

Programa de Pós-Graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural

PPGADR



volume 2

CADERNO COMUNICA



Anastácia Fontanetti
Anderson de Souza Gallo
Daniel Ricardo González Méndez
Leonardo Pinto de Magalhães
(Orgs.)

Caderno Comunica

volume 2

**Programa de Pós-graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural**



Pedro & João
editores

**Anastácia Fontanetti
Anderson de Souza Gallo
Daniel Ricardo González Méndez
Leonardo Pinto de Magalhães
(Organizadores)**

Caderno Comunica

volume 2

**Programa de Pós-graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural**


Pedro & João
editores

Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

Anastácia Fontanetti, Anderson de Souza Gallo, Daniel Ricardo González Méndez, Leonardo Pinto de Magalhães [Org.]

Caderno Comunica. Vol. 2. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025. 194p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-2217-2 [Digital]

DOI: 10.51795/9786526522172

1. Agroecologia. 2. Desenvolvimento Rural. 3. Tecnologia social. 4. Melhoria das condições de vida I. Título.

CDD – 577/630

Capa: Marcos Della Porta

Arte da capa: Clara Luz

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Revisão: Zaira Mahmud

Diagramação: Diany Akiko Lee

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Comissão técnica científica do PPGADR – responsáveis pela Revisão Técnica e Científica dos artigos: Anderson de Souza Gallo (UFSCar); Fabricio Rossi (USP); Leonardo Pinto de Magalhães (UFSCar); Marta Cristina Marjotta-Maistro (UFSCar); Marta Regina Verruma-Bernardi (UFSCar).

Conselho Editorial da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil); Ana Patrícia da Silva (UERJ/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2025

APRESENTAÇÃO

O Caderno Comunica é uma publicação técnica e científica bianual do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cujo objetivo é divulgar as ações de pesquisas e extensão do programa e popularizar o conhecimento produzido. Reuni publicações de docentes, discentes e egressos do PPGADR, frutos das dissertações, disciplinas e projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos no âmbito da Agroecologia e do Desenvolvimento Rural. Está dividido em três seções: (i) Comunicado Técnico, dirigido a divulgação das tecnologias para agricultores, técnicos, empresas entre outros; (ii) Discussões em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, objetiva apresentar revisões bibliográficas e discussões sobre temas atuais e relevantes e (iii) Tecnologia Social, apresentar método, processo ou produto transformador, desenvolvido e ou aplicado na interação com a população e apropriado por ela, que represente solução para a inclusão social e melhoria das condições de vida.

Os organizadores

SUMÁRIO

COMUNICADO TÉCNICO

**FUNGOS MICORRÍZICOS COMO POTENCIAL
BIOINDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO DE
HORTAS URBANAS** **13**

Vitor Amaral Sanches Lucas

Fabricio Rossi

Rubismar Stolf

**GRUPOS DE CONSUMO: UMA ALTERNATIVA DE
CIRCUITO CURTO DE COMERCIALIZAÇÃO
PARA OS AGRICULTORES DE BASE
AGROECOLÓGICA** **35**

Ariele Carolina Contrigiani

Marta Cristina Marjotta-Maistro

Adriana Estela Sanjuan Montebello

Denis Sautier

**MAPAS TEMÁTICOS PARA A TOMADA DE
DECISÕES NO TERRITÓRIO DO PORTAL DA
AMAZÔNIA** **53**

Julia Alves de Oliveira

Ana Paula Rodrigues de Oliveira

Wagner Gervazio

Fausto Makishi

Marla Weihs

Alexandre de Azevedo Olival

Renata Evangelista de Oliveira

Adriana Cavalieri Sais

EXISTÊNCIA E MUDANÇAS INSTITUCIONAIS NO MERCADO MUNICIPAL DE JACAREÍ/SP	75
Heliene Macedo de Araújo Marta Cristina Marjotta-Maistro	
ESTUDO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE AÇÚCAR MASCAVO	91
Matheus Buzo Lotumolo José Luís Franco de Godoy Marta Regina Verruma-Bernardi	
PRODUÇÃO E NUTRIÇÃO MINERAL DO ORA- PRÓ-NOBIS (<i>Pereskia aculeata</i> e <i>Pereskia grandifolia</i>) ADUBADAS COM COMPOSTO ORGÂNICO	101
Gisiliana de Oliveira Barbosa Fabiely Viana Nascimento Macedo Melissa Akemi Chinen Bianca Santa Rosa Dorigan Marta Regina Verruma-Bernardi Anastácia Fontanetti	
POTENCIAL E USO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NATIVAS E NÃO CONVENCIONAIS DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA	115
André Guilherme Eliana Cardoso-Leite	
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE SENSORIAL DO AÇÚCAR MASCAVO	135
Yara Karolina Moura de Souza Silvia Raquel Bettani Bianca Nicoletti Ferreira Carolina da Silva Perez	

João Henrique Nascimento da Silva
Gilberto Rodrigues Liska
Marta Regina Verruma-Bernardi

TECNOLOGIA SOCIAL

- HORTA COMUNITÁRIA “NA LAGOA”:** UMA **153**
EXPERIÊNCIA AGROECOLÓGICA NO ESPAÇO
UNIVERSITÁRIO
Maria Emilia Gomes de Sá
Ricardo Serra Borsatto
Alberto Luciano Carmassi

DISCUSSÃO EM AGROECOLOGIA

- OFERTA DE SEMENTES ORGÂNICAS POR** **165**
EMPRESAS PRIVADAS NO BRASIL
Milena Nascimento
Lucas Tadeu Furquim
Victor Augusto Forti
- ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL DE** **177**
SEMENTES CRIOULAS NO BRASIL
Iara Silva Lopes
Maira Abigail dos Santos Silva
Victor Augusto Forti
Patrícia Marlucci da Conceição
Anastácia Fontanetti

- ÍNDICE REMISSIVO** **193**

COMUNICADO TÉCNICO

FUNGOS MICORRÍZICOS COMO POTENCIAL BIOINDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO DE HORTAS URBANAS*

Vitor Amaral Sanches Lucas¹; Fabrício Rossi²; Rubismar Stolf³

INTRODUÇÃO

O manejo e conservação do solo tem sido um dos temas mais discutidos ultimamente no mundo por afetar diretamente a sustentabilidade dos agroecossistemas (Jonh & Ray, 2023), sendo um dos fatores que podem levar à insegurança alimentar da população mundial e contribuindo com as mudanças climáticas (Fao, 2017). Logo o estudo do papel dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) na conservação dos solos nativos e manejados tem sido cada vez mais frequente (Chen *et al.*, 2018).

A presença destes organismos no solo promove melhorias dos seus parâmetros físicos como agregação (Vályi *et al.*, 2016), fixação do carbono por meio da glomalina (Hossain, 2021) e teor de umidade (Chen *et al.*, 2020). Em relação às plantas, os benefícios dos FMA vão mais além, como a melhoria da absorção de nutrientes, principalmente o fósforo (Wang *et al.* 2022), aumento da interação da planta com as partículas de solo e outros micro-organismos da rizosfera e micosfera (Goicoechea *et al.*, 2020), promove a proteção dos cultivos em relação ao estresse hídrico (Mirshad & Puthur, 2016), salinidade (Abdel-Latef & Chaoxing, 2011), metais pesados

* <https://doi.org/10.51795/97865265221721334>

¹ Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, UFSCar – Araras, vitor.slucas@gmail.com

² Professor Doutor, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP), fabricio.rossi@usp.br

³ Professor Doutor Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), stolfrubismar@gmail.com

(Li *et al.*, 2022) presentes no solo, temperatura (Mathur, Sharma & Jajoo, 2016), além da proteção contra patógenos de raiz (Boutaj *et al.*, 2020). A diminuição destes organismos nos solos agricultáveis torna os cultivos mais suscetíveis aos impactos ambientais e aumento no consumo de insumos e água aumentando assim a insegurança alimentar da população (Heuck *et al.*, 2023). Contudo, em ambientes urbanos, as culturas agrícolas estão submetidas em maior grau às pressões ambientais como a poluição do solo e do ar e com a falta da disponibilidade de água para irrigação (Sapsford *et al.*, 2021).

As comunidades de FMA também podem ser afetadas pelas técnicas de manejo escolhidas (conservacionista / intensiva), regime de irrigação, tipos de insumos e agrotóxicos utilizados nos cultivos (Thanni *et al.*, 2022) e podem servir como ferramenta para avaliar a qualidade e fertilidade do solo. O monitoramento das técnicas de manejo empregadas no preparo do solo é essencial para preservar estes organismos aumentando, assim, o grau de proteção dos cultivos (Rillig *et al.*, 2019).

Esta pesquisa objetiva avaliar o impacto do manejo convencional (aração e revolvimento) no preparo do solo para implantação de horta orgânica urbana, sobre a comunidade micorrízica. Além do manejo, foi analisada a influência da incidência da radiação solar e temperatura do solo sobre a densidade de esporos, diversidade de espécies de FMA, seu poder de infecção natural (por meio da Colonização Micorrízica) e a Glomalina ou Proteína do Solo Relacionado à Glomalina Facilmente Extraível (PSRG-FE), como indicador recente de impacto na comunidade de FMA, após a aplicação da técnica de manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da Área de Estudo e Histórico de Uso

O terreno intra-urbano se encontra nas coordenadas 23°30'54.8''S e 46°47'10.5''W, no município de Osasco – SP, rua Calixto Barbieri, Sn, Bairro Piratiniga / Rochdale, com dimensões de 10m X 200m (2.000m²). O terreno se encontrava em estágio de sucessão secundária há cinco anos com vegetação de hábito herbáceo, gramíneas, arbustos e árvores de médio e grande porte. Quanto ao histórico de uso, o terreno foi utilizado anteriormente por agricultores urbanos no cultivo de hortaliças orgânicas adubadas com BOKASHI®.

A Figura 1 demonstra o estado da fitofisionomia do terreno da horta antes e após a sua implantação.

Figura 1 – Condição da vegetação do terreno em pousio por 5 anos (a), após a aração e revolvimento (b) e ao final da implantação da horta orgânica urbana no município de Osasco-SP (c).



Fonte: (a) André Souza Vieira (2021); (b) Vitor Amaral Sanches Lucas (2021); (c) Marcelo Deck (2022).

No preparo do solo para a horta urbana orgânica, a vegetação de cobertura foi suprimida com roçadeira convencional e o solo foi arado com Micro Trator Multicultivador de 12,5 hp (Modelo Vmc700) com *kit* de enxada rotativa de 30cm. O terreno ficou em pousio por 14 dias seguidos sem regime de chuva (estresse hídrico) sem qualquer tipo de cobertura.

Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi totalmente casualizado e definido em duas parcelas de 10m X 5m em duas condições de uso: 1) Solo em Pousio com cobertura herbácea (40%) e morta (60%) (SP); 2) Solo Revolvido sem cobertura (SR). Já para o estudo da diversidade de espécies de FMA, densidade de esporos e colonização micorrízica foram incluídos os parâmetros de incidência de radiação solar e temperatura do solo, logo, cada uma das parcelas foram subdivididas em duas subparcelas: 1A) Solo em Pousio com cobertura morta sob baixa incidência solar (SPB); 1B) Solo em Pousio com cobertura morta sob alta incidência solar (SPA); 2A) Solo revolvido sem cobertura sob baixa incidência solar (SRB) e 2B) Solo revolvido sem cobertura sob alta incidência solar (SRA), como demonstrado na Figura 2 abaixo. A Tabela 1 resume as análises físico-químicas dos solos das parcelas estudadas e encontra-se em Apêndice I.

Figura 2 – Croqui das 2 parcelas (solo em pousio e solo revolvido) e suas-subdivisões sob alta e baixa incidência solar



Fonte: Vitor Amaral Sanches Lucas (2021).

Extração, Separação e Identificação dos Esporos de FMA

Os esporos de FMA dos solos em pousio e após seu revolvimento foram capturados em campo e extraídos por peneiramento úmido segundo Gerdemann e Nicolson (1963) e adaptados por Schenck (1984) e Pacioni (1994). Em seguida, foram separados por cor, tamanho e morfotipos com auxílio de lupa estereoscópica (40x e 80x). A identificação dos gêneros e espécies de FMA foi realizada, utilizando as chaves de identificação do *International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi* (INVAM, 2019) em duas lâminas semi-permanentes de Álcool Polivinílico, Ácido Lático e Glicerina (PVLG) e a outra com PVLG mais Reagente de Melzer (PVLG + Melzer na proporção de 1:1 v/v) para evidenciar as estruturas das paredes germinativas dos esporos, auxiliando na identificação ao nível de famílias e gêneros e, quando possível, a nível de espécies. As lâminas foram

analisadas em microscópio ótico OPTON®, nas lentes objetivas de 10, 40 e 100x (INVAM, 2019).

Cultivo-Armadilha e Colonização Micorrízica (Teste Infeutivo dos Solos)

A metodologia adaptada de Stutz e Morton (1996) foi utilizada para a montagem dos cultivos-armadilhas para testar o poder de infecção dos solos em pousio e após o seu revolvimento em casa de vegetação, utilizando *Brachiaria decumbens* como planta-isca. Os solos do cultivo-armadilha foram cultivados em sacos de plástico preto com capacidade de 2L em estufa de 80cm x 240cm x 120cm (L x C x A), construída com tábuas e paletes de madeira de *Pinus sp.* forrada com plástico para estufa de 100µm de porosidade.

Nos sacos de cultivo foram adicionados 4/5 de solo das duas parcelas em pousio e revolvido. Em seguida, foram adicionados 1,20g (em média $430 \pm 5,33$ sementes) de *Brachiaria decumbens*, desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2,5% por dois minutos e lavadas três vezes com água destilada estéril. Por fim, adicionou-se 1/5 dos solos restantes completando 2Kg de solo em cada saco de cultivo.

Os cultivos armadilhas foram irrigados todos os dias (duas vezes ao dia) às 7h da manhã e 16h da tarde com ajuda de um timer digital programável (Marca Timer Digital YDT-MB ®) por três meses seguidos (de 10/06/2021 a 10/09/2021). Foi utilizada água declorada (solução de tiosulfato de sódio 2%) em tambor de 100L. Houve interrupção da irrigação por 1 mês inteiro (de 10/09/2021 a 10/10/2021) para a estimular a esporulação dos FMA, totalizando quatro meses de cultivo com cinco repetições em cada tratamento.

Índices de Diversidade em FMA

A comunidade micorrízica foi analisada, utilizando índices de diversidade alfa como Riqueza Específica (S) (Odum & Barret, 2007), além dos Índice de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver,

1949), Índice de Equitabilidade de Pielou (Pielou, 1975) e Dominância de Simpson (Simpson, 1949), que avaliam, respectivamente, a uniformidade da distribuição das espécies e a homogeneidade/heterogeneidade da comunidade micorrízica. Na diversidade beta foi considerado o Índice de Similaridade de Sørensen (Brower & Zar, 1984) para avaliar o grau de semelhança entre as espécies, considerando sua presença/ausência no solo em pousio e após o revolvimento e sob alta e baixa incidência solar.

Análises Estatísticas

As análises físico-químicas dos solos sob pousio e revolvidos (SP e SR) foram analisados de acordo com o Teste t (a 5% de significância) com dez repetições. Já a contagem média das espécies de FMAs entre as parcelas dos solos testados (SPB, SPA, SRA e SRB) foi submetida ao Teste de Análise de Variância (ANOVA) e Comparação de Médias (Tukey a 5%) para avaliar se houve diferença significativa entre os índices de diversidade, densidade média de esporos e colonização micorrízica (CM), com cinco repetições cada. Utilizou-se o programa GraphPad® versão 9.0.0 (La Jolla, Califórnia, Eua, 2020) para o teste ANOVA (Tukey a 5%). Os índices de diversidade foram calculados no programa *DivEs* – Diversidade de Espécies v.4.21, (compilação 20230704, *copyright* © 2018-2023, *AntSoft Systems On Demand*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade média de esporos de FMA foi maior nos solos em pousio tanto sob baixa incidência solar ($152 \pm 6,89$ esporos / 50g de solo) como alta incidência solar ($146,6 \pm 15,46$ esporos / 50g de solo) do que após o seu revolvimento tanto sob baixa incidência solar ($98,2 \pm 5,54$ esporos / 50g de solo) como em alta incidência solar ($102,4 \pm 11,67$ esporos / 50g de solo). A técnica de aração e revolvimento aplicada ao solo em pousio na preparação da horta impactou negativamente na quantidade de esporos, tanto em

ambiente com baixa e como em alta incidência solar. Em solos nativos ou em pousio prolongado a presença maior da densidade de esporos pode ser explicada pela maior umidade do solo e a maior presença de cobertura viva de plantas hospedeiras (Chen *et al.*, 2017), predominantemente Braquiária em alta incidência solar e plantas herbáceas e árvores em baixa incidência solar.

Já em solos revolvidos onde foi suprimida a cobertura (morta e viva) (Miranda & Miranda, 2001), o pousio prolongado (Karasawa E Takebe, 2012), a menor umidade relativa (Jansa *et al.*, 2003) e a estrutura do solo alterada (Nyamwange *et al.*, 2018) foram determinantes para a diminuição da densidade de esporos de FMA em solos arados. Resultados semelhantes foram encontrados por Janos (2007) que observou menor densidade de esporos nativos em solos recém-abertos por aração do que em solos nativos sem perturbação, no Cerrado. Contudo, essa densidade pode ser mais afetada nas fases iniciais de ocupação e manejo (Lumini *et al.*, 2010) se recuperando em seguida, após vários ciclos de plantio (Perkins e Bennett, 2017).

A Proteína do Solo Relacionado à Glomalina Facilmente Extraível (PSRG-FE) é uma fração da glomalina menos recalcitrante no solo e está mais relacionada aos impactos das técnicas de manejo (Rillig *et al.*, 2001) do que à Proteína Relacionada à Glomalina Total (PSRG-Total). Observou-se menor teor de PSRG-FE em solos em pousio, tanto sob baixa ($41,69 \pm 0,89$ mg.g⁻¹ de solo) quanto em alta incidência solar ($41,34 \pm 0,60$ mg.g⁻¹ de solo) do que em relação ao seu estado revolvido, apenas sob baixa incidência solar ($44,85 \pm 2,84$ mg.g⁻¹ de solo) (ANOVA – Tukey a 5%). Segundo Wright e Upadhyaya (1998), maiores teores de PSRG-FE são encontrados em solos nativos sem distúrbio do que em solos cultivados, resultados contrários ao que foi observado neste estudo.

Segundo Rilling *et al.* (2019), foi encontrado em média de 60 mg.g⁻¹ de glomalina em solos de florestas tropicais, valores maiores do que encontrados neste estudo em solo em pousio. Já o solo revolvido sob baixa incidência solar ($42,80 \pm 3,18$ mg.g⁻¹ de solo) não foi encontrado diferença significativa (ANOVA – Tukey a 5%) de

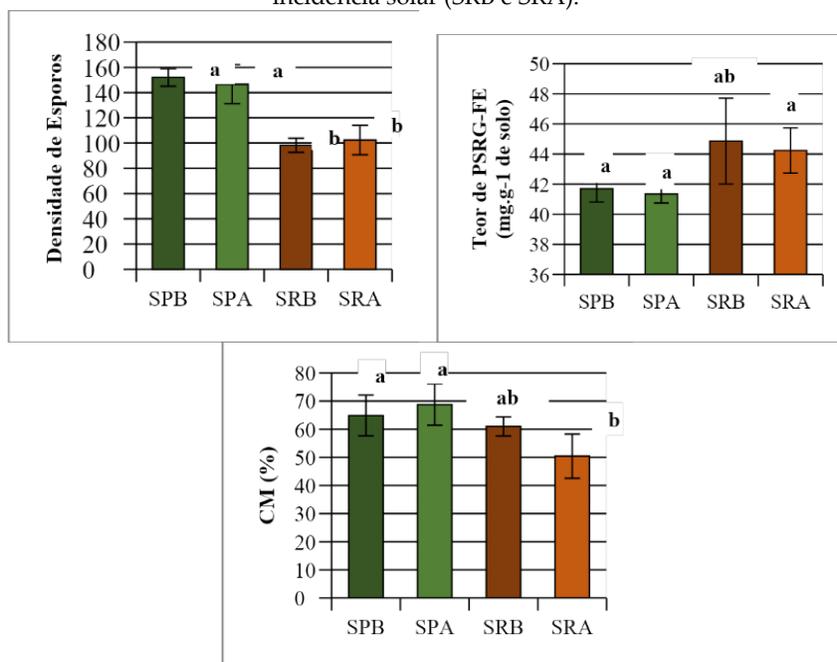
glomalina entre os solos em pousio sob baixa incidência solar e solo revolvido sob alta incidência solar. Apesar de ser usada como indicador de impacto recente no solo pela técnica de aração, a glomalina, segundo Yang *et al.* (2017), tem papel positivo na estruturação do solo, assim como, na dinâmica da sua umidade (Chen *et al.*, 2020).

Em relação à CM, que avalia o potencial infectivo dos solos analisados, foram observados maiores valores em solos em pousio sob alta ($66,74 \pm 7,35$ %) e baixa incidência solar ($62,82 \pm 7,24$ %), assim como em solo revolvido sob baixa incidência solar ($58,94 \pm 3,39$ %), porém sem diferença significativa entre si. O solo revolvido sob alta incidência solar ($48,38 \pm 7,85$ %) obteve o menor valor de CM em relação aos outros solos (ANOVA – Tukey a 5%). Portanto, foram observados que o impacto na estrutura do solo (revolvimento) somada à alta radiação solar (supressão da cobertura vegetal e plantas hospedeiras) e alta temperatura ajudaram a reduzir de forma significativa a CM e conseqüentemente, o poder de infecção deste solo, diminuindo assim, a probabilidade da simbiose entre os FMA e as culturas hospedeiras e o seu grau de proteção. Parke, Linderman e Trappe (1983) demonstraram que temperaturas iguais ou acima de 29 °C houve diminuição da CM em plantas hospedeiras, já Schreiner e Koide (1993), observaram a formação limite de CM entre 30 °C a 34 °C de forma geral em FMA.

Portanto, avaliar o poder natural de infecção dos solos agrícolas é de grande importância, pois a preservação das espécies de FMA adaptadas às condições edáficas do solo podem aumentar a CM nas plantas hospedeiras, beneficiando as mudas cultivadas, além de indicar a sua fertilidade (Goss *et al.*, 2017). Resultados semelhantes foram encontrados por Ryam e Graham (2018) que observaram uma diminuição de CM dos solos nativos após o manejo por aração. Contudo, segundo Frew (2020), concluiu em seus estudos que os inóculos de FMA nativos são preferidos aos inóculos comerciais, pois contém espécies de FMA já adaptadas às condições de solo alcançando o mesmo desempenho de inóculos

comerciais com altas densidades de esporos (Hart *et al.*, 2018). Os resultados da densidade de esporos, teor de glomalina e CM são apresentados na Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Comparação da Densidade Média dos Esporos de FMA (n° de esporos / 50 g de solo), Glomalina (PSRG-FE mg /g⁻¹ de solo), CM média (%)(ANOVA – Tukey 5%) nos solos em pousio com cobertura morta e viva sob baixa e alta incidência solar (SPB e SPA) e solos revolvidos sem cobertura sob baixa e alta incidência solar (SRB e SRA).



Fonte: Vitor Amaral Sanches Lucas, 2024.

Em relação à Riqueza Específica (S) média de espécies de FMA, observou-se que ela foi significativamente maior em solo em pousio sob baixa incidência solar ($26,8 \pm 1,3$) do que em alta incidência solar ($21 \pm 3,53$), assim como nos solos revolvidos sob baixa ($16,8 \pm 2,28$) e alta incidência solar ($20 \pm 1,58$) (ANOVA – Tukey a 5%). Porém, entre estes três últimos não foi observada diferença significativa entre si. Portanto, a preservação da estrutura do solo por meio de técnica de manejo de baixo impacto e da

vegetação nativa é importante para a manutenção da comunidade micorrízica.

No Índice de Shannon-Weaver foi possível observar uma alteração mais detalhada do impacto do revolvimento tanto em solos em pousio como em solos revolvidos e sob alta e baixa incidência solar. Em relação ao SPB (0,184) e SRB (0,115) foi observada uma diminuição significativa quanto à diversidade de espécies de FMA após a aração e revolvimento do solo na condição de baixa incidência solar (ANOVA – Tukey a 5%), o que não foi observado entre SPA (0,148) e SRA (0,155). Logo, o Índice de Shannon-Weaver é um índice mais preciso que a Riqueza Específica na avaliação do impacto da aração/revolvimento e a incidência solar, juntos. Resultados encontrados por Oehl *et al.* (2008) também revelaram que a prática do manejo convencional frequente no solo impactou negativamente a diversidade e riqueza de espécies de FMA, assim como Siqueira *et al.* (2010) que perceberam uma seleção de espécies tolerantes e rústicas de FMA após impactos da aração o que gerou uma diminuição da diversidade micorrízica no solo.

O pousio prolongado sem cobertura também pode afetar negativamente a diversidade de FMA (Njeru *et al.*, 2015). Segundo Bainard *et al.* (2017), as propriedades abióticas do solo podem explicar 25% da composição das espécies de FMA na comunidade micorrízica pela Análise de Redundância de Espécies (RDA). Os fatores como a umidade do solo (Sendek *et al.*, 2019) e a sua temperatura (Davison *et al.*, 2021) são considerados determinantes na riqueza e diversidade de FMA no solo, resultados semelhantes encontrados na presente pesquisa.

A Dominância de Simpson e Equitabilidade de Pielou foram essenciais para detectar alterações internas nas comunidades micorrízicas entre os solos em pousio e solos revolvidos sob alta e baixa incidência solar. Ela indicou uma maior alteração nas espécies de FMA em SPB do que em SPA após a aração e revolvimento. Em SPB a diversidade micorrízica apresentou menor dominância de espécies ($0,100 \pm 0,026$), indicando uma comunidade mais

heterogênea e maior Equitabilidade ($0,836 \pm 0,039$), revelando maior uniformidade no padrão numérico de indivíduos em cada espécie.

Já em SRB, houve maior dominância ($0,305 \pm 0,034$) e menor Equitabilidade ($0,608 \pm 0,036$), após a aração e revolvimento. Entre os solos sob alta incidência solar tanto em pousio como revolvido (SPA e SRA, respectivamente) não foi observada diferença significativa quanto à dominância e equitabilidade entre as espécies de FMA. O SRA que foi submetido aos fatores estressores de temperatura e radiação solar assim como na sua estrutura por meio da aração e revolvimento, observou-se uma maior dominância ($0,187 \pm 0,056$) e menor equitabilidade ($0,725 \pm 0,048$) de espécies de FMA em relação ao SPB, solo com melhores condições de sobrevivência para a comunidade micorrízica.

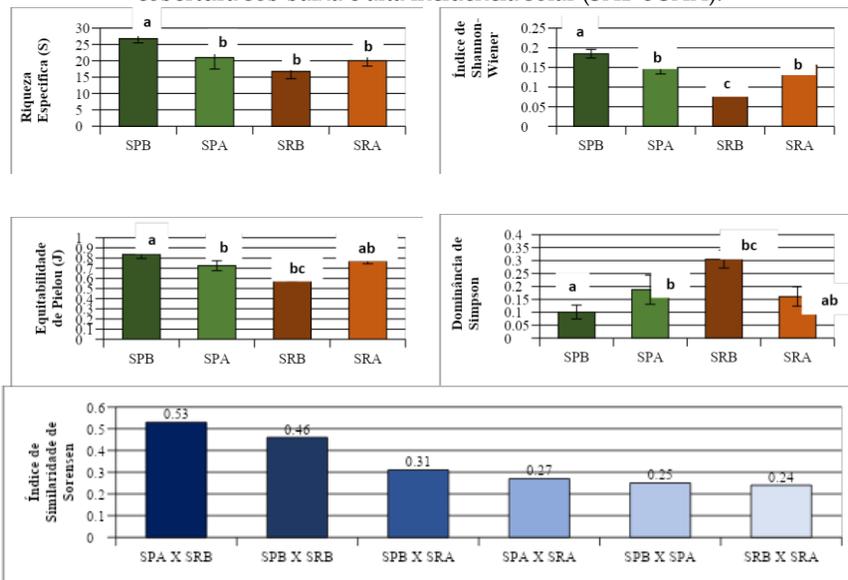
O Índice de Similaridade foi capaz de avaliar a maior semelhança da comunidade micorrízica entre o solo SRB com SPA (53%) e SPB (46%). Mesmo sob impacto da aração e revolvimento, mas sob baixa incidência solar, o solo conseguiu manter a biodiversidade de FMA, apesar de possuir diversidade de espécies mais baixas, de acordo com o Índice de Shannon-Weaver. Em solo revolvido sob alta incidência solar (SRA), observou-se baixa similaridade de espécies de FMA em relação aos solos em pousio, tanto sob baixa (31%) e alta incidência solar (27%).

A similaridade das espécies foi baixa também entre os solos em pousio nas condições de baixa e alta incidência solar (25%), indicando uma comunidade única e adaptada a cada condição edáfica característica de cada solo quando em pousio prolongado. Contudo, também foi encontrada uma baixa semelhança nas espécies da comunidade micorrízica entre os solos revolvidos em baixa e alta incidência solar (24%), porém influenciada pela ação direta da alta radiação solar e alta temperatura do solo (ausência da cobertura vegetal) e indireta quanto à dinâmica de retenção hídrica (RH) e umidade do solo.

Os valores dos índices de diversidade estão representados na Figura 4 e a descrição das espécies de FMA, sua densidade média por amostragem (alíquotas de 10mL em solução de solo 20mL / 50g

de solo) em cada parcela de solo encontram-se na Tabela 2 (Apêndice I).

Figura 4 – Comparação da Média da Riqueza Específica (S), Índice de Shannon-Weaver, Dominância de Simpson, Equitabilidade de Pielou (Anova – Tukey 5%) e Índice de Similaridade de Sørensen dos solos em pousio com cobertura morta e viva sob baixa e alta incidência solar (SPB e SPA) e solos revolvidos sem cobertura sob baixa e alta incidência solar (SAB e SAA).



Fonte: Vitor Amaral Sanches Lucas, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, observou-se uma diminuição significativa na densidade de esporos entre os solos em pousio e após o seu revolvimento, tanto em condições de alta como em baixa incidência solar. A maior presença de glomalina (PSRG-FE) em solos revolvidos se mostrou um importante indicador para avaliar a morte da comunidade micorrízica, pois se mostrou inversamente proporcional à densidade de esporos de FMA, já que se trata de uma proteína não recalcitrante mais responsiva a este tipo de manejo.

Dentre os índices de diversidade alfa, o Índice de Shannon-Weaver se mostrou mais preciso na avaliação do impacto da comunidade micorrízica quanto à alteração da estrutura (revolvimento) e condições edáficas (incidência de radiação solar e temperatura) do solo, do que a Riqueza Específica (S). Houve diminuição na diversidade (Índice de Shannon-Weaver) de FMA e na capacidade de infecção (CM) dos solos em pousio, quando submetidos à aração e ao revolvimento mudando também o padrão de distribuição de dominância e equitabilidade das espécies de FMA.

O solo que sofreu maior impacto na comunidade micorrízica foi o solo em pousio sob baixa incidência solar, que contava inicialmente com uma comunidade de FMA mais heterogênea (menor dominância e maior diversidade) e passou para um padrão mais homogêneo (maior dominância e menor diversidade) após a sua aração e revolvimento, além de apresentar maior equitabilidade entre as espécies de FMA, demonstrando que algumas são prejudicadas, enquanto outras são beneficiadas pela técnica de manejo praticada.

Por fim, o estudo da comunidade FMA do solo pode ser uma ferramenta valiosa para auxiliar na escolha das técnicas de manejo que preservem os FMA nativos além de servir como indicador para monitoramento da qualidade dos solos das hortas urbanas. Entender a dinâmica destes organismos no solo é necessária para alcançar uma agricultura verdadeiramente sustentável aumentando a proteção e resiliência dos cultivos agrícolas nestes ambientes urbanos, reduzindo assim a insegurança alimentar e melhorando a qualidade de vida da população em situação de vulnerabilidade social.

AGRADECIMENTOS

A UFSCar campus Araras, ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR), à Etec Dr. Celso Giglio e ao apoio financeiro da Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-LATEF, A. A. H. & CHAOXING, H. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, mineral nutrition, antioxidant enzymes activity and fruit yield of tomato grown under salinity stress. **Scientia Horticulturae**, v. 127, p. 228-233, 2011.
- BAINARD, L.D.; CHAGNON, P.L.; CADE-MENUN, B.J.; LAMB, E.G.; LAFORGE, K. & SCHELLENBERG, M. Plant communities and soil properties mediate agricultural land use impacts on arbuscular mycorrhizal fungi in the Mixed Prairie ecoregion of the North American Great Plains. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 249, p. 187-195, 2017.
- BOUTAJ, H., CHAKHCHAR, A., MEDDICH, A., WAHBI, S., EL ALAOUI-TALIBI, Z., DOUIRA, A.; FILALI-MALTOUF, A. & EL MODAFAR, C. Bioprotection of olive tree from Verticillium wilt by autochthonous endomycorrhizal fungi. **Journal of Plant Diseases and Protection Scientific Journal of the "Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft" (DPG) - the German Society of Plant Protection and Plant Health**, v. 127, p. 349-357, 2020.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. Community similarity. In: Brower, J.E.; Zar, J.H. (eds). **Field and Laboratory for General Ecology**. 2nd Edition, E.C. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, p. 161-164, 1984.
- CHEN, M.; ARATO, M.; BORGHI, L.; NOURI, E.; REINHARDT, D. Beneficial services of arbuscular mycorrhizal fungi – From ecology to application. **Frontiers in Plant Science**, v. 9, p. 12-70, 2018.
- CHEN, W.; MENG, P.; FENG, H.; WANG, C. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and physiological performance of *Catalpa bungei* C. A. Mey under drought stress. **Forests**, v. 11, n. 10, p. 1117, 2020.
- CHEN, Y.L., XU, Z.W., XU, T.L., VERESOGLOU, S.D., YANG, G.W., CHEN, B.D., Nitrogen deposition and precipitation induced

phylogenetic clustering of arbuscular mycorrhizal fungal communities. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 115, p. 233-242, 2017.

DAVISON, J. *et al.* Temperature and pH define the realised niche space of arbuscular mycorrhizal fungi. **New Phytologist**, v. 231, p. 763-776, 2021.

FAO. The Future of Food and Agriculture – Trends and Challenges. **Rome**: Food and Agricultural Organization of the United Nations, v. 1, p. 1-180, 2017.

FREW, A. Contrasting effects of commercial and native arbuscular mycorrhizal fungal inoculants on plant biomass allocation, nutrients, and phenolics. **Plants, People, Planet**. v. 3, p. 536-540, 2020.

GERDEMANN, J. N.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal endogenous species extracted from soil by wet-sieving and decanting. **Transactions of British Mycorrhizal Society**, Cambridge, v. 46, p. 235-244, 1963.

GOICOECHEA, N. Mycorrhizal Fungi as Bioprotectors of Crops Against Verticillium Wilt—A Hypothetical Scenario Under Changing Environmental Conditions. **Plants. MDPI**. v. 9, n. 1468, p. 1-15, 2020.

GOSS, M. J., CARVALHO, M., & BRITO, I. **Functional diversity of mycorrhiza and sustainable agriculture**: Management to overcome biotic and abiotic stresses. 1^a ed. Academic Press/Elsevier. Chap. 3, p. 39-49, 2017.

HART, M., ANTUNES, P. M., CHAUDHARY, B., & ABBOTT, L. Fungal inoculants in the field – Is the reward greater than the risk? **Functional Ecology**, v. 32, p. 126-135, 2018.

HEUCK, M.K. *et al.* **Microbiology Australia**, v. 44, n. 1, p. 5-8, 2023.

HOSSAIN, M.B. Glomalin and Contribution of Glomalin to Carbon Sequestration in Soil: A Review. **Turkish Journal of Agriculture, Food Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 191-196, 2021.

INVAM. **International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi** 2019. – Disponível em: <https://invam.wvu.edu/>. West Virginia University, Estados Unidos da América. Acesso em: 28 set. 2021.

JANOS, D. Plant responsiveness to mycorrhizas differs from dependence upon mycorrhizas. **Mycorrhiza**, v. 17, p. 75-91, 2007.

JANSA, J.; MOZAFAR, A.; KUHN, G.; ANKEN, T.; RUH, R.; SANDERS, I.R.; FROSSARD, E. Soil tillage affects the community structure of mycorrhizal fungi in maize roots. **Ecological Application**, v. 13, n. 4, p. 1164-1176, 2003.

JONH, S.N.; RAY, J.G. Optimization of environmental and the other variables in the application of arbuscular mycorrhizal fungi as an ecotechnological tool for sustainable paddy cultivation: a critical review. **Journal of Applied Microbiology**, v. 134, p. 1-24, 2023.

KARASAWA T.; TAKEBE M. Temporal or spatial arrangements of cover crops to promote arbuscular mycorrhizal colonization and P uptake of upland crops grown after non-mycorrhizal crops. **Plant and Soil**, v. 353, n. 2, p. 355-366, 2012.

LI, H.; GAO, M.; Mo, C. *et al.* Potential use of arbuscular mycorrhizal fungi for simultaneous mitigation of arsenic and cadmium accumulation in rice. **Journal of Experimental Botany**, v. 73, n. 1, p. 50-67, 2022.

LUMINI. E. *et al.*, Disclosing arbuscular mycorrhizal fungal biodiversity in soil through a land-use gradient using a pyrosequencing approach. **Environmental Microbiology**, v. 12, p. 2165- 2179, 2010.

MATHUR, S.; SHARMA, M. P.; JAJOO, A. Improved photosynthetic efficacy of maize *Zea mays* plants with arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) under high temperature stress. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 180, p. 149-154, 2016.

MIRANDA, J. D.; MIRANDA, L. D. **Seleção e recomendação de uso de espécies de fungos micorrízicos arbusculares**. Planaltina: Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, n. 52, p. 1-3, 2001.

MIRSHAD, P. P. e PUTHUR, J. T. Arbuscular mycorrhizal association enhances drought tolerance potential of promising bioenergy grass (*Saccharum arundinaceum* retz.). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188, n. 7, p. 425, 2016.

NJERU, E.M.; AVIO, L.; BOCCI, G.; SBRANA, C.; TURRINI, A.; BARBERI, P.; GIOVANNETTI, M.; OEHL, F. Contrating effects of

cover crops on “hot spot” arbuscular mycorrhizal fungal communities in organic tomato. *Biology Fertil Soils*, v. 51, p. 151-166, 2015.

NYAMWANGE, M.M.; NJERU, E.M.; MUCHERU-MUNA, M.; NGETICH, F. Soil management practices affect arbuscular mycorrhizal fungi propagules, root colonization and growth of rainfed maize. *AIMS Agriculture and Food*, v. 3, p. 120-134, 2008.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Thomson Learning, Capítulo 6: Ecologia de populações, p. 612, 2007.

OEHL F, DE SOUZA FA, SIEVERDING E. Revision of *Scutellospora* and description of five new genera and three new families in the arbuscular mycorrhiza-forming Glomeromycetes. *Mycotaxon*, v. 106, p. 311-360, 2008.

PACIONI, G. Wet sieving and decanting techniques for the extraction of spores of vesicular – arbuscular fungi. In: NORRIS, J. R.; READ, D. J.; VARMA, A. K. **Methods in microbiology: techniques for mycorrhizal research**. London: Academic Press, p. 777-782. 1994.

PARKE, LL. LINDERMAN, R.G., AND TRAPPE, J.M. Effect of root zone temperature on ectomycorrhiza and vesicular-arbuscular mycorrhiza formation in disturbed and undisturbed forest soils of South west Oregon. *Canadian Journal of Forest Research*, v. 13, p. 657-665, 1983.

PIELOU, E.C. **Ecological Diversity**. Wiley, New York, p. 165, 1975.

PONTES, J. **Diversidade de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em solo cultivado com feijão caupi [Vigna Unguiculata (L.) Walp.] e fibra de coco**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2013.

RILLIG M.C.; WRIGHT S.F.; NICHOLS K.A.; SCHMIDT W.F.; TORN M.S. Large contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to soil carbon pools in tropical rain forest. *Plant Soil*, v. 233, p. 167-177, 2001.

RILLIG MC, LEHMANN A. Exploring the agricultural parameter space for crop yield and sustainability. *New Phytologist*, v. 223, p. 517-519, 2019.

RILLIG, M. C. *et al.* Why farmers should manage the arbuscular mycorrhizal symbiosis. **New Phytologist**, v. 222, n. 3, p. 1171–1175, 2019.

RODRIGUES, W. C. **DivEs – Diversidade de Espécies v. 4.21**. Vassouras. AntSoft Sytems On Demand. 2023. Disponível em: <https://dives.ebras.bio.br/>. Visual Basic.Net for Windows Vista ou Superior.

SAPSFORD, S.J.; PAAP, T.; HARDY, G.E.S.J. *et al.* Anthropogenic disturbance impacts mycorrhizal communities and abiotic soil properties: implications for an endemic forest disease. **Front For Global Change**, v. 3, n. 59, p. 32-43, 2021.

SCHENCK, N. C. **Methods and principles of mycorrhizal research**. 2nd. ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, p. 244, 1984.

SCHREINER, RP. AND KOIDE, R T. Stimulation of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi by mycotropic and non-mycotrophic plant root systems. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 9, p. 2750-2752, 1993.

SENDEK A., KARAKOC C., WAGG C. *et al.* Drought modulates interactions between arbuscular mycorrhizal fungal diversity and barley genotype diversity. *Scientific Reports*, v. 9, p. 9650, 2019.

SHANNON C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. University of Illinois Press, Urbana. 1949.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, p. 688, 1949.

SIQUEIRA, J.O.; DE SOUZA, F.A.; CARDOSO, E.J.B.N; TSAI, S.M. **Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil**. Lavras. UFLA. p. 45, 2010.

STUTZ, J.C.; MORTON, J.B. Successive pot culture reveal high species richness PF arbuscular endomycorrhizal fungi in arid ecosystems. **Canadian Journal of Botany**, v. 74, n. 12, p. 1883-1889, 1996.

THANNI, B.; MERCKX, R.; DE BAUW, P. *et al.* Spatial variability and environmental drivers of cassava – arbuscular mycorrhiza fungi (AMF) associations across Southern Nigeria. **Mycorrhiza**, v. 32, p. 1-13, 2022.

VÁLYI, K.; MARDHIAH, U.; RILLIG, M. C.; HEMPEL, S. Community assembly and coexistence in communities of

arbuscular mycorrhizal fungi. **The ISME Journal**, v. 10, p. 2341–2351, 2016.

WANG F.; ZHANG L.; ZHOU J. *et al.* Exploring the secrets of hyphosphere of arbuscular mycorrhizal fungi: processes and ecological functions. **Plant Soil**, v. 481, p.1–22, 2022.

WRIGHT S.F.; UPADHYAYA A. A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi. **Plant Soil**, v. 198, p. 97-107, 1998.

YANG, Y. *et al.* The effects of arbuscular mycorrhizal fungi on glimalin-related soil protein distribution, aggregate stability and their relationships with soil properties at different soil depths in lead-zinc contaminated area. **Plos One**, v. 12, n. e0182264, p. 1-19, 2017.

APÊNDICE I

Tabela 1 – Resultados médios das análises físico-químicas e de incidência solar do solo em pousio (SP) e solos revolvidos (SR) tanto sob baixa e alta incidência solar (SPB, SPA, SRB e SRA). As comparações entre as médias dos parâmetros físico-químicos foram realizadas por meio de Teste – t a 5% de significância. Já os parâmetros de glomalina (PSRG-FE), radiação solar e temperatura do solo foram realizadas por meio da ANOVA (Tukey a 5%).

Legenda: **Dens. Solo** – Densidade do Solo; **Poros Total** – Porosidade Total; **UR** – Umidade Relativa do solo; **CI** – Capacidade de Infiltração; **RH** – Retenção Hídrica; **CC** – Capacidade de Campo; **PSRG-FE** – Proteína do Solo Relacionado à Glomalina Facilmente Extraível

Parâmetros Físicos do Solo	SP	SR	Teste – t (5% de significância)			
			R ²	p-Valor		
Dens. Solo (g/mL)	0,946 ± 0,022	1,011 ± 0,025	0,674	<0,0001		
Poros. Total (%)	54,40 ± 2,837	47,30 ± 1,731	0,717	<0,0001		
UR (%)	38,612 ± 2,060	30,15 ± 7,505	0,402	0,0083		
CI (cm/h)	95,87 ± 16,043	80,82 ± 15,908	0,202	0,0806		
RH (m ³ de água / m ³ de solo)	0,68 ± 0,033	0,57 ± 0,021	0,802	<0,0001		
CC (%)	58,83 ± 1,532	58,63 ± 10,098	0,0002	0,956		
Parâmetros Químicos	SP	SR	Teste - t			
pH	6,27 ± 0,10	6,33 ± 0,33	0,015	0,645		
Fósforo Total (g / Kg de solo)	19,83 ± 3,83	15,65 ± 8,56	0,099	0,175		
PSRG-FE (mg / g de solo)	SPB	SPA	SRB	SRA	ANOVA (Tukey a 5%)	
	39,64 ± 0,99 a	39,29 ± 0,67 b	42,80 ± 3,18 ab	42,18 ± 1,67 b	R ²	p-Valor
					0,449	0,0201
Parâmetro de Incidência Solar	SPB	SPA	SRB	SRA	ANOVA (Tukey a 5%)	
Radiação Solar (W/m ²)	69,52 ± 2,335 a	1.024,28 ± 4,347 b	30,12 ± 1,295 c	1.094, 14 ± 6,743 d	R ²	p-Valor
Temperatura (°C)	23,49 ± 0,085 a	31,79 ± 0,046 b	22,83 ± 0,095 c	45,52 ± 0,047 d	0,999	<0,0001

Fonte: Vitor Amaral Sanches Lucas, 2024.

Tabela 2 – Espécies de FMA, Densidade Média de Esporos (nº de esporos/ 50g de solo), Riqueza Específica (S) encontradas nos solos em pousio sob baixa e alta incidência solar (SPB e SPA) e solos revolvidos sob baixa e alta incidência solar (SRB e SRA). **Legenda: (*)** A análise de variância (ANOVA) e a comparação entre as médias (Tukey a 5%) as letras são avaliadas em linha.

Espécies de FMA	Solos em Pousio (SP)		Solos Revolvidos (SR)	
	SPB	SPA	SRB	SRA
<i>Ambispora sp. 1</i>	2,80 ± 2,58	3,20 ± 2,04	4,00 ± 3,87	0,60 ± 0,54
<i>Archaeospora schenkii</i>	12,60 ± 3,64	21,00 ± 8,42	1,00 ± 0,70	6,00 ± 1,58
<i>Archaeospora sp. 1</i>	6,00 ± 2,34	1,09 ± 0,80	1,73 ± 1,00	2,30 ± 1,60
<i>Archaeospora trappei</i>	-	-	0,54 ± 0,40	-
<i>Cetraspora pellucida</i>	3,20 ± 2,58	2,00 ± 0,70	1,22 ± 1,00	-
<i>Clareidogloium etunicatum</i>	1,40 ± 1,14	-	-	4,00 ± 2,34
<i>Dentiscutata biornata</i>	4,00 ± 2,34	1,09 ± 0,80	1,60 ± 1,14	0,54 ± 0,40
<i>Dentiscutata nigra</i>	16,40 ± 2,70	17,00 ± 3,16	22,00 ± 4,89	5,20 ± 4,43
<i>Dentiscutata rubra</i>	0,83 ± 0,80	0,54 ± 0,40	-	1,60 ± 1,14
<i>Detiscutata erythropus</i>	2,40 ± 2,07	12,00 ± 2,34	-	1,73 ± 1,00
<i>Diversispora tortuosum</i>	4,60 ± 2,07	3,40 ± 2,07	-	2,16 ± 1,20
<i>Funeliformes coronatum</i>	11,00 ± 2,91	3,64 ± 3,40	1,60 ± 0,54	2,80 ± 1,92
<i>Funeliformes verruculosum</i>	4,40 ± 4,03	2,28 ± 2,22	0,89 ± 0,60	8,40 ± 8,26
<i>Gigaspora sp. 1</i>	2,40 ± 2,07	1,60 ± 1,14	-	-
<i>Glomus ambisporum</i>	-	-	0,54 ± 0,40	0,60 ± 0,54
<i>Glomus caledoniensis</i>	3,20 ± 1,92	3,40 ± 1,14	2,00 ± 1,41	0,80 ± 0,44
<i>Glomus multicaule</i>	3,20 ± 2,58	-	1,73 ± 1,00	0,80 ± 0,44
<i>Glomus sp. 1</i>	38,40 ± 9,31	54,40 ± 14,36	49,00 ± 6,81	35,2 ± 6,76
<i>Glomus sp. 2</i>	-	0,54 ± 0,40	-	0,54 ± 0,40
<i>Scutellospora calospora</i>	2,60 ± 1,14	1,60 ± 1,14	3,60 ± 1,94	-
<i>Scutellospora sp. 1</i>	-	0,60 ± 0,54	-	2,80 ± 1,64
<i>Scutellospora sp. 2</i>	4,00 ± 1,87	3,60 ± 2,70	0,60 ± 0,54	9,60 ± 5,81
<i>Scutellospora sp. 3</i>	2,80 ± 1,78	1,41 ± 1,00	1,60 ± 0,54	1,41 ± 1,00
<i>Scutellospora sp. 4</i>	-	0,60 ± 0,89	0,80 ± 0,44	0,60 ± 0,54
<i>Scutellospora sp. 5</i>	3,40 ± 1,14	1,20 ± 1,09	-	1,10 ± 1,00
<i>Scutellospora sp. 6</i>	-	0,83 ± 0,80	-	6,80 ± 4,96
<i>Septogloium deserticola</i>	2,40 ± 1,67	3,20 ± 2,28	-	-
Esp. 1	1,40 ± 0,54	0,83 ± 0,80	-	1,20 ± 1,78
Esp. 2	-	-	-	2,00 ± 1,58
Esp. 3	1,00 ± 0,70	0,60 ± 0,54	-	1,60 ± 1,14
Esp. 4	-	-	-	1,41 ± 1,00
Esp. 5	1,00 ± 0,70	-	1,20 ± 0,83	0,54 ± 0,40
Esp. 6	-	0,60 ± 0,54	-	2,00 ± 1,58
Esp. 7	1,00 ± 0,70	0,60 ± 0,54	-	-
Esp. 8	3,60 ± 2,19	2,60 ± 1,51	0,80 ± 0,44	0,60 ± 0,54
Esp. 9	4,60 ± 1,94	2,40 ± 2,07	1,60 ± 1,14	-
Esp. 10	3,00 ± 1,41	0,45 ± 0,51	1,40 ± 0,54	0,60 ± 0,54
Esp. 11	2,80 ± 2,16	-	0,60 ± 0,54	-
Esp. 12	1,60 ± 1,14	-	0,40 ± 0,54	0,60 ± 0,54
Densidade Média de Esporos *	152,03 ± 6,89 a	148,25 ± 15,86 a	100,45 ± 5,99 b	106,13 ± 12,47 b
Riqueza de Específica (S) *	28,80 ± 1,30 a	21,00 ± 3,53 b	20,00 ± 1,58 b	16,80 ± 2,28 b

Fonte: Vitor Amaral Sanches Lucas, 2024.

GRUPOS DE CONSUMO: UMA ALTERNATIVA DE CIRCUITO CURTO DE COMERCIALIZAÇÃO PARA OS AGRICULTORES DE BASE AGROECOLÓGICA*

Ariele Carolina Contrigiani¹; Marta Cristina Marjotta-Maistro²;
Adriana Estela Sanjuan Montebello³; Denis Sautier⁴

INTRODUÇÃO

À medida em que os sistemas agroalimentares se desenvolvem em todo o mundo, mais atores surgem, formam-se interconexões, outras relações; o sistema fica mais dinâmico e complexo, por consequência, a cadeia de produção/distribuição/consumo de alimentos cresce, resultando no distanciamento entre produção (produtores) e consumo (consumidores) e na padronização dos alimentos (Sevilla Guzmán, 2012)

As dietas alimentares passaram a ser globalizadas (Khoury, 2014) e padronizadas (Pollan, 2009). A maior parte dos alimentos que a sociedade consome é produzida a partir de poucas variedades agrícolas, desta forma por mais distintos que sejam os alimentos industrializados, de diferentes formas, características e marcas, eles são derivados de poucas variedades agrícolas. O baixo retorno econômico pelos agricultores, está relacionado a

* <https://doi.org/10.51795/97865265221723552>

¹ Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), ariele.contrigiani@gmail.com

² Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), marjotta@ufscar.br

³ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), adrianaesm@ufscar.br

⁴ Pesquisador, Centro de cooperação internacional em pesquisa agrônômica para o desenvolvimento (CIRAD)/Universidade de Montpellier - França, denis.sautier@cirad.fr

redistribuição de valores entre os atravessadores ao longo da cadeia de distribuição (Ploeg, 2009).

Origuéla (2019) diz que assim como os agricultores, os consumidores cada vez mais conscientes do seu papel dentro do sistema alimentar, reivindicam alimentos saudáveis a preços justos, lutando pelo poder de decisão sobre o que consumir. Essas resistências e experiências que estão emergindo, são construídas, a partir da relação, campo e cidade e da tomada de consciência dos sujeitos quanto à alimentação.

A sensibilização das pessoas para a temática do consumo responsável é essencial para desenvolver uma “reflexão crítica” sobre quais os efeitos que os atuais padrões de consumo e produção podem ter (Pistelli; Mascarenhas, 2011). Assim, por exemplo, as experiências de Grupos de Consumo trazem à tona debates em torno da politização do consumo, emergem iniciativas em que os consumidores participam e integram a cadeia produtiva. Deste modo, o consumo pode ser entendido como um ato político, tendo em vista que ele tem a capacidade de contribuir com a transformação social e o desenvolvimento urbano e rural ou corroborar a manutenção junto ao processo de exploração e dependência (Mascarenhas; Gonçalves; Bensadon, 2014). Assim, o consumo gera impactos ambientais, sociais e econômicos, podendo ser positivos ou negativos, dependendo de nossas escolhas.

Entende-se por circuito curto a busca pela aproximação entre locais de produção e de consumo, os quais, sempre que possível, se deem no mesmo território, a fim de beneficiar a região ou cidade (Bava, 2012). Assim, é possível estruturar uma economia de empresas locais, que estimulem a circulação da riqueza da região, abrindo espaço para que estas iniciativas sejam também empreendimentos populares. O autor Wilkinson (2008) relata que esta comercialização, por meio do contato direto com os consumidores, colabora para que os agricultores sejam incorporados nas atividades econômicas e no mercado.

O objetivo deste artigo foi compreender e analisar as mudanças no processo de comercialização sentidas por um grupo

de agricultores do Assentamento Comuna da Terra Milton Santos, localizado na cidade de Americana, interior do Estado de São Paulo, com os circuitos curtos de comercialização, por meio dos Grupos de Consumo, ainda, entender os Grupos de Consumo e as diferenças vistas pela ótica dos agricultores.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados aplicando formulários com perguntas semiabertas junto a agricultores e agricultoras moradores do Assentamento Milton Santos e cooperados da Cooperflora, que comercializam para os grupos de consumo Agroecológicos. Como forma de complementar as informações advindas dos formulários, também foi feita a observação participante (May, 2001) nos espaços de reunião e organização das cestas, e todos os dados foram anotados no caderno de campo (Meihy, 2005).

Os onze agricultores e agricultoras que fizeram parte deste estudo foram selecionados a partir de uma amostragem não probabilística, por conveniência e intencional, por estarem atuando ativamente em reuniões, entregas e a comercialização da cooperativa.

O Assentamento Milton Santos está localizado entre os municípios de Americana, com 242.018 habitantes e área territorial de 133,912 km², Cosmópolis com 73.474 habitantes e área territorial de 154,665 km² (IBGE, 2020), os dois municípios integram a Região Metropolitana de Campinas (RMC). A área onde o assentamento está localizado possui aproximadamente 104 hectares (há) destes, 71,98 são destinados aos lotes e 3 áreas de uso comum, sendo que cada família assentada possuem a posse de um lote de 1 hectare, onde reside e produz. O restante da área é composta por 10,78 hectares para Área de Preservação Permanente (APP) e 20,69 hectares para reserva legal (INCRA, 2008).

A cooperativa Cooperflora foi criada em 2015, a partir de uma demanda do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

(MST) da Regional Campinas e os agricultores e agricultoras do Assentamento Milton Santos como forma de organizar e viabilizar o escoamento da produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do campo ao prato: Caminho percorrido dos agricultores até os consumidores

O caminho percorrido pelos agricultores do assentamento não foi fácil, foi marcado por diversas dificuldades, visto que não tinham formas de escoar a sua produção depois dos cortes no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), mercado institucional que os agricultores acessavam durante os anos de 2011, 2012, 2014 e 2017. Com este contexto muitos deles pararam de produzir e tiveram que buscar alternativas para ter renda.

A partir de muito diálogo, trabalho de base dos militantes do MST dentro do assentamento e criação da cooperativa, em 2017, o grupo de agricultores decidiu montar grupos de consumo e trabalhar com a comercialização de cestas. Esse processo contou com o apoio de um projeto “Agricultura Familiar, Produção Ecológica e Circuitos Alimentares Locais” da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O projeto de extensão tinha como objetivo levantar e mapear a produção dos assentamentos e acampamentos da região, como forma de planejar e facilitar o escoamento desses produtos.

O assentamento fica próximo ao município de Americana - SP e recebe visitas de escolas, parceiros e interessados em conhecer um assentamento rural e se aproximar do movimento. No entanto, mesmo com esse ponto positivo, o caminho da comercialização foi e é permeado de diversas adversidades. A fala do/a Agricultor/a 10 evidencia as dificuldades do escoamento da produção e o fato do primeiro grupo de consumo ser montado a partir da aproximação de duas pessoas que, em 2016, foram participar da festa julina no assentamento: “Foi montando grupos

de consumo de cestas, fomos fazendo festas pra montar a escola e vimos a importância de vender direto para o consumidor — não tínhamos mais acesso à venda de nenhum produto — foi um apresentando pro outro, falando pros outros e foi montando os grupos de consumo” (Agricultor/a 10, 2020).

O primeiro Grupo de Consumo Agroecológico para o qual a Cooperflora comercializou as cestas foi intitulado de Batucada, pois era um coletivo da cultura e um grupo de maracatu que ensaiava e promovia festas e atividades culturais no município de Americana. Esse grupo era composto por 27 consumidores dos municípios de Americana, Nova Odessa e Santa Bárbara D’Oeste. Antes da primeira entrega para o GC Batucada, em setembro de 2016, foi criado um espaço formativo e bate-papo com o grupo de consumidores da Batucada para falar sobre o sistema agroalimentar, modelos de produção, agroecologia e apresentar o assentamento.

Esta iniciativa foi demandada pelo grupo da Cooperflora e pelo MST que consideram importantes esses espaços formativos para a politização do consumo, aprendizado, conhecimento dos agricultores, forma de produção, local onde os alimentos estão sendo produzidos e como forma de interação, conhecer melhor os consumidores e evitar problemas futuros. Este espaço contou com o apoio de um pesquisador da UNICAMP e militantes do MST como facilitadores do debate. No mesmo dia em que aconteceu o espaço formativo, a partir de uma sugestão e demanda concreta vista pelos participantes, foi montada uma equipe com representantes dos consumidores e dos agricultores para pensar no modelo da cesta, dia de entrega, quantidade de alimentos e preço de cada item.

Os valores dos alimentos foram construídos a partir de pesquisa em supermercados e feiras da região e pela tabela de preços do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). O processo de definição dos preços foi um acordo entre as necessidades dos agricultores e a possibilidade dos consumidores, chegando-se a um acordo comum final. Nesta reunião, o grupo formado entre os

agricultores e os consumidores, decidiu que a cesta iria ser composta de 5 a 6 itens, sendo duas folhas, um ou dois legumes, raízes ou leguminosa, uma fruta e um item especial com maior valor agregado, e estipulou-se o valor de R\$20,00. A primeira entrega da cooperativa para o grupo Batucada foi realizada no dia 17 de outubro de 2016.

A fala do/a Agricultor/a 7 evidencia esse processo de criação e desenvolvimento dos grupos de consumo e como os agricultores conheceram os consumidores: “Através de diálogo, foi feita a conversa, chamou pra visita pra explicar como funciona, e aí foram montando os grupos, na ideia de não ver somente as pessoas como consumidores e sim ver eles como sujeitos” (agricultor/a 7, 2020).

A partir do grupo de consumo Batucada, outros grupos também foram montados, realocados e desfeitos, cada grupo com características particulares e diferenciadas, mas sempre seguindo a lógica de participar primeiramente pelos espaços formativos. Todos os grupos de consumo foram montados pela própria Cooperflora e a Direção Regional do MST em Campinas.

No último trimestre de 2016, a Cooperflora comercializou para dois grupos de consumo: a Batucada e um grupo de professores de uma escola da rede estadual de Santa Bárbara D’Oeste, que não continuou em 2017.

Até setembro de 2017, a Cooperflora deu um passo importante e criou mais outros dois grupos. O primeiro foi no Sindicato dos Petroleiros em Campinas formado por trabalhadores da Petrobrás, trabalhadores aposentados, sindicalizados e apoiadores do sindicato, e contou com a colaboração de um membro do sindicato para contatar as pessoas interessadas em consumir as cestas. O segundo grupo foi no Instituto Federal de São Paulo (IFSP) — Campus Campinas, denominado Estrela Libre, formado por professores e servidores públicos e teve a colaboração de uma professora do IFSP para contatar os interessados em consumir as cestas.

Os Grupos de Consumo não têm regulamento interno, no entanto a Cooperflora e o MST primam para que todos os grupos passem por um espaço formativo inicial, sempre evidenciando o compromisso mútuo entre os agricultores e consumidores. Os GC não têm número mínimo de consumidores, esse número varia de acordo com o local de entrega, pois a única exigência feita pela Cooperflora é que o custo do frete até o local seja compensado no número de consumidores, visto que cada consumidor paga uma taxa de frete (R\$2,00 para Americana e R\$5,00 para Campinas).

A Tabela 1 mostra o detalhamento dos grupos de consumo da cooperativa, entre os anos de 2016 a 2021.

Tabela 1 – Grupos de Consumo da Cooperflora, de 2016 a 2021.

Data de Início	Grupo	Município	Quantidade Consumidor (inicial)	Quantidade consumidor. (2021)	Freq.	Status
17/10/2016	Batucada	Americana	27	-	Sem.	Em setembro de 2017 esse GCA se juntou com o GCA do centro de Americana
21/10/2016	Matarazzo	Santa Bárbara D'Oeste	10	-	Sem.	Encerrou em dezembro de 2017
07/08/2017	Centro	Americana	30	15	Sem.	Funcionando
15/08/2017	Esalq	Piracicaba		-	Quinz.	Parado por conta da pandemia da Covid-19
10/08/2017	Sindicato dos Petroleiros (Sindipetro)	Campinas	35	53	Quinz.	Funcionando
31/08/2017	Estrela Livre	Campinas	17	-	Quinz.	Parado por conta da pandemia da Covid-19
20/03/2019	Barão Geraldo	Campinas	25	70	Quinz.	Funcionando
06/06/2019	Sindicato dos Professores (Sindipro)	Santa Bárbara D'Oeste	6	20	Quinz.	Funcionando

Fonte: Dados da pesquisa. Freq. – frequência/sem. – semanal/quinz. – quinzenal

Agricultores e Consumidores: A relação de confiança

As mudanças ocorridas por meio da sociedade moderna têm levado os consumidores a serem mais reflexivos em relação ao consumo, além disso, esse processo também tem levado os agricultores a encontrarem alternativas para a produção e comercialização dos seus produtos, esse processo se consolida em uma realocização do sistema agroalimentar, o que vem sendo definido por alguns autores como *quality turn* (Goodman, 2003; Harvey, Macmeekin e Warde, 2004). E essa mudança está caracterizada pela valorização dos produtos alimentares de qualidade diferenciada.

Desta forma, esses mercados se inserem na lógica dos circuitos curtos de comercialização e potencializam as relações de sociabilidade, resgate e a formação de princípios e valores pautados na confiança, importância, ética e solidariedade (Perez-Cassarino, 2013; Darolt *et al.* 2016). Assim, tem a capacidade de ressocializar e re-espacializar os alimentos, construindo relações sociais enraizadas (*embedded*), ou seja, os mercados são socialmente construídos pelos próprios atores (Niederle, 2009; Cassol, 2012). Nesta perspectiva, de acordo com Niederle (2009), as discussões em torno do *embedded* estão ligadas à relação de reciprocidade e confiança entre os atores locais e ressalta que enquanto os canais curtos de comercialização (CCC) são considerados *embedded*, os mercados convencionais são considerados *des-embedded*, visto que tem pouco ou nenhuma relação e vínculo entre os atores/sujeitos.

As falas dos/as Agricultores/as 6 e 10 trazem a realidade dos agricultores quando perguntados quem são seus consumidores, pode-se perceber a diferenciação nas relações: “Todo tipo de gente, trabalhadores, professores, estudantes, donas de casa que gostam dos nossos produtos, mas a maior parte são de pessoas mais

politizadas que veem a importância de não comer coisa com veneno — conseguimos criar uma relação de confiança grande, pedem produtos a parte, eles vão conhecer o assentamento e quem conhece o assentamento dá mais importância” (Agricultor/a 6, 2020). “O que a gente tem com eles é um respeito muito grande, o fato de eles pegarem nossos alimentos foi o que falei da parceria, é o maior prazer, eles chegam todos feliz, eu converso com as coordenadoras, a de Americana eu nem conheço, só falo no telefone, eu nem tenho palavra pra dizer pra eles o quanto eles são bons (...) quando a gente vê a vontade deles de vir falar com a gente, vir dar um abraço e conversar, a gente chega e eles recebem a gente muito bem, a gente se tornou uma família, isso é muito legal... respeitam demais a gente, eles são fantásticos, falei pro meu esposo quando a gente vai entregar, é uma amizade que a gente fez. É importante conhecer, eu gosto tanto, porque assim o que a gente tem de melhor aqui, se não fosse eles nós não teríamos, admiro muito o/a agricultor/a 6 (também militante do MST) que se não fosse ela buscar os grupos e trazer isso aqui pra nós, ela buscou porque a gente não conhecia, e a gente aprendeu a amar eles de uma tal forma, eu amo todo mundo mesmo. A gente produz mais feliz, muito feliz, a gente que oferecer o melhor, aqueles pé de alface bonito, pra chegar na mesa deles lá e eles poder postar pra gente aqui: “olha o que venho lá do assentamento” isso pra gente é um orgulho muito grande e acontece dentro do grupo, a gente vê, é muito diferente você não faz ideia do quanto, até quando fala da geleia do meu esposo... que geleia gostosa, eu ensinei uma esses dias a fazer chicória no particular, porque tem que saber o preparo pra fazer, e a gente ensina o que a gente sabe a gente passa e o que eles sabem eles passam pra gente (...) tem uma troca, por isso falei pra você somos parceiros” (Agricultor/a 10, 2020).

Os agricultores passaram a enxergar a relação de comercialização de outras formas, agora eles se veem como sujeitos fundamentais da cadeia produtiva, se sentem mais valorizados e relatam com orgulho como funciona todo o processo de comercialização com os Grupos de Consumo. Por consequência,

consideram importante saber quem são seus consumidores e passaram a ressignificar as relações para além da compra e venda, o que impacta direta e indiretamente na produção, formas de produzir e comercializar, qualidade e organização coletiva dos próprios agricultores.

Assim, nos CCC, a noção de qualidade é tomada a partir de um processo social (Harvey; Mcmeekin; Warde, 2004), isto é, ela é construída e negociada, e o seu significado é tomado, a partir da realidade específica local e reflete diferentes conceitos a depender do contexto de produção e consumo (Ilbery; Kneafsey, 2000; Soninno; Mardsen, 2006).

Os agricultores da Cooperflora mostram em suas falas o quão consideram importante saber quem são os seus consumidores e como isso impacta na sua produção, como por exemplo, na fala do/a agricultor/a 7 ao dizer que os “produtores produzem com mais carinho e qualidade”, no aprendizado como dito pelo/a agricultor/a 8 e na autoestima e na melhoria contínua como evidenciado pelo/a agricultor/a 11, as respectivas falas estão apresentadas a seguir: “Termina construindo uma relação de amizade e confiança entre as partes, tanto consumidores como agricultores, os produtores produzem com mais carinho e mais qualidade por saber quem é a pessoa, quem é a família que vai receber os seus alimentos, cuidado de lavar, da embalagem e tal...E os consumidores sabem quem é a pessoa que tá produzindo, o cuidado que ela tem se tá usando agrotóxico ou não, a questão da higiene” (Agricultor/a 7, 2020). “Eu considero importante saber (quem são os consumidores), é bom saber, porque se a gente já é unido a gente une muito mais, você não acha!? Porque a gente pode unir aqui e unir lá também, porque a gente participa de tudo por inteiro... É bom porque quanto mais gente a gente conhece mais a gente aprende, se a gente não puder aprender as coisas na vida o que a gente vai ter? Nada” (Agricultor/a 8, 2020). “Eu acho bom, porque a gente recebe os elogios, mas também recebe as críticas que é bom pra gente, pra gente poder melhorar, a gente tem que... Como a gente gosta de comer coisa boa,

a gente também tem que servir coisas boas pras pessoas, então é bom” (Agricultor/a 11, 2020).

Uma das principais características do processo de *quality turn* é a reconexão dos consumidores e produtores, permitindo que os consumidores estabeleçam formas de relações mais confiáveis e os produtores desenvolvam formas mais autônomas de produção e comercialização (Goodman, 2003; Harvey; Macmeekin; Warde, 2004; Cassol, 2012). Autores como Mardsen (2000) e Brunori (2007) destacam que a reaproximação entre produtores e consumidores são essenciais para a promoção de práticas e processos do desenvolvimento rural.

Corroborando a fala do filho do/a agricultor/a 4, Mardsen *et al.* (2000) dizem que os CCC apresentam novas relações entre os atores, e reconfiguram as noções de qualidade e valor associado ao alimento, produção e abastecimento e pontua variações nas interações que passam a ser “cara a cara”. O Filho do/a Agricultor/a 4, fala que: “Você pode colocar que na qualidade do produto, porque você pode discutir com o seu consumidor a qualidade do produto e assim ele pode vir aqui conhecer, ver como planta, o que faz e ele lá vai poder escolher, quero tal verdura, quero tal legume, a gente monta a cesta e oferece a eles e eles vão escolher se quer ou não, é essa troca de experiência, de conhecimento, bom.... Agora no mercado capitalista você só vai lá entrega na loja e a loja que se vira, aqui a gente na cesta não, a gente tem esse cuidado com o consumidor de mostrar pra ele o que é que ele está levando e também ter o cuidado da gente saber quem é que tá comprando as nossas coisas” (Filho do/a agricultor/a 4, 2020).

Os consumidores têm informações que lhe permitem saber o local onde o alimento está sendo produzido, como está sendo produzido e por quem está sendo produzido (Mardsen *et al.*, 2000). Esta citação de Mardsen *et al.* (2000), diz respeito às percepções dos consumidores, no entanto, a pesquisa de campo nos permitiu também evidenciar este fato visto pela ótica dos agricultores. E os agricultores sabem para quem estão produzindo, quem está comprando seus alimentos e passam, desta forma, a trabalhar mais

felizes, pois se sentem reconhecidos e valorizados na profissão de agricultor, conforme apontam as falas dos/as Agricultores/as 5 e 10: “Não tem coisa ruim, sabe por quê? Esses dias, por isso que eu falo que é bom, teve uma mulher elogiando aqui, dizendo que a cesta é maravilhosa, isso é tão bom pra gente, né? Eu ainda vou comer essa salada (risos) ela postou rúcula, na tigelinha, alface, cebola roxa, tomatinho e manga, e ela falou que tava maravilhoso e eu fiquei contente de ver aquilo ali. Ela recebeu a cesta num dia e no outro dia fez e apresentou no grupo, aí eu mostrei pro meu esposo... Olha onde tão os nossos tomatinhos lá [você acha que muda alguma coisa?] Muda sim, porque no dia da entrega você tem prazer de fazer aquilo ali, porque o povo fica tão esperando né e dizem que eles ficam tão tristes quando chega lá e tá faltando, se fosse eu também não ia gostar (risos). É muito bom você pegar, que nem a gente trabalha aqui né, você sabe que não é fácil, você chegar no dia e fazer tudo aqueles pacotinhos e mandar pra turma que tá esperando, é uma felicidade, porque é chato você plantar também e perder também, aí você planta e não tem pra onde você escoar sua mercadoria, aí é chato né, mas que nem agora não, agora a gente planta e as mercadoria tão escoando é uma felicidade pra gente, felicidade pra nós, felicidade pra eles” (Agricultor/a 5, 2020).

“Não tem coisa ruim. De bom acho que a gente tá ajudando as pessoas comerem um alimento mais saudável e eles ajudam a gente com o dinheiro e a gente ajuda eles com saúde e alimentos. [você nota diferença, se muda alguma coisa saber quem são seus consumidores?]. Muda sim, porque a gente vê a felicidade das pessoas ao comprar os produtos da gente, que nem essa semana a menina veio buscar e ela veio tão feliz, começou a elogiar tanto as mercadorias nossas, aí eu deixei pra dar a berinjela dela por último né, aí eu dei, eu senti no coração de dar pra ela, aí eu peguei e entreguei o pacote de berinjela pra ela e ela ficou numa felicidade, ela acho que me agradeceu umas cinco vezes, ela ficou muito feliz e pra gente é muito agradável né, assim, muito satisfatório essa relação com as pessoas, muito bom, tô muito feliz” (Agricultor/a 10, 2020).

Vale destacar a troca que esse tipo de comercialização permite, pois essa questão aparece na maioria das falas dos agricultores. Todo o circuito é visto para além da compra e venda, os sujeitos reconhecem a importância que exercem dentro do sistema e como conseguem se desenvolver melhor coletivamente, fato que reverbera nas relações sociais e nos sentimentos dos agricultores.

Pontos positivos e negativos vistos pelos agricultores na comercialização para os Grupos de Consumo

Atualmente, os agricultores comercializam apenas para os grupos de consumo, no entanto, já comercializaram de diversas outras formas, como por exemplo, para o Programa Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), feiras livres, mercados, entre outros. Desta maneira conseguem reconhecer as diferenças que é comercializar para os grupos de consumo, pois além deste ser diretamente para os consumidores, estes já estão previamente organizados, situação que difere das feiras, o que permite que os agricultores gerem um vínculo maior com os consumidores. O/A Agricultor/a 10, fala que: “O grupo dos consumidores, eu acho tão interessante que tem uns que compra da gente pra poder ajudar ainda mais, eles fazem de tudo pra ajudar ‘nóis’, eles querem nos ajudar e antes não tinha isso de jeito nenhum, de maneira nenhuma. O prazer maior é fazer do jeito que a gente faz” (Agricultor/a 10, 2020).

Ploeg (2008) ressalta que os agricultores ficam reféns dos atravessadores e da lógica dos supermercados. Já nos circuitos curtos de comercialização essa lógica é diferente, as relações de poder mudam, são transferidas do centro (atravessadores, beneficiadores, redes varejistas, redes atacadistas) para as pontas (produtores e consumidores finais) e esses dois atores sociais juntos passam a decidir e repensar na lógica de consumo e produção, a partir de suas próprias demandas e de uma maneira que beneficie ambos os lados (Sevilla Gusman, 2012). Como colocam os/as Agricultores/as 5 e 9: “É bom a gente saber, né? Porque a hora que

eles fazem uns elogios a gente fica tão feliz, umas reclamaçãozinha também né, acho que isso estimula a gente nisso daí, né?” (Agricultor/a 5, pesquisa de campo, 2020); “Olha, o que eu tenho pra falar pra você é que eles conversa coisa boa, chegar felizes e contentes, eles falam que não usa produto químico, é o que eu ouço eles falar, mas de fato é isso, eles chegam com satisfação de pegar o produto, chegam tudo contente” (Agricultor/a 9, 2020).

Quando os agricultores assumem todo o processo de produção e distribuição dos produtos, ainda há algumas dificuldades, como por exemplo, a questão logística, visto que atualmente a Cooperflora não tem transporte, então as cestas e as encomendas são levadas nos próprios carros dos agricultores cooperados. Entretanto, os próprios agricultores já sabem como lidar quando essas coisas acontecem, foram pegando a prática a partir das falhas, e em toda reunião para a organização das cestas tem um espaço para falar das falhas emergentes, entender o erro e encontrar maneiras de melhorar na próxima entrega, como é mostrado na fala do/a Agricultor/a 3: “Positivo é poder fornecer alimento saudável e ter retorno financeiro, negativo a gente tem hora que patina em alguns aspectos como a logística pra entregar e às vezes eles pedem coisas que não podemos entregar” (Agricultor/a 3, 2020).

Um ponto notável, que vale ressaltar, é que a cooperativa usa como estratégia diferenciar e separar o preço dos produtos e o preço do frete, ou seja, o consumidor sabe o quanto está pagando pelo alimento que está sendo consumido e o quanto está sendo gasto para esse produto chegar até ele. Assim, fica mais fácil para o consumidor visualizar o preço dos produtos em si.

O/a agricultor/a 6 também aborda como são necessários os espaços formativos iniciais para o consumidor entender a lógica de funcionamento do grupo, e diz que essa questão é trabalhosa, pois precisa explicar, depois explicar novamente, abordar sobre a temática do consumo, sistema agroalimentar, Agroecologia, falar sobre o MST, tirar dúvidas, que apesar de serem simples, demanda um tempo que muitas vezes, os agricultores não têm. No entanto, ressaltam que esse trabalho vale a pena, pois quando o consumidor

entende sobre o quão grande é o projeto no qual está inserido e o seu papel, as relações mudam e eles se tornam consumidores cativos. Outro ponto a ser abordado no próximo tópico que, também é evidenciado nesta fala, é sobre a relação entre campo e cidade. Na fala do/a Agricultor/a 6: “Não vê ponto negativo, às vezes tem uns desentendimentos com os consumidores, porque quem não entende de agroecologia, dos assentamentos, cooperativismo e a nossa forma de trabalhar achavam que tinha que ter tudo que eles queriam e como nós trabalhamos com orgânico não era possível isso, e a pessoa pedia e ficava brava quando não tinha. Já aconteceu em um dia a gente ter que entregar alface e na noite deu uma chuva de granizo e quebrou as alfaces porque quase ninguém tem sombrite⁵. Positivo, ah...É maravilhoso além da relação de amizade e confiança é muito bom saber que tal família tá comendo nosso produto, é muito bom demais, vale a pena, porque existe uma troca entre cidade e campo, troca direta de energia boa, de alimento de amor, porque a agroecologia é muito diferenciada é um trabalho com a terra diferente da monocultura... Aprendi muito com a Agroecologia, Agroecologia é vida” (Agricultor/a 6, 2020).

CONCLUSÃO

Vários autores nos trazem conceitos em torno dos circuitos curtos de comercialização relativamente novos, que apesar de serem, em sua maioria, do início dos anos 2000, eles são atuais, e com o trabalho de campo pode-se nomear teoricamente várias situações que aconteciam na prática, como por exemplo a relação de confiança entre agricultores e consumidores, *embedded* e a virada de qualidade.

⁵ Também chamada de tela de sombreamento, é usada com a finalidade de amenizar a incidência de luz solar na plantação, como por exemplo, o cultivo de hortaliças que são mais sensíveis.

Conclui-se que a comercialização para os grupos de consumo tem o potencial de ressignificar as relações entre agricultores e consumidores, fazendo com que ambos se sintam sujeitos integrantes da cadeia agroalimentar, gerando pontos positivos para ambos os lados. Além disso, essa aproximação também traz a maior possibilidade de diálogo e resolução dos pontos negativos, como a falta de entendimento em torno da produção agroecológica ou demandas que os agricultores ainda não podem atender.

Este artigo tem o potencial de servir de exemplo e contribuir para a criação de novos grupos de consumo, não só no estado de São Paulo, mas como em todo território brasileiro, pensando na especificidade de cada região, com o intuito de aproximar agricultores e consumidores, a fim de fortalecer o desenvolvimento rural. Como proposta de trabalhos, sugere-se um estudo com os consumidores para identificar os pontos positivos, negativos, diferenças nas dinâmicas de consumos, possibilitando a visão de ambos os lados do circuito.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BAVA, S. C. Circuitos Curtos de Produção e Consumo. In: STIFTUNG, H. B. Série Democracia - **Um campeão visto de perto: Uma Análise do Modelo de Desenvolvimento Brasileiro**. 2012.

BRUNORI, G. Local food and alternative food networks: a communication perspective. *Anthropology of Food*, S2, Mars 2007, From local food to localized food/ De produits locaux a produits, 2007.

CASSOL, Abel. O Papel do Consumo nas Redes Agroalimentares Alternativas: confiança, interação social e reflexividade. **VI Encontro Nacional de Estudos do Consumo II Encontro Luso-**

Brasileiro de Estudos do Consumo Vida Sustentável: práticas cotidianas de consumo 12, 13 e 14 de setembro de 2012 – Rio de Janeiro/RJ.

DAROLT, M. R. *et al.* Redes alimentares alternativas e novas relações produção-consumo na França e no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, 2016.

GOODMAN, D. The quality 'turn' and alternative food practices: reflections and agenda. **Journal of Rural Studies**, v. 19, p.1-7, 2003.

HARVEY, M; MCMEEKIN, A; WARDE, A. **Qualities of food:** alternative empirical and theoretical approaches. Manchester: Manchester University Press, 2004.

ILBERY, B., KNEAFSEY, M. **Producer constructions of quality in regional speciality food production:** a case study from South West England. *Journal of Rural Studies*, 2000 16: 217–230

INCRA. **Mapa e Relação de Beneficiários de Reforma Agrária do Assentamento Milton Santos.** 2008. [E-mail]. Superintendência Estadual do Incra/SP. Mensagem recebida em 1 nov. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017.** Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro2017.html>. Acesso em: jun. 2020.

KHOURY, C.K. **Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security,** PNAS, 2014.

MASCARENHAS, Thais Silva; GONÇALVES, Juliana; BENSADON, Ligia Scarpa. **A atuação dos grupos de consumo responsável no Brasil:** expressões de práticas de resistência e intercâmbios em rede. VII Encontro Nacional de Estudos do Consumo III Encontro Luso-Brasileiro de Estudos do Consumo I Encontro Latino-Americano de Estudos do Consumo. Puc, Rio de Janeiro, 2014.

MAY, T. **Pesquisa social. Questões, métodos e processos.** Porto Alegre: Artemed, 2001.

MEIHY, José Carlos Sebe B.. **Manual de história oral.** 5ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

NIEDERLE, Paulo André. Delimitando as fronteiras entre mercados convencionais e alternativos para a agricultura familiar. **Extensão rural**, v. 16, p. 5-38, 2009.

ORIGUÉLA, Camila Ferracini. **Território e territorialidades em disputa**: subordinação, autonomia e emancipação do campesinato em assentamentos rurais no Rio Grande do Sul. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2019.

PEREZ-CASSARINO, J. Agroecologia, construção social de mercados e a constituição de sistemas agroalimentares alternativos: uma leitura a partir da rede ecovida de agroecologia. In: NIEDERLE, P.; ALMEIDA, L.; VEZZANI, F.M.(Org.). **Agroecologia**: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós, 2013. p. 171-214.

PISTELLI, Renata de Salles S., MASCARENHAS, Thais Silva. **Organização de grupos de consumo responsável**. São Paulo: O Instituto, 2011. (Caminhos para práticas de consumo responsável).

PLOEG, J. D. Van Der. **Camponeses e Impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. UFRGS Editora, 2008.

POLLAN, M. **El detective em el supermercado**. Madrid: Temas de Hoy, 2009.

SEVILLA GUSMÁN, Eduardo. **Canales cortos de comercialización alimentaria en Andalucía**. Fundación Pública Andaluza Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia e Igualdad, Junta de Andalucía, 2012.

SONNINO, Roberta; MARDSEN, Terry. Beyond the divide: rethinking relationships between alternative and conventional food networks in Europe. **Journal of Economic Geography**, v. 6, n. 2, (2006) pp. 181–199. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=917715>.

WILKINSON, J. **Mercados, redes e valores**: o novo mundo da agricultura familiar. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

MAPAS TEMÁTICOS PARA A TOMADA DE DECISÕES NO TERRITÓRIO DO PORTAL DA AMAZÔNIA*

Julia Alves de Oliveira¹; Ana Paula Rodrigues de Oliveira²;
Wagner Gervazio³; Fausto Makishi⁴; Marla Weihs⁵; Alexandre de
Azevedo Olival⁶; Renata Evangelista de Oliveira⁷; Adriana
Cavaliere Sais⁸

INTRODUÇÃO

Os mapas temáticos são todos os mapas que representam qualquer tema, além da representação do terreno (Joly, 2005). O mapa temático deve cumprir sua função, ou seja, dizer o quê, onde e, como ocorre determinado fenômeno geográfico, utilizando símbolos gráficos especialmente planejados para facilitar a compreensão de

* <https://doi.org/10.51795/97865265221725373>

¹ Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), juliaalves1994@gmail.com

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), anaprdo@hotmail.com

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), wagner.gervazio@ufscar.br

⁴ Professor Doutor, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), faustomakishi@gmail.com

⁵ Professora Doutora, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), marla@unemat.br

⁶ Professor Doutor, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), aolival@unemat.br

⁷ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), reolivei@ufscar.br

⁸ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), acsais@ufscar.br

diferenças, semelhanças e possibilitar a visualização de correlações pelo usuário (Archela; Théry, 2008).

Os dados geográficos, utilizados na elaboração de mapas temáticos, são conhecidos como aqueles que apresentam determinada dimensão espacial e/ou localização, sendo diretamente ligada ao ambiente geográfico real, como imagens de satélite obtidas por meio de sensoriamento remoto, dados ambientais coletados em campo, dados de inventários cadastrais e modelos numéricos de terreno. Dessa forma, os Bancos de Dados Geográficos (BDG) são tidos como conjuntos de dados georreferenciados, manipulados por Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (Vinhas, 2006).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), em inglês, *Geographic Information System* (GIS), são sistemas de informações computacionais que permitem a integração de dados coletados de fontes heterogêneas (Batista, 2004) e permite uma visão espacial das informações associada aos bancos de dados, favorecendo uma gestão comercial e operacional mais efetiva (Aragão, 2020). Sendo assim, um SIG se apresenta como um sistema de ferramentas computacionais capazes de coletar, modelar, armazenar, recuperar, transformar, analisar e apresentar dados sobre o mundo real, ou seja, geográficos, para um objetivo específico, funcionando como uma ferramenta efetiva no suporte à tomada de decisão (Star; Ester, 1990; Bonham-Carter, 1996; Burrough; McDonnell, 1998; Worboys; Duckham, 2004; Aragão, 2020).

Dessa forma, um SIG pode atuar de forma eficiente no planejamento de todas as aplicações que fazem uso de mapas. Assim, todas as atividades que envolvem a coleta de dados sobre a superfície terrestre podem ser beneficiadas por um sistema dessa natureza, aumentando, por exemplo, a eficiência no manuseio de dados cartográficos, como também possibilitando a combinação de informações geográficas em uma grande variedade de formas (Valério Filho, 1994).

As geotecnologias e em especial os SIG são ferramentas utilizadas para o desenvolvimento de mapas temáticos ou mapas

dinâmicos, possibilitando estabelecer uma visão multidisciplinar sobre determinado assunto e com isso realizar muito mais do que trocas de saberes (Gautério; Sartorio, 2020).

Neste contexto, faz-se necessário a elaboração de mapas temáticos de dados socioeconômicos e ambientais para o Território do Portal da Amazônia, no Mato Grosso. A elaboração de mapas temáticos é fundamental para o planejamento e a gestão territorial; a identificação de vulnerabilidades; o monitoramento de mudanças; o suporte à pesquisa científica e o engajamento comunitário. Esses mapas fornecem uma importante ferramenta para entender e abordar os desafios e oportunidades enfrentados no Portal, em especial pós pandemia de Covid-19.

Esse estudo está inserido no Projeto “Resiliência frente a Covid-19: adaptações para fortalecimento da agricultura familiar em região de fronteira agrícola amazônica” (Processo FAPESP 2021/07467-8), que visa propor estratégias de avaliação dos impactos da Covid-19 nas áreas rurais, principalmente sobre a Agricultura Familiar, bem como da capacidade de recuperação e reinvenção do setor. Considerando que dados do censo agropecuário, de outras informações censitárias, econômicas, sociais, ambientais e de saúde são representadas em planilhas eletrônicas e que essas ocupam um espaço geográfico podem ser vinculadas em ambiente SIG. O objetivo deste trabalho foi elaborar mapas temáticos para auxiliar nos estudos sobre a resiliência da agricultura familiar frente a Covid-19 em região de fronteira agrícola amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

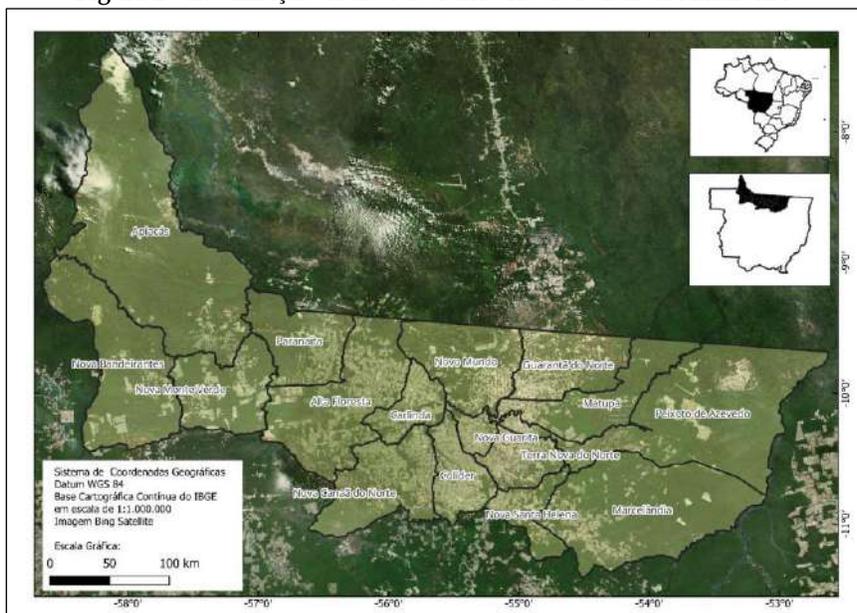
Área de estudo

A área de estudo está inserida entre as coordenadas 58° 39' 25" e 52° 37' 13" de longitude a oeste de Greenwich e 11° 24' 52" e 7° 20' 54" de latitude sul, compreendendo dezesseis municípios que fazem parte da região denominada Território da Cidadania Portal

da Amazônia, localizado na região norte do estado de Mato Grosso (Figura 1), com uma extensão territorial de 108.797 km² e população total em 2010 de 258.265 habitantes (IBGE, 2021). É caracterizada como de fronteira agrícola, com histórico de conversão de áreas florestais nativas em cultivo e pecuária extensiva (Weihs *et al.*, 2017) e está inserida no “Arco do Desmatamento” — onde o avanço da fronteira agropecuária desde o início de 1980 acumula impactos ambientais (Paulo *et al.*, 2015).

Estes municípios foram colonizados, a partir da década de 1970, e possuem diferentes níveis de consolidação e expansão da fronteira agrícola, com percentual total de área desmatada que varia de 11 a 87% (INPE, 2020), mas em comum compartilham uma alta proporção de estabelecimentos agrícolas classificados como de agricultura familiar (entre 63 e 85%) IBGE (2020).

Figura 1 – Localização da área do Território do Portal da Amazônia



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Metodologia

As etapas metodológicas deste trabalho incluem o levantamento de dados e informações nas plataformas e banco de dados do DATASUS (Ministério da Saúde), Censo Agropecuário de 2017, MapBiomias, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), VIS DATA e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como a estruturação de um banco de dados geográficos.

Em planilha Excel, os dados foram separados por categoria (Caracterização, Ambiental, Estabelecimentos rurais, Educação, Saúde, Socioeconômico e uso do solo), organizados em colunas com: ID (código de identificação do município criado pelo IBGE); Nome (nome dos municípios); código da categoria (Ex.: “Amb01” sobre porcentagem de área desmatada).

A estruturação do banco de dados com as informações foram dispostas em planilha Excel dentro das categorias pré-estabelecidas, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Estruturação do Banco de Dados Geográfico

Código	Categoria	Descrição	Ano	Fonte
Pop		População	2021	
Area01	Caracterização	Área do município (ha)	2017	IBGE
Area02		Área do município (km ²)		
Amb01		Área desmatada do município (%)		Map Biomias
Amb02	Ambiental	Número de Focos de calor / Área do município	2020	INPE
Amb03		Focos de incêndio / Área (km ²)		
CAg01	Estabelecimentos rurais	Número de estabelecimentos agrícolas	2017	Censo Agropecuário
CAg02		Número de estabelecimentos da agricultura familiar até 200 (ha)		

Código	Categoria	Descrição	Ano	Fonte
CAg03		Área dos estabelecimentos - total		
CAg04		Área dos estabelecimentos de agricultura familiar		
Edu01		Número de Escolas Urbanas		
Edu02		Número de Escolas Rurais em 2017		
Edu03		Número de Matrículas na região Urbana		
Edu04		Número de Matrículas na região Rural		
Edu05		Número de Professores na região Urbana		
Edu06	Educação	Número de Professores na região Rural	2017	INEP
Edu07		Número de Agricultores Familiares		
Edu08		Número de Escolas Rurais / 1.000 agricultores		
Edu09		Número de Matrículas na Região Rural /Agricultor Familiar		
Edu10		Número de Professores/ 1.000 agricultores		
Sau01		Cobertura da Atenção e equipes de saúde da Família (%)	2019	
Sau02	Saúde	Número de Casos acumulados de Covid-19		Ministério da Saúde
Sau03		Número de Óbitos acumulados por Covid-19	2023	
SoE01		PIB por Município a preços correntes (Mil Reais)	2019	IBGE
SoE02	Socio-econômico	Famílias inscritas no Cadastro Único		
SoE03		Famílias de Agricultores Familiares inscritas no Cadastro Único	2020	VIS DATA
Solo01		Vegetação Natural (ha)		
Solo02	Uso do Solo	Desmatado (ha)	2021	Map Biomass

Código	Categoria	Descrição	Ano	Fonte
Solo03		Outros (ha)		
Solo04		Total (ha)		
Solo05		Desmatado, exceto mineração e cidade (ha)		
Solo06		Cultivo de pastagem (ha)		
Solo07		Cultivo de soja (ha)		
Solo08		Desmatamento (%)		
Solo09		Cultivo de soja (%)		
Solo10		Cultivo de pastagem (%)		

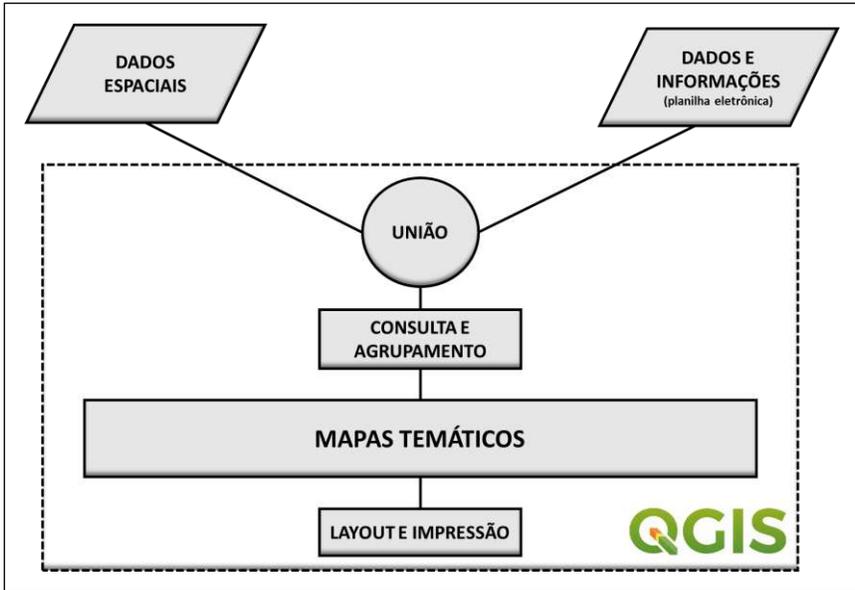
Os processamentos computacionais foram realizados com os recursos do *software* QGIS (*Quantum Georreferenced Information System*), de código aberto, mantido pela OSGeo (*Open Source Geospatial Foundation*).

O método coroplético foi utilizado para a elaboração dos mapas temáticos. Estes mapas apresentam sua legenda ordenada em classes conforme as regras próprias de utilização da variável visual valor por meio de tonalidades de cores, ou ainda, por uma sequência ordenada de cores que aumentam de intensidade conforme a sequência de valores apresentados nas classes estabelecidas (Archela; Théry, 2008).

Das quatro técnicas mais usuais de ordenamento na construção de legendas de mapas quantitativos (intervalos iguais; quantis; quebras naturais na série de valores; e desvio padrão em relação à média dos valores), utilizou-se preferencialmente as quebras naturais que eliminam, em parte, a interferência subjetiva nos dados, estabelecendo limites nas rupturas naturais existentes na série de dados originais identificadas a partir da ordenação crescente dos valores da variável em um diagrama de frequência de valores (Ferreira, 2014).

E finalmente, a partir destas especificações dos mapas, foi realizado o *layout* para que as informações fossem apresentadas de forma clara e objetiva. O resumo das etapas de trabalho é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma das etapas metodológicas



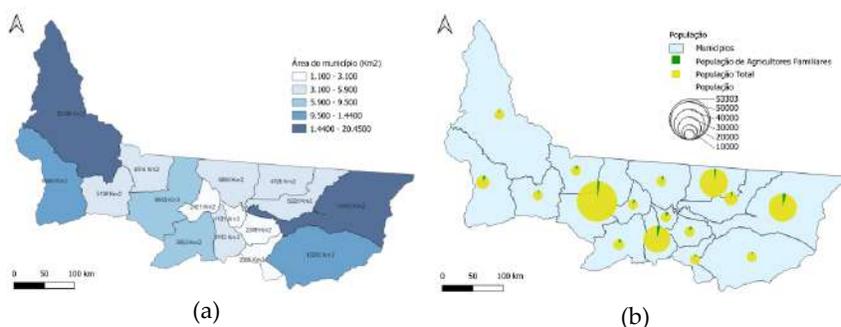
Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização

Os dados censitários possibilitam verificar a distribuição geográfica de cada município (em km²) do Portal da Amazônia (Figura 3 a), bem como a população geral e população de agricultores familiares. Sendo, Alta Floresta, Colíder, Guarantã do Norte e Peixoto de Azevedo, os municípios com maior concentração de habitantes, como pode ser observado na Figura 3 b.

Figura 3 – Área dos municípios (a), taxa de população geral e de agricultores familiares no Portal da Amazônia (b)

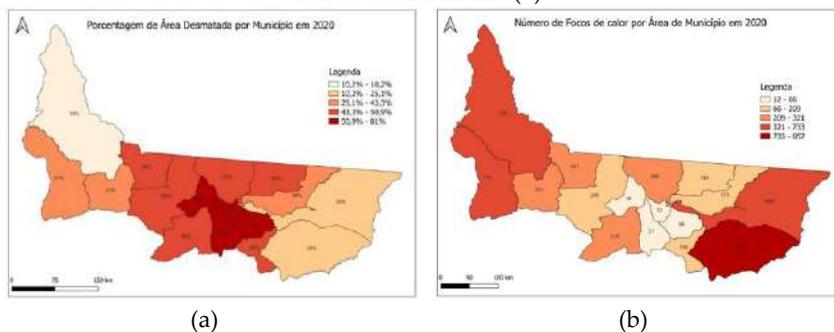


Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do (a) Censo Agropecuário (2017) e (b) IBGE (2021).

Ambiental

Na categoria ambiental foram compilados os dados de porcentagem de área desmatada em cada município, bem como o número de focos de calor, representando queimadas, sendo os dados de 2020 (Figura 4). As maiores áreas desmatadas (acima de 66%) estão concentradas em Carlinda, Colíder, Terra Nova do Norte e Nova Guarita, correspondendo às áreas com maior porcentagem de cultivo de soja e pastagens, dado que está representado no subitem “Uso de solo”. Em contrapartida, os municípios com menor área desmatada são os que apresentam maiores números de focos de calor.

Figura 4 – Área desmatada (a) e número de focos de calor em 2020 no Portal da Amazônia (b)



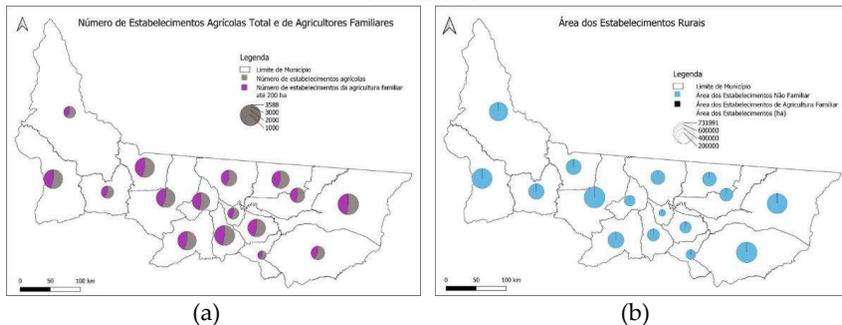
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do (a) MapBiomas (2020) e (b) INPE (2020).

Estabelecimentos Rurais

Em relação ao número de estabelecimentos rurais, a agricultura familiar tem grande expressão quando comparado aos demais tipos de agricultores. Porém, quando se analisa as áreas destes estabelecimentos há uma diferença considerável entre os dois tipos de estabelecimentos rurais, destacando que os estabelecimentos de agricultura familiar possuem até 200 hectares (Figura 5).

Vale destacar que no Portal da Amazônia, o módulo fiscal dos municípios varia entre 90 e 100 hectares, sendo considerado de agricultura familiar até quatro (4) módulos fiscais. Existe variação de área dos módulos fiscais nos municípios de todo Brasil, pois se diferenciam de acordo com a sua dimensão e disposição regional (Brasil, 2022).

Figura 5 – Número (a) e área dos estabelecimentos agrícolas (b) do Portal da Amazônia



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário (2017)

Se considerar os quatro módulos fiscais, pode ser que houvesse um aumento no número de estabelecimentos de agricultura familiar. Segundo Lovato (2017), tais estabelecimentos desempenham importante papel econômico e de geração de emprego na região, tendo como um dos limitadores a grande concentração de terras em poucos estabelecimentos, ocasionando a baixa renda do agricultor familiar devido principalmente pelos produtos de baixo valor agregado e os graves impactos ambientais, ocasionados pelo avanço da fronteira agrícola.

Educação

O número de escolas, de alunos matriculados e de professores (as) em área urbana e rural é representado nos mapas temáticos da Figura 6. Nos municípios com maior número de habitantes, normalmente é observado maior número de escolas em áreas urbanas, devido à concentração da população. Porém, nos municípios com menor número populacional, apresenta maior número de escolas na área rural.

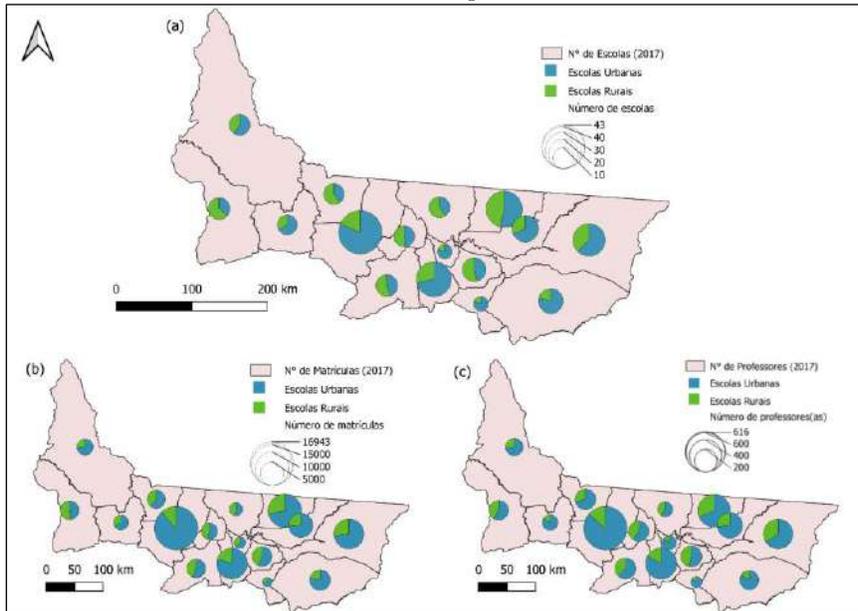
Outro fator importante a ser levado em consideração corresponde à questão da defasagem escolar na população rural. De acordo com Nogueira e Silva (2022), as maiores taxas de defasagem escolar são encontradas nas áreas rurais, sendo 24,9%

de estudantes brasileiros de escolas rurais e 14,9% de escolas urbanas. Apesar destes resultados, a educação do campo é de extrema importância, uma vez que tem o potencial de articular saberes e práticas, fortalecendo a gestão socioambiental nas comunidades (Merçon, 2016; Suškevičs; Hahn; Rodela, 2019).

Um conjunto de fatores são associados a esses dados, incluindo principalmente condições materiais que afetam a existência da família. Isso faz com que as pessoas do campo comecem a trabalhar muito jovens e a vida escolar se torne coadjuvante; o forte isolamento geo-social, tornando estas pessoas isoladas sem acesso aos serviços públicos básicos; a cultura escolar não acompanha as mudanças de padrão cultural dos jovens após a grande expansão tecnológica, este fator contribui para produzir novos rurais e diferentes experiências sociais e culturais do rural” (Nogueira; Silva, 2022).

Com relação ao número de professores (as), este é suficiente ao número de matrículas dos estudantes.

Figura 6 – Número de escolas (a), de alunos matriculados (b) e de professores (c) em área urbana e rural, nos municípios do Portal da Amazônia

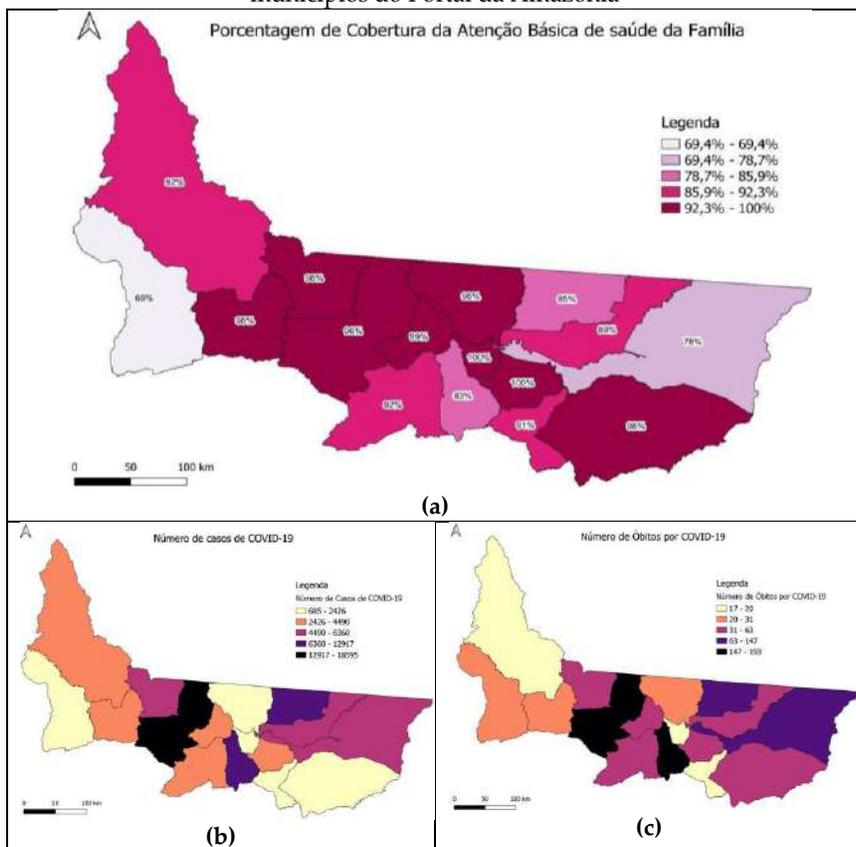


Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do INEP (2017)

Saúde

Sobre a cobertura da Atenção Básica e Equipes de Saúde da Família distribuídas nos municípios (Figura 7 a), é possível observar que em 2019 havia assistência básica de saúde em mais de 69% do território em todos os municípios do Portal da Amazônia. Os municípios com maior percentual de assistência (acima de 93%) são Paranaíta, Nova Monte Verde, Alta Floresta, Novo Mundo, Carlinda, Nova Guarita, Terra Nova do Norte e Marcelândia. Em contrapartida, Nova Bandeirantes é o menos assistido (69,42%).

Figura 7 – Percentual de cobertura da Atenção Básica e Equipes de Saúde da Família (a), número de casos (b) e número de mortes de Covid-19 (c), nos municípios do Portal da Amazônia



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do Ministério da Saúde (2019)

Os mapas com número de casos e número de óbitos por Covid-19, acumulados até o dia 05 de setembro de 2023, estão representados, respectivamente, nas Figuras 7b e Figura 7c. Os maiores números de casos correspondem aos municípios com maior população, como Alta Floresta (18.595), Colíder (12.917), Guarantã do Norte (8.953) e Peixoto de Azevedo (6.360). Matupá (5.711) e Paranaíta (5.587), apesar de não ter uma taxa populacional como as demais cidades, estão com números de casos muito

expressivos, muito provavelmente por serem cidades vizinhas das citadas anteriormente.

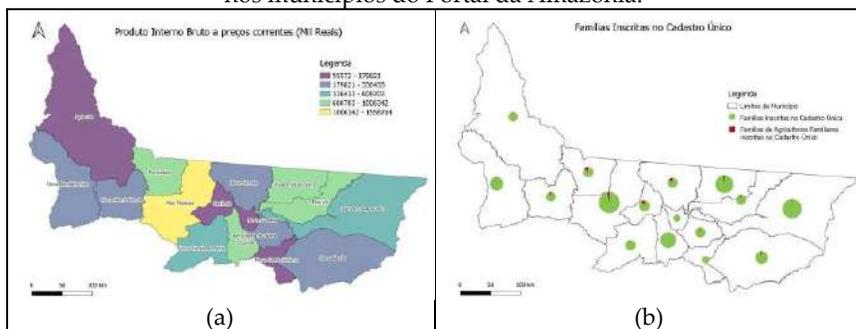
Em relação aos óbitos, Alta Floresta (193), Colíder (169), Guarantã do Norte (147) e Peixoto de Azevedo (147), correspondem aos municípios com maior número de mortos pela Covid-19 e maior número de casos.

Os municípios com menor número de óbitos correspondem aos que apresentam menor número de casos, menor taxa populacional e assistência básica de saúde acima de 91%, sendo eles: Apicás (20), Nova Guarita (19) e Nova Santa Helena (17).

Socioeconômico

Em relação aos dados econômicos (Figura 8 a), Alta Floresta se sobressai quanto ao Produto Interno Bruto (PIB), seguido por Paranaíta, Colíder, Guarantã do Norte e Matupá. Estes municípios se destacam na pecuária com a produção de leite e produção de culturas anuais de grãos, como a soja.

Figura 8 – Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais) (a), e relação de famílias e de famílias de agricultores familiares inscritos no Cadastro Único (b), nos municípios do Portal da Amazônia.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do (a) IBGE (2019) e do (b) VIS DATA (2020).

Atualmente é possível ter acesso a dezenas de dados sobre os programas federais, voltados para população de baixa renda no

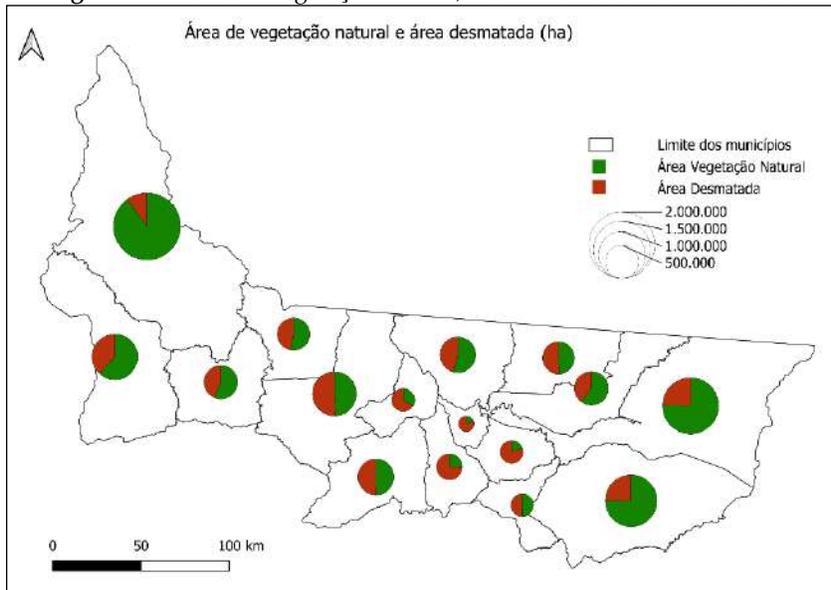
portal VIS DATA, disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome.

A relação de famílias (total) e a relação de famílias de agricultores familiares inscritas no Cadastro Único (CadÚnico) está representada na Figura 8 b. O CadÚnico é um instrumento informacional e de coordenação, que através do cadastro e atualizações da renda do indivíduo e família, utiliza-se destas informações para se ter acesso às políticas públicas de assistência. O CadÚnico disponibiliza dados de mais de 83 milhões de brasileiros com renda de até meio salário-mínimo per capita ou três salários-mínimos de renda familiar total. Tais dados subsidiam a condução de dezenas de programas federais e um número ainda desconhecido de programas subnacionais voltados à população de baixa renda (Direito; Koga; Licio, 2023).

Uso do Solo

De acordo com Ávila *et al.* (2018), no Portal da Amazônia, o desmatamento está associado à ocupação de pastagens, para criação de bovinos, e para ocupação de culturas anuais, como a soja. As áreas desmatadas (Figura 9) estão concentradas próximas às principais rodovias, compreendendo os municípios de Alta Floresta, Carlinda, Garantã do Norte, Novo Mundo, Nova Guarita, Terra Nova do Norte, Nova Santa Helena e Colíder. Os municípios mais afastados das rodovias apresentam grande parte do seu território com predomínio de vegetação natural (Figura 9).

Figura 9 – Área com vegetação natural, desmatada e outros em hectare

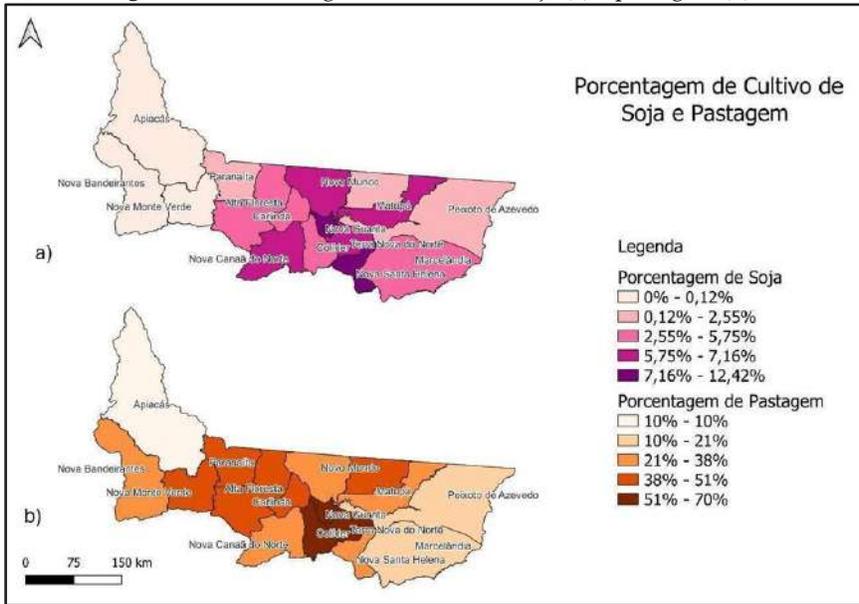


Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do MapBiomias (2021).

Na região, a atividade agrícola predominante é a pecuária, principalmente com a produção de leite, que vem demandando ao longo do tempo a incorporação de novas áreas, sendo a principal causa de desmatamento. O cultivo de soja é responsável pelo desmatamento em assentamentos cujas cidades estão ao longo da BR163 e, além de deslocar a pecuária para novas áreas, é caracterizada pelo intenso uso de agrotóxicos e por alimentar intensos conflitos fundiários (Ávila *et al.*, 2018).

Os cultivos de soja e pastagem (produção pecuária) nos municípios estão representados na Figura 10. Sua concentração ocorre próximo às rodovias, e está associada a logística de escoamento dos produtos advindos dessas produções (grãos e leite).

Figura 10 – Porcentagem de cultivo de soja (a) e pastagem (b).



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do MapBiomas (2021)

CONCLUSÃO

A partir de Sistemas de Informação Geográfica e dados relevantes a respeito dos aspectos que cercam a agricultura familiar no Portal da Amazônia foi possível a elaboração do banco de dados geográfico. Com isso, este trabalho pode auxiliar nos estudos sobre a resiliência da agricultura familiar, principalmente frente à Covid-19 em região de fronteira agrícola amazônica.

Os dados foram coletados, tabulados e organizados por categorias para tornar mais adequada sua utilização no QGIS para a elaboração de mapas temáticos, tornando acessível estas informações e de simples interpretação.

Esse trabalho destaca a importância dos mapas temáticos como subsídio para o conhecimento da realidade socioeconômica e de saúde dos agricultores familiares da região do Portal da Amazônia no norte do Estado de Mato Grosso.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação tecnológica à primeira autora. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo Fapesp 2022/13.095-9).

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, H. G. Desenvolvimento de um sistema de informação geográfica Web (SIG Web) para a área de saneamento básico utilizando tecnologias livres. **Brazilian Journal of Development, [S.l.]**, v. 6, n. 2, p. 6835-6840, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n2-108. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6808>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. *Orientation méthodologique pour la construction et la lecture de cartes thématiques. Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/ Revista franco-brasileira de geografia*, n. 3, 2008.
- BATISTA, E. O. **Sistemas de informação**: o uso consciente da tecnologia para gerenciamento. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BONHAM-CARTER, G. F. **Geographic information systems for geoscientists: modeling with GIS**. Ottawa: Pergamon, 1996. 398p.
- BRASIL. **Instrução especial nº 5, de 29 de julho de 2022**. Dispõe sobre os índices básicos cadastrais e os parâmetros para o cálculo do módulo rural. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. 2022.
- BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of geographical information system. Spatial Information System And Geostatistics.**, Oxford: Oxford University, 1998.

DIREITO, D. do C.; KOGA, N.; LICIO, E. C. (Des) Mobilização de capacidades na instrumentação de políticas: o caso do Cadastro Único para Programas Sociais. *In: GOMIDE, A. de Á.; SÁ e SILVA, M. M. de; LEOPOLDI, M. A. (org.). **Desmonte e reconfiguração de políticas públicas (2016-2022)***. 1ed. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2023. p. 45 - 74.

FERREIRA, M. C. **Iniciação à análise geoespacial: teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento**. 1ed. São Paulo: Editora Unesp: 2014, 344p.

GAUTÉRIO, B. C.; SARTORIO, L. F. O Uso de Geotecnologias para Educadores Ambientais: elaboração de mapas temáticos para uso em sala de aula. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 264–277, 2020. DOI: 10.14295/remea.v37i1.10959. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/10959>. Acesso em: 29 jan. 2024.

JOLY, F. **A cartografia**. 15ed. São Paulo: Editora Papirus, 2005.

LOVATO, D. M. C. Análise da abordagem territorial rural no Território Portal da Amazônia: exemplo de Terra Nova do Norte, Mato Grosso. **Revista Política e Planejamento Regional**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 31 - 51, 2017.

MERÇON, J. Construyendo nuevos posibles a partir de la articulación entre resiliencia, aprendizaje social y sistema escolar. **Educação**, v. 39, n. 1, p. 105-112, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2016.1.21407>.

NOGUEIRA, M. de O. e.; SILVA, L. C. Escolarização em áreas rurais: a distorção idade-série na ótica dos gestores. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, 2022.

PAULO, C. M.; CINTRA, L. M.; CUNHA, L. M. V.; OTTA, D. V.; ENGELMANN, E. Expansão da fronteira agropecuária e desmatamento na região de Alta Floresta/MT: alternativas para o desenvolvimento sustentável. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 5 n. 1, p. 108-130, 2015.

ROSCA, B.; PIRNAU, R.; NICULITA, M.; NICULITA, I. Soil survey and mapping using QGIS in the specific methodological context of

Romania. Roraima: **Soil Forming Factors and Processes from the Temperate Zones**, v. 12, n. 1, p. 69-75, 2013.

SUŠKEVIČS, M.; HAHN, T.; RODELA, R. Process and contextual factors supporting action-oriented learning: A thematic synthesis of empirical literature in natural resource management. **Society & Natural Resources**, v. 32, n. 7, p. 731-750, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/08941920.2019.1569287>.

VALÉRIO FILHO, M. Técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicadas ao estudo integrado de bacias hidrográficas. In: PEREIRA, V.P.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. (eds.). **Solos altamente suscetíveis à erosão**. Jaboticabal: FCAV/UNESP/SBCS. p. 223-242, 1994.

VINHAS, L. **Um Subsistema Extensível para o Armazenamento de Geo-Campos em Bancos de Dados Geográficos**. 2006. 114 f. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos - SP, 2006. Disponível em: <http://mtc-m16b.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/MTC-m13@80/2006/06.12.17.17?mirror=cptec.inpe.br/walmeida/2003/04.25.17.13&metadatarepository=sid.inpe.br/MTC-m13@80/2006/06.12.17.17.12>. Acesso em: 20 out. 2015.

WEIHS, M.; SAYAGO, D.; TOURRAND, J.F. Dinâmica da fronteira agrícola do Mato Grosso e implicações para a saúde. **Estudos avançados**, v. 31, n. 89, p. 323-338, 2017. Doi: 10.1590/s0103-40142017.31890024.

WORBOYS, M.; DUCKHAM, M. **GIS A Computing Perspective Second Edition**. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 2004. 426 p.

EXISTÊNCIA E MUDANÇAS INSTITUCIONAIS NO MERCADO MUNICIPAL DE JACAREÍ/SP*

Heliene Macedo de Araújo¹; Marta Cristina Marjotta-Maistro²

INTRODUÇÃO

Descendo os degraus da Igreja Matriz, passando pelo coreto contornando a Padaria Paris alcançava-se a Rua Coronel Carlos Porto. E no fim desta o histórico Mercado Municipal: bancas de verduras frescas, legumes, frutas e cereais típicos de uma vida na roça. Um convite para a degustação infantil: pastel, garapa, rapadura, sorvetes e doces coloridos. Um entreposto de sabores, cores e uma verdadeira algazarra de sons” – Mércia de Souza – Jacareí Crônicas da Cidade

A origem dos mercados municipais está relacionada com a emergência de espaços públicos fixos em que há circulação de mercadoria. Sua história tem vínculo com as feiras-livres as quais se modificaram para atender a demanda crescente de pessoas que passaram a Viver nas cidades e necessitavam de um espaço contínuo para realizar suas compras. É importante dizer que as feiras contribuíram para o surgimento das cidades desde a Antiguidade, uma vez que o desenvolvimento do comércio desencadearia a formação das vilas e que por sua vez formariam as cidades (Duarte e Mira, 2019). As primeiras cidades, em geral, foram construídas próximos aos leitos dos rios, uma vez que nesses lugares se encontram solos férteis, garantindo a existência da prática da agricultura.

* <https://doi.org/10.51795/97865265221727590>

¹ Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), hmaengflorestal@gmail.com

² Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar) marjotta@ufscar.br

Pintaudi (2006) coloca que os mercados municipais foram, desde o início do capitalismo, uma forma de centralizar o comércio e, dessa maneira, facilitar o controle sobre as trocas comerciais e sobre as fontes de abastecimento de produtos. Com o comércio, ou o início do mercado, houve uma mudança significativa na organização social da sociedade como a divisão social do trabalho e separação da natureza e do trabalho, passando as relações comerciais a serem substancialmente importantes para a sociedade, regendo-a (Rego *et al.*, 2013; Polanyi, 1980).

Polanyi (1980), em sua obra “A grande Transformação”, elabora sobre este processo pelo qual a ingerência da vida humana passou a ser realizada pelo mercado. O autor retrata o longo processo de transição do feudalismo para o capitalismo, e discorre que o mercado reger a sociedade como é atualmente, não é uma relação natural, mas sim constituída. De acordo com o autor: “a verdadeira crítica à sociedade de mercado não se dá pelo fato dela se basear na economia – num certo sentido, toda e qualquer sociedade tem que se basear nela – mas que a sua economia se baseava no auto interesse” (Polanyi, 1980, p. 289).

Além de não ser uma relação natural, o autor demonstra que o mercado é imposto pela força e violência, tendo o Estado com sua principal força operante. Contudo, para o autor, o mercado, de maneira oposta como é comumente visto como dissociado da sociedade, é profundamente vinculado a redes sociais, ou seja, o mercado é imerso socialmente (*embeddness*).

Fligstein (2001) entende o mercado, utilizando a metáfora deste como política com uma interação de relações sociais, realizados pelos empreendedores institucionais que “criam novos arranjos sociais em campos organizacionais com a ajuda de poderosos interesses organizados, tanto dentro como fora do Estado” (Fligstein, 2001, p.27). A compreensão do mercado como política se refere a uma tentativa de sempre se reduzir a concorrência entre os atores e então se criam estruturas sociais que, por sua vez, produzem mundo estáveis que também se transformam. Nas palavras do autor “o propósito de ação de um

gado mercado é criar e manter mundo estáveis no interior e através das empresas” (Fligstein, 2001, p. 28). Essa visão possui duas dimensões: a primeira é que a formação do mercado faz parte da formação dos Estados em uma relação em que o próprio Estado cria condições para que os mercados existam. A segunda dimensão é quanto ao processo interno dos mercados se referindo às lutas internas de poder e com outras empresas. Assim, são produzidas instituições de mercados.

Compreende-se, a partir de Fligstein (2001, p. 29), instituição como:

regras compartilhadas, que podem ser leis ou entendimentos coletivos, mantidos pelos costumes, por um acordo explícito ou implícito que podem ser chamadas de direitos de propriedade, estruturas de governança, concepções de controle e regras de troca — que permitem que os atores no mercado se organizem para competir, cooperar e trocar.

As estruturas de governança se referem as leis gerais que definem as relações de concorrência ou de cooperação. Podem ser leis, práticas institucionais informais ou rotinas. Já as regras de troca definem quem pode negociar e com quais condições e, as concepções de controle são os entendimentos que estruturam o próprio mercado, ou seja, como os atores interpretam o mundo e agem para controlar determinadas situações (Fligstein, 2001). Assim, pode-se dizer que um mercado municipal é um espaço de trocas de produtos mediado pelo dinheiro, mas também um espaço imerso culturalmente e socialmente que formam instituições.

Fligstein (2001) descreve a origem dos mercados em três estágios: sua formação em que se buscam formas não competitivas de concorrência, um período de estabilidade em que defendem suas posições contra empresas invasoras e a transferência em que novas empresas se inserem no mercado fazendo outros rearranjos.

Partindo do objeto empírico de análise, ou seja, o Mercado Municipal, localizado no município de Jacareí, no estado de São Paulo, tem como objetivo analisar as mudanças institucionais do Mercado Municipal de Jacareí.

METODOLOGIA

Como principal fonte de dados foi utilizado o documentário Mercado Vivo Jacareí, produzido em 2018 pelo diretor Daniel Felipe Paiva. Foi utilizada também como fonte de dados primária a observação direta e como fonte de dados secundária a revisão bibliográfica.

O autor referência para a análise foi Fligstein (2001), sendo realizada a partir da narrativa histórica construída no documentário e, assim, buscando atingir o objetivo proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A origem do mercado municipal de Jacareí/SP e sua institucionalização

O Mercado Municipal se localiza no município de Jacareí, situada na região do Vale do Paraíba, leste do Estado de São Paulo, entre as Serras do Mar e da Mantiqueira. Sua origem se configura a partir do sistema de sesmarias concedida ao Sr. Antônio Afonso em 1652, fundando a Vila de Nossa Senhora da Conceição da Paraíba. O local foi paragem obrigatória, desde a época da colonização portuguesa às beiras do rio Paraíba do Sul para os bandeirantes que iam em busca de ouro nas Minas Gerais, e por ser uma região que ligava São Paulo ao porto de Paraty no Rio de Janeiro. Posteriormente transformou-se no município de Jacareí, inspirado em nome indígena com significado de rio dos Jacarés. No local, com terreno de várzea extenso e fértil, foi possível iniciar a agricultura, tendo como foco principal a subsistência dos que ali se instalaram como também garantir alimento aos que passavam. Da Vila a se tornar cidade foram 196 anos e, em 1849, o município de Jacareí é fundado (Saharovsky, 2013).

O Vale do Paraíba, região onde se localiza o município de Jacareí, se configurou na época do Império como força motriz da economia pela produção do café que permitiu que desencadeasse

um processo de urbanização com a intensificação do comércio de produtos agrícolas e, posteriormente, contribuiu com a industrialização do país (Santos, 2019).

Em termos temporais, foi entre os anos de 1836 e 1886 que a região, vivendo o apogeu da produção do café, somada a construção do sistema ferroviário que conectava as capitais carioca e paulista, implantado de 1875 a 1877, foi impulsionada a urbanização e atividade comercial da região (Santos, 2019). É no contexto da urbanização que surge o Mercado Municipal de Jacareí.

O Mercado Municipal começou a ser construído em 1880 com conclusão em 1906. O local escolhido foi o mesmo onde já ocorria a feira-livre, que por mais de 200 anos abasteceu a população no Largo do Riachuelo, ou Largo da Quitanda, como também era conhecido. Sua construção foi projetada pelo vereador Salvador de Oliveira Preto (Lencioni, 2015). Segundo Lencioni (2015), para a construção do mercado foi obrigatoriamente instituído pela câmara de vereadores o “imposto de portas e janelas” que teve duração de dois anos. Esse cálculo foi baseado na quantidade de portas e janelas que havia nas casas, pois estas indicavam melhores condições de renda, assim propriedades de famílias mais abastadas pagavam mais impostos.

É interessante notar que, a construção do Mercado foi impulsionada pelo poder municipal, assim como apontado Fligstein (2001) e Polanyi (1980) que o Estado tem um papel central criando condições para a criação dos mercados, institucionalizando o espaço. Como principal instituição constituída nessa criação tem-se a ruptura do rural visto nas feiras-livres como atrasado e arcaico para uma estrutura moderna que representava o progresso. Em Silva (2008) *apud* Rego (2013), se aponta que a transformação da feira-livre nos mercados municipais fez parte das mudanças impulsionadas pelo sistema capitalista que gerou mudanças na cidade. Assim,

a feira não mais se adequava à conjuntura vivida pela sociedade urbana e por isso a criação do mercado municipal, pois esse sim, no discurso oficial,

representava as novas necessidades geradas pelo crescimento da cidade” (Rego, 2013, p.14).

Contudo, mesmo que tenha havido uma ruptura da feira representando o arcaico e atrasado, para uma perspectiva moderna à época, um elemento importante a se notar é que havia a proximidade geográfica (400 m) da feira-livre com a Igreja da Matriz, local notadamente onde se dava a socialização na época (Santos, 2019). Ao se construir o mercado municipal no mesmo local, essa ruptura não se deu de forma profunda com todas as instituições da feira-livre em Jacaréi ao se ter a continuidade no espaço de comercialização, mesmo que modificando sua estrutura, como uma instituição em que a prática comercial se conjugava com a prática social. Em outras palavras, pode-se dizer a feira-livre foi institucionalizada pelo poder municipal para uma visão moderna por meio de leis e da edificação do Mercado Municipal, mantendo algumas de suas instituições.

O mercado municipal e suas instituições

Em seu formato original a estrutura do mercadão era semelhante a uma casa, no entanto, composta por vários espaços fechados com portas e janelas, denominados de “casinhas”. Como estrutura de governança, para ter acesso a essas casinhas, havia a necessidade de pagamento de aluguel por parte dos comerciantes. Além disso, havia uma separação entre os produtores mais abastados e os menos, pois a parte central do mercado era destinada aos agricultores que vinham da zona rural e colocavam seus produtos para serem vendidos, contudo, sem o pagamento de aluguel, pois eram categorizados como produtores de baixa renda e não possuíam condições para o pagamento (Lencioni, 2015). É relatado também que havia uma clara distinção de classes sociais entre os consumidores, sendo observado pelo tipo de transporte em que se levavam os produtos. As charretes eram utilizadas pela população mais abastada e os carrinhos de madeira pela população

mais pobre (Paiva, 2018), denotando uma estrutura de divisão de classes no interior do mercadão municipal de Jacaré.

Nas casinhas eram vendidos, principalmente, produtos não perecíveis, como cereais, carne seca, farinha, açúcar, vela e aguardente (Lencioni, 2015). Na parte central, os agricultores comercializavam mais produtos frescos como animais, verduras e legumes (Lencioni, 2015; Paiva, 2018, Santos, 2019). Outra estrutura de governança, instituído por lei, foi que não eram permitidos atravessadores, fato que Lencioni (2015, p. 190) exemplifica com o lavramento do ato de infração ao cidadão Paschoal Viola, em 1911, “por ter sido encontrado conduzindo grande quantidade de frangos que comprou àquela hora no referido mercado, para vende-los”.

Sobre a produção da agricultura familiar comercializada no local, era baseada na policultura, com predominância da produção de milho, feijão e arroz, sendo o principal produto o milho. O milho produzido era destinado a alimentação também de suínos, sendo significativa sua produção no município (Reis, 2020).

Além disso, se produzia algodão junto com milho e feijão que, posteriormente, levou ao processo de instalação de indústria têxtil no município (Reis, 2020). Reis (2020) traz que conforme o sistema capitalista se desenvolvia, nas cidades se intensificavam as relações econômicas e, com a instalação das indústrias manufatureiras, facilitou a constituição de uma sociedade de consumo. Nesse processo, o Mercado Municipal de Jacaré se consolidou como o principal local do comércio.

Os agricultores familiares comercializavam no local somente aos sábados e se identificam como instituição existente o vínculo do comércio aos sábados com valores remetendo a identificação do alimento como fresco e se atestava a qualidade por variáveis subjetivas dos próprios atores. O frango caipira, por exemplo, era vendido por cabeça e sua qualidade era atestada, verificando seu peso, passava-se a mão no peito e então assoprava para verificar se a pele era amarela, garantindo assim sua qualidade (Paiva, 2018). Além do frango, também se comercializava outros animais, como

peixes e porcos. Não havia a prática de lavar esses produtos e a qualidade era atestada pela observação, cheiro, textura e cor. Além disso, os agricultores familiares, ao vender seus produtos, no próprio mercadão, já faziam a compra dos mantimentos que não produziam (Paiva, 2018), sendo, portanto, uma prática institucional desses, movimentando a economia local.

Uma outra instituição era o uso do sistema de caderneta, em que os comerciantes anotavam o que os consumidores adquiriam para posterior pagamento. Esse sistema existia a partir de uma relação de confiança entre os consumidores e produtores (Paiva, 2018).

Contudo, o Municipal de Jacareí não permanece uma instituição estável e pode se verificar mudanças institucionais significativas a partir da década de 1960, que serão tratadas a seguir.

Empresa desafiante e mudanças institucionais no mercado municipal

A principal mudança foi desencadeada pela entrada de uma empresa desafiante (Fligstein, 2001) ao mercado: o supermercado. Como resultado dessa inserção, o Mercadão Municipal deixou de ser o principal local de distribuição de gêneros alimentícios do município. Como consequência houve mudanças, adaptações e solidificação de valores sociais executadas a partir da ação dos atores que constroem o Mercado Municipal. Contudo, antes de adentrar nessas ações, convém apresentar como se deu a ação desse ator desafiante.

Entende-se, de maneira geral, que o supermercado se estabelece como uma loja de autosserviços, em que há venda de gêneros alimentícios, de limpeza, manutenção, entre outros (Knoke, 1963; Morais e Miranda, 2021). Silva (2005, p. 613) define por autosserviços:

os estabelecimentos comerciais que têm como características fundamentais possuir *check-out*, ou seja, balcão na saída do estabelecimento com máquina

registradora para conferir as compras; carrinhos e cestas para os consumidores depositarem suas compras; disposição de forma acessível das mercadorias permitindo aos consumidores se auto servirem sem intermediários no ato da compra.

Moraes e Miranda (2021) apontam que esse modelo de comércio alimentar faz parte de uma remodelação de todo o sistema agroalimentar desde a produção, processamento, distribuição e consumo de alimentos através de inovações organizacionais e tecnológicas e representou uma

radical ruptura com as formas tradicionais de comercialização, operando e induzindo transformações em toda cadeia de suprimentos, nas sociabilidades e nos padrões de consumo (Morais e Miranda, p. 02)

Fligstein (2001) aborda que as transformações dos mercados existentes só podem ser compreendidas a partir de forças exógenas que operam no mercado. Dessa maneira, a compreensão da ação desse ator desafiante, só pode ser entendida a luz de outras dinâmicas sociais, que Moraes e Miranda (2021) explicitam como a intensificação da urbanização, entrada das mulheres no mercado de trabalho e Crescimento médio da renda *per capita* a partir de 1990. Acrescenta-se que toda a estrutura supermercadista deve ser entendida como uma inovação sociotécnica, resultante de um processo que envolveu disputas e cooperação com outros atores sociais como governos, empresas e agricultores, como também com canais de distribuição alimentar como feiras livres, mercados públicos, centrais de abastecimento (Morais e Miranda, 2021). Assim, esse processo não se deu de forma universal e tão pouco sem resistências sociais e institucionais.

Entre as resistências, Knoke (1963) aponta algumas: (1) Dificuldades sobre fatores sociais e culturais, pois a maioria da população possuía como hábito cultural a compra em feiras ou mercados, ou seja, base institucional não econômica; (2) maioria da população analfabeta que dificultava a compreensão das inovações sociotécnicas dos supermercados; (3) inexistência de canais de

propaganda e marketing eficientes; (4) não havia o reconhecimento institucional dos supermercados; (5) maioria da população de baixa renda; (6) dificuldade em competir com os mercados varejistas tradicionais uma vez que os serviços oferecidos eram de qualidade.

Fligstein (2001) aborda que os atores desafiantes agem próximo a ação dos movimentos sociais. Buscam ações de convencimento para que sua concepção de mercado prevaleça. Caso sejam fortes o suficiente, pode ser que sua concepção seja imposta, caso contrário, pode ser que haja alianças. Assim, de acordo com Morais e Miranda (1963) foram utilizadas distintas estratégias pelos atores desafiantes para contornar essas resistências mencionadas e convencer de que sua concepção de mercado deveria tornar-se hegemônica. Dentre essas estratégias cita-se: foco inicial em determinados grupos sociais com maiores poderes aquisitivos, diversificação dos produtos comercializados e de serviços oferecidos. Também houve ações incisivas como as de marketing tanto nos produtos em si com embalagens, marcas, designers chamativos somado a campanhas de publicidade dos produtos; como também o próprio espaço do supermercado grandes, fachadas chamativas, jogos de iluminações, a disposição das prateleiras fez com que “diversos mecanismos de atração imagética terminaram por criar um ambiente de sedução e beleza, de desejo e fetiche alimentar” (Morais e Miranda, 2021, p. 09) gerando “um capitalismo inédito, que congrega comércio e emoção estética”. (Morais e Miranda, 2021, p. 09).

Fligstein (2001) coloca que sendo os mercados construções sociais, o sucesso de inserção institucional de novos atores nos mercados depende da consolidação do projeto de institucionalização e este é um processo inerentemente político. Dessa forma, Silva (2005) aponta que a consolidação dos supermercados se baseou no projeto político, inserido no avanço da própria reprodução do sistema capitalista, consolidando uma sociedade de consumo e o autosserviço que garantiu uma autonomia de escolha do consumidor.

O próprio consumidor passou a servir-se e a partir daí, teve maior liberdade de escolha, ocupando maior espaço de atuação dentro do próprio processo de reprodução do capitalismo, já que as mercadorias vendidas seriam aquelas de maior aceitação na preferência dos consumidores (...), O autosserviço é um elemento de incentivo às compras, pois permite torná-las mais rápida (Silva, 2005, p. 613).

Frente a esse processo de consolidação dos supermercados como o principal ator do mercado na distribuição de alimentos, os atores do Mercado Municipal de Jacareí desenvolveram diversas estratégias para perpetuar sua existência. Fligstein (2001) aponta duas estratégias principais: a integração e a diversificação. A integração abrange a criação de instituições mais unificadas e centralizadas, ou seja, as organizações, para evitar a fragmentação e autonomia das distintas partes, buscam uma maior coordenação interna e se estabelece regras e procedimentos em comum.

Já a diversificação engloba a criação de novas instituições e, além de aumentar a quantidade de produtos oferecidos, também envolve a diferenciação formando nichos de mercados. A principal estratégia utilizada pelo Mercado Municipal de Jacareí foi a diversificação tanto em aumentar a variedade de produtos comercializados no local, como também se diferenciar frente aos supermercados a partir de valores culturais e de tradição. Isso só foi possível devido ao imbricamento social com esse conjunto de valores culturais de tradição e memória (instituições) compartilhados pelos atores, legitimando este espaço frente aos demais atores desafiantes. Esse processo é também descrito em Pimentel *et al.* (2006) ao estudar o Mercado Municipal de Belo Horizonte em que há uma demanda dos atores por itens sociais e culturais sendo que, a existência do Mercado Municipal atende a essas demandas institucionais imersas em significados que os atores se identificam e passam a depender delas. Esse reconhecimento, significa que o mercado vai

institucionalizando-se, ou seja, eles passam a ter um caráter simbólico – a significação social que a organização passa a exercer no ambiente

institucional – que se transforma em mais um fator determinante na sobrevivência das organizações, pois é conferida à empresa o caráter de uma entidade, de um ser que deve cumprir um determinado papel na sociedade (Pimentel *et al.*, 2006, p. 04).

Além disso, Fligstein (2001) coloca que mercados em crise também são susceptíveis a transformações. Dessa forma, concordando com Pintaudi (2006) quando há uma ruptura de outras formas de abastecimento alimentar, os mercados públicos sofrem metamorfoses e é somente a partir dessas metamorfoses constantes que se consegue resistir e garantir a sua permanência em tempos de capitalismo fluidos. Assim,

O mercado público é a forma de intercâmbio de produtos encontrada em cidades da antiguidade e se hoje tem continuidade no espaço, isto certamente se deve ao fato de poderem dialogar com outras formas comerciais mais modernas (Pintaudi, 2006, p. 04)

Como medidas de adaptação, indica-se a modificação do sistema de caderneta passando as transações econômicas serem via cartão de crédito, atendendo a uma demanda dos atores. Mais recentemente, também tem se adotado a estratégia do *pix*.

Outro processo de adaptação e fortalecimento, com um forte enraizamento cultural no Mercado Municipal foi a presença mais constante de expressões culturais de grupos tradicionais do município como Folia de Reis, Dança São Gonçalo, Catira, Moçambique e Congada.

Soma-se que há também a instituição vinculada à qualidade dos produtos em que sua verificação permanece a partir da variedade, textura, cor, cheiro, diferenciando a qualidade dos produtos dos supermercados, uma vez que neste local a qualidade é percebida através da marca e embalagem.

Outra instituição que se consolidou, o diferenciando dos supermercados, é referente as relações sociais e de proximidade entre os comerciantes e consumidores (mesmo entre aqueles comerciantes que não se configuram como produtores de alimentos

e adquirem seus produtos nas centrais de abastecimento, a relação é acentuada). Os relatos são de relações profundas desenvolvidas há décadas que são, inclusive, passadas de geração a geração.

Quanto às regras institucionais, o controle do espaço pelo poder municipal através de legislação específica foi mantido, assim como a diferenciação dos espaços alugados do espaço direcionado à agricultura familiar. Os agricultores familiares permanecem com isenção de aluguel, comercializando seus produtos aos sábados, não sendo permitidos atravessadores. Contudo, ainda em relação às regras institucionais, destacadamente mencionadas nas narrativas do documentário, se refere a mudança em relação a comercialização de animais vivos no Mercado a partir do processo de obrigatoriedade, vindo do poder público local para o cumprimento de legislações sanitárias.

Essa mudança gerou um impacto forte no valor institucional do mercado vinculado à venda de produtos de origem animal frescos e com qualidade, pois em sua maioria os produtores que os vendiam eram agricultores familiares e que não tiveram condições de se adequar às normas sanitárias exigidas. Assim, a venda de produtos de origem animal no Mercado Municipal cessou. Esse processo pode ser entendido a partir da colocação de Fligstein (2001) que explicita o estado desempenhando um papel importante na institucionalização de mercados, como por exemplo, assegurando leis que regulamentam determinados processos comerciais e assim favorecendo determinados atores. Portanto, pode-se dizer que o processo, a partir das leis sanitárias, favoreceu a comercialização de produtos de origem animal nos supermercados.

CONCLUSÃO

Partindo do objeto empírico de análise o Mercado Municipal, localizado no município de Jacareí no estado de São Paulo, este artigo buscou analisar as mudanças institucionais ocorridas. Pode-se dizer que o Mercado Municipal de Jacareí possui sua origem na

institucionalização da já existente feira-livre que ocorria no local, vinculada ao processo de urbanização e valores institucionais que representam o progresso e a vida moderna, constituído a partir do poder municipal com leis específicas. Em termos de instituições existentes, no local havia também uma divisão do espaço entre os produtores que possuíam condições financeiras melhores e os que tinham condições mais pauperizadas, remetendo também a uma clara divisão da sociedade. Os valores institucionais eram a vinculação da qualidade dos produtos ao seu frescor e sua verificação a partir percepções subjetivas dos atores como odor, cor e textura. Soma-se que esse espaço permanecia próximo a Igreja da matriz, integrando uma rede de sociabilidade da época e, por fim, uma instituição do sistema de pagamentos denominada “sistema de caderneta”, baseada na confiança entre produtores e consumidores.

A principal mudança institucional foi gerada pela entrada da empresa desafiante, o supermercado, que a partir de diversas estratégias buscou superar as resistências institucionais e tornar-se o principal ator responsável pela distribuição de produtos alimentícios no varejo, o que de fato aconteceu, contudo, com muitas resistências.

Como forma de perpetuar a existência do Mercado Municipal de Jacareí foi utilizada como principal estratégia a diversificação, aumentando a quantidade de produtos oferecidos e também a diferenciação que levou a formação de nichos de mercado. Isso só foi possível devido ao imbricamento social com esse conjunto de valores culturais de tradição e memória (instituições), compartilhados pelos atores, legitimando este espaço frente aos demais atores desafiantes.

REFERÊNCIAS

CRÔNICAS da Cidade. Organização: Waldir Capucci; Benedito Veloso. Jacareí: Fundação Cultural de Jacarehy – José Maria de

Abreu, 2020. e-book. Disponível em: <https://www.sitedejacarei.com.br/wp-content/uploads/2020/12/Cronicas-da-Cidade.pdf>.

Acesso em: 14 abr. 2025.

DUARTE, R.A.; MIRA, M.A.A. Relevância do Mercado Municipal de Curitiba no desenvolvimento socioeconômico e cultural do município. **Anais XVII Congresso Iniciação científica (CIC)**. Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos. Ourinhos/SP. 7-11 nov. 2019. 12p. Disponível em: <http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2019/pdf/03.67.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

FLIGSTEIN, N. Mercado como política: uma abordagem político-cultural das instituições de mercado. **Revista Contemporaneidade e Educação**. Ano VI, n. 09, 2001. 26-55p.

KNOKE, W. O supermercado no Brasil e nos Estados Unidos: confrontos e contrastes. *RAE – Revista de Administração de Empresas*, [S.I.], v. 3, n. 9, p. 91-103, 1963. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/41003>. Acesso em: 14 abr. 2025.

LENCIONI, B. S. **Jacareí – Sua história**, São José dos Campos: J.A. Cursino Editores, 2015, 336 p.

MORAIS, J. R. G.; MIRANDA, R. S. A gênese supermercadista: das resistências às inovações do autosserviço (agro) alimentar. **Revista Raízes**, Campina Grande, v. 41, n. 1, jan./jun. 2021.

MERCADÃO vivo de Jacareí. Direção: Daniel Felipe de Paiva. Roteiro: Larissa Abreu Resende; Daniel Felipe de Paiva. Jacareí: Feixe Produtora Coletiva, 2023. 16 min, vídeo (YouTube). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-wyxP9-EIeY>. Acesso em: 14 abr. 2025.

PIMENTEL, T. D; SOARES, A.S.; LIMA, G. C. O. A (Des) Construção Institucional do Mercado Central de Belo Horizonte. **Anais 30º Encontro da ANPAD**. 23 – 27 set. 2006. 15p.

PINTAUDI, S. M. Os mercados públicos: metamorfoses de um espaço na história urbana. **CIDADES**, v. 3, n. 5, 2006, p. 81-100.

POLANYI, Karl. **A grande Transformação**: as origens de nossa época. Rio de Janeiro, Campus, 1980. 360 p.

- REGO, N. J. F. *et al.* O papel do mercado municipal no contexto da urbanização de Campo Mourão (PR) Brasil. **Anais: II Simpósio de estudos urbanos: a dinâmica das cidades e a produção do espaço.** 19-21 ago. 2013. Universidade Estadual do Paraná. Campo Mourão/PR. 16p.
- REIS, D. O. M. História da Colonização em Terras Paulistas: Dinâmicas e Transformações (Séculos XVI a XX). **História (São Paulo)**, v. 39, 2020, 31p.
- SAHAROVSKY, L. **Jacareí: tempo e memória.** 1ed. Editora História. 2013. 377 p.
- SANTOS, C. M. Os mercados municipais na região do Vale do Paraíba: dinâmicas e transformações no contexto urbano. **Anais XVI Simpósio Nacional de Geografia Urbana.** Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES. 14 – 17 nov. 2019. 18p.
- SILVA, C.H.C. O papel dos supermercados e hipermercados nas relações entre cidade, comércio e consumo. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 30, n. 3, p. 610-625, set./dez. 2005.

ESTUDO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE AÇÚCAR MASCADO*

Matheus Buzo Lotumolo¹; José Luís Franco de Godoy²; Marta
Regina Verruma-Bernardi³

INTRODUÇÃO

De acordo com levantamento bibliográfico, foi observado na literatura uma lacuna sobre o perfil do consumidor de açúcar mascado, verificando-se a necessidade de realizar um estudo que possa ser utilizado por produtores a fim de alinhar os propósitos da unidade produtiva com as exigências do consumidor.

Jeronimo *et al.* (2016) mostraram que nos últimos anos houve um crescimento bastante expressivo no consumo de açúcar mascado, isso graças ao objetivo geral de alcançar uma alimentação mais saudável, com menor interferência química, além de ser também um produto rico em nutrientes como: sacarose, frutose, glicose, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco, vitaminas A, B₁, B₅, B₁₂, C, D₆ e E.

O açúcar mascado, vem encontrando um mercado crescente para si, já que a procura por alimentos com menor presença de produtos químicos em seu processo de fabricação vem crescendo cada vez mais. Segundo Verruma-Bernardi *et al.* (2010), um parâmetro muito importante na escolha do açúcar mascado pelo consumidor é a cor. Lopes e Borges (1998) mostraram que durante

* <https://doi.org/10.51795/978652652217291100>

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de São Carlos – (CCA/UFSCar), lotumolomatheus@gmail.com

² Mestrando em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos – (CCA/UFSCar), jlfgodoy@estudante.ufscar.br

³ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos – (CCA/UFSCar), verruma@ufscar.br

o processamento do açúcar mascavo ocorre a formação substâncias ou compostos de diferentes cores. Por exemplo, as melanoídnas que conferem uma cor amarelada ao açúcar, ou então, pode ocorrer a formação de compostos chamados caramelo (os quais possuem capacidade de escurecer o açúcar) promovendo um sabor característico de açúcar queimado, característica muito desejada por alguns consumidores.

Apesar de haver uma grande variedade de tipos de açúcares mascavos produzidos no Brasil, e estes apresentem grande variação na coloração, poucos são os que apresentam valores extremos. A maioria deles se encontram reunidos em uma faixa de coloração intermediária. Portanto, seria importante o desenvolvimento de um modelo de classificação de coloração para indicar a preferência do consumidor, a diferença no uso para processamento e na qualidade percebida do produto. Garantindo assim que, com uma classificação, nenhum produtor de açúcar mascavo com padrões mínimos de qualidade estaria fora desta qualificação (Araújo *et al.*, 2011).

Os estudos que analisam o comportamento e necessidades do consumidor no momento de compra são de extrema importância, para que se sustente atividades de *marketing* e desenvolvimento de produtos de acordo com os dados coletados.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento do perfil do consumidor de açúcar mascavo, demonstrando suas preferências de acordo com o modo de consumo, frequência de consumo e compra, motivos que levam ou não ao consumo e a preferência de acordo com a coloração e granulometria. Sendo assim possível, fornecer aos produtores, informações importantes e necessárias sobre as preferências e necessidades do consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética, CAAE: 48514021.5.0000.5504. Para se obter um levantamento dos dados, utilizou-se do método *Survey*. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário *on-line* aplicado por uma ferramenta do *Google*, denominada *Google Forms*, um aplicativo que gerencia pesquisas *on-line*, trazendo os resultados automaticamente para uma planilha. O questionário foi disponibilizado durante os meses de fevereiro e abril de 2022 através de um *link* que levava o participante voluntário até a página do formulário a ser preenchido. Este *link* foi divulgado nos meios de comunicações eletrônicos, podendo também ser compartilhado pelo próprio participante.

O questionário aplicado continha nove questões, sendo que destas, três fechadas com alternativas já pré-definidas e as demais abertas. Quanto a temática das questões propostas, elas versavam sobre o perfil do consumidor, sobre dados demográficos, frequência de compra e de consumo, além de hábitos de consumo do açúcar mascavo. Os resultados foram apresentados em número de citações ou porcentagem de respostas de cada questão. Os gráficos foram produzidos diretamente do *Google Forms*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 228 respostas, sendo que deste total 133 dos participantes eram mulheres e 95 homens. A faixa etária predominante nas respostas foi a de 21 a 30 anos (Tabela 1). Quando questionados sobre a região em que residem, a maioria das respostas se concentraram na região sudeste (Tabela 2).

Tabela 1 – Gênero e faixa etária dos participantes do questionário.

Gênero	Faixa etária						Total
	≤ 20	21-30	31-40	41-50	51-60	≥ 61	
Feminino	9	77	12	18	15	2	133
Masculino	12	63	5	8	5	2	95
Total	21	140	17	26	20	4	228

Fonte: Autor, 2024.

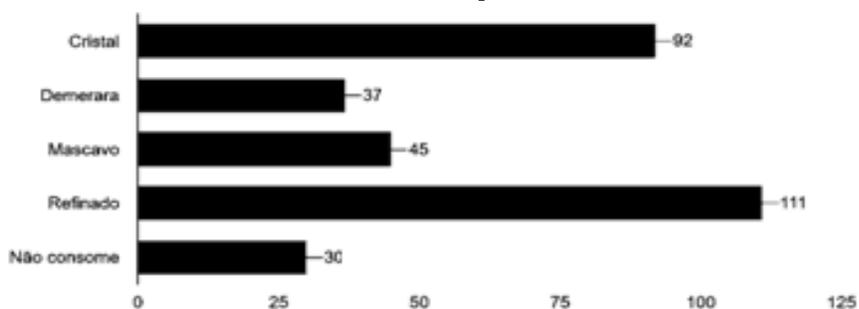
Tabela 2 – Respostas sobre a região que reside e faixa etária dos participantes.

	Idade (anos)						Total
	20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	+ 60	
Centro-oeste	0	4	1	1	0	0	6
Nordeste	3	2	0	0	0	0	5
Norte	0	2	1	0	0	0	3
Sudeste	18	129	15	25	20	4	211
Sul	0	3	0	0	0	0	3
Total	21	140	17	26	20	4	228

Fonte: Autor, 2024.

Sobre os tipos de açúcares que eram consumidos pelos participantes, foram citados o açúcar cristal, demerara, refinado e mascavo. Também foram verificadas 30 respostas de “não consome” (Figura 1).

Figura 1 – Gráfico representando o tipo de açúcar que o participante açúcar que costuma comprar.

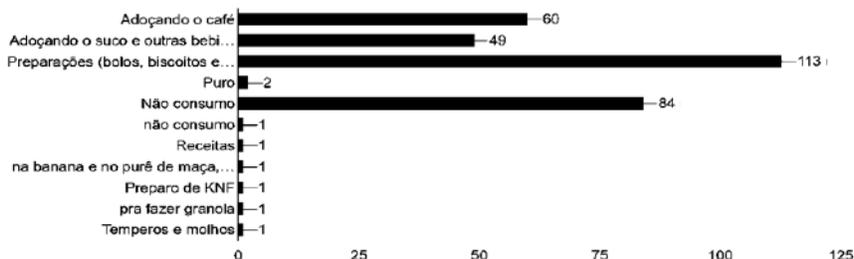


Fonte: Autor, 2024.

Os açúcares mais comprados e consumidos são o cristal (92 respostas) e o refinado (111 respostas). Porém, é possível observar que o açúcar mascavo vem sendo uma alternativa de consumo.

Sobre a forma de consumo do açúcar mascavo, verificou-se que a grande maioria o utiliza no preparo de receitas específicas sendo seguida pela opção do uso para adoçar bebidas (Figura 2). Segundo Jerônimo *et al.* (2020), o açúcar mascavo pode ser utilizado em diferentes receitas, como bolos, biscoitos, panquecas entre outras. Pode ser utilizado, ainda, na indústria e no dia a dia a fim de adoçar alimentos e bebidas, como o café por exemplo. Vale ressaltar também o uso de maneiras específicas citadas pelos participantes no campo de resposta aberta, por exemplo, o uso no consumo da granola, o preparo de KNF (fertilizante orgânico) e o uso em temperos e molhos que aparecem respectivamente uma vez cada.

Figura 2 – Gráfico representando o modo de consumo do açúcar mascavo.



Fonte: Autor, 2024.

Sobre a frequência de consumo do açúcar mascavo, do total de participantes (228), 85 respostas foram de que o nunca consumiam, o que representa 37,28% do total (Tabela 3). Os participantes que relataram consumir esporadicamente totalizaram também 85 pessoas, representando os mesmos 37,28% do total. As respostas para o momento em que o açúcar mascavo era consumido foram diversas. Os participantes diziam o consumir em visitas a amigos ou familiares que utilizavam, em estabelecimentos gastronômicos ou em viagens. Quatro participantes disseram consumir uma vez por mês, totalizando 1,75% das respostas. Oito disseram consumir

o açúcar mascavo uma vez por semana, representando 3,51% e o mesmo número de participantes respondeu que consome de uma a duas vezes por dia. As demais respostas, 16,67%, são contabilizadas pelos 38 participantes que disseram utilizar o açúcar mascavo apenas quando receitas específicas pedem, portanto, seu consumo ocorria a cada três meses.

Tabela 3 – Resultados da frequência de consumo e de compra de açúcar mascavo.

Frequência de consumo			Frequência de compra		
	NP*	%		NP	%
Não consome	85	37,28	Não compra	114	50
Esporadicamente	85	37,28	Uma vez ao ano	53	23,25
Uma vez por mês	4	1,75	De duas a três vezes ao ano	32	14,04
Uma vez por semana	8	3,51	Mensalmente	29	12,71
Uma a duas vezes por dia	8	3,51			
Apenas em receitas (uma vez a cada três meses)	38	16,67			
Total	228	100	Total	228	100

*NP = número de participantes. **Fonte:** Autor, 2024.

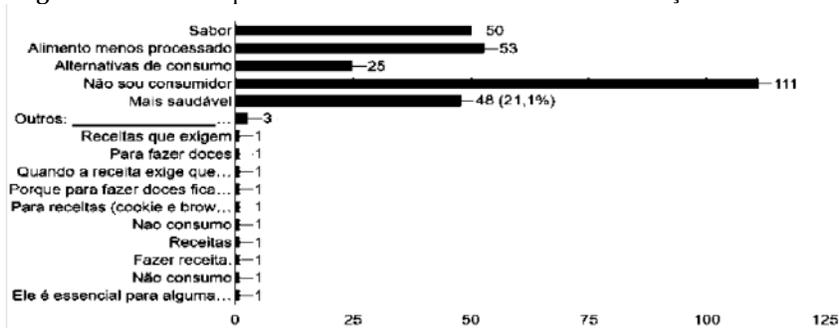
Sobre a frequência de compra (Tabela 3), o número de participantes que não compram o açúcar mascavo foi de 114, o que totaliza 50% das respostas. Para compras de uma vez por ano ocorreram 53 respostas (23,25% do total). Duas a três vezes ao ano obteve 32 respostas (14,04% do total) e para compras mensais foram obtidas 29 respostas (12,71%).

Sobre os motivos de consumo do açúcar mascavo (Figura 3), verificou-se que a exceção da resposta “não sou consumidor”, “alimento menos processado” e “sabor” foram as respostas mais citadas. Sobre o porquê não consumir o açúcar mascavo, os resultados estão apresentados na Figura 4.

Verificou-se que a opção mais escolhida pelos participantes foi o fator “preço”, o qual realmente é mais elevado se comparado aos açúcares refinado e cristal. Em segundo, vieram os participantes que realmente não consomem e provavelmente não consumiriam

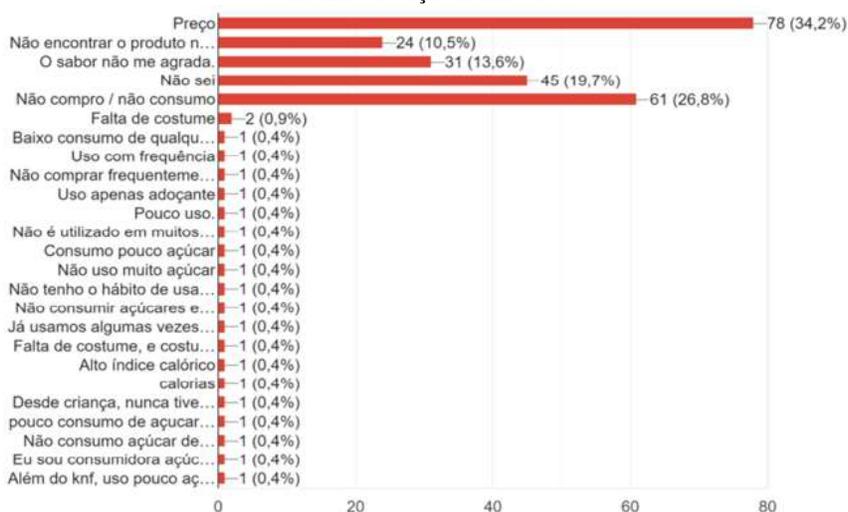
nem no caso de ser mais barato. Do total de respostas, 45 participantes não souberam responder essa pergunta, seguida da opção “o sabor não me agrada”, que neste caso foi de 31 respostas. Dos respondentes, 24 relataram não encontrar o produto no mercado, o que com uma maior logística e disponibilidade poderia resolver tal problema e assim aumentar o consumo do açúcar mascavo.

Figura 3 – Gráfico representando os motivos de consumo do açúcar mascavo.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 4 – Gráfico representando os motivos que justificam o não ou baixo consumo do açúcar mascavo.

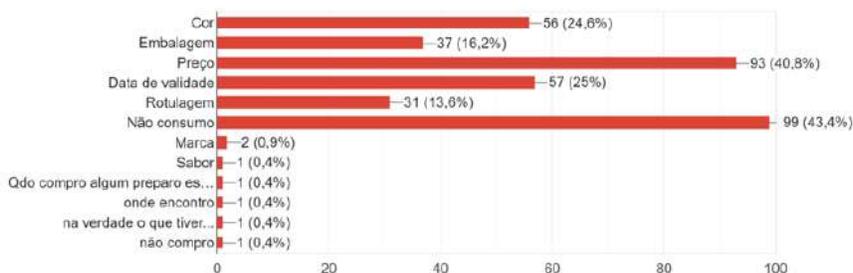


Fonte: Autor, 2024.

Em relação sobre o que que é levado em consideração na hora da compra do açúcar mascavo (Figura 5), as opções mais selecionadas foram de “não consumo” (99 respostas), seguida pela opção “preço” (93 respostas). Como observado nesta e na pergunta anterior, o preço ainda é um fator determinante para a compra do açúcar mascavo.

Após o preço, a opção mais escolhida foi a “data de validade”, fato este que realmente deve sempre ser observado. Em seguida apareceu a opção sobre a “cor” do açúcar mascavo. As opções de “embalagem” e “rotulagem” também foram consideradas. A embalagem é responsável pela promoção e proteção do produto, podendo ela ser muito importante para os vendedores e para os consumidores. Este fator também facilita o uso e a estocagem do produto, aumentando o tempo de prateleira dos produtos e evitando sua deterioração. Já o rótulo é responsável por identificar o produto ou marca, descrevê-lo, além de possibilitar a promoção do produto, através de um desenho ou uma frase, elaborada ou simples (Datrino, 2012).

Figura 5 – Gráfico representando o que é levado em consideração na hora da compra do açúcar mascavo.



Fonte: Autor, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao perfil dos consumidores, identificado na amostra desta pesquisa, o açúcar mascavo era consumido por apenas 45 dos

participantes. Quando questionados sobre os motivos do não ou baixo consumo de açúcar mascavo, a maioria das respostas foi em relação ao preço do produto. A maioria dos respondentes disse que leva em consideração o preço, data de validade e cor para adquirir o produto. Alguns participantes relataram não encontrar açúcar mascavo com facilidade na região onde residem. Além disso, ficou evidente que a grande maioria dos participantes tinham conhecimento acerca dos benefícios do açúcar mascavo em relação a outros açúcares.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. R.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade de açúcares mascavo produzidos em um assentamento da reforma agrária. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 617-621, 2011.
- DATRINO, R. C. A embalagem e rotulagem como elemento de estratégia de marketing. **Augusto Guzzo - Revista Acadêmica**, n. 3, p. 54-57, 2012.
- JERONIMO, E. M. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado no âmbito da agricultura familiar e sua importância na alimentação humana**. Campinas, CAB, 2018. Disponível em: www.agbbauru.org.br/publicacoes/Aliemtando2ed-07.pdf.
- JERONIMO, E. M.; DOS ANJOS, I. A.; LANDELL, M. G. A. Açúcar mascavo: potencial de produção e diferenças em relação ao açúcar refinado. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 13, n. 1, p.1-5, 2016.
- LOPES, C. H.; BORGES, M. T. M. R. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. CNA, SEBRAE, SENAR: Capacitação

Tecnológica para a Cadeia Agroindustrial. Rio Grande do Sul. 1998. 44p.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; SILVA, T. G. E. R. da; BORGES, M. T. M. R.; LOPES, C. H.; DELIZA, R. Avaliação sensorial de açúcar mascavo. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6^o SENSIBER, p. 29-38. 2010.

PRODUÇÃO E NUTRIÇÃO MINERAL DO ORA-PRÓ-NOBIS (*Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia*) ADUBADAS COM COMPOSTO ORGÂNICO*

Gisiliana de Oliveira Barbosa¹; Fabiely Viana Nascimento Macedo²; Melissa Akemi Chinen³; Bianca Santa Rosa Dorigan⁴; Marta Regina Verruma-Bernardi⁵; Anastácia Fontanetti⁶

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por alimentos mais saudáveis e com elevado potencial nutricional têm despertado o interesse do consumidor e da indústria alimentícia por novas espécies vegetais, como as plantas alimentícias não convencionais (PANCs). Recentemente, os consumidores vegetarianos, veganos, ou mesmo os que desejam reduzir o consumo de proteína animal, estimularam o mercado de alimentos plant-based, que são produtos que se assemelham em aparência e textura com os de origem animal, mas são feitos à base de plantas (Sociedade Vegetariana Brasileira, 2018).

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172101114>

¹ Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), gisiliana_barbosa@hotmail.com

² Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), fabiely@estudante.ufscar.br

³ Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), melissachinen@estudante.ufscar.br

⁴ Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), biancasrd@estudante.ufscar.br

⁵ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), verruma@ufscar.br

⁶ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/ UFSCar), anastacia@ufscar.br

Nesse cenário, as PANCs, que foram negligenciadas pela indústria alimentícia durante décadas, atualmente têm mercado crescente, devido às propriedades nutricionais e, ou nutracêuticas (Kinupp; Lorenzi, 2014).

A maioria das PANCs não estavam organizadas em cadeias produtivas propriamente ditas, por terem caído em desuso, devido às mudanças nos hábitos alimentares e, ou pela reduzida demanda comercial (Kinupp; Barros, 2007). Contudo, à medida que a procura aumenta é necessário a organização das cadeias agroalimentares, o que inclui os sistemas de produção agrícola.

Dentre as hortaliças folhosas não convencionais, o ora-pro-nóbis teve a maior expansão de cultivo. Destacam-se duas espécies, a *Pereskia aculeata* Mill e a *Pereskia grandifolia* Haw. As folhas da *P. aculeata* apresentam elevado teor de proteína, podendo alcançar 28,99% na massa seca (Almeida; Correa, 2012), são fontes de ácido ascórbico (vitamina C) e minerais importantes como cálcio, magnésio, manganês, ferro e zinco (Guimarães, 2018), integrando a nova geração de ingredientes proteicos de origem vegetal, em substituição a soja, destinados à indústria de alimentos (Torres, 2023).

A espécie *P. grandifolia* é menos cultivada para fins alimentícios, pois as folhas apresentam fator anti-nutricional do tipo saponina, sendo necessário o processo de branqueamento para o consumo (Kinupp, Lorenzi, 2014). As folhas dela também possuem elevado teor proteico e valores significativos de fibra, cálcio, magnésio e ferro (Almeida *et al.*, 2014; Guimarães, 2018).

O conhecimento sobre o requerimento nutricional e a extração de nutrientes de ora-pro-nóbis, ainda é restrito e disperso, o que dificulta a recomendação de adubação para a espécie (Madeira *et al.*, 2016). O ora-pro-nóbis responde a adubação orgânica, a aplicação de 120 t ha⁻¹ de composto orgânico aumentou o número e tamanho das folhas de *P. aculeata* (Guimarães, 2015). Entretanto, a adubação nitrogenada em solos com elevado teor de matéria orgânica não alterou os teores de minerais, proteínas e massa fresca das folhas desta espécie (Souza *et al.*, 2016). Consequentemente, a ampliação de estudos que avaliem os efeitos da adubação orgânica

na produção e na caracterização química, principalmente no teor proteico do ora-pro-nóbis são importantes para definir os sistemas de plantio e explorar o seu potencial alimentício, em especial para sistemas de produção de base ecológica.

Assim, o objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos de doses de composto orgânico comercial na produção, composição mineral e teor de proteína nas folhas de *P. aculeata* e *P. grandifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias - CCA, pertencente à Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, no município de Araras – SP (22°18'00" S, 47°23'03" W, 611 m altitude), entre os meses de maio e setembro de 2018.

Foram conduzidos dois ensaios, um para cada espécie de ora-pro-nóbis (*P. aculeata* e *P. grandifolia*). O delineamento experimental utilizado nos dois ensaios foi inteiramente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram doses de composto orgânico comercial, equivalentes a: 40 t ha⁻¹, 80 t ha⁻¹ e 120 t ha⁻¹. Um controle foi incluído para fins de comparação, constituído pelo cultivo das plantas sem adição de composto (0 t ha⁻¹), totalizando quatro tratamentos. As doses de composto orgânico foram definidas com base na recomendação de adubação para a cultura da roseira, espécie com hábito de crescimento semelhante ao do ora-pro-nóbis e com colheitas sucessivas, uma vez que não há recomendação de adubação específica para essa hortaliça não convencional (Madeira *et al.*, 2016).

Mudas de *P. grandifolia* e *P. aculeata* foram obtidas de estacas semi-lenhosas, retiradas da porção mediana das hastes do caule de plantas matrizes cultivadas no horto de PANCs do CCA-UFSCar. As estacas foram pré-enraizadas em bandejas de polietileno com areia. As mudas de *P. grandifolia* e de *P. aculeata* foram transplantadas aos 30 e 37 dias, respectivamente, para vasos com capacidade de 4 dm³ contendo como substrato solo (textura

argilosa), sendo conduzida uma muda por vaso. As características químicas do solo estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas do solo utilizado como substrato.

P resina	MO	pH	K	Ca	Mg	H + Al	SB	CTC	V
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	CaCl ₂	-----mmolc dm ⁻³ -----						%
27	29	5,4	1,7	23	19	24	43,7	67,7	65

Fonte: Autores (2024)

As doses de composto orgânico comercial equivalentes a 40 t ha⁻¹, 80 t ha⁻¹ e 120 t ha⁻¹ foram calculadas considerando a massa seca do composto. Na ocasião do transplântio das mudas, o composto orgânico comercial foi misturado e homogeneizado ao volume total de solo de cada vaso. Para isso, o composto orgânico e o volume de solo foram colocados em saco plástico e homogeneizados. Os vasos foram mantidos com umidade correspondente a 70% da capacidade de campo, verificada diariamente por meio da averiguação da massa do solo, completando-se a massa, quando necessário, com água.

O composto orgânico comercial utilizado apresentou as seguintes características químicas: pH= 7,7; N = 19 g dm⁻³, P₂O₅=14,8 g dm⁻³, K = 14,5 g dm⁻³, CaO = 115,3 g dm⁻³, MgO = 13,2 g dm⁻³, SO₄ = 10,1 g dm⁻³, MO = 206,8 g dm⁻³, Cu = 100 mg dm⁻³, Fe = 18977 mg dm⁻³, Mn = 566 mg dm⁻³, Zn = 153 mg dm⁻³ e umidade = 29,28%.

As plantas de *P. aculeata* e *P. grandifolia* foram cortadas rentes ao solo e separadas em folhas e hastes, aos 120 e 127 dias após o transplântio das mudas, respectivamente. Foram avaliados para ambas as espécies: número de folhas (contando as emitidas após o transplante das mudas), massa fresca (g) (pesando o total de folhas por planta em balança semi-analítica, com precisão de 0,01g) e massa seca das folhas (g) (após secagem em estufa a 65 °C até atingir massa constante, pesadas em balança semi-analítica, com precisão de 0,01g).

Para a determinação dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, as folhas secas das duas

espécies foram processadas em moinho tipo Willey, acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas para o laboratório para análise química do tecido (Malavolta, Vitti; Oliveira, 1997).

Para o cálculo do teor proteico utilizou-se o fator de conversão 6,25, o qual é utilizado para converter o teor de nitrogênio presente na amostra em proteína bruta (Gomes; Oliveira, 2011).

Os dados obtidos para número de folhas, massa fresca e massa seca das folhas de ambas as espécies foram submetidos à análise de variância, e, quando significativos, de acordo com o teste F ($p < 0,05$), foram submetidos à análise de regressão.

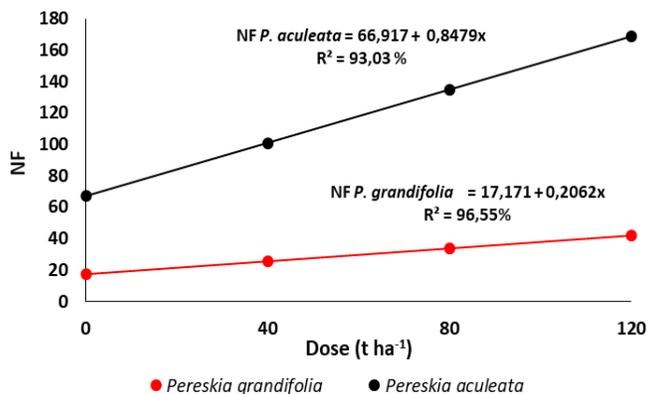
Para as variáveis teores de proteínas e de nutrientes foliares utilizou-se o esquema fatorial 2×4 ; duas espécies (*P. aculeata* e *P. grandifolia*) e quatro doses de composto orgânico (0, 40 t ha⁻¹, 80 t ha⁻¹ e 120 t ha⁻¹). Quando houve interação significativa de acordo com o teste F ($p < 0,05$), esta foi desmembrada, caso contrário, apenas os efeitos individuais foram testados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de folhas

As espécies de ora-pro-nóbis, quando adubadas com a maior dose (120 t ha⁻¹), apresentaram incremento similar no número de folhas, sendo 40% para a *P. aculeata* e 41% para a *P. grandifolia* (Figura 1). A maior quantidade de folhas emitidas pela *P. aculeata* (Figura 1), independente das doses de composto orgânico, está associada ao maior número de brotações laterais (característica específica da espécie) que superaram as brotações de *P. grandifolia*.

Figura 1 – Número de folhas (NF) de *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia* submetidas a doses crescentes de composto orgânico comercial.



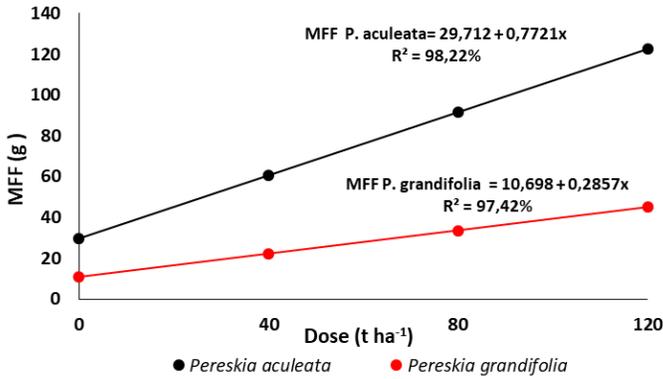
Fonte: Autores (2024)

Admite-se que este fato pode estar relacionado ao florescimento precoce da *P. grandifolia*, já na fase de enraizamento das estacas, o que pode contribuir para redução do crescimento vegetativo. O florescimento precoce do ora-pro-nóbis, pode ocorrer devido ao uso de estacas de matrizes que, por questões climáticas, estão em fase de florescimento (Madeira *et al.*, 2016).

A quantidade de folhas emitidas é um parâmetro de extrema importância para a produção do ora-pro-nóbis, visto que é a parte da planta mais consumida e comercializada. Assim, o aumento no número de folhas impacta em maior rendimento do produto quando comercializado.

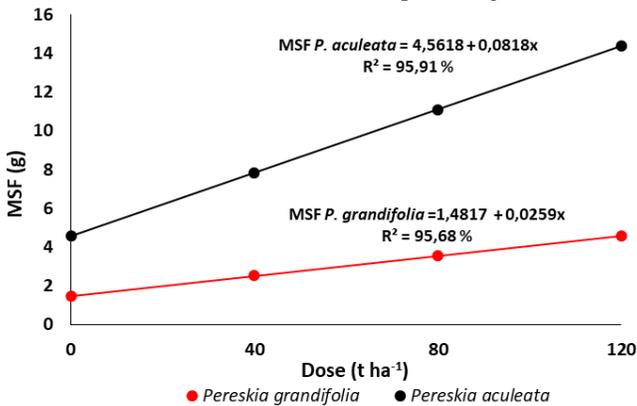
Semelhante ao número de folhas a massa seca e fresca das folhas aumentaram linearmente em função das doses de composto orgânico (Figuras 2 e 3). Guimarães (2015), avaliando o efeito das doses de composto orgânico na produção de *P. aculeata*, também verificou que todas as variáveis expressaram maior produtividade com a dose de 120 t ha⁻¹: altura da parte aérea (64,25 cm), área foliar (1384,73 cm²), volume de raiz (96,5 mL), comprimento da raiz (64,25 cm), massa da parte aérea fresca (206,86 g) e número de folhas (122). No entanto, no nosso ensaio, o número máximo de folhas de *P. aculeata* (169) foi superior àquele relatado por este autor.

Figura 2 – Massa fresca das folhas (MFF) de *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia* submetidas a doses crescentes de composto orgânico comercial.



Fonte: Autores (2024)

Figura 3 – Massa seca das folhas (MSF) de *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia* submetidas a doses crescentes de composto orgânico comercial.



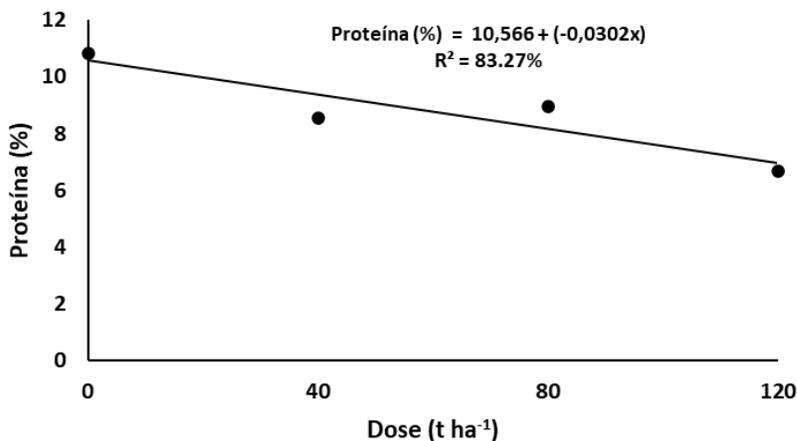
Fonte: Autores (2024)

No entanto, a massa fresca das folhas de *P. aculeata* e *P. grandifolia* foi de 122,37g e 44,99 g planta⁻¹, respectivamente, na dose de 120 t ha⁻¹ de composto orgânico (Figura 2), valores inferiores ao 206,86 g observado por Guimarães (2015). A *P. aculeata*, aumentou em média 30 g de massa fresca para cada 40 t ha⁻¹ de composto orgânico. Já para a *P. grandifolia*, esta relação foi de 10 g para cada 40 t ha⁻¹ de composto orgânico aplicado.

Teores de nutrientes e de proteína de *P. aculeata* e *P. grandifolia*

As doses de composto orgânico influenciaram o teor de proteína foliar apenas da *P. grandifolia* ($p < 0,05$). Para essa espécie houve efeito linear decrescente, em função do aumento das doses de composto orgânico (Figura 4).

Figura 4 – Teor de proteína nas folhas de *Pereskia grandifolia* submetida a doses crescentes de composto orgânico comercial.



Fonte: Autores (2024)

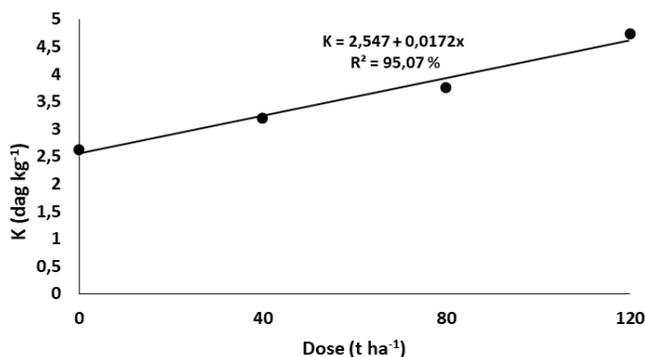
A relação da adubação com o teor de proteína em ora-pro-nóbis tem sido alvo de contradições, quando comparado com outras espécies. No geral, a adubação, ou o aumento dela, proporciona maior acúmulo de proteína nos tecidos vegetais. Isso ocorre porque o nitrogênio, contido em determinados fertilizantes, é integrante de todos os aminoácidos, fazendo parte da constituição das proteínas; e está relacionado ao crescimento e ao rendimento da planta. Isso se deve principalmente ao fato deste nutriente estar associado ao crescimento e ao desenvolvimento dos drenos reprodutivos e por participar na molécula de clorofila, indispensável para a manutenção da atividade fotossintética (Basli *et al.*, 2011).

No entanto, para o ora-pro-nóbis (*P. aculeata*), o aumento da dose de composto orgânico reduziu o teor proteico da hortaliça (Andrade, 2012; Guimarães, 2015). Andrade (2012) comprovou que, o aumento das doses de composto orgânico em até 52% no substrato, resultou em aumento no teor de proteína, porém valores superiores a essa dose gerou efeitos depressivos, confirmando os resultados observados em nosso estudo.

Os teores médios de proteína encontrados nas folhas (6,98%), são inferiores àqueles relatados por Moraes *et al.* (2010) 6,6% a 7,7%; Girão *et al.* (2003) 9,56%; Almeida *et al.* (2014) 32,02%; Guimarães (2015) 24,19%; Silva *et al.* (2013) 16,70% e Silveira (2016) 27,68%. Provavelmente, essas diferenças estão relacionadas a época de plantio, tipo de adubação, idade da planta e tratos culturais. Somado a outros fatores como redução do potencial mátrico do solo (Queiroz, 2012), sombreamento (Queiroz *et al.*, 2015) e textura do solo (Mazia; Sartor, 2012) que também podem influenciar o teor de proteína do ora-pro-nóbis.

Para o teor de K nas folhas, houve efeito isolado dos fatores, doses de composto orgânico e espécies de ora-pro-nóbis ($p < 0,05$). Ocorreu aumento linear do teor de K nas folhas com o incremento das doses de composto orgânico (Figura 5). Porém, a espécie *P. grandifolia* apresentou maior teor de K ($4,168 \text{ dag kg}^{-1}$), quando comparada com *P. aculeata* ($2,787 \text{ dag kg}^{-1}$), independente da dose de composto orgânico (Tabela 2). Resultado semelhante foi observado por Guimarães (2018) ao realizar a caracterização mineral de três espécies do ora-pro-nóbis.

Figura 5 – Teor de Potássio (K) em folhas de *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia* submetida a doses crescentes de composto orgânico.



Fonte: Autores (2024)

Tabela 2 – Teores de macronutrientes foliares nas espécies *Pereskia aculeata* e *Pereskia grandifolia*.

Espécies	Cálcio (Ca)	Magnésio (Mg)	Enxofre (S)	Fósforo (P)
	dag kg ⁻¹			
<i>P. aculeata</i>	3,151 a	0,905 a	0,284 b	0,269 b
<i>P. grandifolia</i>	1,403 b	0,950 a	0,681 a	0,447 a
CV (%)	9,13	17,75	29,11	34,54

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

Fonte: Autores (2024).

O K não integra compostos estruturais da planta (Salisbury; Ross, 1992). Sendo assim, em resíduos orgânicos, o K é prontamente liberado quando são adicionados ao solo (Ernani *et al.*, 2007). Portanto, espera-se que quanto maior for a dose de composto orgânico maior será a liberação de K, de modo que, ocorra maior absorção e maiores teores de K presentes nas folhas do ora-pro-nóbis.

Para os teores foliares de Ca, S e P, observou-se efeito isolado das espécies de ora-pro-nóbis (p<0,05). Para ambas a concentração de macronutrientes foliares seguiram a ordem decrescente:

Ca>Mg>S>P. Quando comparadas, a *P. grandifolia* apresentou maiores teores foliares de S e P e o menor Ca. Os teores de Mg não diferiram entre as espécies (Tabela 2).

Os teores foliares de P das duas espécies do ora-pro-nóbis avaliadas foram superiores àqueles verificados por Takeiti *et al.* (2009) nas folhas de *P. aculeata*, (0,156 dag kg⁻¹) e menores que os teores de K (1,632 dag kg⁻¹) e Mg (1,5 dag kg⁻¹).

As folhas de *P. aculeata* e *P. grandifolia* apresentam teores superiores de Mg, quando comparadas a outras PANCs como taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) 0,31 dag kg⁻¹, bertalha (*Basella alba*) 0,52 dag kg⁻¹ e beldroega (*Portulaca oleracea*) 0,58 dag kg⁻¹ (Oliveira *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

O composto orgânico comercial demonstrou ser uma importante fonte nutricional para as espécies de ora-pro-nóbis estudadas, resultando em aumentos significativos na produção de folhas. Todas as variáveis biométricas (produção) aumentaram de forma linear com o aumento das doses de composto orgânico. As doses não afetaram os teores foliares de proteína para *P. aculeata*, mas reduziram os teores de proteína nas folhas de *P. grandifolia*. Os teores foliares de Ca, S e P não foram afetados pelas doses de composto orgânico em ambas as espécies. As folhas de *P. grandifolia* apresentaram os maiores teores de S, P e K e o menor teor de Ca em comparação com *P. aculeata*.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.E.F., JUNQUEIRA, A. M. B., SIMÃO, A. A., CORRÊA, A. D. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. **Bioscience Journal**, v. 30, suplemento 1, p. 431-439, 2014.
- ALMEIDA, M.E.F; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012.
- ANDRADE, R. R. de. **Substrato e irrigação em ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.)**. 2012. 90 f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2012.
- BASLI, S.; NEUMANN, M.; MARAFON, F.; UENO, R. K.; SANDINI, I. E. Influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade da silagem de milho. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 4, p. 219-234, 2011.
- ERNANI, P.R.; ALMEIDA, J.A. de; SANTOS, F.C. dos. Potássio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 551-594.
- GIRÃO, L.V.C.; SILVA FILHO, J.C; PINTO, E.B.P; BERTOLUCCI, S.K.V. Avaliação da composição bromatológica de ora-pro-nóbis. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 411, 2003. Suplemento 1.
- GOMES, C.G.; OLIVEIRA G.F. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 303p.
- GUIMARÃES, J. R. A. **Produtividade e características físico-químicas de ora-pro-nóbis sob adubação orgânica**. 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015.
- GUIMARÃES, J.R.A. **Caracterização Físico-química e composição mineral de *Pereskia aculeata* Mill., *Pereskia grandifolia* Haw. e *Pereskia bleo* (Kunth) DC**. 2018. 74 p. Tese (Doutorando em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2018.

KINUPP V.F; BARROS I.B.I. Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre-RS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 63-65, 2007.

KINUPP, V.F.; LORENZE, H. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo, 2014.

MADEIRA, N. R., AMARO, G. B., MELO, R. A. C., BOTREL, N., & ROCHINSKI, E. (2016). **Cultivo de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) em Plantio Adensado sob Manejo de Colheitas Sucessivas.** Circular Técnica nº 156. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF.

MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional de plantas, princípios e aplicações.** Piracicaba: POTAFOS, 1997. 210p.

MAZIA, R.S; SARTOR, F. P. Influência do tipo de solo usado para o cultivo de *Pereskia aculeata* sobre propriedade proteica. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, p. 59-65, 2012.

MORAES, C. M. S.; QUEIROZ, C. R. A. dos A.; ANDRADE, R. R.; PAVANI, L. C. Composição centesimal de folhas de ora-pro-nóbis cultivada sob níveis de luminosidade por sombreamento artificial. In: Seminário de Iniciação Científica, 1, 2010, Uberlândia, MG. **Anais...**Seminário de Iniciação Científica, 1, 2010. p.1-4.

OLIVEIRA D. C. S.; WOBETO C.; ZANUZO M. R.; SEVERGNINI C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 472-475, 2013.

QUEIROZ, C. R. A. A. **Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) sob déficit hídrico intermitente no solo.** 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Ciência do Solo) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

QUEIROZ, C. R. A. dos A.; MORAES, C. M. dos S.; ANDRADE, R. R, de; PAVANI, L.C. Crescimento inicial e composição química de

Pereskia aculeata Miller cultivada em diferentes luminosidades. **Revista Agrogeoambiental**, v. 7, n. 4, p. 93-104, dez. 2015.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**, 4 th Edition, Wadsworth Publishing Company, California, 1992.

SILVA, M. R.S.; ROCHA, C. R.; SILVA, T. M.; SILVA, M. C.; PAES, M. C. D.; PINTO, N. A. V. D. Caracterização química e antinutricional de farinhas de hortaliças não convencionais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 7, n. 3, p. 51-57, 2013.

SILVEIRA, M. G. **Ensaio nutricional de *Pereskia spp.*: hortaliça não convencional**. 2016.174 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SOUZA, M. R. M.; PEREIRA, P. R. G.; MAGALHÃES, I. P. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; MILAGRES, C. S. F.; PEREIRA, M. C. B. Teores de minerais, proteínas e nitrato em folhas de *Pereskia aculeata* submetida a adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, p. 43-50, 2016.

TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M. P.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; PARK, KIL J. Nutritive evaluatio of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia acuelata* Miller). v. 60, n. 1, p. 148 – 160. International jornal of food sciences and nutrition. 2009. Disponível em: doi 10.1080/096374802534509. Acesso em: 2 jun. 2024.

TORRES, L. A. **Aumento da importância das proteínas alternativas à carne**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-defuturo/transformacoes-rapidas-no-consumo-ena-agregacao-de-valor/sinal-etendencia/aumento-da-importancia-dasproteinas-alternativas-a-carne#plant-based>. Acesso em: 10 mai. 2023.

POTENCIAL E USO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NATIVAS E NÃO CONVENCIONAIS DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA*

André Guilherme¹; Eliana Cardoso-Leite²

INTRODUÇÃO

Por ser detentor de 14% da flora mundial, o Brasil possui muitas espécies de interesse para alimentação e agricultura (FAO, 2010; Flora e Funga do Brasil, 2025; WFO, 2025), e tem o potencial de gerar renda para comunidades locais e melhorar a segurança alimentar e nutricional (MMA, 2002; Coradin *et al.*, 2011; Coradin *et al.*, 2016).

Muitas vezes tratadas com descaso, plantas alimentícias nativas podem conter características que garantam maior resistência à falta de água, a solos de baixa fertilidade e a pragas e doenças locais (FAO, 2013; Padulosi *et al.*, 2013; Ramirez *et al.*, 2015). Essas plantas também são conhecidas ao redor do mundo como alimentos esquecidos, alimentos indígenas, culturas órfãs ou alimentos do futuro (GFAR, 2021), e, no Brasil, equivalem às Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) — plantas alimentícias não comuns ou corriqueiras da grande maioria da população de uma região (Kinupp e Lorenzi, 2014). São consideradas plantas alimentícias, todas aquelas que possuem uma ou mais partes que podem ser utilizadas diretamente na alimentação humana, assim como as

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172115134>

¹ Biólogo, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a.guilherme73@gmail.com

² Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), eliana.leite@ufscar.br

substitutas do sal e açúcar, as especiarias, amaciantes de carnes, corantes alimentícios, e aquelas utilizadas para a fabricação de bebidas (Kinupp e Lorenzi, 2014).

Apesar de sua importância, cada vez menos variedades e espécies de plantas alimentícias estão sendo cultivadas, mantidas e comercializadas ao redor do mundo, seja por comunidades rurais ou urbanas, o que acaba gerando perda da diversidade, conhecimento e enfraquecendo diversos sistemas agrícolas (Bortolotto *et al.*, 2019; IPBES, 2019; Texeira *et al.*, 2019). Muitos parentes silvestres dessas espécies podem ser encontrados em florestas, o que torna essas áreas estratégicas para projetos de pesquisa e manejo (FAO, 2014; Sthapit *et al.*, 2016). Porém, para que se possa fazer o uso sustentável e a conservação dessas espécies, é preciso que se conheça as características e o potencial desses recursos (Sthapit *et al.*, 2016). Como forma de divulgar o conhecimento sobre plantas alimentícias nativas em áreas florestais, este trabalho apresenta informações a respeito do uso e cultivo de 18 plantas alimentícias nativas identificadas em um inventário realizado na Floresta Nacional de Ipanema (Flona de Ipanema), uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável, localizada no município de Iperó-SP (Guilherme, 2022). A realização desse inventário teve como objetivo demonstrar o potencial de uso múltiplo e sustentável dessas espécies, buscando evidenciar sua importância socioeconômica e ambiental, integrando a biodiversidade a setores e atores locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Localizada no município de Iperó (sede administrativa), a 120 km da capital paulista, entre as latitudes 23°25' e 23°28' S e longitudes 47°33' e 47°40' W, a Flona de Ipanema abrange também territórios dos municípios de Araçoiaba da Serra e Capela do Alto, e ocupa uma área de 5.069,73ha. Destinada a preservação e conservação dos patrimônios natural, arqueológico e histórico local (Brasil, 1992), a UC está inserida em uma região densamente

povoada, que concentra hoje a maior área contínua florestada da região de Sorocaba, com áreas de Cerrado e Mata Atlântica e rica biodiversidade regional (MMA, 2017).

O inventário das Plantas Alimentícias Nativas da Flona de Ipanema foi elaborado entre outubro de 2020 e junho de 2022, e representa parte das pesquisas do projeto de dissertação “Florestas Comestíveis, o Potencial da Biodiversidade Alimentar Nativa na Floresta Nacional de Ipanema” realizado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental da UFSCar - Campus Sorocaba.

O inventário das Plantas Alimentícias Nativas da Flona de Ipanema foi elaborado com base em duas listas iniciais que foram posteriormente comparadas. A primeira lista, denominada “Plantas Alimentícias Nativas Brasileiras”, considerou espécies de uso alimentar de ocorrência nacional (Brasil, 2015, Coradin *et al.*, 2011; Coradin *et al.*, 2016; BFN, 2020; Brasil, 2018; Coradin *et al.*, 2018) — espécies de importância socioeconômica, utilizadas no cardápio de populações regionais, citadas como úteis para alimentação humana, muitas vezes já aproveitadas em indústrias caseiras e artesanais, e que podem ser adaptadas a pequenas propriedades rurais. A segunda lista, denominada “Espécies da Flora Nativa da Flona de Ipanema”, apresenta espécies vegetais de ocorrência local, ou seja, na Unidade de Conservação (UC). Foi elaborada a partir de pesquisa bibliográfica (Albuquerque e Rodrigues, 2000; Bataghin, 2009; Bataghin *et al.*, 2010; Bataghin *et al.*, 2012; Silva e Mazine, 2016; MMA, 2017).

Dessa forma a lista de Espécies da Flora Nativa da Flona de Ipanema foi comparada à de Plantas Alimentícias Nativas Brasileiras em busca da ocorrência de espécies alimentícias na UC. Como resultado da comparação foram encontradas, na lista de Plantas Alimentícias Nativas Brasileiras, 22 espécies da flora nativa da Flona de Ipanema. Esse resultado deu origem, a lista “Plantas Alimentícias Nativas da Flona de Ipanema”. São apresentadas e discutidas neste estudo 18 das espécies com maior ocorrência em estudos realizados em cidades do entorno da UC (Piña-Rodrigues

et al., 2014; Corrêa *et al.*, 2014; Kortz *et al.*, 2014; Coelho *et al.*, 2016; Cardoso-Leite *et al.*, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas 18 das espécies “Plantas Alimentícias Nativas da Flona de Ipanema”, e na Figura 1 suas respectivas imagens. A seguir pode-se observar o uso alimentar, atual e potencial de cada espécie citada.

Aroeira - O fruto e semente são utilizados como condimento culinário conhecido como “pimenta-rosa”, denominação comum no mercado nacional, muito usado para aromatizar carnes, peixes, risotos, molhos, na produção de doces, chocolates, sorvetes e bebidas e complementos nutricionais, sendo amplamente utilizada na culinária internacional (Coradin *et al.*, 2011; Gomes *et al.*, 2013; Kinupp e Lorenzi, 2014; Coradin *et al.*, 2018, Brasil, 2018).

Tabela 1 – Lista de Plantas Alimentícias Nativas da Flona de Ipanema.

Espécie	Família	Nome Popular	GE	PA
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Aroeira	P	S
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	Araticum	P	F
<i>Attalea exigua</i> Drude	Arecaceae	Indaiá	NP	F/S
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae	Gueiroba	NP	F/S
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	Jerivá	NP	F/S
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Caricaceae	Jaracatiá	NP	F/C
<i>Vasconcellea quercifolia</i> A.St.-Hil.	Caricaceae	Mamãozinho-do-mato	NP	F
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	Pequi	NP	F/S
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	Jatobá	NP	F
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	Mutamba	P	F
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Myrtaceae	Sete-capotes	NP	F
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	Myrtaceae	Gabiropa	NP	F
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	Cereja-do-cerrado	NP	F
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Myrtaceae	Uvaia	NP	F

<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Pitanga	NP	F
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Myrtaceae	Jaboticaba	NP	F
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	Araçá- amarelo	NP	F
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Myrtaceae	Araçá-do- campo	NP	F

GE – Grupo Ecológico, onde: P – Pioneira, NP – Não Pioneira (Barbosa *et al.*, 2015), PA – Parte da Planta Utilizada, onde F = Fruto, S = Semente, C = Caule.

Fonte: Autor (2023)

Figura 1 – Imagens das plantas alimentícias apresentadas na Tabela 1.



a) Aroeira, b) Araticum, c) Indaiá, d) Gueiroba, e) Jerivá, f) Jaracatiá, g) Mamãozinho-do-mato, h) Pequi, i) Jatobá, j) Mutamba, k) Sete-capotes, l) Gabiroba, m) Cereja-do-cerrado, n) Uvaia, o) Pitanga, p) Jaboticaba, q) Araçá-amarelo, r) Araçá-do-campo.

Fonte: Autor, 2023 (a-k, n-p, r) /Adriano Maruyama (m)/ CC BY 4.0 DEED (l) / Alexandre Medeiros (q).

Araticum – Os frutos podem ser consumidos *in natura* e quando submetidos à fermentação produzem bebidas com qualidades semelhantes ao vinho. A atual produção é de origem extrativista, entretanto a Embrapa Clima Temperado realiza avaliação do potencial da espécie para melhoramento e incorporação aos sistemas produtivos de frutas (Correa, 1984; Kinupp e Lorenzi, 2014; Carvalho, 2008a; Franzon *et al.*, 2015; Martius, 2023).

Indaiá – Tradicionalmente consumidas no interior do estado de São Paulo, a polpa do fruto, o palmito e a amêndoa podem ser consumidos *in natura*. A amêndoa pode também ser consumida torrada, ou transformada em farinha para o preparo de bolos. O fruto pode ainda ser utilizado no feitiço de doces, com o mesmo processo que se emprega para o “coco da Bahia”. A base (talo) das folhas novas, de mesmo sabor do palmito, também pode ser consumido (Sannazzaro, 1997; Carvalho, 2009; Brasil 2015; Ronchi, 2017; Valim, 2017).

Gueiroba – O fruto (polpa) pode ser consumido *in natura*, na produção de geleias, doces, sorvetes, refrescos e em preparos culinários. A Amêndoa também pode ser consumida *in natura*, transformada em farinha [bolos, pães e doces (doce de taia)] e utilizada para extração de óleo. O palmito pode ser consumido *in natura* ou em conserva pode ser utilizado frio em saladas e conservas, ou quente, cozido no preparo de moquecas, ou refogado com recheio de tortas, empadas e pasteis (Almeida e Aguiar. 2000; Kinupp e Lorenzi, 2014; Coradin *et al.*, 2016; Santiago e Coradin, 2018; Brasil, 2018).

Jerivá – O fruto (polpa) pode ser consumido *in natura*, na produção de geleias, licores, refrescos e doces, a amêndoa também pode ser consumida *in natura* e torrada, ou utilizada para extração de óleo, o palmito pode ser consumido *in natura*, preparos culinários ou em conserva (Kinupp e Lorenzi, 2014).

Jaracatiá - O fruto maduro, com sabor semelhante ao mamão, pode ser consumido *in natura* (após eliminação do látex) e no preparo de doces, passas, geleias, licores, sorvetes, mousse ou cristalizados. Os frutos verdes também são utilizados para fazer

doces ou consumidos em preparos culinários salgados. A medula dos ramos e troncos podem também ser utilizados no preparo de doces em calda, tabletes, bolos, pudim, pão, farofa, ou adicionados a rapadura. O leite do fruto verde é utilizado como amaciante de carnes (Carvalho, 2006a; Kinupp E Lorenzi, 2014; Macedo, 2016; Brasil, 2018).

Mamãozinho-do-mato - O fruto (após eliminação do látex) pode ser consumido *in natura* ou cozido, e a medula dos ramos e troncos no preparo de cocadas e doces. Apresenta grande potencial para produção de papaína que pode ser utilizada pela indústria como amaciante de carne ou clarificante de cerveja (Coradin *et al.*, 2011; Kinupp e Lorenzi 2014; Cerino *et al.*, 2015; Santiago e Coradin, 2018; Brasil, 2018).

Pequi – A polpa do fruto pode ser consumida *in natura*, no preparo de refrescos, conservas, licor, condimentos, recheios e preparos culinários diversos como cozidos de carnes, de feijão e de arroz. A casca do fruto processada em farinha, sendo a castanha, utilizada na produção de farinha, óleo branco, paçoca, também comestível *in natura* torradas e no feitorio de doces (Carvalho, 2008b; Rabêlo *et al.*, 2008; Coradin *et al.*, 2016; Santiago e Coradin, 2018; Brasil, 2018; Prado, 2019; Andrade, 2020).

Jatobá - A polpa do fruto pode ser consumida *in natura*, no fabrico de farinha, ou cozida, sendo também considerada uma boa fonte de açúcar dietético com alta concentração de fibras, podendo ser ingerida crua ou assada. Quando transformada em farinha a polpa pode ser utilizada na fabricação de pães, bolos, tortas, sorvetes, licores, picolés, vitaminas, pudim, biscoito doce e mingaus (Tonini e Arco-Verde, 2003; Brasil, 2015; Santiago e Coradin, 2018; Brasil, 2018).

Mutamba – A polpa pode ser consumida *in natura*, seca, cru ou cozida e tem sabor de figo seco. A partir da polpa podem ser feitos shakes, molhos, licores, bolos, picolés e vitaminas. Quando secos, os frutos, podem ser utilizados no preparo de chás, sendo considerado um ótimo substituto do chá-mate. Um extrato obtido por cozimento de pedaços do caule, é utilizado na região canavieira do Ceará como

agente de clarificação do caldo da cana durante a fabricação artesanal de rapadura. Também é utilizada para aromatizar cachaça (Carvalho, 2006b, 2007; Santiago e Coradin, 2018).

Myrtaceae - Os frutos das diversas espécies sete-capotes, gabioba, cereja do cerrado, uvaia, pitanga, jaboticaba, araçá-amarelo, araçá do campo, todas da família Myrtaceae, podem ser consumidos *in natura* ou no preparo de sucos, sorvetes, geleias, doces, molhos e bebidas alcoólicas (Carvalho, 2008c; Carvalho, 2010a; Coradin *et al.*, 2011; Coradin *et al.*, 2016; Coradin *et al.*, 2018; Santiago e Coradin, 2018; Brasil, 2018).

O incentivo ao cultivo de espécies nativas em SAFs pode conciliar a produção de alimentos e otimização do uso da terra, representando uma alternativa de recuperação ambiental (Canuto, 2017). Outra vantagem é a flexibilidade de diferentes arranjos entre as espécies, espaçamento, dinâmica e manejo, conforme o interesse, condições físicas e materiais e necessidades específicas (São Paulo, 2021).

As espécies pioneiras em especial são consideradas fundamentais para serem utilizadas em SAFs. Por serem mais tolerantes a solos de baixa fertilidade e em função do rápido crescimento conseguem formar áreas sombreadas, protegendo o solo, e beneficiando outros indivíduos, menos tolerantes ao sol durante seu desenvolvimento (Padovan *et al.*, 2018).

Nesse sentido, três das espécies pioneiras identificadas (mutamba, araticum e aroeira) podem ser cultivadas na fase inicial de um SAF, visando a cobertura do solo e preparação do terreno para espécies (secundárias) mais tardias.

A mutamba, pouco exigente às características de manejo e do solo, com altos índices de sobrevivência (superiores a 75%), tem seu uso particularmente recomendado em áreas mais perturbadas (Carvalho, 2007; Nicodemo, 2009; Costa, 2014), sendo considerada também uma eficiente geradora de biomassa (Magalhães, 2020).

A aroeira e o araticum, assim como a mutamba, também são indicados para promoverem sombreamento em função do seu rápido crescimento (Carvalho, 2007, Nicodemo, 2009; Mazza *et al.* 2011; Costa, 2014).

O araticum e a aroeira também são adaptados a ambientes mais úmidos e de maior drenagem, sendo adequados a projetos em ambientes fluviais, ripários ou alagados (Carvalho, 2008a, 2010; Mazza *et al.* 2011; Camillo, 2018). O uso do fruto de aroeira como condimento possui um mercado consolidado e consistente, representando uma alternativa viável para geração de renda, mesmo quando associada a áreas especialmente protegidas (Guilherme, 2020). Ao se optar pelo plantio comercial podem ser encontradas diversas informações, relacionadas aspectos agrônômicos e características silviculturais, tanto da aroeira quanto do araticum (Carvalho, 2008a; Coradin *et al.*, 2018; Coradin *et al.*, 2011; IPEF, 2018; Cati, 2020).

Dentre as não pioneiras identificadas no estudo, gueiroba promove melhoria das propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo, garantindo proteção contra erosão (Melo, 2003), e o indaiá pode ser cultivado em solos de baixa fertilidade, muitas vezes inadequados para muitas outras lavouras econômicas tradicionais (Guimarães e Silva, 2012), podendo dessa forma serem utilizadas em SAFs e plantio consorciado. A opção por plantios mistos, utilizando espécies pioneiras e não pioneiras, uma vez que combina a exploração diferenciada das camadas do solo pelas raízes e pelas diferentes demandas por nutrientes de cada grupo e espécie, assim como ocorre em processos de reflorestamento, também representa uma estratégia que pode ser utilizada em SAFs (Kageyama e Gandara, 2000).

O cultivo de espécies da família Myrtaceae com finalidade alimentícia, representam uma oportunidade promissora de geração de renda para agricultura familiar em função de seu crescente interesse comercial (Souza *et al.*, 2018; Castilhos *et al.*, 2018), enquanto espécies como pitanga e jaboticaba, e do araçá ainda são exploradas em escala comercial (Franzon *et al.* 2009). Experiências com o cultivo de pomares puros e mistos de uvaia e araçá, e de jerivá na forma de cooperativismo de coleta e beneficiamento, podem ser encontrados no Vale do Paraíba e na área periurbana do município de São Paulo (Auá, 2016, 2018; Agro

Record, 2021). Tais experiências demonstram a viabilidade de produção, escoamento e inclusão de espécies não usuais em cadeias produtivas agrícolas, assim como a existência de um mercado consumidor, interno e externo.

Informações sobre cultivo, com finalidade de exploração econômica, aspectos agronômicos, características silviculturais, biologia reprodutiva, e doenças de diversas espécies são disponibilizadas pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), do Estado de São Paulo, no portal da Embrapa, e no Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), assim como nas publicações da iniciativa “Plantas para o Futuro” (Almeida *et al.* 2000; Almeida e Aguiar, 2000; Melo e Guimarães, 2003; Melo, 2002; Tonini e Arco-Verde, 2003; Carvalho, 2006a, 2006b, 2006c, 2008b, 2008c, 2010a; Coradin *et al.* 2011; Coradin *et al.* 2018). Vale lembrar que o desenvolvimento de práticas adequadas de cultivo e manejo podem trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais, considerando a adaptação de espécies nativas a territórios específicos (Souza *et al.* 2018).

CONCLUSÃO

Enquanto recursos alimentares, as espécies nativas apresentadas demonstram potencial de consumo, podendo contribuir de forma complementar na diversificação de dietas locais, segurança alimentar e nutricional, ao promover melhor saúde e qualidade de vida as populações do entorno. Da mesma forma, as espécies identificadas neste estudo podem ser inseridas em agrossistemas diversos como Sistemas Agrícolas Tradicionais (SAT), sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Sistemas Agroflorestais Agroecológicos e Biodiversos (SAF) e em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Projetos de Restauração Ecológica (PRE), podendo proporcionar fonte de renda para produtores rurais. Nesse sentido, modelos de sistemas agrícolas sustentáveis, considerando as espécies alimentares

nativas podem ser incentivadas em área específicas dentro da Flona e nas comunidades do seu entorno.

REFERÊNCIAS

- AGRO RECORD. **Plantação de Uvaia em Paraibuna**. Site oficial Record TV Litoral e Vale, 2021. Disponível em: <https://recordtv.r7.com/record-tv-litoral-e-vale/agro-record/videos/plantacao-de-uvaia-em-paraibuna-06112021>. Acesso em: 01 abr. 2022.
- ALBUQUERQUE G. B. D., Rodrigues R. R. 2000. A vegetação do morro de araçoiaaba, floresta nacional de ipanema (sp). **Scientia Florestalis**. 58:145-159.
- ALMEIDA, S.P.; AGUIAR, J.L.P. **A Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.) nas comunidades rurais 2: Aproveitamento agroindustrial**. Planaltina/DF. Embrapa Cerrado, 2000.
- ANDRADE, T. C. **Gosto: um punhado de mandioca e um bocado de cerrado**. Palmas, TO. EDUFT, 2020. 134 p.
- AUÁ. **Frutas da Mata Atlântica ganham agroindústria artesanal em Natividade da Serra (SP)**. Site oficial do Instituto AUÁ, 2018. Disponível em: <http://institutoaua.org.br/frutas-da-mata-atlantica-ganham-agroindustria-artesanal-em-natividade-da-serra-sp/>. Acesso em: 01 abr. 2022.
- AUÁ. **Jerivá das ruas e avenidas é “ouro amarelo” nas mãos de produtor de Mairiporã**. Site oficial do Instituto AUÁ, 2016. Disponível em: <http://institutoaua.org.br/jeriva-amarelo-mairipora/>. Acesso em: 01 abr. 2022.
- BATAGHIN, F. A. **Distribuição da comunidade de epífitos vasculares em diferentes sítios da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2009.
- BATAGHIN, F. A. *et al.* Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema. **Revista Brasil Botany**, v. 33, n. 3, p. 501-512, 2010.

BATAGHIN, F. A. *et al.* Epifitismo vascular em sítios de borda e interior em Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Hoehnea**, v. 39, n. 2, p. 235-245, 2012.

BFN. **About Us**. Site oficial do Biodiversity for Food and Nutrition Project. 2018. Disponível em: <http://www.b4fn.org/about-us/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BORTOLOTTI, I. M. *et al.* Conhecimento local sobre Plantas Alimentícias Nativas no Chaco Brasileiro. **Oecologia Australis**, v. 23, n. 4, p. 764-775. 2019.

BRASIL. **Alimentos Regionais Brasileiros. 2ed.** Brasília: Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde, 2015. 484 p.

BRASIL. Decreto nº530 de 20 de maio de 1992. Cria a Floresta Nacional de Ipanema. **Diário Oficial da União**. 21/05/1992, pp. 6312.

BRASIL. Portaria Interministerial Nº 284, de 30 de maio de 2018. Institui a lista de espécies da sociobiodiversidade, para fins de comercialização in natura ou de seus produtos derivados, no âmbito das operações realizadas pelo Programa de Aquisição de Alimentos-PAA. **Diário Oficial da União**. Seção 1. 10/07/2018. p. 92.

CAMILLO, J. *Schinus terebinthifolius* - **Aroeira-pimenteira**. In: CORADIN, 2018. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Nordeste. cap. 5.

CANUTO, J. C. **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa Meio Ambiente, 2017. 216 p.

CARDOSO-LEITE, E. C.; ARRUDA, E. M.; VALENTE, R. A. **Relatório de Pesquisa: “Planejamento Ambiental e Priorização de Áreas para Conservação em BOITUVA/SP- BRASIL”**. Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2020. 136 p.

CARVALHO, N. C. de. **Cronologia de Indaiatuba**. Itu, SP: Editora Ottoni, 2009. 50 p.

CARVALHO, P. E. R. **Circular Técnica 141. Mutamba - *Guazuma ulmifolia***. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2007. 13 p.

CARVALHO, P.E.R. *Ariticum-da-Mata - *Rollinia sylvatica**. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 3. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008a. p. 73-80.

- CARVALHO, P.E.R. Jaracatiá - *Jacaratia spinosa*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 2. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006a. p. 291-298.
- CARVALHO, P.E.R. Jerivá - *Syagrus romanzoffiana*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 2. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006a. p. 307-315.
- CARVALHO, P.E.R. Mutamba - *Guazuma ulmifolia*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 2. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006b. p. 387-397.
- CARVALHO, P.E.R. Pequiizeiro - *Caryocar brasiliense*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 3. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008b. p. 429-437.
- CARVALHO, P.E.R. Pitangueira - *Eugenia uniflora*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 2. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006c. p. 465-472.
- CARVALHO, P.E.R. Sete-Capotes - *Campomanesia guazumifolia*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 3. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008c. p. 469-476.
- CARVALHO, P.E.R. Uvaieira - *Eugenia pyriformis*. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Vol. 4. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010a. p. 545-554.
- CASTILHOS, T. *et al.* Fabaceae e Myrtaceae arbustivas e arbóreas do bioma Pampa: restauração ecológica e usos econômicos. In: X Congresso Brasileiro de Agroecologia, do VI Congresso Latino-americano de Agroecologia e do V Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno, 2017, Brasília, DF. ABA-Agroecologia: **Anais do X CBA**, v. 13, n.1, 2018. p. 7.
- CATI. **Produção Vegetal – Acervo Técnico, 2020**. Site oficial da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico>. Acesso em: 01 abr. 2022.
- CC BY 4.0 DEED. A imagem, "l) Gabiroba", foi adaptada de "Guabiroba fruto" de Campola, sob licença CC BY-SA 3.0 DEED. "l) Gabiroba" está licenciada sob CC BY 4.0 por [André Guilherme].

CERINO, M. C. *et al.* Reproductive biology of *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. (Caricaceae), a moth-pollinated 'highland papaya'. **Plant Systematics and Evolution**, v. 301, n. 2, p. 589-598, 2015.

COELHO, S. *et al.* Composição Florística e Caracterização Sucessional como Subsídio para Conservação e Manejo do PNMCBio, SOROCABA – SP. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 331-344, 2016.

CORADIN, L.; PAREYN, F. G. C.; CAMILLO, J. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Nordeste**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade, 2018. 1314 p.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade, 2011. 934 p. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/Regiao_Sul.pdf. Acesso em: 18 abr. 2020.

CORADIN, L.; VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Centro Oeste**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade, 2016. 1162 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1073295>. Acesso em: 05 mar. 2020.

CORRÊA, L. S. *et al.* Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 5, p. 799-809, 2014.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Ministério da Agricultura, IBDF, Rio de Janeiro (publicação original 1926). 1984. 747 p.

COSTA, T. C. e C. da; CAMPANHA, M. M.; MATRANGOLO, W. J. R.; MIRANDA, G. A.; CARVALHO, E. R. de O. **Sobrevivência e Crescimento Inicial de Espécies Arbóreo-Arbustivas Nativas**

Brasileiras para Recuperação de Paisagem Degradada no Cerrado Mineiro. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 8 p.

FAO. **Report of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture.** Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, 2013. 76 p.

FAO. **The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.** Rome: Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010. 399 p.

FAO. **The State of the World's Forest Genetic Resources.** Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, 2014. 304 p.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 28 jan. 2025.

FRANZON, R. C. *et al.* Banco ativo de germoplasma de frutas nativas do Sul do Brasil. In: 10º Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e Caribe, 2015, Bento Gonçalves, RS. **Anais 10º SIRGEALC.** Bento Gonçalves, 2015.

FRANZON, R.C.; CAMPOS, L.Z.O.; PROENÇA, C.E.B.; SOUZA-SILVA, J.C. **Documentos 266 - Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 47 p.

GFAR. **Global Manifesto on Forgotten Foods.** AARINENA, A., FARA, CFF, ALLIANCE OF BIOVERSITY INTERNATIONAL & CIAT. Rome, Italy: Global Forum for Agricultural Research and Innovation: 17 p. 2021.

GOMES, L. J.; SILVA-MANN, R.; MATTOS, P. P.; RABBANI, A. R. C. **Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi).** São Cristóvão: Ed. UFS, 2013. 372 p.

GUILHERME, A. **Florestas Comestíveis, o Potencial da Biodiversidade Alimentar Nativa na Floresta Nacional de Ipanema.** 2022. 142 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, Sorocaba, 2022.

GUILHERME, A. O uso de espécies nativas de valor econômico em áreas especialmente protegidas. **Revista Olhar**, v. 5, n. 2, p. 70-84, 2020.

GUIMARÃES, C. A. L.; SILVA, L. A. M. **Piaçava da Bahia (*Attalea funifera* Martius)**: do extrativismo à cultura agrícola. Ilhéus, BA: Editora UESC, 2012. 262 p.

IPBES. **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. Bonn, Germany: IPBES Secretariat, 2019. 56 p.

IPEF. **Os Produtos Florestais Não-Madeireiros na Composição de Florestas Nativas com Fins Econômicos e Ecológicos, com ênfase na Reserva Legal – Apêndice 1**. In: IPEF. **Florestas Nativas com Finalidade Econômica. Modelos de florestas nativas ou mistas. Indicadores de avaliação de funções ecológicas em florestas plantadas**. Produto Técnico. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, 2018. n. 1, v. 01. 184 p.

KAGEYAMA, P. Y. e GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO FILHO, H. F. 2020. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 249-269.

KINUPP, V. F. e LORENZI, H. **Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) no Brasil**. 1ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

KORTZ, A. R.; COELHO, S.; CASTELLO, A. C. D.; CORRÊA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E.; KOCH, I. Wood vegetation in Atlantic rain forest remnants in Sorocaba (São Paulo, Brazil). **Check List**, 10(2), p. 344–354. 2014.

MACEDO, T. **Mesa Paulista: comer e beber juntos**. São Paulo, SP: Ministério da Cultura e Abaçai Cultura e Arte, 2016. 482 p.

MAGALHÃES, T.M.; XAVIER, M.G.B.; MONTEZUMA, L.V.; RASSIS, V.C.; FILHO, L.O.R. avaliação da produção de biomassa de espécies adubadeiras arbóreas e gramíneas em um sistema agroflorestal. In: 14º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2020, Campinas, SP. **Anais CIIC 2020**. Campinas, SP: Embrapa, 2020. p. 1-12.

MAZZA, M.C; MAZZA, C.A.DAS.; NADOLNY, G.A.; CARVALHO, P.E.R. *Schinus terebinthifolius* - Aroeira-pimenteira. In: CORADIN, *et al.* 2011. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

MELO, J. T., GUIMARÃES, D. P. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 31 – Desenvolvimento da Gabiroba em Sistemas Agroflorestais no Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 2 p.

MMA. **Conservação *in situ*, *ex situ* e *on farm***. Site oficial do Ministério do Meio Ambiente, 2002. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/licita%C3%A7%C3%B5es-e-contratos/item/7611-com-serva%C3%A7%C3%A3o-in-situ,-ex-situ-e-on-farm.html>. Acesso em: 05 mar. 2020.

MMA. **Planejamento - Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema**. Iperó, SP: Ministério do Meio Ambiente, 2017. v. 2. 371 p. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/pm_Flona_de_ipanema_vol_II_planejamento.pdf.

NICODEMO, M. L. F. *et al.* Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na Região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira (Ed. Especial)** - Nota Científica, Colombo, n°60, p. 89-92, 2009.

PADOVAN, M.P. *et al.* Espécies arbóreas nativas pioneiras em sistemas agroflorestais biodiversos. Pioneer native tree species in biodiverse agroforestry systems. **Revista GeoPantanal**, UFMS/AGB. Corumbá, MS. n. 24, p. 53-68. 2018.

PADULOSI, S.; THOMPSON, J.; RUDEBJER, P. **Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward**. Rome, Italy: Bioersivity International, 2013. 60 p.

PIÑA-RODRIGUES; M. *et al.* **Remanescentes florestais: identificação de áreas de alto valor para a conservação da diversidade vegetal no Município de Sorocaba**. In: SOROCABA, S. D. M. A. D. Biodiversidade do Município de Sorocaba:

Atualização e subsídios para a sua conservação. 1 ed. Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal de Sorocaba, 2014. v. 1, cap. 3, p. 37-63.

PRADO, N. F. D. O. **Aproveitamento do Endocarpo de Pequi para Desenvolvimento Tecnológico de Paçoca Doce**. 2019. 43 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. Ceres, GO. 2019.

RABÊLO, A. M. D. S. *et al.* Extração, secagem e torrefação da amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 868-871, 2008.

RAMIREZ, M. *et al.* Screening Genetic Resources of Capsicum Peppers in Their Primary Center of Diversity in Bolivia and Peru. **PLoS One**, v. 10, n. 9, p. e0134663, 2015.

RONCHI, H. S. **Potencial Alimentício e Medicinal das Espécies Nativas da Área de Proteção Ambiental – APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapé – Perímetro Botucatu**. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Câmpus de Botucatu, Botucatu/SP, 2017.

SANNAZZARO, S. T. DE C. **O tempo e a gente**. Indaiatuba, SP: Editora Rumograf, 1997.

SANTIAGO, R. A. C.; CORADIN, L. **Biodiversidade brasileira: sabores e aromas**. Brasília, DF: MMA, 2018. (Serie Biodiversidade; 52). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SÃO PAULO. **Sistemas agroflorestais com uso de espécies nativas**. São Paulo, SP: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SIMA, 2021. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SILVA, A. T.; MAZINE, F. F. A família Myrtaceae na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 67, n. 1, p. 203-223, 2016.

SOUZA, R. G. D. *et al.* Fruits of the Brazilian Atlantic Forest: allying biodiversity conservation and food security. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 04, 2018.

STHAPIT, B; LAMERS, H. A. H.; RAO, V. R.; BAILEY, A. **Tropical Fruit Tree Diversity. Good practices for in-situ and on-farm conservation.** New York, NY: Routledge, 2016. 458 p.

TEIXEIRA, N.; MELO, J. C. S.; BATISTA, L. F.; PAULA-SOUZA, J. et al. Edible fruits from Brazilian biodiversity: A review on their sensorial characteristics versus bioactivity as tools to select research. **Food Research International**, 119, p. 325-348, 2019.

TONINI, H. e ARCO-VERDE, M. F. Documentos 3 - **O Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); crescimento, potencialidades e usos.** Boa Vista, RO: Embrapa Roraima, 2003. 36 p.

VALIM, A. R. A. **Terra pitoresca, terra das palmeiras:** A distribuição geográfica da palmeira indaiá no município de Indaiatuba (SP). 2017. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2017.

WFO. **World Flora Online.** Disponível em: <http://www.worldfloraonline.org.v.2021.01>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE SENSORIAL DO AÇÚCAR MASCAVO*

Yara Karolina Moura de Souza¹; Silvia Raquel Bettani²; Bianca Nicoletti Ferreira³; Carolina da Silva Perez⁴; João Henrique Nascimento da Silva⁵; Gilberto Rodrigues Liska⁶; Marta Regina Verruma-Bernardi⁷

INTRODUÇÃO

A busca dos consumidores por alimentos mais naturais e com menor adição de conservantes tem aumentado e o açúcar mascavo pode ser destacado por possuir tais características (Parazzi *et al.*, 2009). Devido ao seu processo de produção, o açúcar mascavo é capaz de preservar os minerais presentes na cana de açúcar, conferindo ao produto final maior valor nutricional quando comparado ao açúcar branco refinado (Jeronimo *et al.*, 2020). Apesar do consumo de mascavo trazer inúmeros benefícios à saúde como a ingestão de minerais, vitaminas e compostos antioxidantes

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172135149>

¹ Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), yara.souza@estudante.ufscar.br

² Mestra em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), silviarb@ufscar.br

³ Estudante de Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), biancanf@estudante.ufscar.br

⁴ Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), clsilva@estudante.ufscar.br

⁵ Doutor em Ciências, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), joaohenrique@ufscar.br

⁶ Professor Doutor, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), gilberto.liska@ufscar.br

⁷ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), verruma@ufscar.br

(Bettani *et al.*, 2024; Singh *et al.*, 2011), atualmente não há padrões de produção estabelecidos para este produto.

Durante a fabricação do açúcar mascavo ocorrem reações não-enzimáticas como a caramelização e a reação de *Maillard*, o produto dessas reações são as melanoidinas que são responsáveis pela promoção da cor marrom (Kort, 1978). A cor é uma das características mais visíveis e influencia a escolha do consumidor, outros fatores como temperatura no momento do cozimento, a variedade da matéria-prima, material dos equipamentos e a exposição à luz podem influenciar na cor do açúcar (Lopes; Borges, 1998), podendo a coloração variar entre tons de marrom mais claros a mais escuros.

Outro parâmetro que pode alterar a aparência do açúcar mascavo é a umidade, sendo esta um veículo para reação entre os precursores de cor (aminoácidos, açúcares redutores, metais), além da presença de alta umidade favorecer um ambiente propício para o crescimento de microrganismos, afetando a vida útil do produto, causando prejuízos e apresentando riscos para a saúde (Parazzi *et al.*, 2009). Para Esse e Saari (2004), o ganho ou a perda de umidade pode modificar a textura do açúcar, podendo apresentar empedramento e dissolução dos cristais (Verruma-Bernardi *et al.*, 2007).

A aparência e a textura são atributos importantes para o açúcar e estão relacionados à cor, umidade, granulometria e homogeneidade. Estas são características relevantes no momento da escolha do produto pelo consumidor, principalmente a cor (Lopes; Borges, 1998) desta maneira a análise sensorial é uma técnica capaz de descrever as propriedades dos produtos assim como sua aceitação e preferência (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008).

Segundo Jeronimo *et al.* (2020), é recomendado armazenar o açúcar mascavo em locais secos e bem ventilados. No armazenamento, alterações químicas podem ocorrer, como a oxidação lipídica, o escurecimento enzimático e a degradação de pigmentos, afetando o sabor, a cor e a textura (Pinto, 2015).

A produção do açúcar mascavo não possui um padrão estabelecido pela legislação e informações sobre o efeito do

armazenamento nos atributos sensoriais são limitadas. O objetivo do estudo foi avaliar a influência do armazenamento nas características sensoriais e aceitação de açúcares mascavos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Foram coletados 6,5 kg de açúcar mascavo obtidos diretamente da indústria. As amostras estavam em embalagens de 250 g. Segundo o produtor, as amostras foram produzidas a partir da mesma variedade de cana de açúcar e os lotes diferiram nos tempos de secagem e peneiramento antes do envase.

Simulação de tempo de prateleira

As amostras embaladas foram armazenadas em prateleiras de forma a simular a exposição do produto em áreas de vendas e comércio. Três pacotes de 250 g das amostras foram retirados para cada dia de análise: 0, 90, 180, 270 e 365 dias, para realização das análises sensoriais e teor de umidade. Os parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar foram verificados, a partir do termo-higrômetro, durante o período de armazenagem.

Análise de umidade dos açúcares mascavos

O teor de umidade dos açúcares foi analisado em triplicata, pelo método de perda de peso por secagem a 105 °C por 3 horas, segundo o método SG2/1/3/9-15 (ICUMSA, 2011).

Análise sensorial

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética CAAE:48514021.5.0000.5504. Os avaliadores receberam as quatro amostras de açúcares mascavo (10 g de cada) em recipientes

descartáveis codificados com três dígitos, em triplicata. As análises foram realizadas no horário das 9:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:00 horas em ambiente iluminado e servido de forma monádica.

Para descrição sensorial de aparência e textura dos açúcares, utilizou-se a análise descritiva quantitativa (Stone; Sidel, 1993), adaptada devido ao período de Covid-19, em que aroma e sabor não foram avaliados. Participaram do estudo 9 avaliadores pré-selecionados que apresentaram interesse e disponibilidade para realizar as análises no período proposto e que tinham conhecimento prévio em análise sensorial de açúcar. O levantamento de atributos foi realizado através do método Rede descrito por Kelly (1955) citado por Moskowitz (1983). Foram realizadas duas sessões nas quais foram apresentados pares das amostras de açúcares mascavos e solicitado aos avaliadores que descrevessem as diferenças e as similaridades entre as amostras e registrassem na ficha os atributos percebidos.

Os atributos levantados na análise foram discutidos e os termos que apresentaram mesmo significado foram agrupados e aqueles que apareceram menos vezes, por consenso, foram excluídos. No final das sessões, foi gerada uma lista de termos descritivos com as definições e respectivos extremos de cada escala. Durante o treinamento os avaliadores avaliaram a intensidade de cada atributo sensorial das amostras em uma escala não estruturada de 9 cm, com extremos definidos. As amostras foram avaliadas, utilizando escalas não estruturadas de 9 cm ancoradas nos extremos com termos definidos pela equipe (Figura 1).

Para o teste de aceitação visual, foi utilizada uma escala de sete pontos variando de 1 — desgostei extremamente a 7 — gostei extremamente, utilizando 60 participantes consumidores de açúcar mascavo.

Figura 1 – Ficha de avaliação dos atributos com os extremos definidos.

Nome: _____	Data: ____/____/____
1. Você está recebendo uma amostra de açúcar mascavo. Por favor, olhe e avalie a intensidade percebida para o atributo APARÊNCIA, marcando com um traço vertical na escala correspondente.	
Cor marrom: amostra: _____	_____ claro _____ escuro
Homogeneidade da cor: amostra: _____	_____ pouco _____ muito
Aparência homogênea: amostra: _____	_____ pouco _____ muito
Aparência úmida: amostra: _____	_____ pouco _____ muito
2. Por favor, olhe e avalie a intensidade percebida para o atributo TEXTURA, marcando com um traço vertical na escala correspondente.	
Textura úmida: amostra: _____	_____ pouco _____ muito
Textura granulosa: amostra: _____	_____ pouco _____ muito
Comentários: _____	

Fonte: Autores (2024).

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise descritiva quantitativa e aceitação visual, utilizando a análise de variância (ANOVA) segundo um delineamento inteiramente casualizado para o teor de umidade dos açúcares mascavos e em blocos casualizados para a análise sensorial e de aceitação. As comparações das médias foram realizadas pelo teste de Scott-Knott e, na ocorrência de violação dos pressupostos da análise de variância, o teste de Friedman foi utilizado. Em todos os testes considerou-se 5% como nível de significância. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (R. CORE TEAM, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura e umidade relativa do ar ficaram na média de 25 °C e 55% respectivamente. Esses valores representam as variações que ocorreram durante o armazenamento das amostras, na região de Araras-SP. Os dados de temperatura e umidade relativa estão dentro da faixa verificada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2022) para o mesmo período do experimento.

Alguns dos cuidados necessários para conservação do produto, além da integridade das embalagens, para que não haja diminuição do tempo de prateleira é o cuidado com insetos e roedores, presença de luz quando a embalagem for transparente, deixar a embalagem do açúcar mascavo longe de produtos de limpeza ou com forte odor, esses cuidados auxiliam para a estabilidade do mascavo durante o armazenamento (Lopes; Gabriel, 2011; Jeronimo *et al.*, 2020).

Tabela 1 – Teor de umidade dos açúcares mascavos durante o armazenamento de 360 dias.

Dias	Umidade (%)			
	A	B	C	D
0	1,69 ^a	1,96c	2,00b	4,13c
90	1,70a	2,04b	2,02b	4,38a
180	1,70a	1,86c	1,97b	3,98d
270	1,76a	1,90c	2,09b	4,06c
360	1,77 ^a	2,19a	2,31a	4,22b
Cv (%)	2,86	2,48	2,39	1,24

*Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott com 5% de nível de significância. C.V = coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2024).

Análise sensorial descritiva dos açúcares mascavo

Os atributos sensoriais que descreveram o açúcar mascavo quanto à aparência foram: cor marrom (clara/escura), homogeneidade da cor (pouco/muito), aparência homogênea

(pouco/muito) e aparência úmida (pouco/muito). E quanto à textura foram: textura úmida (pouco/muito) e textura granulosa (pouco/muito).

O atributo cor marrom (Tabela 2) apresentou intensidades maiores no final do armazenamento para a amostra C, com aumento estatisticamente significativo da cor marrom em 270 dias. As demais amostras mantiveram a cor durante o período de armazenamento.

A cor é uma das características mais visíveis e influencia a escolha do consumidor. Alguns fatores como temperatura no momento do cozimento, a variedade da matéria-prima, material dos equipamentos e a exposição à luz podem influenciar na cor do açúcar (Lopes; Borges, 1998). Na fabricação do açúcar mascavo ocorrem reações não-enzimáticas como a caramelização e a reação de *Maillard*, o produto dessas reações são as melanoidinas, responsáveis pela promoção da cor marrom (Kort, 1978).

Durante o armazenamento é esperado que o açúcar seja afetado pelo escurecimento devido à umidade, temperatura, composição do alimento, condições de armazenamento e reação não-enzimática. Mesmo com as alterações da cor marrom no período, os valores encontrados foram próximos aos encontrados em estudo por Verruma-Bernardi *et al.* (2010) com amostra mais escura posicionada na escala em 8,2 e estudo realizado por Faria, Spoto e Verruma-Bernardi (2013), encontrando para o açúcar mascavo valor de 8,4, mostrando que o açúcar mais escuro, depois de armazenado por 365 dias, ainda apresenta valores no atributo cor de acordo com a literatura.

A homogeneidade da cor se manteve estável ao longo do período de armazenamento para amostras A, B e C. Houve diminuição da homogeneidade da cor na amostra D a partir de 180 dias de armazenamento, esta amostra apresentou o maior teor de umidade.

Tabela 2 – Resultados das médias das características sensoriais dos açúcares armazenados por 360 dias.

Açúcares mascavos	0	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
Cor marrom					
A	3,4b	2,9b	3,1b	3,3ab	3,7a
B	1,0b	0,9b	0,9b	1,4ab	1,8a
C	3,7b	3,5b	4,1b	5,4ab	5,6a
D	8,3b	8,3b	8,4b	8,2ab	8,1a
Homogeneidade da cor					
A	2,3c	3,0bc	4,7a	3,8abc	3,9ab
B	8,6a	8,3a	8,3a	8,0a	8,4a
C	8,2a	7,9a	7,8a	7,6a	7,9a
D	8,5a	7,9ab	7,2ab	6,7b	7,4ab
Aparência homogênea					
A	1,8a	2,7a	2,9a	3,1a	3,9a
B	6,7a	6,8a	6,4a	6,2a	6,9a
C	6,6a	7,3a	7,2a	6,8a	7,0a
D	5,8a	5,2a	5,5a	6,2a	5,7a

*Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha (tempo) não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de nível de significância. **Fonte:** Autor (2024).

Tabela 2 – Continuação

Açúcares mascavos	0	90 dias	180 dias	270 dias	360 dias
Aparência úmida					
A	0,8a	0,9a	2,3b	2,3b	2,3b
B	6,2a	6,3a	6,8a	6,5a	6,7a
C	3,4a	3,2a	3,8a	4,3a	4,9a
D	5,0a	3,0a	2,6a	2,9a	3,7a
Textura úmida					
A	0,7a	0,8a	2,6b	2,4a	2,5b
B	6,7a	6,0a	6,3a	6,3a	6,8a
C	3,9a	3,5a	3,3a	5,1a	4,9a
D	5,3a	3,3ab	2,4b	2,8b	3,9b
Textura granulosa					
A	8,5a	7,5a	7,2a	7,3a	7,6a
B	3,1a	1,7a	1,8a	2,6a	2,3a
C	2,4a	1,8a	3,2a	2,5a	3,1a
D	5,4a	5,6a	6,4a	6,2a	6,9a

*Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha (tempo) não diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de nível de significância. **Fonte:** Autor (2024).

As reações não-enzimáticas são mais lentas quando a atividade de água é menor que 0,60. É importante escolher uma embalagem adequada, pois ela é capaz de reduzir a absorção de umidade, evitando problemas com esse tipo de deterioração (Sarantópoulos; Oliveira; Canavesi, 2002). Além disso, a cor dos alimentos também pode ser afetada pelos aminoácidos e polifenóis presentes neles (Lopes; Gabriel, 2011). O produto deve ser armazenado em ambientes com umidade inferior a 60%, pois umidade alta pode causar a dissolução de cristais de sacarose (Sarantópoulos; Oliveira; Canavesi, 2002).

Quanto à aparência homogênea, esse atributo se refere ao tamanho variado dos grãos na amostra, sendo que a predominância de um determinado tamanho de grão a torna mais homogênea (Tabela 2). Verificou-se que, durante o armazenamento de 365 dias, as amostras não apresentaram diferença significativa entre os períodos ($p \geq 0,05$), mantendo-se estável.

Verruma-Bernardi *et al.* (2007) em estudo com 9 amostras encontraram duas com aparência mais uniforme (médias de 6,8 e 7,1); quatro menos uniformes com médias variando entre 2,5 e 4,6 e três com valores intermediários entre 4,8 e 5,6. Segundo os autores, devido ao processo de fabricação do açúcar mascavo a presença de impurezas grosseiras que não foram retiradas pode resultar em partículas com coloração variada.

No atributo de aparência úmida (Tabela 2), verificou-se que, durante o período de armazenamento de 365 dias, as amostras B e C não apresentaram diferença significativa entre períodos ($p \geq 0,05$). A amostra A teve aumento na aparência úmida enquanto que a amostra D diminui a partir de 90 dias.

De acordo com Sarantópoulos, Oliveira e Canavesi (2002), diversos fatores podem influenciar a sorção de água do açúcar, incluindo a granulometria, a presença de açúcares redutores e a temperatura. Isso ocorre porque cristais de menor tamanho têm maior capacidade de interagir com a água, devido a sua maior superfície de contato, implicando em maior área disponível para a adsorção da água.

Faria, Spoto e Verruma-Bernardi (2013) obtiveram intensidade 7,0 no atributo aparência úmida para açúcar mascavo. Em outro estudo com 29 amostras, Verruma-Bernardi *et al.* (2010) encontraram médias entre 1,3 a 7,4, com 53% dos açúcares mascavo com umidade abaixo de 4,5 na escala. Em um estudo com 9 amostras de açúcar mascavo, Verruma-Bernardi *et al.* (2007) relataram que 4 amostras tiveram intervalo entre 2,8 e 3,5, sendo consideradas as menos úmidas, enquanto 5 amostras com intervalo entre 4,3 e 5,5 obtiveram resultados intermediários no atributo aparência úmida.

No atributo textura úmida (Tabela 2), verificou-se que apenas a amostra B se mantém estável durante o armazenamento. As amostras A e C apresentaram valores maiores a partir de 270 dias de armazenamento e a amostra D tem esse atributo menor a partir de 90 dias, essa amostra possui a maior umidade verificada. A textura granulosa se refere à presença e quantidade de grãos na amostra, sendo que quanto mais grãos presentes, mais granulosa é a amostra (Tabela 2). Verificou-se que as amostras A, B, C e D não apresentaram diferença ($p \geq 0,05$) ao longo de 365 dias.

A umidade afeta o açúcar de maneira significativa podendo ocasionar empedramento e dissolução da sacarose. Segundo Lopes e Gabriel (2011) é denominado aglomeramento quando os torrões recebem uma pressão manual ou é exposto a uma elevada umidade relativa e se desfazem com facilidade. Denomina-se empedramento quando o processo é de difícil reversão.

Durante o período de armazenamento, as amostras não apresentaram diferença significativa no atributo textura granulosa, o que indica que as condições de armazenamento e os demais fatores não influenciam o atributo, apesar da diminuição nas médias das amostras A e B e aumento nas amostras C e D. Vale ressaltar que o empedramento e o aglomeramento podem ocorrer em açúcares estocados com diferentes teores de umidade ou temperatura, mesmo estando no mesmo local (Lopes; Gabriel, 2011).

Análise de aceitação visual

No atributo aceitação visual (Tabela 3), verificou-se que a amostra A variou de 2,5 a 4,5; o B de 4,2 a 4,3; C de 5,5 a 5,8 e D de 5,0 a 4,7. Pode-se afirmar que a amostra A aumentou sua nota à medida que aumentou o tempo de armazenamento, trocando o nível da escala, de 2 para 4. Todas as amostras ou mantiveram ou aumentaram suas notas de aceitação no final do armazenamento. Observou-se que a amostra A e B foram as menos preferidas pelos consumidores.

Tabela 3 – Resultados das médias das notas na aceitação visual dos açúcares armazenados por 365 dias.

Açúcares mascavos	0	90	180	270	365
A	2,5 aA	3,4 aAB	3,5 aB	4,6 abC	4,5 aC
B	4,2 bA	4,7 bA	4,7 bA	4,4 abA	4,3 aA
C	5,5 cA	5,4 bA	5,0 bA	5,2 aA	5,8 bA
D	5,0 bcA	4,8 bA	4,8 bA	4,2 bA	4,7 abA

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna (tratamento) e letras maiúsculas na linha (tempo) não diferem entre si pelo teste de Friedman com 5% de nível de significância.

*escala 1: desgostei extremamente - 7: gostei extremamente.

Fonte: Autores (2024).

CONCLUSÕES

No período de armazenamento, em relação ao atributo cor marrom, as amostras mais escuras deste estudo foram as mais aceitas pelos consumidores, mostrando preferência pelos açúcares com coloração marrom escuro ou intermediário. Os atributos de aparência homogênea e textura granulosa mantiveram-se estáveis e a homogeneidade da cor, aparência úmida e textura úmida apresentaram modificações em uma ou duas amostras ao longo do tempo. Durante armazenamento de 365 dias as características

sensoriais foram alteradas, porém sem afetar a aceitação de forma negativa do produto.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BETTANI, S. R., BORGES, M. T. M. R., SOARES, M. R., LISKA, G. R., & DA COSTA RODRIGUES, C. E.. Relationship between the mineral content of sugarcane and its genuine derivative, non-centrifugal raw cane sugar. **Food Research International**, v. 192, p. 114783, 2024.

ESSE, R.; SAARI, A. Shelf-life and moisture management. In: STEELE, R. (ed.). **Understanding and measuring the shelf-life of food**. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, Boca Raton: CRC Press LLC, 2004. cap. 2. p. 24-41.

FARIA, D. M.; SPOTO, M. H. F.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Comparação sensorial de açúcares orgânicos e convencionais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 183-186, 2013.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Instituto Adolfo Lutz. 4ed. São Paulo: 2008. 1020 p.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos do INMET**. 2022.

ICUMSA. International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. **ICUMSA methods of sugar analysis: official and tentative methods recommended by the International Commission for Uniform Methods of sugar analysis**. Amsterdã: Elsevier, 2011. 153. p.

JERONIMO, E. M.; PINOTTI, R. N.; ARRUDA, M. C. de; CRUZ, J. C. S.; HENRIQUE, C. M.; PRATI, P.; VERDI, A. R.; PAZINATO, B. C.; BERALDO, M. A. P.; ISCHICAVA, S. M.

Produção artesanal de derivados de cana-de-açúcar: açúcar mascavo, melado, rapadura. Campinas: Coordenadoria de Desenvolvimento Rural e Sustentável – CDRS. 2020. (Instrução prática 277). 57p.

KORT, M. J. Colour in the sugar industry. In: BIRCH G. G.; PARKER, K. J. (Eds.). **Sugar: science and technology.** London: Applied Science Pub. Ltd., 1978. Chapter 4. p. 97-128.

LOPES, C. H.; BORGES, M. T. M. R. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana.** CNA, SEBRAE, SENAR: Capacitação Tecnológica para a Cadeia Agroindustrial. Rio Grande do Sul: 1998. 44p.

LOPES, C. H.; GABRIEL, A. V. M. D. **Tecnologia de produção de açúcar de cana.** São Carlos: EDUFSCar, 2011. 183 p. (Coleção UAB-UFSCar).

MOSKOWITZ, H. R. Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R&D approaches. **Food & Nutrition Press, Inc.** Westport: 1983. 605p.

PARAZZI, C.; JESUS, D. A.; LOPES, J. J. C.; VALESCHI, O. A. A. Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 32- 40, 2009.

PINTO, J. V. **Elaboração de manual prático para determinação de vida-de-prateleira de produtos alimentícios.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing.** Vienna: Foundation for Statistical Computing, 2020.

SARANTÓPOULOS, C.; OLIVEIRA, L.; CANAVESI, E. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis.** CETEA/ITAL. 2ed. Campinas: 2002. 213 p. ISBN 85-7029-037-3.

SINGH, J.; SINGH, R. D.; ANWAR, S. I.; SOLOMON, S. Alternative sweeteners production from sugarcane in India: Lump sugar (Jaggery). **Sugar Tech**, Índia, v. 13, n. 4, p. 366-371, 2011.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. Academic Press. 2nd ed. London: 1993. 337p.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; BORGES, M. T. M. R.; LOPES, C. H.; DELLA-MODESTA, R. C.; CECCATO-ANTONINI, S. R. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos – SP. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211, 2007. DOI: 10.4260/BJFT201114E000104.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; SILVA, T. G. E. R. da; BORGES, M. T. M. R.; LOPES, C. H.; DELIZA, R. Avaliação sensorial de açúcar mascavo. **Brazilian Journal of Food Technology**, 6º SENSIBER, Campinas, 2010, v. 14, Edição especial, p. 29-38, 2010. DOI: 10.4260/BJFT201114E000104.

TECNOLOGIA SOCIAL

HORTA COMUNITÁRIA “NA LAGOA”: UMA EXPERIÊNCIA AGROECOLÓGICA NO ESPAÇO UNIVERSITÁRIO*

Maria Emilia Gomes de Sá¹; Ricardo Serra Borsatto²; Alberto
Luciano Carmassi³

CONTEXTO

As hortas comunitárias são espaços coletivos que, através do trabalho em comunidade, promovem o cultivo de alimentos saudáveis e nutritivos (Monteiro; Monteiro, 2006). Elas não necessariamente estão articuladas aos princípios da agroecologia, podendo ser planejadas e implementadas como sistemas de cultivo simplificados. Nesse sentido, mesmo tendo como objetivo principal a produção de alimentos para determinada comunidade, o cultivo alimentar em hortas comunitárias pode se basear em práticas que utilizam insumos químicos, como adubos inorgânicos e agrotóxicos, para descomplexificar o processo de plantio e colheita das espécies (Biazoti; Sorrentino, 2022).

Por outro lado, quando baseadas em princípios agroecológicos, as hortas comunitárias prestam diversos serviços ecológicos ao território, como redução da concentração de poluentes atmosféricos e dos gases de efeito estufa, criação de microclimas benéficos, redução de ruídos, gestão de resíduos,

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172153162>

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), maria.sa@estudante.ufscar.br

² Professor Doutor, Universidade Federal de São Carlos (CCN/UFSCar), ricardo.borsatto@ufscar.br

³ Professor Doutor, Universidade Federal de São Carlos (CCN/UFSCar), carmassi@ufscar.br

drenagem das águas pluviais, controle da erosão do solo, aumento da biodiversidade de espécies e a preservação de valores culturais; sendo uma ferramenta importante para promover a conservação da biodiversidade local (Abreu, 2012; Souza *et al.*, 2022).

Além dos serviços ecológicos, as hortas comunitárias prestam serviços sociais, uma vez que podem fomentar a inclusão social, aumentar o senso de coletividade e promover soberania e segurança alimentar e nutricional nos espaços onde são inseridas (Abreu, 2012; Cherrito-Arruda, 2018). As hortas comunitárias também são importantes aliadas na promoção de atividades educacionais e para a saúde mental dos atores sociais envolvidos, podendo reduzir índices de ansiedade e depressão (Costa *et al.*, 2015). Dentro do contexto universitário, por exemplo, Brandolt *et al.* (2018) relacionam o envolvimento de estudantes em projetos de hortas comunitárias com o aumento do rendimento acadêmico, respeito à natureza, incentivo ao trabalho em comunidade e a melhoria dos hábitos alimentares.

O planejamento e construção da horta comunitária “Na Lagoa” faz parte de um programa de estágio concedido pela Fazenda Escola Lagoa do Sino (FELS) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Lagoa do Sino, localizado no município de Buri, no sudoeste paulista. A FELS é um projeto de extensão universitária, formalizado em 2021, que engloba a produção e comercialização agropecuária do campus. Além disso, o projeto fomenta atividades de ensino, pesquisa e extensão, funcionando como um laboratório a céu aberto e colaborando com a redução dos impactos ambientais e no desenvolvimento sustentável do sudoeste paulista.

Em setembro de 2021, a Fazenda Escola Lagoa do Sino abriu seu primeiro programa de estágios e contratou cinco estudantes dos cursos de graduação do campus Lagoa do Sino da UFSCar. O objetivo do programa de estágios da FELS é proporcionar aos estudantes do campus a vivência do cotidiano na Fazenda, além de propor que os estudantes estagiários pensem em novos enfoques para a gestão de recursos naturais e processuais da produção

agropecuária do local, colocando em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Nesse contexto, surge a ideia de utilizar um espaço da universidade para realizar a implementação de uma horta comunitária. Esta foi organizada e implantada, baseando-se em princípios agroecológicos cujo objetivo, além de conceder uma função social a um espaço ocioso na universidade, foi promover o cultivo de alimentos saudáveis e nutritivos, fomentar a inclusão social, fortalecer a segurança alimentar e o desenvolvimento de atividades educacionais na comunidade.

DESCRIÇÃO

Este trabalho propõe descrever e analisar a experiência de implantação da horta comunitária “Na Lagoa” no âmbito do programa de estágio da FELS/UFSCar. A horta comunitária foi implantada com a finalidade de fomentar o acesso a alimentos saudáveis e nutritivos para a comunidade, além do incentivo de práticas mais sustentáveis no território. Para isso, a horta segue preceitos agroecológicos e as normatizações da agricultura orgânica, considerando princípios ambientais, sociais, éticos e econômicos.

Ao priorizar uma forma de produção com enfoque agroecológico, foram utilizadas práticas como rotação de culturas, consórcio entre espécies, criação de microclimas, utilização de adubos orgânicos, cobertura do solo e promoção de ciclos fechados de nutrientes e biomassa, a fim de proteger e conservar os recursos naturais, como solo, água, fauna e flora (Gliessman, 2014).

A ação coletiva com a participação de estudantes, professores, técnicos e funcionários, vinculados à universidade também foi um ponto chave para a concretização da horta comunitária. Nesse sentido, esse espaço permitiu que os atores sociais envolvidos pudessem experienciar o processo de produção agrícola com um enfoque sustentável e replicá-lo em outros espaços, além de refletir sobre a importância do cultivo de alimentos saudáveis de forma

economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justa (García; Isaza; Castañeda, 2022)

A partir do diálogo dos estagiários com os servidores da FELS, a implementação da horta foi organizada em dois momentos: planejamento e desenvolvimento. O planejamento foi realizado em quatro etapas: i) definição do espaço de plantio; ii) delimitação da área de plantio; iii) escolha dos cultivos; e iv) desenho agrícola. Já o desenvolvimento da horta se dividiu nas seguintes etapas: i) limpeza do terreno; ii) preparo do solo; iii) divisão dos canteiros; iv) plantio dos cultivos; v) cobertura do solo; e vi) irrigação da área.

A definição do espaço foi realizada, considerando os pedaços de terra ociosos na universidade que tivessem um bom distanciamento de produções agrícolas convencionais e que já contassem com recursos para facilitar o plantio e manutenção da horta, como cercado e pivôs de irrigação. Portanto, a área escolhida para a implementação da horta foi um espaço experimental de aproximadamente 40m² próximo à sede da FELS.

Depois de definir e delimitar a área de plantio, os cultivos plantados foram escolhidos com base no ciclo de desenvolvimento das espécies, focando em espécies de ciclos mais curtos, espécies com maior sinergia para o plantio em consórcio, e no gosto popular, a fim de agradar os participantes e consumidores dos alimentos cultivados na horta. Com as espécies definidas, foi utilizado o *software* AutoCAD para desenhar os canteiros de maneira precisa e eficiente.

Após a definição do planejamento, iniciou-se o processo de desenvolvimento. Inicialmente, o local definido para plantio, que estava sem uso e com grande quantidade de plantas espontâneas, foi capinado. Depois, o solo passou por um processo de adubação orgânica com esterco bovino e calcário, e pelo preparo e cercamento dos canteiros com fragmentos de madeira para conter o solo. A partir disso, três canteiros foram planejados e plantados: i) rúcula, beterraba e alface; ii) rabanete, brócolis, couve-flor e salsa; e iii) ervas medicinais. Após o plantio, foi feita a cobertura do solo com matéria orgânica seca para proteger o solo contra a insolação direta

e o impacto da chuva, além de nutrir a microvida aeróbia que forma seus agregados (Primavesi, 2016).

Após um mês de plantio, foi possível realizar a colheita de duas espécies vegetais: rabanete e rúcula, que foram lavadas e, parte doada aos funcionários da FELS e pessoas em situação de vulnerabilidade econômica, e parte vendida no município de Campina do Monte Alegre/SP. Todo o dinheiro arrecadado com a venda dos produtos foi retornado como investimento para a horta comunitária.

Ao longo do período de desenvolvimento da horta comunitária foram realizados diversos manejos, como limpeza, cobertura e rega constante dos canteiros, além de instalações de sombrites, podas e plantios de novos canteiros. Para tanto, foram organizados mutirões de limpeza e plantio. Além da manutenção da horta, os mutirões foram realizados com o objetivo de aproximar os estudantes do campus Lagoa do Sino da horta “Na Lagoa”, promovendo senso de pertencimento e coletividade. Os mutirões contaram com a participação de, em média, 25 estudantes voluntários, principalmente dos cursos de biologia e engenharia ambiental. Através da capinagem, plantio e cobertura do solo, os estudantes puderam ter contato direto com a terra e entender o funcionamento de sistemas de produção mais sustentáveis.

A partir das aprendizagens adquiridas por meio da implementação da horta comunitária “Na Lagoa”, os estagiários participantes do programa de estágio da FELS ministraram algumas aulas na Escola Estadual Renato Rocha Miranda, localizada no município de Campina do Monte Alegre, interior de São Paulo, a fim de auxiliá-los nos processos de cultivo de hortas saudáveis. Os estagiários participantes da horta ministraram uma aula teórica e uma aula prática, que aconteceram em dias diferentes e tiveram aproximadamente duas horas de duração cada.

Na aula teórica foram abordadas as definições de horta comunitária, exemplos reais de implementação de hortas comunitárias no Brasil, alguns passos essenciais para desenvolver uma horta, além de sua importância para a soberania e segurança alimentar e nutricional das comunidades. A necessidade de se

pensar no cultivo agroecológico para tornar as práticas de agricultura socialmente justas, economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis também foi um ponto de abordagem significativo nas aulas ministradas.

Na mesma semana, foi possível colocar em prática o que foi exposto em teoria. Ao realizar o plantio de alguns canteiros, os alunos aprenderam sobre a importância de cercar os espaços de plantio, além de passos fundamentais para o cultivo dos canteiros, como a realização do planejamento e execução de acordo com espaçamento, estrato e ciclo de vida das espécies escolhidas, além da importância da cobertura do solo para protegê-lo do aquecimento solar, ventos e chuvas (Primavesi, 2002).

AVANÇOS SOCIAIS

Amar a terra, e nela plantar semente,
a gente cultiva ela, e ela cultiva a gente.
(Zé Pinto, Caminhos Alternativos)

A participação de estudantes e funcionários associados à UFSCar nos processos participativos do desenvolvimento da horta comunitária, através da interação com o espaço de cultivo e com o coletivo, reforçou o papel da horta como promotora de atividades de conscientização ambiental e inclusão social. A conscientização ambiental se manifestou através do contato direto com a natureza em um cultivo de alimentos com princípios agroecológicos e em uma lógica pedagógica e participativa de construção de conhecimento, uma vez que os mutirões também serviram como espaços de trocas de saberes e de promoção da agroecologia. Através das práticas de fortalecimento e valorização do meio ambiente e de aspectos socioculturais, como o cultivo em consórcio, rotação de culturas, manejo sustentável do solo — adubação orgânica e promoção de um solo vivo, com microorganismos e macroinvertebrados diversos —, além de estímulos à troca de saberes e atividades coletivas, como os mutirões, o sistema de

cultivo da horta comunitária Na Lagoa passou de um pedaço de terra ocioso para um ecossistema agrícola complexificado. A interconexão e interdependência dos aspectos sociais, ambientais, econômicos, éticos, culturais e políticos criam relações mais complexas e, ao mesmo tempo, mais harmônicas entre todos os seres vivos envolvidos com o sistema de plantio.

Quando os princípios agroecológicos se sobrepõem ao modelo simplificado que homogeneiza e reduz os sistemas alimentares a componentes individuais, as hortas comunitárias passam a deter outros significados. Para além de um sistema agrícola, ela torna-se um espaço enriquecido com simbologias e afetos. A manifestação do cuidado, por exemplo, pelos atores sociais que interagem e fazem parte daquele local, cria relações subjetivas com o território – com o ecossistema e com os outros companheiros que compartilham a vivência das hortas. Os avanços sociais foram percebidos através do senso de coletividade criado nos mutirões e a relação de cuidado estabelecida pelos estudantes e funcionários da universidade com o espaço coletivo.

A conscientização da comunidade também passou pelo âmbito da saúde através do cultivo de alimentos sem a utilização de agrotóxicos e outros insumos químicos, evidenciando que é possível produzir alimentos orgânicos e saudáveis em uma lógica de cultivo mais sustentável. Quando adotadas a partir de uma perspectiva agroecológica, as hortas comunitárias apresentam-se como importantes mecanismos para a transformação das relações e hábitos alimentares. Isso porque a agroecologia como ciência prática é movimento, possui um forte aspecto crítico sobre o sistema alimentar hegemônico e suas práticas irresponsáveis. Pensar e interagir sobre e com o sistema de cultivo, sabendo o que se planta e como se planta, cria novas percepções ao sentido do alimento.

As aulas ministradas na escola também se apresentam como avanços sociais importantes no que diz respeito à aproximação entre a universidade e o município, uma vez que incentiva a participação da comunidade em atividades acadêmicas, promovendo importantes trocas de conhecimentos e experiências;

além de fortalecer o desenvolvimento regional (Nagib; Nakamura, 2020; Nicklay *et al.*, 2020).

Nesse sentido, as hortas comunitárias se expressam para além de espaços de cultivo de alimentos. Elas são também uma ferramenta imprescindível para promover o desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental nos territórios onde são inseridas. Nesse caso, no espaço universitário as hortas com enfoque agroecológico têm potencial de formar e transformar a perspectiva de estudantes, estimulando pensamentos críticos e incentivando o enfrentamento aos desafios do mundo contemporâneo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que a implementação da horta comunitária no campus Lagoa do Sino da UFSCar promoveu complexidades aos espaços produtivos e às relações sociais e ambientais no espaço universitário. A horta comunitária “Na Lagoa”, que foi desenvolvida em um sistema de produção sustentável, concedeu diversos benefícios para a comunidade, desde avanços ambientais até questões de caráter social.

Os avanços ambientais foram observados através da conservação da biodiversidade fomentada no espaço, com a manutenção da riqueza e conservação dos solos e da agrobiodiversidade, além da utilização consciente dos recursos naturais já existentes no local de cultivo.

A mudança na percepção dos atores sociais envolvidos nos processos da horta comunitária implantada na universidade também foi um ponto chave para a promoção e perpetuação dos conhecimentos agroecológicos, uma vez que a conscientização socioambiental, promovida pela horta estabeleceu novas relações entre a comunidade e o meio ambiente. O contato direto com um sistema produtivo mais sustentável fomentou uma relação de pertencimento e valorização da natureza.

A possibilidade de cultivar e saber de onde vem o alimento que consumimos gerou curiosidade e instigou os estudantes a

refletirem sobre os sistemas de produção alimentares e a se preocuparem com questões relacionadas à saúde. Além disso, ao assegurar uma alimentação diversificada, segura e de qualidade para a comunidade universitária, a horta comunitária prestou um importante papel social no que diz respeito à segurança alimentar e nutricional.

Apesar do curto intervalo de tempo e do recurso limitado, a promoção da horta comunitária de caráter agroecológico baseada na construção coletiva do conhecimento e em processos participativos, demonstrou a viabilidade do cultivo de alimentos saudáveis no espaço universitário e a sua importância para se ter avanços socioambientais na sociedade.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Lagoa do Sino, e à Fazenda Escola Lagoa do Sino (FELS) pela oportunidade e espaço disponibilizados para o desenvolvimento da experiência em questão. Além de todas as pessoas que apoiaram, participaram e acreditaram no projeto.

Agradeço também à UFSCar, campus Araras, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. M. R. **Hortas urbanas—contributo para a sustentabilidade. Caso de estudo: “Hortas comunitárias de Cascais”**. Tese (Doutorado em Engenharia do Ambiente) - Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2012.

BIAZOTI, A. R.; SORRENTINO, M. Engajamento político na agricultura urbana: potência de agir nas hortas comunitárias de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, p. 56, 2022.

BRANDOLT, L. M. et al. Horta Universitária: Plantando Ciência e reduzindo Desigualdades. **Revista UFG**, v. 18, n. 24, 2018.

CHIERRITO-ARRUDA, E. et al. Percepção ambiental e afetividade: vivências em uma horta comunitária. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

COSTA, C. G. A. et al. Hortas comunitárias como atividade promotora de saúde: uma experiência em Unidades Básicas de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 3099-3110, 2015.

GARCÍA, J. A. V.; ISAZA, S. M.; CASTAÑEDA, D. A. G. Los faros agroecológicos: una metodología para el escalamiento de la agroecología en América Latina. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, [S. l.], v. 7, p. e13853, 2022.

GLIESSMAN, S. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. 3ed. Nova York: Taylor & Francis (CRC Press). 384p., 2014.

MONTEIRO, J. R; MONTEIRO, M. S. L. Hortas comunitárias de Teresina: agricultura urbana e perspectiva de desenvolvimento local. **REVIBEC - Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, p. 47-60, 2006.

NAGIB, G; NAKAMURA, A. C. Urban agriculture in the city of São Paulo: New spatial transformations and ongoing challenges to guarantee the production and consumption of healthy food. **Global Food Security**, v. 26, p. 100378, 2020.

NICKLAY, J. A. et al. Facilitating spaces of urban agroecology: A learning framework for community-university partnerships. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 4, p. 143, 2020.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. NBL Editora, p. 285, 2002.

PRIMAVESI, A. **Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

SOUZA, A. O.; FEITOZA, M. C.; BORSATTO, R. S.; COFFANI-NUNES, J. V.; NASCIMENTO, A. P. B. Urban gardens: contribution of small green spaces to sustainable drainage **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. l.], v. 18, n. 3, 2022.

**DISCUSSÃO EM
AGROECOLOGIA**

OFERTA DE SEMENTES ORGÂNICAS POR EMPRESAS PRIVADAS NO BRASIL*

Milena Nascimento¹; Lucas Tadeu Furquim²;
Victor Augusto Forti³

INTRODUÇÃO

A produção orgânica no Brasil tem se tornado cada vez mais relevante e consonante com as demandas pela busca de um modo produtivo mais sustentável e ambientalmente consciente. Com o aumento da preocupação com a qualidade dos alimentos e a busca por práticas agrícolas que preservem os recursos naturais, a produção de sementes orgânicas surge como uma alternativa de insumo promissora.

Todavia, nota-se uma tendência à convencionalização da agricultura orgânica, evidenciada pela incidência de práticas da agricultura convencional dentro das dinâmicas produtivas e organizacionais de produções orgânicas (Parra Filho *et al.*, 2018). Uma destas práticas é a utilização de sementes convencionais dentro de sistemas de produção orgânicos. Apesar da produção orgânica no Brasil permanecer em ascensão, o mesmo não pode ser dito do segmento de produção de sementes. Em análise do Censo Agropecuário de 2017, o número de estabelecimentos certificados de produção orgânica cresceu mais de 1.000% em relação ao censo

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172165176>

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), milena.nascimento@estudante.ufscar.br

² Engenheiro agrônomo, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), lucatadeu1@gmail.com

³ Professor Doutor, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), viaugu@ufscar.br.

de 2006. No entanto, os estabelecimentos voltados para a produção de sementes e mudas, com foco principalmente em sementes convencionais, cresceram apenas 0,55%, valor que beira a insignificância diante da demanda do segmento (IBGE, 2017).

A utilização de sementes orgânicas leva em consideração a conservação da agrobiodiversidade dos ecossistemas envolvidos, sendo material genético representativo da base alimentar e cultural de dada região agrícola (Lopes e Barbosa, 2019). Estas sementes necessitam do emprego de técnicas orgânicas de cultivo, utilizando, muitas vezes, esta base de germoplasma adaptada às condições locais, com enfoque no resgate de cultivares tradicionais (Nascimento, 2021).

Uma possível solução para a escassez de produção de sementes voltadas para o segmento orgânico é a abertura de novos mercados em empresas já estabelecidas; ou então, o estabelecimento de novas empresas no ramo de sementes para suprir esta necessidade de mercado. A produção de sementes no sistema orgânico acarreta transformações significativas em relação aos atuais sistemas agroindustriais de produção de sementes, sem despertar grande interesse por parte das grandes empresas (Nascimento, 2014). Assim, este trabalho teve como objetivo analisar a oferta de sementes orgânicas pelo setor privado no Brasil, compreendendo a localização das principais empresas e a variedade de espécies disponibilizadas.

METODOLOGIA

A fim de identificar empresas que comercializam sementes orgânicas no Brasil, foi realizada uma pesquisa abrangente em duas etapas: busca ativa no *Google* e contato direto com as empresas. O contato com as empresas foi realizado por e-mail ou telefone, buscando informações sobre as espécies e cultivares ofertadas por essas.

Os dados foram coletados em junho de 2023. As empresas foram denominadas A, B, C, D, E e F. Após a identificação dessas

empresas, foi realizada uma análise dos catálogos de sementes ofertadas, com foco no portfólio de sementes orgânicas. Avaliou-se a diversidade de espécies produzidas, considerando os grupos de hortaliças separadas em folhas, frutos, raízes e tubérculos e flores que foram tabuladas na plataforma do Excel para uma melhor distribuição e análise. Além disso, avaliaram-se a localização e abrangência destas empresas em relação ao setor de produtos orgânicos, de modo a subsidiar a discussão destes resultados com base na literatura referente ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de sementes orgânicas certificadas trata daquelas sementes que passaram por um processo de certificação, seguindo as regras estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011), baseado na Lei de Sementes Brasileira (Brasil, 2003) e na Lei de produção orgânica (Brasil, 2003). Essas regras garantem a qualidade e a identidade das sementes, assegurando que elas atendam aos padrões estabelecidos para a produção e o uso.

Foram identificadas seis empresas com a presença de sementes orgânicas em seus portfólios (Figura 1). A empresa A está no mercado de sementes desde 1955 e tem foco no comércio atacadista de produtos intermediários. Sua sede está localizada em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Além disso, a empresa possui instalações de pesquisa e desenvolvimento, bem como unidades produtivas nos estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais.

A empresa B, com sede em Farroupilha, Rio Grande do Sul, é de médio a grande porte, com filiais em Minas Gerais e na Argentina, e possui um moderno Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em São Paulo.

A empresa C, tem porte médio e se localiza em Fortuna de Minas, Minas Gerais, e produz exclusivamente sementes orgânicas, com fundação em 1997 e certificação em 2007. A empresa D é parceira de uma cooperativa que se dedica à produção,

processamento, embalagem e comercialização de sementes de hortaliças agroecológicas. Sua sede está situada em Candiota, no Rio Grande do Sul, e a empresa possui unidades produtivas com representantes nos estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais.

A empresa E é de grande porte e se estabeleceu como uma líder no avanço das tecnologias agrícolas e pecuárias. Sua sede e unidade produtiva estão situadas em Ipeúna, São Paulo, e ela possui representantes oficiais nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília.

Figura 1 – Localização das sedes, unidades representantes e pontos de vendas oficiais das empresas A, B, C, D, E e F.



Fonte: Elaborada pelos autores

A empresa F é especializada em sementes, flores, plantas e gramas, com operações abrangendo 30 países ao redor do mundo. Sua sede e unidade de produção no Brasil estão estrategicamente, localizadas no município de Bragança Paulista, no estado de São Paulo, solidificando sua posição como líder nesse ramo de atividade, foi certificada em 2016. Observa-se que grande parte das empresas de produção de sementes orgânicas tem atuação na região Sul e Sudeste do Brasil. Essas são regiões com alto mercado do setor orgânico, o que justifica a maior oferta de sementes. Por outro lado, na região nordeste, uma outra região de importância na

produção de orgânicos, é frequente a prática de atividades extrativistas nas propriedades, as quais são classificadas como orgânicas, isso pode ser uma explicação para a reduzida oferta de sementes orgânicas nesta região. Adicionalmente, é frequente nas propriedades da região nordeste o uso de sementes oriundas da própria produção ou sementes crioulas mantidas em comunidades de sementes, sendo esta uma prática amplamente adotada na região (Madail *et al.*, 2011).

Destaca-se que também há a possibilidade de muitas destas propriedades na região nordeste obterem parte de suas sementes de outras regiões com empresas especializadas no segmento. Entretanto, não se exclui a possibilidade de muitas destas também utilizarem material não orgânico para suas produções, optando pela utilização de sementes convencionais.

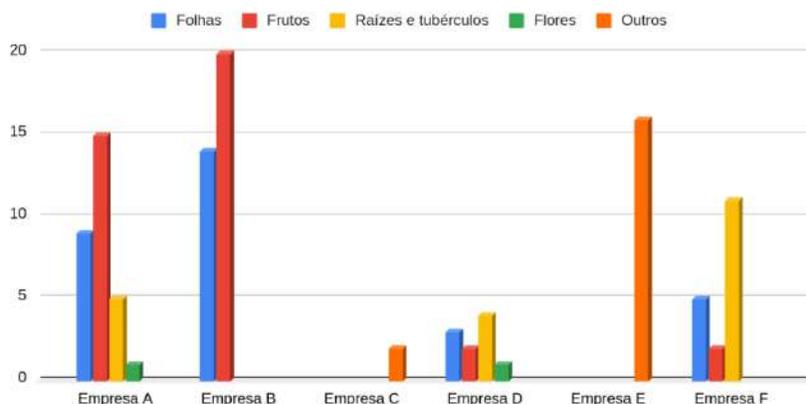
É importante ressaltar que, apesar da baixa representatividade do setor de produção de sementes orgânicas, as unidades de produção orgânica possuem certificação e podem comercializar seus produtos como orgânicos. Conforme o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), o número de estabelecimentos agropecuários com a certificação de produção orgânica teve crescimento de mais de 1.000% em relação ao ano de 2006 no Brasil, tendo um salto de 5.106 para 68.716. Isto demonstra que produtores ainda utilizam sementes não orgânicas, em parte devido a legislação permitir o uso destas sementes e em parte devido à baixa oferta.

Santos (2016), em um estudo com aplicação de questionário junto a produtores de orgânicos, identificou que estes atualmente não fazem uso exclusivo de sementes orgânicas em suas propriedades pelos mesmos motivos citados. Isto, por sua vez, reflete na oferta por parte de empresas especializadas, uma vez que estas não conseguem vender e portanto, não obtém retorno dos seus investimentos e acabam optando pelo abandono destas linhas de comercialização dentro das empresas, gerando um ciclo vicioso.

Em trabalho com a produção e comercialização de sementes orgânicas, Santos (2016) afirma que outras empresas do setor de sementes consideraram possível a inclusão de sementes orgânicas

em seu portfólio, todavia, todas elas demonstraram alguns anseios em comum, tais como: demanda constante por sementes orgânicas, volume de vendas compatível com o investimento necessário e preço que seja aderente às necessidades produtivas. Além disso, estas empresas também apontam em menor escala uma necessidade por maior popularização do segmento orgânico. Em nosso estudo, a análise das empresas revelou a oferta de sementes orgânicas para o mercado nacional, levando em consideração a classificação dos produtos em hortaliças folhosas, frutos, raízes e tubérculos, flores e outros (Figura 2). Vale ressaltar que os produtos classificados como "outros", que representam algumas grandes culturas, têm uma representatividade menor nas empresas.

Figura 2 – Quantidade de empresa e variedades de sementes orgânicas ofertadas por elas no mercado brasileiro.



Fonte: elaborada pelos autores

A Empresa A oferece um total de 35 produtos, abrangendo o maior tipo de variedades de sementes de hortaliças folhosas, mais especificamente onze, cinco tipos de sementes de raízes e tubérculos, uma opção de sementes de flor e dezoito para diferentes frutos. Por outro lado, a Empresa B disponibiliza apenas dois produtos, incluindo uma variedade de sementes de hortaliças folhosas, que totalizam quatorze, além de vinte e nove tipos de sementes de frutos. Já a Empresa C apresenta um único produto

em seu portfólio, que está identificado como outros, por serem culturas específicas.

A Empresa D apresenta um catálogo com onze itens, contendo seis tipos de sementes para hortaliças folhosas, quatro variedades de sementes de frutos e uma alternativa para sementes de flores. Enquanto isso a Empresa E oferece uma vasta seleção, com quatorze tipos de sementes, que, por serem de outras não listadas, estão localizadas em “outros”. Por sua vez, a Empresa F disponibiliza cinco variedades de sementes de hortaliças folhosas, três de sementes de frutos, sete para raízes e tubérculos, e quatro para sementes de flores, totalizando dezenove opções.

A agricultura orgânica no Brasil apresenta uma diversidade de produtos de destaque. A soja lidera o mercado, representando 32% da produção, seguida pelas hortaliças, com 27%, e pelo café, com 25% (Redação Ambiente Brasil, 2021). A produção de sementes de grãos orgânicos, com destaque para a soja, fica por conta da produção pelas próprias empresas produtoras, ou então, por instituições públicas que atuam junto ao setor de produção de sementes.

A falta de empresas e variedade de produtos é o motivo pelo qual há hesitação legislativa em relação à expansão do setor de sementes orgânicas no Brasil. Parra Filho (2015), em seu estudo com cinco empresas, algumas das quais não estão mais em atividade, revelou experiências anteriores de expansão. No entanto, o setor ainda permanece em estágio inicial de desenvolvimento, principalmente devido à baixa demanda por sementes orgânicas por parte dos produtores, que preferem utilizar sementes convencionais livres de fungicidas e inseticidas. Além disso, o autor também enfatizou que essas empresas observaram que os produtores não estavam dispostos a pagar um preço mais alto por sementes orgânicas e não tinham interesse em estabelecer parcerias para a produção dessas sementes.

A análise da oferta de sementes reflete a demanda do mercado nacional de orgânicos, pois nota-se que em sua maioria as empresas dão preferência à produção de sementes de hortaliças, em especial

hortaliças folhosas, seguidas de frutos e de raízes e tubérculos. Em estudo sobre o consumo de orgânicos no Brasil, Soares *et al.* (2008) constatou que há crescente interesse por dietas saudáveis, que proporcionem bem-estar e saúde, e que os orgânicos atendem a estes critérios, em especial, quando se trata de hortaliças.

Para Resende (2007), a ausência de estatísticas isoladas para a maioria dos produtos orgânicos leva os estudos a se basearem no comportamento das culturas convencionais como referência para analisar o mercado desses produtos. Isso evidencia a necessidade de um maior desenvolvimento de dados específicos para os produtos orgânicos, a fim de entender melhor seu mercado e suas características distintas de comercialização.

Além de se concentrarem em hortaliças de folhas, muitas dessas empresas também oferecem sementes de hortaliças de frutos. Um estudo realizado por Nascimento (2011) comparou a qualidade de tomates de mesa cultivados em sistemas orgânicos e convencionais. Os resultados indicaram que os tomates cultivados organicamente tendem a ser os preferidos pelos consumidores em termos de atributos sensoriais, como aroma, sabor e textura. Além disso, apresentam uma menor acidez em sua composição.

Segundo o Planeta Orgânico (2010), o desenvolvimento da agricultura orgânica no Brasil e na América Latina dependerá, entre outros fatores, da implementação de uma legislação eficaz adaptada às particularidades regionais de cada país, assegurando a autenticidade dos produtos orgânicos. Além disso, serão necessários processos de certificação mais eficientes e participativos, considerando não apenas aspectos tecnológicos, mas também sociais. A organização dos circuitos de comercialização, que envolve agricultores, transformadores, distribuidores, fornecedores e consumidores, também desempenhará um papel fundamental. O apoio governamental, por meio de políticas que incentivem e apoiem a transição dos agricultores convencionais para a agricultura orgânica, será essencial. Além disso, é crucial valorizar e investir em centros de pesquisa, educação e extensão, a fim de resgatar os conhecimentos

dos agricultores tradicionais e impulsionar o sistema orgânico como um todo.

O mercado de orgânicos possui demanda e área produtiva coerente para uma expansão do segmento de sementes orgânicas, todavia inflexões legislativas aliadas a dificuldades produtivas mantêm o setor em estaque, o que por sua vez denota uma incoerência na produção orgânica como um todo, visto que a utilização de sementes convencionais vai de encontro com os pilares da agricultura orgânica. Além disso, a percepção de uma produção não alinhada com características esperadas de um sistema orgânico pode abalar o estabelecimento de uma linha de confiança entre produtores e consumidores, o que também enfraquece o setor de orgânicos como um todo.

CONCLUSÕES

A oferta de sementes orgânicas no setor privado do Brasil é ainda bastante restrita, contando apenas com seis empresas operando nesse segmento, predominantemente concentradas no Sul e Sudeste do país. Isso se deve em parte à flexibilização legal que permite o uso de sementes convencionais em cultivos orgânicos, o que tem contribuído para a escassez de opções orgânicas. É crucial fortalecer e incentivar a produção de sementes orgânicas para lidar com essa lacuna no mercado. As empresas que se dedicam a esse ramo priorizam especialmente as hortaliças, com foco em variedades de folhas e frutos. No entanto, há potencial para expansão desse mercado, visto que a demanda por produtos orgânicos tem crescido constantemente nos últimos anos, tanto no mercado interno quanto no externo. O estímulo à produção de sementes orgânicas não só contribui para a diversificação da agricultura, mas também para a preservação do meio ambiente e a saúde pública, promovendo práticas mais sustentáveis e reduzindo o uso de agrotóxicos.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução normativa nº 7, de 17 de maio de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de maio de 1999. Seção 1,11-14.
- BRASIL. **Instrução Normativa Nº 38, de 02 de Agosto de 2011 (Sementes e Mudanças Orgânicas)**. Estabelece o regulamento técnico para a produção de sementes e mudas em sistemas orgânicos de produção. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-38-de-02-de-agosto-de-2011-sementes-e-mudas-organicas.pdf/view>.
- BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/lei-no-10-831-de-23-de-dezembro-de-2003.pdf/view>.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Textos para discussão 2538. Brasília: Ipea, 2020.
- LOPES, K. P.; BARBOSA, L. S. Importância das sementes de variedades crioulas de hortaliças. In: Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido, 2018, Ponta Negra. **Anais CONADIS**. Campina Grande: Realize, 2018. v. 1. p. 1-2.
- MADAIL, J. C. M.; BELARMINO, L. C.; BINI, D. A. Evolução da produção e mercado de produtos orgânicos no Brasil e no mundo. **Revista Científica da Ajes**, v. 2, n. 3, 2011.

NASCIMENTO, A. R. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 628-635, 2013.

NASCIMENTO, W.M.; VIDAL, M.C.; RESENDE, F.V. **Produção de Sementes de Hortaliças** Em Sistema Orgânico; Embrapa Hortaliças: Brasília, Brasil, 2021; Disponível em: www.embrapa.br/documents/1355126/8842555/SEMENTES+ORG%C3%82NICAS.pdf/c9050722-f9f8-d53d-6781-e753076ded92.

NASCIMENTO, W. M. **Sementes entaves na produção orgânica**. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/biblioteca/sementes-entaves-na-producao-organica/>.

NASCIMENTO, W. M. **Sementes orgânicas de hortaliças: um grande desafio**. 2014. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/impressao/releases/sementes_organicas_hortalicas_desafio.html.

PLANETA ORGÂNICO. **História da Agricultura Orgânica: Algumas Considerações**. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/hist01.htm>.

PENTEADO, S. R. **Agricultura orgânica**. Piracicaba: ESALQ-Divisão de Biblioteca e Documentação, v. 41, 2001.

PARRA FILHO, A. C. M. **Sementes orgânicas: regulamentação, políticas públicas, produção comercial e uso de sementes locais em estabelecimentos certificados**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Araras, 2015. 108 p.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. V. **Cultivo de alface em sistema orgânico de produção**. Brasília: Embrapa Hortaliça, 2007. 16p. Circular técnica, 56

SANTOS, M. R. **Produção e comercialização de sementes orgânicas para olericultura: um estudo no Brasil**. **Dissertação de Mestrado em Agronomia**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. 170 f.

SOARES, L. L. S.; DELIZA, R.; OLIVEIRA, S. P. The Brazilian consumer's understanding and perceptions of organic vegetables:

a Focus Group approach. **Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 241-246, 2008.

ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO FEDERAL DE SEMENTES CRIOULAS NO BRASIL*

Iara Silva Lopes¹; Maira Abigail dos Santos Silva²; Victor Augusto Forti³; Patrícia Marlucci da Conceição⁴; Anastácia Fontanetti⁵

INTRODUÇÃO

As sementes crioulas são aquelas utilizadas e manejadas pelas comunidades agrícolas tradicionais (Trindade, 2006), advém de plantas cultivadas ao longo de gerações que foram mantidas e, ou selecionadas pelas mãos de agricultores e agricultoras (Pelwing; Frank; Barros, 2008). São criações coletivas dos povos, das experiências camponesas e indígenas, e especialmente das mulheres, que foram as primeiras a cultivarem, mantendo-se como suas principais guardiãs (Bessa; Ventura; Alves, 2017). As sementes crioulas agregam sabedoria, experiência, cultura (Bartz, 2021) e autonomia aos cultivos agrícolas (Corrêa *et al.*, 2000).

Os principais motivos que contribuem para que os agricultores familiares optem por sementes crioulas são a maior adaptação as condições edafoclimáticas e tecnologias locais, reduzindo a

* <https://doi.org/10.51795/9786526522172177191>

¹ Agroecóloga, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), iaralopes@estudante.ufscar.br

² Mestra em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), mairasilva@estudante.ufscar.br

³ Professor Doutor, Universidade Federal de São Carlos, (CCA/UFSCar), viaugu@ufscar.br;

⁴ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos, (CCA/UFSCar), patricia.conceicao@ufscar.br

⁵ Professora Doutora, Universidade Federal de São Carlos, (CCA/UFSCar), anastacia@ufscar.br

dependência de insumos e, principalmente, pelo valor sentimental que carregam (Pelwing; Frank; Barros, 2008).

Os agricultores familiares são os principais guardiões dessas sementes (Silva; Sant'ana, 2019), responsáveis pela conservação, produção e trocas, desafiando a lógica capitalista dominante (Lima, 2021) e, por diversas vezes as legislações. São os responsáveis por preservar o saber e a cultura ligada a cada variedade crioula (Silva; Sant'ana, 2019).

A manutenção e o cultivo das sementes crioulas desempenham papel fundamental na promoção da biodiversidade e no fortalecimento dos ecossistemas locais. Elas contribuem com a agrobiodiversidade e, por sua vez, cooperam para a soberania e, sobretudo, segurança alimentar das comunidades rurais (Machado, 2007). No Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, as sementes crioulas foram reconhecidas como um importante recurso para a conservação da biodiversidade e promoção da segurança alimentar (Brasil, 2013).

Apesar dos avanços na discussão da importância das sementes crioulas no Brasil, esses recursos genéticos carecem de proteção efetiva. Elas sofrem ameaças significativas, especialmente relacionadas aos processos de privatização, patenteamento, proteção de cultivares e comercialização, os quais são dominados por grandes corporações. O controle sobre as sementes é emblemático dos poderes exercidos sobre a agricultura, e os conflitos em torno delas refletem disputas por soberania e autonomia alimentar (Campos; Soglio, 2020).

A legislação sobre as sementes crioulas no Brasil tem avançado lentamente nas últimas décadas, desde a promulgação da Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456 /1997) (Brasil, 1997), Lei de Sementes e Mudanças (Lei n. 10.711 /2003) (Brasil, 2003) e mais recentemente pelos decretos que a modificaram, houve tentativas de regular uso, produção e comercialização.

Há uma insatisfação da legislação e da política federal sobre sementes crioulas. Até o momento essas dificultam a conservação, produção e o acesso, o que de certa forma lesam a agricultura

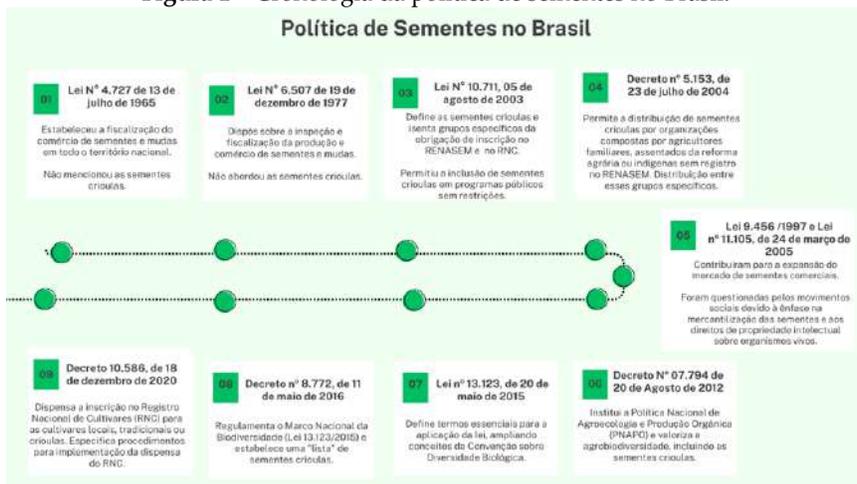
familiar e os povos originários, a manutenção da biodiversidade e a segurança alimentar (Silva *et al.*, 2011). É importante que haja um debate aprofundado sobre o papel da legislação na proteção e fortalecimento das sementes crioulas, englobando as necessidades e os interesses dos agricultores e das comunidades que as detêm.

A proposta, com esse estudo, é contribuir com uma reflexão sobre os avanços e ameaças acerca da evolução da legislação federal brasileira de sementes crioulas.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

A inserção das sementes crioulas dentro do contexto da legislação de sementes está baseada prioritariamente em três marcos legais: a Lei de proteção de cultivares (Lei 9.456/1997), a Lei de sementes e mudas (Lei 10.711/2003) e o Marco Nacional da Biodiversidade (Lei 13.123/2015) (Figura 1). Outras legislações permeiam essa temática, que ainda carece de aprofundamento legal em nível federal.

Figura 1 – Cronologia da política de sementes no Brasil.



Fonte: Autores (2024).

A definição legal de semente crioula somente foi estabelecida pela Lei de Sementes e Mudas (Lei nº 10.711/2003) (Brasil, 2003), no inciso XVI de seu artigo 2º, que define semente crioula como:

XVI – cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do MAPA, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais.

Anteriormente, as legislações que tratavam da produção e comercialização de sementes e mudas (Figura 1) não as reconheciam. A inserção na Lei de Sementes e Mudas, trouxe as sementes crioulas para o debate sociopolítico, o que foi de extrema relevância para os modelos de produção agrícola de diversas comunidades tradicionais e familiares brasileiras.

Outros avanços da Lei no âmbito das sementes crioulas são a isenção da obrigação de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASSEM) para determinados grupos (Brasil, 2003), estabelecida no Artigo 8º parágrafo 3º:

Art. 8º § 3º - Ficam isentos da inscrição no Renasem os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si.

E o veto de restrições da incorporação de sementes crioulas em programas de financiamento e distribuição voltados para a agricultura familiar (Brasil, 2003), estabelecido em seu Artigo 48º:

Art. 48 - Observadas as demais exigências desta Lei, é vedado o estabelecimento de restrições à inclusão de sementes e mudas de cultivar local, tradicional ou crioula em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes, desenvolvidos junto a agricultores familiares.

Essas inserções ampliaram a possibilidade de acesso às sementes crioulas por agricultores familiares, o apoio às organizações civis e o desenvolvimento de políticas públicas sobre a temática (Meira, 2022).

Porém, ainda que resguardada pela Lei de Sementes e Mudas (Brasil, 2003), o Decreto nº 5.153/2004 subsequente (Figura 1) em seu Artigo 4º, parágrafo 3º limitou a isenção de inscrição no RENASEM apenas para organizações de agricultores familiares que multipliquem sementes ou mudas crioulas para distribuição aos seus associados (Brasil, 2004). Esta distinção não prevista na Lei proibiu as organizações de comercializar ou distribuir sementes e mudas crioulas para agricultores que não façam parte de sua base social, ou mesmo para outras organizações de agricultores familiares (Londres, 2006). Embora possa ter sido uma medida para garantir a qualidade e origem das sementes, tal restrição limitou o acesso e a disseminação dessas sementes, afetando negativamente a agrobiodiversidade e o desenvolvimento da agricultura familiar (Santilli, 2012).

Outra distorção na Lei de Sementes e Mudas diz respeito ao reconhecimento e definição das variedades locais ser incumbência do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2003), conforme Artigo 2º inciso XVI:

XVI - cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais.

A lei não expressa a necessidade da participação da comunidade tradicional e dos agricultores no processo de reconhecimento das cultivares crioulas. De acordo com Pereira e Dal Soglio (2020) é imprescindível que os agricultores participem de forma ativa do processo, uma vez que eles são os protetores do saber tradicional e dos métodos de manipulação das sementes.

Diante do exposto, apesar da Lei de Sementes e Mudanças reconhecer o valor das sementes crioulas como cultivares locais, desenvolvidas por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas e de certa forma facilitar o acesso por eles, essas são mantidas como plano de fundo, não tendo a mesma relevância em que são tratadas as sementes certificadas. Para elas, a legislação vigente cumpre o seu papel e proporcionou o fortalecimento da agricultura nacional e do setor de sementes no Brasil, como estabelecido na Lei nº 11.105/2005, que trata de normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (Brasil, 2005).

Da mesma forma é importante a elaboração de legislações específicas para embasar a produção e a utilização de sementes crioulas e alavancar a agricultura em propriedades familiares e comunidades tradicionais, semelhante e com a mesma seriedade dada àquela agricultura que faz uso de sementes certificadas.

Seguindo a cronologia das políticas federativas no âmbito de sementes crioulas no Brasil (Figura 1), o Decreto nº 7.794/2012 que institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) representa um importante avanço. O decreto destaca a importância da valorização da agrobiodiversidade, incluindo as sementes crioulas, como uma de suas diretrizes (Brasil, 2012), conforme Artigo 3º inciso V:

V - Valorização da agrobiodiversidade e dos produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso e conservação dos recursos genéticos vegetais e animais, especialmente àquelas que envolvam o manejo de raças e variedades locais, tradicionais ou crioulas.

Ainda sobre o reconhecimento da importância dos agricultores tradicionais e das sementes crioula na conservação da biodiversidade, o Marco Nacional da Biodiversidade (Lei n.13.123 /2015) em seu Artigo 2º amplia os conceitos da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (Decreto nº 2.519/1998), acrescentando importantes definições em seus incisos: XXXI

(agricultor tradicional) XXXII (variedade tradicional, local ou crioula) (Brasil, 2015):

XXXI - agricultor tradicional - pessoa natural que utiliza variedades tradicionais locais ou crioulas ou raças localmente adaptadas ou crioulas e mantém e conserva a diversidade genética, incluído o agricultor familiar;
XXXII - variedade tradicional local ou crioula - variedade proveniente de espécie que ocorre em condição **in situ** ou mantida em condição **ex situ**, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais.

Apesar do reconhecimento da importância dos agricultores tradicionais e das sementes crioulas na conservação da biodiversidade, o Marco Nacional da Biodiversidade estipula que o acesso às variedades tradicionais locais ou crioulas, por não deter conhecimento tradicional associado identificável, não dependem de autorização prévia daquele que a conserva (Brasil, 2015), conforme mencionado em seu Artigo 9, parágrafo 3:

Art. 9 §3 - O acesso ao patrimônio genético de variedade tradicional local ou crioula ou à raça localmente adaptada ou crioula para atividades agrícolas compreende o acesso ao conhecimento tradicional associado não identificável que deu origem à variedade ou à raça e não depende do consentimento prévio da população indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional que cria, desenvolve, detém ou conserva a variedade ou a raça.

Isso implica que, ao ter acesso a esses patrimônios genéticos, não é necessário respeitar nem compensar os detentores dos conhecimentos tradicionais associados, podendo incentivar a apropriação indevida e a biopirataria. É essencial promover uma discussão mais aprofundada sobre os possíveis impactos negativos desse dispositivo, assegurando a participação de todas as partes interessadas (Távora *et al.*, 2015).

Posteriormente, o Decreto 8.772/2016 (Brasil, 2016) que regulamenta o Marco Nacional da Biodiversidade (Lei 13.123/2015), instituiu a criação de uma "lista" de sementes crioulas, refletindo demandas da sociedade civil e reconhecendo a importância da agricultura familiar e das sementes crioulas já protegidas pela Lei de Sementes e Mudas (Londres, 2006).

Contudo, o Cadastro Nacional de Cultivares Crioulas (Portaria n. 51/2007) (Brasil, 2007) e a lista estabelecida pelo Decreto 8.772/2016 (Brasil, 2016) parecem oferecer benefícios limitados aos agricultores, uma vez que estes já têm acesso a variedades e sementes locais e crioulas por meio de organizações próprias de guarda e troca de sementes. No entanto, tais listas podem ser utilizadas como instrumento de disponibilização e mapeamento do patrimônio genético brasileiro, o que levanta questões sobre a proteção e gestão adequada desse conhecimento desenvolvido pelos agricultores, povos indígenas e comunidades tradicionais (Arias Melo; Andreoli Bittencourt; Isaguirre-Torres, 2021).

A mais recente alteração na Lei de Sementes e Mudas (Brasil, 2003) deu-se com Decreto 10.586, de 18 de dezembro de 2020, o qual instituiu a dispensa da inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) para as cultivares locais, tradicionais ou crioulas (Brasil, 2020), reconhecendo a importância das práticas agrícolas tradicionais e do conhecimento local dos agricultores. No entanto, é importante abordar as preocupações relacionadas à proteção dessas cultivares contra biopirataria e apropriação indevida. A implementação eficaz requer políticas complementares que fortaleçam a participação das comunidades na gestão de seus recursos genéticos e valorizem o conhecimento tradicional associado a essas variedades, garantindo benefícios reais para os agricultores familiares, assentados da reforma agrária e comunidades indígenas.

Em suma, a política nacional brasileira estabelece um quadro geral para o reconhecimento e a proteção das sementes crioulas, porém, ainda ausente em iniciativas mais específicas e direcionadas para possibilitar a conservação, uso e proteção delas e do

conhecimento atrelado a elas. Em contrapartida, a legislação sobre as sementes crioulas tem avançado em alguns estados brasileiros.

O estado do Ceará é um exemplo no avanço das políticas voltadas as sementes crioulas, a Lei 17.179/2020 incentiva a criação de casas e bancos comunitários de sementes crioulas e mudas e designa a comunidade responsável pela distinção das cultivares crioulas das comerciais (Ceará, 2020), em seu Artigo 3:

Art. 3.º Para os fins desta Lei, considera-se casa e banco comunitários de sementes crioulas e mudas os locais de armazenamento de germoplasmas de cultivares crioulas, patrimônio genético, histórico e cultural, que são variedades desenvolvidas, adaptadas ou produzidas, em condições in situ, gerenciadas localmente por agricultores familiares responsáveis pelo resgate, preservação, multiplicação, distribuição, troca e/ou comercialização. Parágrafo único. O cultivar crioulo é desenvolvido pelo assentado da reforma agrária, quilombola, indígena e agricultor familiar, é caracterizado pela presença fenotípica, identificada pela respectiva comunidade, dessemelhante aos cultivares comerciais.

No ano seguinte, o governo do Ceará publicou a Lei nº 17.534/2021, que institui o Projeto Hora de Plantar como política pública de estado, que tem como objetivo fomentar a produção rural cearense. Essa iniciativa tem como fim aumentar a produtividade e a qualidade das culturas através do abastecimento de sementes e mudas de alta qualidade genética aos produtores rurais, tendo como prioridade as sementes crioulas (Ceará, 2021), como descrito no Artigo 4 parágrafo 2:

Art. 4. § 2 - As sementes e mudas de cultivares crioulas terão prioridade, por meio de processo de credenciamento próprio, que corresponderá à cota mínima de 5% (cinco por cento) do total das sementes e das mudas adquiridas anualmente pelo Projeto Hora de Plantar, vedada a obrigatoriedade de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – Renasem.

O exemplo do estado do Ceará apresentar como políticas públicas específicas, ligadas à produção e uso de sementes crioulas, podem promover essa tecnologia social, auxiliando no

desenvolvimento regional com foco na agricultura familiar e nas comunidades tradicionais.

Diferentemente da legislação federal, em que a política de sementes crioulas não é prioridade, quando comparadas com as sementes certificadas, a política cearense reconhece a importância das sementes crioulas para a agricultura local e incentiva a participação comunitária na preservação da biodiversidade agrícola. Assumindo mais claramente o compromisso em apoiar e fortalecer a conservação e o uso delas, colaborando na formação de bancos comunitários para preservar a diversidade genética local e priorizá-las.

Apesar dos avanços legislativos e das políticas públicas, as sementes crioulas ainda enfrentam desafios significativos, desde restrições de acesso até a necessidade de maior reconhecimento e valorização por parte das instituições governamentais e da sociedade como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços na legislação e política federal no âmbito das sementes crioulas compreendem: o reconhecimento como cultivares locais, desenvolvidas por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas; ampliação do acesso desses grupos às sementes crioulas; reconhecimento da importância dos agricultores tradicionais e familiares e das sementes crioulas na conservação da biodiversidade e apoio às organizações civis e ao desenvolvimento de políticas públicas na temática. Como ameaças, a legislação e política federal: não envolve os agricultores no processo de reconhecimento e distinção das cultivares crioulas das comerciais; não protege, nem compensa os detentores dos conhecimentos tradicionais associados as sementes crioulas, ausência de proteção e gestão adequada das cultivares crioulas; ausência de políticas nacionais que privilegiem ou incentivem a conservação e uso das sementes crioulas.

A experiência do estado do Ceará, leis estaduais 17.179/2020 e 17.534/2021, exemplifica como políticas públicas direcionadas podem fortalecer a preservação e o uso das sementes crioulas, contribuindo para o desenvolvimento regional e valorizando o conhecimento tradicional dos agricultores.

É crucial maior engajamento de governos, instituições e sociedade civil para garantir a proteção e o fortalecimento das sementes crioulas como parte integral da agricultura sustentável, da conservação da biodiversidade brasileira e como estratégia de segurança alimentar.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Código de Financiamento 001.

Ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela concessão de bolsa de extensão à segunda autora – Projeto FAI RTI -CCA.

REFERÊNCIAS

ARIAS MELO, J. C.; ANDREOLI BITTENCOURT, N.; ISAGUIRRE-TORRES, K. R. A proteção da agrobiodiversidade e os registros ou cadastros das sementes crioulas e tradicionais: the protection of agrobiodiversity and the records or registrations of crioules and traditional seeds. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, v. 44, n. 3, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revfd/article/view/62675>. Acesso em: 20 fev. 2024.

BARTZ, D. G. K. **O caminho das sementes crioulas para a autonomia na produção camponesa**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização). Especialização em cooperativismo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Tramandaí/RS, 2021.

BESSA, M. M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L. S. Sementes crioulas: construção da autonomia camponesa. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2017.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 dez. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10586.htm. Acesso em: 01 fev. 2024.

BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 2004. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5153-23-julho-2004-533120-publicacaooriginal-16198-pe.html>. Acesso em: 29 jan. 2024.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 maio de 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8772.htm. Acesso em: 01 de fev. de 2024.

BRASIL. **Lei no 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10711.htm. Acesso em: 24 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de

Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 mar. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm Acesso em: 30 de jan. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 maio 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm Acesso em: 01 de fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de Abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências, Brasília, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm. Acesso em: 08 fev. 2024.

BRASIL. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PLANAPO**. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica – CIAPO, 2013. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2013/11/planapo-nacional-de-agroecologia-e-producao-organica-planapo.pdf> Acesso em: 24 mar. 2023.

BRASIL. Portaria MDA nº 51 de 03/10/2007. Amplia e torna permanente o cadastramento estabelecido pela Portaria MDA nº 58, de 18.07.2006, DOU 19.07.2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 04 de outubro de 2007. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sit emda/secretaria/saf-seaf/cultivares-crioulas>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CAMPOS, M. L., DAL SOGLIO, F. K. Semillas criollas y relaciones de poder en la agricultura: Interfaces entre Biopoder y agencia social. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. 1-18, 2020.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado Ceará (ALECE). **Lei nº 17.179, de 15 de janeiro de 2020**. Política Estadual de Incentivo à Formação de Casas e Bancos Comunitários de Sementes Crioulas E Mudas. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/agropecuaria/item/6969-lei-n-17-179-15-01-2020-d-o-16-01-2020>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CEARÁ. Assembleia Legislativa Do Estado Ceará (ALECE). **Lei nº 17.534, de 22 de junho de 2021**. Projeto Hora de Plantar como Política Pública de Estado Destinada ao Fomento à Produção Rural Cearense, proporcionando resultados socioambientais e econômicos relevantes para a população do campo. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/agropecuaria/item/7456-lei-n-17-534-22-06-2021-d-o-22-06-21>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CORRÊA, G. C., NAVES, R. V., Rocha M. R., Zica L. F. Caracterização física de frutos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) em três populações nos cerrados do Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, n. 2, p. 5-11, 2000.

LIMA, L. G. A monopolização das sementes pelo capital e a contaminação por transgênicos no semiárido de Alagoas. **Germinal: Marxismo e Educação Em Debate**, v. 13, n. 2, p. 271-293, 2021.

LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. p.79, 2006. Disponível em: https://www.redsemillas.info/wp-content/uploads/2007/02/legislacao-sementes-e-mudas_br.pdf. Acesso em: 15 fev. 2024.

MACHADO, A. T. Biodiversidade e agroecologia. In: BOEF, W. S.; THIJSSEN, M. H.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. R. **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: L&PM, p. 40-45. 2007.

MEIRA, V. As sementes crioulas na agricultura tradicional e sua importância para a agrobiodiversidade. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 7, n. 2, p. 77-96, 2022.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. de. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 391-420, 2008.

PEREIRA, V. C.; DAL SOGLIO, F. K. As dimensões da conservação da agrobiodiversidade no Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento Rural Interdisciplinar**, v. 2, n. 2, p. 63-84, 2020.

SANTILLI, J. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas**, v. 7, n. 2, p. 457-475, maio-ago. 2012.

SILVA, D. P.; SANT'ANA, A. L. Identificação e caracterização dos guardiões de sementes crioulas dos assentamentos rurais do Território Prof. Cory/Andradina – SP. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 2, p. 281, ago. 2019.

SILVA, E. D.; SANTOS, A. S.; NUNES, R. F.; MARINI, F. S. Pesquisa participativa para avaliação e seleção das Sementes da Paixão junto às famílias agricultoras na Paraíba. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, 2011. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/11598/8041>. Acesso em: 15 fev. 2024.

TÁVORA, F. L.; NETO FRAXE, H. J.; PÓVOA, L. M. C.; KÄSSMAYER, K.; SOUZA, de L. B. G.; PINHEIRO, V. M.; BASILE, F.; SOUZA, de L. B. G.; CARVALHO de D. M. N. Comentários à Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015: Novo Marco Regulatório do Uso da Biodiversidade. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, outubro/2015 (Texto para Discussão nº 184). Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td184>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TRINDADE, C. C. Sementes crioulas e transgênicos: uma reflexão sobre sua relação com as comunidades tradicionais. In: **Anais do XV Congresso Nacional do CONPEDI/UEA**. Manaus, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

Açúcar mascavo – 91; 92; 93; 95; 96; 97; 98; 99; 100; 135; 136; 137; 138;
140; 141; 144; 145; 148; 149

Agricultura urbana – 161; 162

Agroecologia – 26; 39; 48; 49; 52; 128; 153; 158; 159; 163; 175; 178;
182; 188; 189; 190; 191

Armazenamento – 73; 135; 136; 137; 140; 141; 144; 145; 146; 185

Biodiversidade – 24; 116; 117; 127; 129; 130; 132; 133; 154; 160; 166;
178; 179; 181; 182; 183; 184; 186; 187; 188; 189; 190; 191

Cadeia de produção - 35

Comercialização – 35; 36; 37; 38; 42; 43; 45; 47; 49; 50; 80; 83; 87; 127;
154; 168; 169; 172; 175; 178; 180; 185

Conservação – 13; 116; 117; 127; 129; 131; 132; 133; 140; 148; 154; 160;
166; 178; 182; 183; 184; 186; 187; 188; 189; 191

Diversidade – 14; 16; 18; 19; 23; 24; 26; 30; 31; 116; 132; 167; 171; 174;
182; 183; 186; 189

Legislação – 87; 136; 172; 178; 179; 182; 185; 186; 190

Mercado Municipal – 75; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 85; 86; 87; 88; 89; 90

Qualidade – 13; 14; 26; 42; 44; 45; 49; 81; 82; 84; 86; 87; 88; 92; 99; 112;
121; 125; 135; 161; 165; 167; 172; 185

Resiliência – 26; 55; 70; 72

Sementes Crioulas – 169; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185;
186; 187; 188; 190; 191

Sensorial – 100; 134; 135; 136; 137; 138; 139; 140; 147; 149

Sistemas de informação geográfica – 54; 70; 71

Tecnologia social – 151; 185

O Caderno Comunica é uma publicação técnica e científica bianual do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cujo objetivo é divulgar as ações de pesquisas e extensão desenvolvidas pelos docentes, discentes e egressos do programa, comunicando e popularizando o conhecimento produzido no âmbito da Agroecologia e do Desenvolvimento Rural.



ISBN 978-65-265-2217-2

