção de água de coco. (MARTINS; JÚNIOR, 2014).

É uma planta originária da região asiática, que foi difundido por toda a extensão litorânea dos continentes, provavelmente devido ao transporte dos frutos pelas embarcações e pelas correntes marítimas. Por volta de 1553, os primeiros exemplares da cultivar chegou ao Brasil, através dos navios portugueses, na área do recôncavo baiano. A partir de então propagou-se por toda a costa brasileira por dispersão natural. (MAGALHÃES et al., 2017).

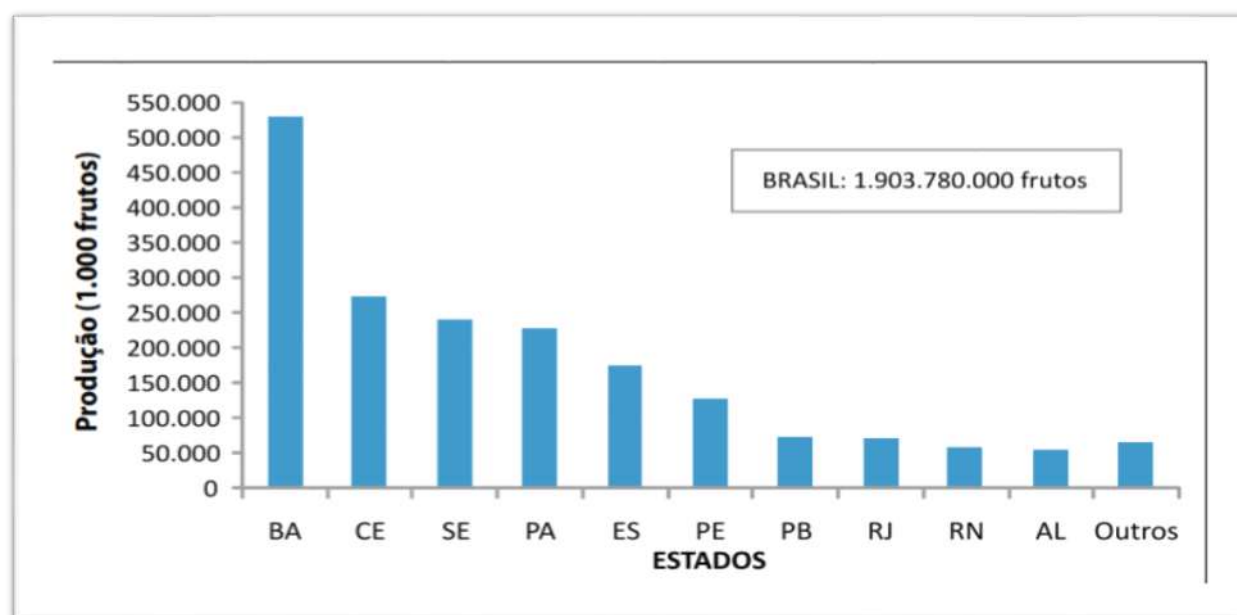
A espécie possui algumas variedades dentre elas duas são muito importantes do ponto de vista socioeconômico e agroindustrial: a *Typica* (coqueiro gigante) e *Nana* (coqueiro-anão). (MAGALHÃES et al., 2017). E um terceiro tipo, o híbrido, é resultante de cruzamentos entre essas variedades (BENASSI, 2013).

O coqueiro chega a atingir entre 20 e 30 metros de altura, e pode produzir até 80 frutos por ano, com uma vida econômica de 60 a 70 anos. Já o coqueiro anão, que produz o coco verde (albúmen líquido), é o mais utilizado no país para a produção de água de coco por possuir qualidades sensoriais superiores às outras cultivares, mas pode também ser empregado no consumo do fruto seco e/ou agroindústria. A planta atinge até 12 metros de altura e apresenta vida útil entre 30 e 40 anos. (SILVA e LANDAU, 2020).

Uma planta de coqueiro para se produzir em um pomar gasta em torno de 100 reais por planta por ano, (adubação, tratamentos culturais, manejo, fertirrigação...Apesar do investimento o produtor consegue colher de 200 a 300 cocos em média, obtendo retorno financeiro. Os frutos podem chegar de 2,700Kg a 2,800Kg.

No cenário nacional, o Estado do Espírito Santo, conforme descrito no Boletim informativo da Conjuntura Agropecuária Capixaba do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência técnica e extensão rural – Incaper, o coco da baía, teve uma área de 9.273 hectares de cultivo. A produção foi de 147.077 toneladas, com um valor de R\$ 103.067,00 mil reais e com uma participação de 0,83% da fruticultura do Estado. (GALEANO, et al, 2020), sendo o cultivo, realizado principalmente por pequenos produtores rurais, a cultivar tem grande importância socioeconômica, especialmente como alternativa de diversificação agrícola ao monocultivo do café.

Figura 1 - Produção de frutos de coco no Brasil e nos principais estados produtores em 2011. Fonte: Agrianual, 2013.



A cocoicultura tem se tornado um o incremento a renda familiar de pequenos produtores rurais. Principalmente para os localizados em áreas próximas ao litoral do estado do Espírito Santo. Nesses locais, há grandes demandas da água do coco verde. A cultivar constitui-se em uma importante fonte na geração de empregos, com fixação de mão-de-obra no meio rural, além de proporcionar lucros frequentes ao produtor devido à comercialização de frutos "in natura" durante o ano todo.

O cultivo do coco, vem sendo afetado pelo surgimento de microorganismos fitopatogênicos capazes de inibir a produção. Existe um complexo parasitário constituído por fungos que reduzem acentuadamente a superfície foliar. O secamento da folhagem é provocado principalmente por *Botryodiplodia theobromae*, agente causal da queima das folhas, e pelos fungos *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae*, agentes causais da lixa pequena e grande no coqueiro, respectivamente.

Na pesquisa realizada, foi estudada a doença denominada lixa do coqueiro, o agente etiológico e os meios de combate utilizados. A pesquisa tem o intuito de analisar o controle biológico realizado no combate a lixa do coqueiro. A hipótese é que o controle biológico realizado, tem deixado lacunas que precisam ser exploradas.

Durante a pesquisa, foi estudada dois tipos de lixas do coqueiro: A lixa grande e a lixa pequena, que são causados por fungos que já passaram por várias classificações **taxonômicas** e atualmente, são classificados em: Lixa grande - *Camarotella acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P.F. Cannon; e Lixa pequena - *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória comb. No. (BENASSI, et al, 2013).

Além da pesquisa bibliográfica, foi visitada uma fazenda onde o produtor relata que sem o controle da lixa não há possibilidade de manter o cultivo da cocoicultura no estado do Espírito Santo, pois a doença pode contribuir para a perda da produção/produtividade de até cinquenta por cento.

A lixa ataca diretamente as folhas, deixando as mesmas suscetíveis a outros patógenos reduzindo sua fotossíntese por diminuir a área foliar.

LIXA-GRANDE - CAMAROTELLA ACROCOMIAE

O agente etiológico da lixa grande do coqueiro, classificada anteriormente, como *Sphaerodothis acrocomiae* (Montagne) von Arx & Muller (*Cocostroma palmicola* (Speg) von Arx & Muller). Todavia, de acordo com a nova classificação, a espécie passou a ser denominada de *Camarotella acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P.F. Cannon, sendo taxonomicamente inserido na classe dos ascomicetos e pertence à ordem Sphaeriales. (BENASSI, et al, 2013).

A doença está disseminada na cocoicultura do Brasil de forma endêmica, especialmente no Espírito Santo, considerada uma das mais importantes, relacionada principalmente ao fato de proporcionar a abertura no tecido vegetal, possibilitando a infecção por outros patógenos. (BENASSI, et al, 2013).

LIXA-PEQUENA - CAMAROTELLA TORRENDIELLA

A lixa-pequena-do-coqueiro, tendo seu agente causal, anteriormente classificado como *Phyllachora torrendiella*, passou a ser classificado como *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória comb. No. (BENASSI, et al, 2013).

Essa doença é causada por um fungo, que apresenta um ciclo típico dos ascomicetos com produção de ascósporos, principalmente nos períodos de maior frequência de chuvas. No norte do Espírito Santo, isso ocorre entre os meses de outubro e março. (BENASSI, et al, 2013).

Através de pesquisas, utilizando a nutrição mineral, observou-se que em dose elevada de nitrogênio reduziram o número de estromas na folha, enquanto dose elevada de potássio favoreceu o desenvolvimento da doença. Porém, vale ressaltar que as condições nutricionais, como fator redutor ou potencializador das lixas do coqueiro precisam ser mais estudadas. (BENASSI, et al, 2013).

REVISÃO DE LITERATURA

Para o presente artigo foram realizadas pesquisas sobre a cocoicultura, sua importância agroindustrial e os impactos causados pela presença da lixa-pequena-do-coqueiro e da lixa-grande-do-coqueiro, respectivamente. Vale ressaltar, que a lixa não causa a morte do coqueiro, porém, são responsáveis pela redução de até 50% do potencial produtivo da cultura, nos casos mais severos. (VITÓRIA, 2008).

Considerando os impactos causados pela lixa do coqueiro, o presente artigo se justifica, uma vez que o controle biológico já realizado, tem sua importância, porém tem deixado lacunas, na qual está sendo apresentada na pesquisa. Outra situação apresentada nas pesquisas de fitopatologias é a dificuldade ocasionados pelo longo período de incubação de certos patógenos, as peculiaridades de cada inóculo, e a característica dos coqueiros, sua estrutura anatômica, principalmente, seu porte. (WARWICK, 2007).

Segundo, Warwick, 2007, os fungos podem permanecer na cultivar, passando despercebidas, sem causar danos, durante anos, ou acarretar acentuada perda de produção, quando ocorre a precipitação.

Para Benassi, et al, 2013, as medidas mais eficazes de controle, já relatadas são: corte e queima das folhas infectadas e secas, plantio de leguminosas para a fixação do nitrogênio, biocontrole com hiperparasitas *Acremonium alternatum*, *A. persicinum*, *A. cavaraeum*, *Dycima pulvinata* e *Septofusidium elegantulum* e controle químico. Mas, considerando que, apesar dos resultados positivos da aplicação dos fungicidas, a prática dessa técnica em grandes plantios é considerada apenas paliativa, uma vez que resultados obtidos até o momento não são convincentes nos aspectos curativo e econômico. (BENASSI, et al, 2013).

DISCUSSÃO

Segundo Cook & Baker (1983), O controle biológico é “a redução da soma de inóculo ou das atividades determinantes da doença, provocada por um patógeno, realizada por ou através de um ou mais organismos que não o homem”.

Com base no desenvolvimento da doença, no triângulo fitopatológico na qual considera a planta hospedeira, o patógeno, o ambiente e a quantidade da doença, foi realizada a pesquisa na qual observou-se as características da cocoicultura e as principais doenças que acometem o cultivo. As baixas produtividades dos coqueiros, podem ser atribuídos a diversos fatores, dentre eles, o manejo, o plantio inadequado, precipitação pluviométrica e, a ocorrência de pragas e doenças. (DIAS, J. et al, 2002).

Dentre as doenças, pode-se citar a lixa do coqueiro, tendo como agente etiológico os fungos *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae*, que podem passar por um longo período despercebidos, sem causar nenhum dano na cultivar, principalmente, se a taxa pluviométrica estiver baixa, e se manifestando no período das chuvas, causando acentuada perda na produção.

Vitória, 2008, apresenta uma pesquisa de campo, realizada no norte do Estado com Espírito Santos e relata que, os folíolos dos coqueiros coletados em novembro de 2005 e novembro de 2006, apresentaram lesões antigas e menor quantidade de ascomas férteis. Segundo a autora, é possível que nesta época do ano o fungo esteja no final do ciclo vital, porém, não foram conduzidos estudos para elucidar a questão. Portanto, percebe-se lacunas na qual precisam ser elucidadas sobre o ciclo do agente causal da lixa do coqueiro. Entender o ciclo, poderá contribuir para estudos sobre como realizar o controle efetivo da doença na cultivar.

O controle químico das lixas pode ser feito preventivamente com a utilização de fungicidas tanto em coqueiros jovens como em adultos, porém como já relatado por Dias, J. et al, 2002, o coqueiro possui características que dificultam o trabalho devido ao porte que a planta pode obter. Além disso, o controle químico de acordo com a pesquisa realizada, foi aplicado apenas como prevenção.

CONCLUSÃO

Através da pesquisa realizada, conclui-se que o agente causal da lixa do coqueiro já passou por várias categorias taxonômicas; que até o momento, não há um produto químico comercializado que seja eficaz no combate e erradicação da lixa do coqueiro. Os produtos químicos comercializados, tem apresentado eficácia apenas na prevenção da doença.

O fungo causador da lixa do coqueiro pode permanecer na cultivar durante o período de estiagem/seca sem causar nenhuma manifestação e surgindo no período com maior taxa pluviométrica do ano, causando perdas de até 50% da produção.

As medidas eficazes de controle da doença são: cortes e queimas das folhas infectadas, plantio de leguminosas consorciadas com a cocoicultura para a fixação do nitrogênio no solo e o biocontrole por meio de micoorganismos hiperparasitas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos realizados, ficou evidenciado a necessidade de estudos sobre os fungos causadores da lixa do coqueiro, e que os meios de controle têm apresentado falhas, não controlando a doença com a efetividade na qual o produtor necessita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2013: anuário da agricultura brasileira. Coco. São Paulo: FNP, consultoria e Agroinformativos, 2013. p. 282-288.

BENASSI, Antonio Carlos; et al. O cultivo do coqueiro-anão-verde: Tecnologias de produção. Incaper – Instituto Capixaba de pesquisa, assistência técnica e extensão rural. Vitória/ES, documentos 227, 2013.

COOK, R. J.; BAKER, K. F. The nature and practice of biological control of plant pathogens. St. Paul: APS, 1

DIAS, J. et al. Caracterização e controle de *Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau (lixa-pequena) em coqueiros no Estado do Amapá. Embrapa Amapá-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2002.

MAGALHÃES, Társis Ney Castelo Branco Barros. et al. Conjuntura de mercado do coco da baía (*Cocos nucifera* L.) na região amazônica, com ênfase no Estado do Pará. II Congresso Internacional ds Ciências Agrárias Cointer – PDUAgro, 2017.

VITÓRIA, Nadjá S. et al. *Camarotella torrendiella* comb. nov. e *C. acrocomiae*: agentes etiológicos das lixas do coqueiro. *Tropical Plant Pathology*, v. 33, p. 295-301, 2008.

WARWICK, Dulce Regina Nunes. Índices de parasitismo de Lixa-grande do coqueiro pelos fungos hiperparasitas: *Acremonium cavarraeanum* e *Dicyma pulvinata*. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju, 2007.

Capítulo 13



10.37423/220706258

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS FAMILIARES NOS MUNICÍPIOS DE GOIÁS

Érica Basílio Tavares Ramos

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues

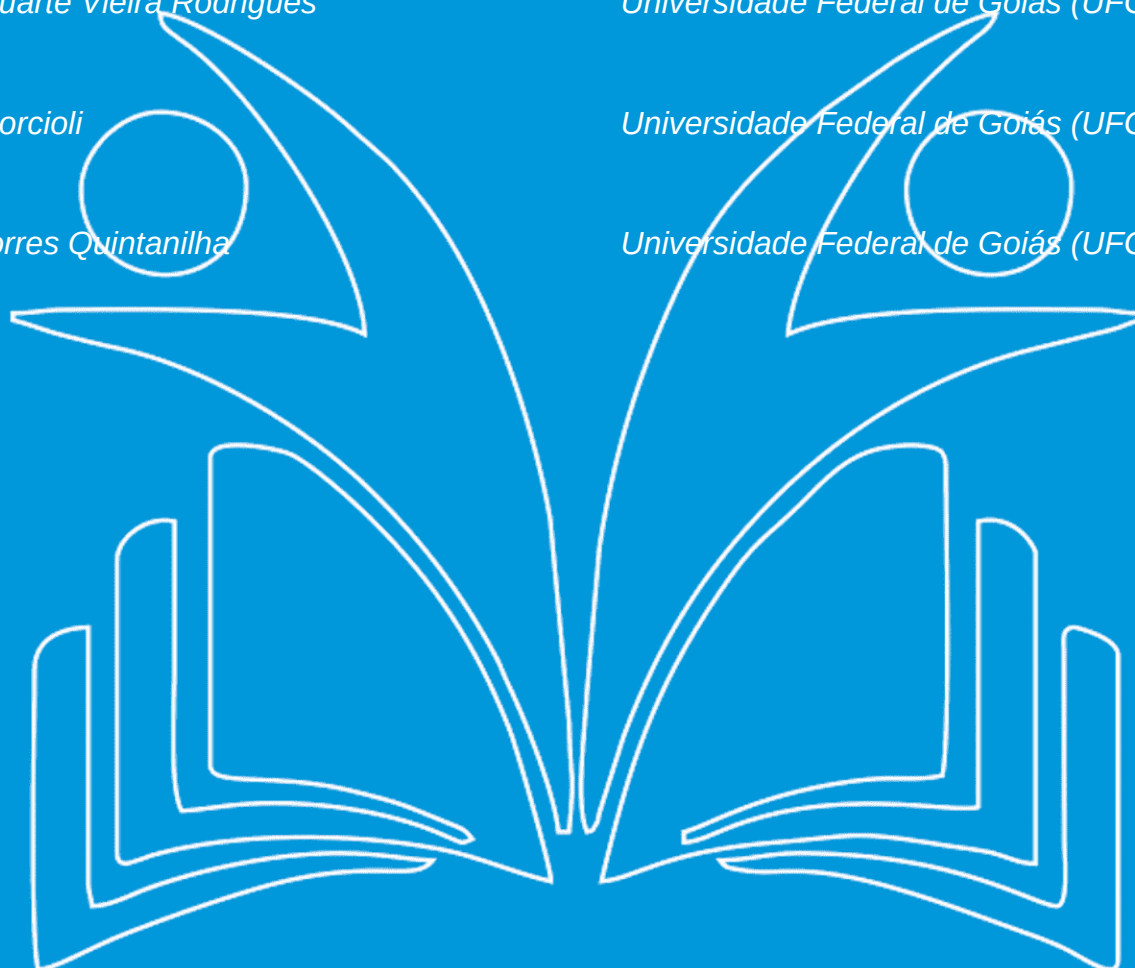
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Graciella Corcioli

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Karolino Torres Quintanilha

Universidade Federal de Goiás (UFG)



Resumo: Este trabalho teve por objetivo analisar a eficiência técnica dos estabelecimentos familiares pertencentes aos municípios de Goiás, por meio dos dados do Censo Agropecuário de 2017. A abordagem metodológica utilizada consistiu em um procedimento composto por dois estágios: No primeiro estágio utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA); no segundo estágio, utilizou-se regressão para avaliar os condicionantes da eficiência. Dessa forma os resultados do primeiro estágio para o modelo Retornos Variáveis de Escala (VRS) mostraram que em média os estabelecimentos familiares dos municípios de Goiás devem aumentar em 56,28% seus *outputs* (o resultado da combinação dos vários fatores de produção) para tornarem-se eficientes. De modo que de uma amostra formada por 243 municípios, apenas 29 municípios foram eficientes para o modelo VRS. No segundo estágio, variáveis como número de estabelecimentos familiares, área do estabelecimento, índice de Gini e IDH possuem significância estatística para explicar a eficiência dos estabelecimentos familiares. Conclui-se que os resultados podem ajudar a melhorar as políticas públicas voltadas à agricultura familiar em Goiás. Limitações do trabalho e caminhos para novas pesquisas sugere-se uma abordagem de dados em painel, dada à disponibilidade de informações, o acompanhamento sistemático da evolução do desempenho dos estabelecimentos familiares em Goiás ao longo do tempo com modelos de decomposição da mudança da produtividade.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Eficiência; DEA; Goiás.

1. INTRODUÇÃO

Em Goiás, um dos setores de grande relevância econômica é o agronegócio. Esse setor tem sustentado o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) do estado nos últimos anos (VICENTE; BORGES; WANDER, 2018). Nessa temática, a agricultura familiar também ocupa um papel importante. O setor agropecuário constitui um segmento de grande importância para a economia brasileira e os produtos agropecuários desempenham um papel fundamental na sustentação da economia nacional (CASTRO, 2015). Neste contexto, a agricultura familiar ocupa um papel importante, pois é reconhecida por sua importância na absorção de mão de obra no Brasil, sendo que 67% do pessoal ocupado na agropecuária pertencem à agricultura familiar (GUILHOTO *et al.*, 2007; IBGE, 2019). Nesse cenário, observa-se a importância econômica e social da agricultura familiar para o país (ROCHA JUNIOR *et al.*, 2019).

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, no Brasil a agricultura familiar detém aproximadamente 77% dos estabelecimentos agropecuários, sendo 3.897.408 milhões de estabelecimentos. No entanto, observa-se que o número de estabelecimentos rurais familiares reduziu aproximadamente 11% em relação aos dados apresentados no Censo Agropecuário de 2006, passando de 4.366.267 para 3.897.408 estabelecimentos rurais familiares (IBGE, 2007; IBGE, 2019). Porém, o número de estabelecimentos rurais familiares em Goiás aumentou mais de 8% entre os dois últimos Censos Agropecuários, passando de 88.326 para 95.684, o que difere do resultado nacional de queda dos estabelecimentos familiares. Outro fato que pode ser observado é em relação ao número do pessoal ocupado na agricultura familiar passou de 289.844 para 229.990, uma redução de aproximadamente 21%. O Censo de 2017 apresenta também que agricultura familiar em Goiás detém aproximadamente 47% da mão de obra agropecuária, valor, este, representativo no contexto estadual (IBGE, 2007; IBGE, 2019).

Avaliando a representatividade da agricultura familiar no estado de Goiás, observa-se que o valor da produção representa 54% do total e a quantidade produzida na agroindústria rural representa aproximadamente 50% (IBGE, 2019). Nota-se que é necessário se pense em medidas para aumentar a sua eficiência, diante da limitação de recursos naturais, financeiros e sociais dos agricultores familiares.

A importância da agricultura familiar para o desenvolvimento rural tem sido amplamente estudada na literatura (BEZERRA; SCHLINDWEIN, 2017; GUILHOTO *et al.*, 2007; MATTEI, 2014; SANTOS; PERIN,

2013). Guilhoto et al. (2007) ressalta que dada a importância da agricultura familiar, ainda é um segmento muito heterogêneo.

Sob a ótica da diversificação de atividades, Helfand e Pereira (2012) ressalta que é cada vez mais visível a necessidade de maior integração entre as atividades agrícolas e não agrícolas por parte dos agricultores familiares, bem como novas formas de organização do trabalho, dada sua grande absorção de emprego, para garantir um rendimento maior no meio rural.

Bezerra e Schlindwein (2017) também ressalta a importância da diversificação da produção familiar para que a família tenha ganhos financeiros, pois essa variedade de itens é primordial para a venda e para o consumo da família. Além disso, a renda externa se faz importante, pois representa um complemento para o agricultor familiar, sendo que boa parte provém de rendimentos da Previdência Social.

A agricultura familiar trata-se de um segmento muito importante para o abastecimento, a produção e a distribuição de alimentos e, como tal, deve ser tratada pelo setor público tanto quanto pelo privado. Destaca-se que mais estudos são necessários para avaliar o papel dos próprios produtores nesse contexto, bem como sua inserção nos canais de comercialização (BEZERRA; SCHLINDWEIN, 2017).

Heberlê et al. (2017) buscaram contribuir para o fortalecimento e valorização da agricultura familiar no Brasil, a partir do papel mais específico desempenhado pelas instituições públicas de pesquisa agropecuária. Observa-se que cabe não apenas ao Estado, mas a toda a sociedade, participar e melhorar o direcionamento das políticas públicas para o desenvolvimento rural, incluindo-se a devida atenção à pesquisa e à inovação na agricultura. Destaca-se, também, a função pública da pesquisa e da extensão rural, sobretudo no que se refere à proposição de políticas e atuação das instituições na criação prevista da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), enquanto parceiros do desenvolvimento da agropecuária e do rural brasileiros, nos quais a agricultura familiar tem seu lugar de destaque.

Medina et al. (2015) ressaltaram que há um constante interesse global em apoiar a agricultura familiar, tornando-se um setor mais competitivo, contribuindo para a diminuição da pobreza, segurança alimentar e crescimento econômico. Os autores analisaram as condições de desenvolvimento enfrentadas pelos agricultores familiares no Brasil, na qual observou o potencial de desenvolvimento, representado pelo grande número de famílias rurais familiares, mas também apresentaram vários problemas estruturais enfrentados pela maioria dos agricultores familiares, bem como grandes diferenças entre as regiões, onde estes problemas podem ser amenizados pela concretização de

políticas que visam sanar os desafios regionais específicos e evitar a exclusão de segmentos que não se encaixam no paradigma da modernização (MEDINA et al. ,2015).

Nesse sentido, este trabalho propôs analisar a eficiência técnica dos estabelecimentos familiares dos municípios goianos e verificar quais fatores são relevantes para determinar a eficiência dos estabelecimentos familiares nesses municípios. Uma vez que os resultados podem auxiliar na elaboração de novas políticas voltadas para agricultura familiar ou na reestruturação das políticas já existentes. Dentre os resultados encontrados, é relevante identificar quais municípios possuem agricultura familiar como referência.

Para obter os resultados, utilizou-se a análise de eficiência dividida em dois estágios. No primeiro estágio, foram calculados os escores de eficiência da agricultura familiar dos municípios de Goiás, por meio da *DEA*. No segundo estágio, os escores de eficiência obtidos no primeiro estágio foram regredidos contra variáveis que representam as fontes desta eficiência por meio do *Tobit*. As análises do segundo estágio podem ser úteis para auxiliar os gestores na tomada de decisões referente à agricultura familiar, uma vez que se sabem quais os fatores que influenciam na eficiência, com isso pode-se planejar políticas e diretrizes capazes de minimizar e, ou, maximizar seus impactos.

Este trabalho foi estruturado da seguinte forma: na seção 2, está presente a revisão de literatura com a exposição de estudos sobre a importância da agricultura familiar; na seção 3, apresenta-se a metodologia e os dados da pesquisa; na seção 4 expõe os resultados da pesquisa e; por fim, na seção 5 estão as conclusões obtidas.

3. METODOLOGIA

3.1. PRIMEIRO ESTÁGIO: *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)*

Para atender aos objetivos propostos na pesquisa, adotou-se a metodologia de análise de eficiência composta por dois estágios. O cálculo da eficiência em dois estágios consiste na utilização da técnica *DEA* seguido de modelos de regressão. Portanto, a metodologia adotada deve auxiliar na avaliação dos fatores que afetam a eficiência na aplicação de recursos direta e indiretamente.

Para calcular a eficiência técnica existem na literatura alguns modelos. Neste trabalho, em razão de nenhuma suposição restritiva sobre a tecnologia ter que ser feita, exceto sobre a convexidade, a *Data Envelopment Analysis (DEA)* é o ideal como é apresentada pelos autores Hjalmarsson; Kumbhakar; Heshmati (1996). Como vantagem adicional, a *DEA* permite a aplicação de uma análise multi-produto

de forma mais simples quando se trabalha com uma função de produção (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). Outra vantagem é a flexibilidade e adaptabilidade. Ao contrário da abordagem paramétrica, a *DEA* não possui ajustamento à média, em que não se conhece a tecnologia de produção que está analisando, então a fronteira é calculada em vez de estimada (MURILLO-ZAMORANO, 2004), o que torna a técnica muito mais flexível e conveniente, uma vez que as restrições teóricas são impostas, em vez de verificadas *a posteriori*. Para medir a eficiência, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) propuseram o modelo baseado em retornos constantes de escala (*Constant Returns to Scale – CRS*), que consiste em um problema de programação linear que possibilita trabalhar com *multi-inputs* e *multi-outputs*. O modelo também indica as direções para que as Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units - DMU's*) ineficientes se tornem eficientes. A derivação dos modelos com orientação *output* pode ser formuladas da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
 TE &= \max_{\mu} \varphi^0 \\
 \text{Sujeito a:} \\
 \sum_{j=1}^n \mu_j X_{ij} &\leq \varphi X_i^0 \\
 \sum_{j=1}^n \mu_j Y_{rj} &\geq Y_r^0 \\
 j &= 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m \\
 \sum_{j=1}^n \mu_j &= 1 \text{ (VRS)}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 \min_{w_r, z_i} h_0 &= \frac{\sum_i z_i X_{i0}}{\sum_r w_r Y_{r0}} \\
 \text{Sujeito a:} \\
 \frac{\sum_i z_i X_{i0}}{\sum_r w_r Y_{r0}} &\geq 1 \\
 w_r, z_i &> 0 \\
 r &= 1, \dots, s \\
 \sum_{j=1}^n \mu_j &\leq 1 \text{ (NIRS)}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Onde: *TE* é eficiência técnica; *VRS* é o modelo de retornos variáveis de escala; *NIRS* é o modelo com retornos não crescentes de escala.

Byrnes, Färe e Grosskopf (1984) e Banker, Charnes e Cooper (1984) propuseram um modelo de retornos variáveis a escala (*Variable Returns to Scale – VRS*) diferentemente do *CRS*, substitui a ideia de proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pela ideia de convexidade adicionada pela da restrição $\sum \mu_j = 1$.

O *VRS* indica que a restrição final garante apenas que cada *DMU* seja comparada apenas com outras de tamanho similar. Este cálculo evita o efeito prejudicial da eficiência de escala no escore de eficiência técnica (MURILLO-ZAMORANO, 2004).

Para o cálculo da eficiência neste trabalho, utilizou-se a orientação *output*. A decisão da orientação está relacionada sobre qual a perspectiva de desempenho se pretende avaliar as *DMU's*, neste caso os municípios goianos. Outra justificativa se dá porque o objetivo dos estabelecimentos familiares, ou dos agricultores familiares é ter mais pessoas ocupadas, aumentar o valor da produção e obter outras receitas que não esteja vinculado à atividade principal do estabelecimento.

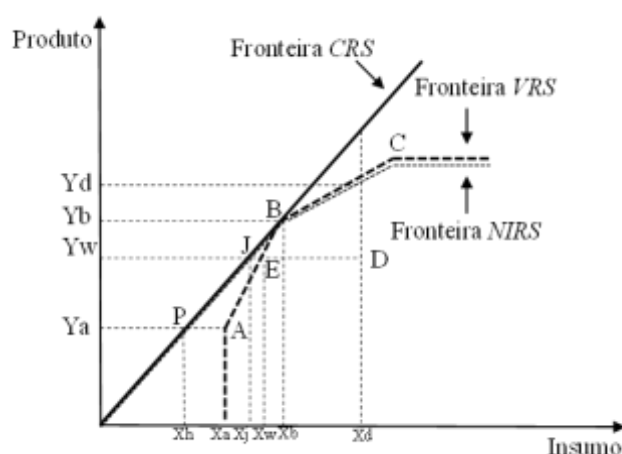
Para identificar quanto da ineficiência de uma *DMU* é causado pela realização de operações ineficientes ou por seu tamanho de escala, define-se a eficiência de escala por meio da seguinte razão:

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \quad (2)$$

Onde: *SE* é a eficiência de escala; TE_{CRS} é a eficiência técnica dos retornos constantes de escala; TE_{VRS} é a eficiência técnica dos retornos variáveis de escala (MURILLO-ZAMORANO, 2004).

A figura 1 apresenta as fronteiras de produção com Retornos Constantes (*CRS*), Variáveis (*VRS*) e Não Crescentes de Escala (*NIRS*).

Figura 1 - Retornos Constantes, Variáveis e Decrescentes de Escala



CRS: Retornos Constantes de Escala; *VRS*: Retornos Variáveis de Escala; *NIRS*: Retornos Não Crescentes de Escala.

Fonte: Adaptado de (MURILLO-ZAMORANO, 2004).

3.2. SEGUNDO ESTÁGIO: DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA

Vários estudos têm incluído o segundo estágio na análise de eficiência para verificar quais são seus condicionantes (GUERRINI; ROMANO; CAMPEDELLI, 2013; HENRIQUES *et al.*, 2018; OMRANI; SHAFAT; EMROUZNEJAD, 2018; REINHARD; LOVELL; THIJSEN, 2002). O segundo estágio é

importante porque fatores ambientais afetam a eficiência. Ademais, a *DEA* utilizada no primeiro estágio não contabiliza aleatoriedade (RAY, 1991).

Para o segundo estágio propôs utilizar o modelo *Tobit* em razão de a variável dependente ser limitada à eficiência calculada no primeiro estágio, possuindo restrições de valores para a orientação *output*. Neste caso, os resultados dos modelos clássicos de regressão, como o OLS (*Ordinary Least Squares*) podem não ser consistentes, pois as características dos dados obtidos podem contrariar alguns pressupostos do modelo de não viés, eficiência e consistência das estimativas (RAY, 1991). Em função disso, o modelo *Tobit* é o mais apropriado para este trabalho. Os coeficientes do modelo *Tobit* não fornecem os efeitos marginais. Para isso, serão estimados os efeitos marginais na média das variáveis explicativas do modelo.

Com isso, propôs-se uma regressão para verificar quais são as fontes de eficiência dos estabelecimentos familiares nos municípios de Goiás. Assim, o modelo pode ser expresso pela seguinte equação:

$$\ln_E_vrs = \beta_0 + \beta_1 \ln_total_estab_i + \beta_2 \ln_area_estab_i + \beta_3 \ln_gini_i + \beta_4 \ln_idhm_i + \beta_5 \ln_pop_rural_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

O quadro 2 apresenta a descrição de cada variável exposta na equação 3.

3.3. FONTES DE DADOS

No primeiro estágio, as variáveis utilizadas foram coletadas nos dados do Censo Agropecuário de 2017, para os 246 municípios de Goiás. A amostra da pesquisa consistiu em 243 municípios. Os demais municípios foram excluídos do trabalho em razão da indisponibilidade de dados.

Quadro 1 - Variáveis do Primeiro Estágio

Variáveis Inputs	Unidade de medida	Fonte
Valor das despesas realizadas pelos estabelecimentos familiares agropecuários	(Mil Reais)	Censo Agropecuário de 2017
Assistência técnica, quantidade de estabelecimentos familiares que recebem	(Unidade)	Censo Agropecuário de 2017
Número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram financiamento	(Unidades)	Censo Agropecuário de 2017
Variáveis Outputs		
Pessoal ocupado	(Quantidade de pessoas)	Censo Agropecuário de 2017
Valor da produção	(Mil reais)	Censo Agropecuário de 2017
Valor das receitas ou rendas obtidas pelos estabelecimentos agropecuários	(Mil Reais)	Censo Agropecuário de 2017

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O quadro 2 apresenta as variáveis selecionadas para o segundo estágio. As fontes de coleta foram do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especificamente do Censo Agropecuário (2017) e do Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB), os dados coletados no IMB são de 2010, sendo o último ano da atualização dos dados utilizados.

Quadro 2 - Variáveis do Segundo Estágio

Código	Variável Dependente	Unidade de medida	Fonte
$\ln_E_vrs$	$\ln$ Escores de eficiência dos municípios com os estabelecimentos familiares	(Escore)	Calculado no trabalho
Variáveis Explicativas			
$\ln_total_estab_i$	$\ln$ Número de estabelecimentos familiares	(Unidades)	Censo Agropecuário de 2017
$\ln_area_estab_i$	$\ln$ Área do estabelecimento familiar	(Hectares)	Censo Agropecuário de 2017
$\ln_gini_i$	$\ln$ Índice de Gini	(Índice)	IMB
$\ln_idhm_i$	$\ln$ Índice de Desenvolvimento Humano municipal	(Índice)	IMB
$\ln_pop_rural_i$	$\ln$ População rural	(Pessoas)	IMB

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma análise das variáveis escolhidas para este trabalho, a tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas dos dados do primeiro e segundo estágio. De início identificou-se que a amostra é heterogênea, observado a partir dos resultados do desvio padrão e coeficiente de variação (c.v.), na qual em algumas variáveis apresentou c.v. acima de 1, mostrando que o valor do desvio padrão está acima da média da amostra.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis do primeiro estágio e segundo estágio.

	média	d.p.	c.v	Mín.	Máx.
Variáveis do primeiro estágio					
<i>Inputs</i>					
-Valor das despesas realizadas pelos estabelecimentos familiares (mil reais)	10.729,65	12.515,97	1,17	348,00	89.977,00
-Estabelecimentos familiares que obtiveram financiamento (unidades)	51,57	54,41	1,06	1,00	336,00
-Estabelecimentos familiares com assistência técnica (unidades)	61,59	91,72	1,49	1,00	685,00
<i>Outputs</i>					
-Pessoal ocupado em estabelecimentos familiares (pessoas)	945,06	887,34	0,94	13,00	4.539,00
-Valor da produção dos estabelecimentos (mil reais)	16.704,82	23.780,09	1,42	387,00	274.775,00
-Outras receitas dos estabelecimentos familiares (mil reais)	148.570,54	286.193,31	1,93	3.685,00	310.9842,00

Variáveis segundo estágio						
-Total de estabelecimentos familiares (unidades)	393,17	349,70	0,89	9,00	1.802,00	
-Área do estabelecimento (hectares)	14.918,32	14.766,47	0,99	272,00	91.372,00	
-Índice de Gini	0,49	0,06	0,12	0,37	0,78	
-Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	0,69	0,03	0,05	0,58	0,80	
-População Rural	23.96,23	24.14,47	1,01	65,00	16.885,00	

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Para calcular os escores de eficiência dos municípios com estabelecimentos familiares utilizou-se variáveis de entrada (*inputs*) e de saída (*outputs*). Como apresentado na metodologia, as variáveis de entrada são: valor das despesas dos estabelecimentos familiares, quantidade de estabelecimentos familiares que recebem assistência técnica e número de estabelecimentos familiares que obtiveram financiamento. Como variáveis de saída foram adotadas valor da produção, pessoal ocupado e outras receitas do estabelecimento familiar. A partir dessas variáveis será possível inferir a respeito de desempenho dos estabelecimentos familiares de cada município do estado de Goiás. A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas das medidas de eficiência calculada no primeiro estágio.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das medidas de eficiência.

	média	d.p.	c.v.	Mín.	Máx.
Eficiência (CRS)	1,9126	0,6198	0,3241	1	6,0807
Eficiência (VRS)	1,5628	0,4568	0,2923	1	3,6895
Eficiência de Escala	1,2347	0,2479	0,2008	1	2,2805

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

A partir do resultado do modelo *CRS*, observa-se que, em média, os estabelecimentos familiares dos municípios analisados poderiam aumentar os *outputs* em 91,26% mantendo-se o mesmo nível de *inputs*, caso todos os estabelecimentos familiares dos municípios goianos fossem eficientes e atuassem na escala ótima. O que acontece também com o modelo *VRS*, o uso dos *outputs*, em média, poderia ser aumentado em 56,28% mantendo constantes os *inputs*, caso todos os estabelecimentos familiares dos municípios goianos fossem eficientes e atuassem na escala ótima. Observa-se também que a média da eficiência de escala foi 1,2347, o que significa dizer que questões relacionadas à escala reduzem a eficiência *VRS* aproximadamente 23,47% em relação ao modelo *CRS*, o que indica que há municípios com estabelecimentos familiares atuando com retornos crescentes de escala e com retornos decrescentes de escala.

Os resultados apresentados foram similares aos de outros trabalhos que também analisaram a eficiência. Silva *et al.* (2012) calcularam a eficiência dos gastos públicos destinados à educação, saúde e habitação em Minas Gerais em 2004, através do modelo DEA com orientação *output*. Os níveis de

eficiência foram bastante heterogêneos. O alto intervalo entre os valores extremos influenciou o desvio-padrão, que foi elevado em todas as áreas, evidenciando a grande disparidade entre os municípios do ponto de vista da eficiência. As três médias para os níveis de eficiência com gastos em educação, saúde e habitação foram de 0,615, 0,496 e 0,508, respectivamente.

Silva e Almeida (2012) por sua vez analisaram a eficiência dos gastos públicos com educação em 2005 para 167 municípios do Rio Grande do Norte, por meio do modelo DEA com retornos variáveis e orientação *output*. Os autores encontraram níveis de eficiência também heterogêneos na amostra analisada. Apenas 15 municípios foram eficientes. Observa-se que, a maioria dos municípios (70,7%) apresentou escores de eficiência entre 0,7 e 0,9.

Schull, Feitosa e Hein (2014) analisaram a eficiência dos gastos públicos com segurança pública nos estados brasileiros em 2011, por meio o método DEA com retornos variáveis e orientação *input*. Dos 23 estados analisados, 12 atingiram o nível máximo de eficiência, 2 apresentaram alto grau de eficiência e os demais estados atingiram médio grau de eficiência, sendo que o estado de Tocantins foi o que apresentou o menor índice.

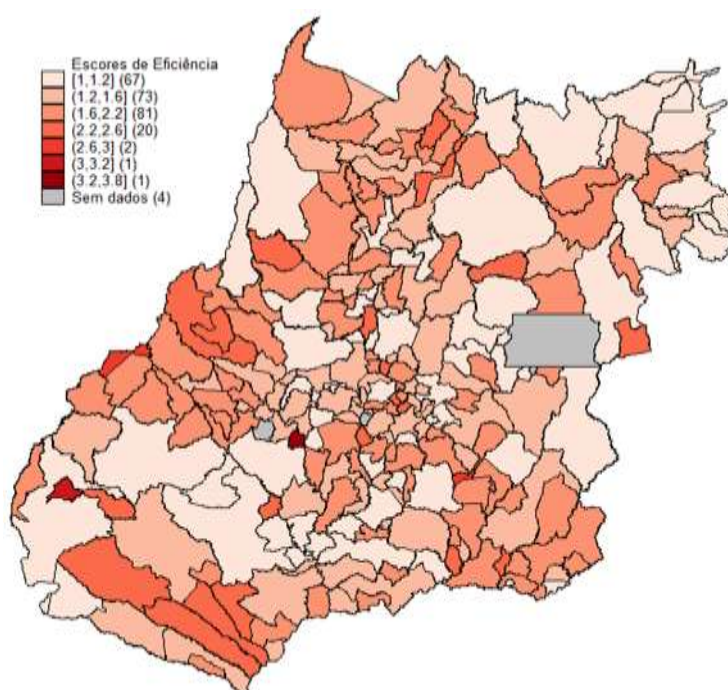
Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) analisaram os gastos públicos com saúde em 7 municípios de Santa Catarina em 2010, através do modelo DEA com retornos constantes e orientação *input*. Dessa amostra, apenas 1 município foi eficiente tecnicamente. A média dos níveis de eficiência foi de 0,515. Os autores identificaram que o município que apresentou os maiores índices de despesa com saúde, destacou-se entre os piores no ranking de eficiência.

A figura 2 apresenta o mapa do estado de Goiás com a distribuição espacial das dos municípios com os respectivos estabelecimentos familiares classificados de acordo com os escores de eficiência *VRS*. É importante ressaltar que a cor mais clara representada na figura 2 indica os municípios que tiveram os escores de eficiência mais elevados, para a orientação *output*. A partir dos escores de eficiência calculados, observa-se que 29 municípios foram eficientes (escore de eficiência igual a 1) analisados a partir do desempenho dos estabelecimentos familiares pertencente àquele município, sendo: Buriti Alegre, Águas Lindas de Goiás, Anápolis, São Domingos, Teresina de Goiás, Aparecida de Goiânia, Chapadão do Céu, Ananguera, Sítio d'Abadia, Americano do Brasil, Pontalina, Santo Antônio do Descoberto, Aruanã, Flores de Goiás, Padre Bernardo, Nova Crixás, Rio Verde, Adelândia, Novo Gama, Montividiu, Rianápolis, Cavalcante, Posse, Formosa, Turvânia, Porteirão, Monte Alegre de Goiás, Cristalina e Bonfinópolis.

Dentre os municípios que foram eficientes destaca-se com o maior número de pessoal ocupado nos estabelecimentos familiares: Formosa, Rio Verde e Flores de Goiás e também destacam entre os municípios que tiveram um dos maiores número de estabelecimentos que obtiveram financiamento e que recebem assistência técnica.

No geral, observa-se que os estabelecimentos familiares do município de Rio Verde se destacam nas variáveis selecionadas para o cálculo a eficiência, o que o torna referência, ou seja, essa característica do município fez com que seus estabelecimentos fossem eficientes.

Figura 2 - Distribuição espacial dos escores de eficiência (VRS) dos municípios goianos

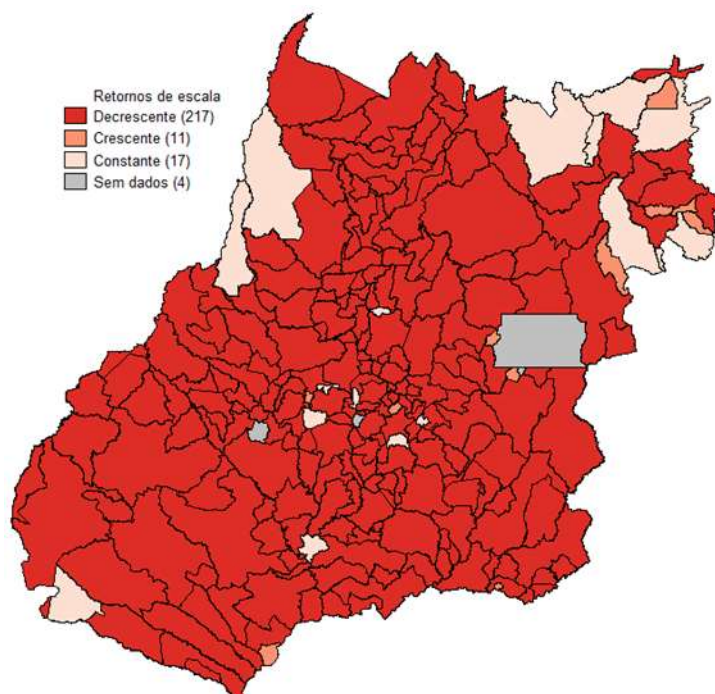


Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Conforme apresentado na figura 3, da amostra total de 243 municípios, 11 tiveram retornos crescentes, indicando que um aumento no uso de todos os *inputs* geraria um crescimento no *output* mais que proporcional. Do total, 17 municípios possuem retornos constantes, situação em que o crescimento do *output* é proporcional ao crescimento do insumo. E 217 municípios apresentaram retornos decrescentes de escala, ou seja, a resposta no aumento de todos os *inputs* gera um aumento menos que proporcional nos *outputs*. Esse resultado é preocupante para os estabelecimentos familiares desses municípios, uma vez que seu desempenho não está sendo satisfatório em relação à alocação dos recursos e os produtos gerados, o que está fazendo com os estabelecimentos tenham um dispêndio maior para gerar um produto, ou seja, se resultado pode ser utilizado como referência

para identificar possíveis problemas de alocação de recursos por parte dos estabelecimentos familiares em Goiás.

Figura 3 - Distribuição espacial dos retornos de escala dos municípios goianos.



Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Observa-se que dos 29 municípios com os estabelecimentos familiares eficientes para o modelo *VRS*, 10 possuem retornos decrescentes, sendo Buriti Alegre, Anápolis, Pontalina, São Antônio do Descoberto, Padre Bernardo, Rio Verde, Montividiu, Posse, Formosa e Cristalina. Quatro municípios possuem retornos crescentes, sendo Águas Lindas de Goiás, Anhanguera, Adelândia e Novo Gama. Enquanto, os 15 municípios, São Domingos, Teresina de Goiás, Aparecida de Goiânia, Chapadão do Céu, Sítio d'Abadia, Americano do Brasil, Aruanã, Flores de Goiás, Nova Crixás, Rianápolis, Cavalcante, Turvânia, Porteirão, Monte Alegre de Goiás e Bonfinópolis possuem retornos constantes. Observa-se no mapa (figura 3) que os municípios que foram eficientes e estão localizados na região nordeste de Goiás em sua maioria possuem retornos constantes.

Para o segundo estágio, utilizou-se os modelos *Tobit*, para verificar quais variáveis condicionam a eficiência (calculada no primeiro estágio). A tabela 3 apresenta os resultados das estimativas para as fontes de eficiência, obtidos a partir do modelo proposto. Observa-se que as estimativas do modelo *Tobit* e os efeitos possuem coeficientes iguais.

Tabela 3 - Determinantes da eficiência (VRS) utilizando o modelo *Tobit* e os efeitos marginais.

<i>ln_E_vrs</i>	(1) <i>Tobit</i>	(2) Efeitos marginais
<i>ln_total_estab</i>	-0,139** (-2,36)	-0,139** (-2,36)
<i>ln_area_estab</i>	0,131*** (2,83)	0,131*** (2,83)
<i>ln_gini</i>	-0,339* (-1,85)	-0,339* (-1,85)
<i>ln_idhm</i>	0,975** (2,35)	0,975** (2,35)
<i>ln_pop_rural</i>	-0,0364 (-1,04)	-0,0364 (-1,04)
Constante	0,358 (1,08)	0,358 (1,08)
Constante	0,300*** (20,06)	0,300*** (20,06)
N	243	243
AIC	171,421	171,421
BIC	195,872	195,872

t statistics em parênteses

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

A partir da análise das estimativas identificou-se uma relação inversa entre número de estabelecimentos e eficiência, indicando que em média o aumento de 1% no número de estabelecimentos familiares dos municípios, diminui eficiência em 0,139% dos estabelecimentos familiares.

Já o coeficiente da área do estabelecimento indicou que o aumento de 1% na área, eleva a eficiência dos estabelecimentos em 0,131%, o aumento da área dos estabelecimentos possibilita que os agricultores possam terem ganhos de escala e elevar a eficiência dos estabelecimentos.

O resultado do índice de Gini mostra que o aumento de 1% no índice, isto é, o aumento da concentração de renda do município, diminui a eficiência dos estabelecimentos familiares em 0,339%, isso indica que uma relação inversa, mostrando que a redução da concentração de renda, aumenta a eficiência dos estabelecimentos.

O resultado do coeficiente do IDH municipal mostrou que o aumento de 1% no índice, eleva a eficiência dos estabelecimentos em 0,975%, ou seja, em quase 1% de aumento da eficiência, mostrando que melhorar o indicador de renda, educação e longevidade do município possibilita que

os estabelecimentos elevem sua eficiência. Já a o resultado da população rural não apresentou significância estatística para explicar a eficiência dos estabelecimentos familiares.

5. CONCLUSÃO

Nos resultados da análise de eficiência identificou-se que de uma amostra de 243 municípios apenas 29 foram eficientes para o modelo *VRS*, apenas 12% da amostra, de acordo com o desempenho dos estabelecimentos familiares. Os municípios com os estabelecimentos familiares que foram eficientes podem servir como referência para os demais. Identificou-se também que, em média, os estabelecimentos dos municípios devem aumentar os *outputs* em 56,28% para se tornarem eficientes, ou seja, aumentar o pessoal ocupado, valor da produção e receitas e outras rendas.

Variáveis como área dos estabelecimentos familiares, IDH municipal aumentam a eficiência dos estabelecimentos, uma vez que os estabelecimentos que tiverem área maior, possibilita terem ganhos de escala e, um IDH municipal maior, mostra que o município que possui um indicador de renda, educação e longevidade bons, influencia positivamente na qualidade de vida dos agricultores familiares e consequente na eficiência dos estabelecimentos.

Os resultados obtidos no segundo estágio podem servir como base para verificar quais variáveis afetam a eficiência dos estabelecimentos familiares em Goiás e traçar estratégias para minimizar ou maximizar seus efeitos sobre a eficiência.

Conclui-se que os resultados podem auxiliar no aperfeiçoamento de políticas públicas voltadas para a agricultura familiar em Goiás, haja vista que já foram identificados quais municípios com os estabelecimentos familiares são eficientes e ineficientes.

Limitações do trabalho e caminhos para novas pesquisas sugere-se uma abordagem de dados em painel, dada à disponibilidade de informações, o acompanhamento sistemático da evolução do desempenho dos estabelecimentos familiares em Goiás ao longo do tempo com modelos de decomposição da mudança da produtividade. E também sugere-se a utilização de microdados dos agricultores familiares para obter resultados mais consistentes.

REFERÊNCIAS

- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, 1984.
- BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. *Interações (Campo Grande)*, v. 18, n. 1, p. 3–15, 2017.
- BYRNES, P.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. Measuring Productive Efficiency: An Application to Illinois Strip Mines. *Management Science*, v. 30, n. 6, p. 671–681, 1984.
- CASTRO, C. N. Desafios da Agricultura Familiar : O Caso. *Boletim regional, urbano e ambiental*, p. 49–59, 2015.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429–444, 1978.
- GUERRINI, A.; ROMANO, G.; CAMPEDELLI, B. Economies of Scale, Scope, and Density in the Italian Water Sector: A Two-Stage Data Envelopment Analysis Approach. *Water Resources Management*, v. 27, n. 13, p. 4559–4578, 2013.
- GUILHOTO, J. J. M. et al. PIB da Agricultura Familiar: Brasil-Estados. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, 2007.
- HEBERLÊ, A. L. O. et al. Agricultura familiar e pesquisa agropecuária: contribuições para uma agenda de futuro. In: *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília, DF: [s.n.]. .
- HELFAND, S.; PEREIRA, V. Determinantes da pobreza rural e implicações para as políticas públicas no Brasil. In: *A nova cara da pobreza rural: desafios para as políticas públicas*. Brasília, DF: IICA, 2012. .
- HENRIQUES, I. C. et al. Efficiency in the Brazilian banking system using data envelopment analysis. *Future Business Journal*, v. 4, n. 2, p. 157–178, 2018.
- HJALMARSSON, L.; KUMBHAKAR, S. C.; HESHMATI, A. DEA , DFA and SFA: a comparison. *The Journal of Productivity Analysis*, v. 7, p. 303–327, 1996.
- IBGE. Censo Agropecuário de 2006. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 28 out. 2019.
- _____. Censo Agropecuário de 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?&t=resultados>>. Acesso em: 28 out. 2019.
- MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. *Rev. Econ. NE, Fortaleza*, v. 45, p. 71- 79 (suplemento especial), 2014.
- MAZON, L. M.; MASCARENHAS, L. P. G.; DALLABRIDA, V. R. Eficiência dos gastos públicos em saúde: Desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. *Saúde e Sociedade*, v. 24, n. 1, p. 23–33, 2015.

MEDINA, G. et al. Development Conditions for Family Farming: Lessons From Brazil. *World Development*, v. 74, p. 386–396, 2015.

MURILLO-ZAMORANO, L. R. Economic efficiency and frontier techniques. *Journal of Economic Surveys*, v. 18, n. 1, p. 33–45, 2004.

OMRANI, H.; SHAFAT, K.; EMROUZNEJAD, A. An integrated fuzzy clustering cooperative game data envelopment analysis model with application in hospital efficiency. *Expert Systems with Applications*, v. 114, p. 615–628, 2018.

RAY, S. C. Resource-Use Efficiency in Public Schools: A Study of Connecticut Data. *Management Science*, v. 37, n. 12, p. 1620–1628, 1991.

REINHARD, S.; LOVELL, C. A. K.; THIJSSSEN, G. Analysis of Environmental Efficiency Variation. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 84, n. 4, p. 1054–1065, 2002.

ROCHA JUNIOR, A. B. et al. Análise dos determinantes da utilização de assistência técnica por agricultores familiares do Brasil em 2014. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 57, n. 2, p. 181–197, 2019.

SANTOS, M. L. DOS; PERIN, C. S. B. A importância da agricultura familiar na produção de alimentos. *Cadernos PDE*, v. 1, p. 26, 2013.

SCHULL, A. N.; FEITOSA, C. G.; HEIN, A. F. Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)*, v. 12, n. 3, p. 15, 2014.

SILVA, A. et al. Eficiência na Alocação de Recursos Públicos Destinados à Educação , Saúde e Habitação em Municípios Mineiros. *Contabilidade, Gestão e Governança*, v. 15, n. 1, p. 96–114, 2012.

SILVA, J. L. M.; ALMEIDA, J. C. L. Eficiência no gasto público com educação : uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 39, p. 221–244, 2012.

VICENTE, I.; BORGES, S.; WANDER, A. E. O financiamento do agronegócio em Goiás. *Revista de Política Agrícola* -, p. 130, 2018.