

Programa de Pós-Graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural

PPGADR



CADERNO COMUNICA



editora
científica digital

Prof^a. Dra. Anastácia Fontanetti
Prof^a. Dra. Adriana Cavalieri Sais
Prof^a. Dra. Adriana Estela Sanjuan Montebello
Prof. Dr. Fabrício Rossi
Prof^a. Dra. Marta Cristina Marjotta-Maistro
Prof. Dr. Victor Augusto Forti
(Organizadores)

CADERNO COMUNICA - Volume 1

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

PPGADR



1ª EDIÇÃO



editora
científica digital

2022 - GUARUJÁ - SP



EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA
Guarujá - São Paulo - Brasil
www.editoracientifica.org - contato@editoracientifica.org

Diagramação e arte	2022 by Editora Científica Digital
Equipe editorial	Copyright© 2022 Editora Científica Digital
Imagens da capa	Copyright do Texto © 2022 Autores e Autoras
Clara Rodrigues Luz - 2022	Copyright da Edição © 2022 Editora Científica Digital
Revisão	Acesso Livre - Open Access
Autores e Autoras	

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Editora Científica Digital, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

O conteúdo dos capítulos e seus dados e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e autoras.

É permitido o download e compartilhamento desta obra desde que pela origem da publicação e no formato Acesso Livre (Open Access), com os créditos atribuídos aos autores e autoras, mas sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma, catalogação em plataformas de acesso restrito e utilização para fins comerciais.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C122

Caderno comunica - Volume 1 / Anastácia Fontanetti (Organizadora), Adriana Cavalieri Sais (Organizadora), Adriana Estela Sanjuan Montebello (Organizadora), et al. – Guarujá-SP: Científica Digital, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5360-144-4

DOI 10.37885/978-65-5360-144-4

1. Ecologia agrícola. 2. Desenvolvimento rural. I. Fontanetti, Anastácia (Organizadora). II. Sais, Adriana Cavalieri (Organizadora). III. Montebello, Adriana Estela Sanjuan (Organizadora). IV. Título.

CDD 630.2745

Índice para catálogo sistemático: I. Ecologia agrícola

Elaborado por Janaina Ramos – CRB-8/9166

E-BOOK

ACESSO LIVRE ON-LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA

2022

Direção Editorial

Reinaldo Cardoso

João Batista Quintela

Assistentes Editoriais

Erick Braga Freire

Bianca Moreira

Sandra Cardoso

Bibliotecários

Maurício Amormino Júnior - CRB-6/2422

Janaina Ramos - CRB-8/9166

Jurídico

Dr. Alandelon Cardoso Lima - OAB/SP-307852



editora

científica digital

CADERNO COMUNICA - VOLUME 1

Publicação do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural – UFSCar

COMITÊ CIENTÍFICO

Prof^a. Dra. Anastácia Fontanetti (UFSCar)

Prof^a. Dra. Adriana Cavalieri Sais (UFSCar)

Profa. Dra. Adriana Estela Sanjuan Montebello (UFSCar)

Prof. Dr. Fabrício Rossi (USP)

Prof^a. Dra. Marta Cristina Marjotta-Maistro (UFSCar)

Prof. Dr. Victor Augusto Forti (UFSCar)

O Caderno Comunica é uma publicação técnica e científica 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

SEÇÃO I - TECNOLOGIA SOCIAL

CAPÍTULO 01

CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AGRICULTURA FAMILIAR: CAMINHOS PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO BRASIL

Leila Pires Bezerra; Fernando Silveira Franco; Vanilde F. Souza-Esquerdo ; Ricardo Serra Borsatto

 [10.37885/220508929](https://doi.org/10.37885/220508929)..... 10

CAPÍTULO 02

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITOS: UMA COOPERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E A COOPERATIVA DOS AGRICULTORES E APICULTORES DA REGIÃO DE ARARAS (COAAF)

Phillipe Bulgakov Gaspar; Marta Regina Verruma-Bernardi; Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges

 [10.37885/220508930](https://doi.org/10.37885/220508930)..... 22

CAPÍTULO 03

MERCADO INSTITUCIONAL, ATER E ORGANIZAÇÕES SOCIAIS NO DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO VALE DO RIBEIRA

Tiago Tomaz Gomes; Lucimar Santiago de Abreu

 [10.37885/220508932](https://doi.org/10.37885/220508932)..... 30

CAPÍTULO 04

TECNOLOGIA SOCIAL E APLICAÇÕES: CRIANDO CAMINHOS PARA AGRICULTURA FAMILIAR

Danessa Rafaella da Silva; Adriana Estela Sanjuan Montebello

 [10.37885/220508931](https://doi.org/10.37885/220508931)..... 45

SEÇÃO II - COMUNICADO TÉCNICO

CAPÍTULO 05

ÁRVORES PARA GERAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E BEM-ESTAR EM PAISAGENS RURAIS E URBANAS

Bruna Aparecida da Silva; Daves Giovanni Berteloni; Gelton Fernando de Moraes; Jamily da Silva Fernandes; Adriana Cavalieri Sais;

Eliana Cardoso-Leite; Renata Evangelista de Oliveira

 [10.37885/220508935](https://doi.org/10.37885/220508935)..... 57

CAPÍTULO 06**UTILIZAÇÃO DE PLANTAS INTEIRAS DE MILHETO TRITURADAS PARA A ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS JAPONESAS**

Erikson Kadoshe de Moraes Raimundo; Davi Schmidt; Vitória Toffolo Luiz; Victor Augusto Forti; Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges; Janaina Della Torre Silva

doi 10.37885/220508934..... 73**SEÇÃO III - DISCUSSÃO EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL****CAPÍTULO 07****AGROECOLOGIA E A CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA ALIMENTAR CONTRA-HEGEMÔNICO**

Ricardo Serra Borsatto

doi 10.37885/220508938..... 83**CAPÍTULO 08****AS MULHERES DO TERRITÓRIO REMANESCENTES DE QUILOBOLO CEDRO, GO: UMA ETNOGRAFIA ENTRE O CAMPO E A CIDADE**

Aline Grigório da Silva; Janice Rodrigues Placeres Borges; Jesiel Souza Silva

doi 10.37885/220508936..... 91**CAPÍTULO 09****BENEFÍCIOS DA DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL EM AGROECOSSISTEMAS**

Candela Mariel Arias; Natália Kwok Yee Cheung; Maicon Miguel Vieira Silva; Marcelo Gomes Barroca Xavier; Victor Augusto Forti

doi 10.37885/220508937..... 102**SOBRE OS ORGANIZADORES** 116**ÍNDICE REMISSIVO** 118

Seção I
Tecnologia Social

Construção participativa em Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar: caminhos para a transição agroecológica no Brasil

| **Leila Pires Bezerra**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Vanilde F. Souza-Esquerdo**

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

| **Fernando Silveira Franco**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Ricardo Serra Borsatto**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

O presente estudo refere-se a análise da implantação de Sistemas Agroflorestais (SAF) em propriedades do Assentamento Rural de Sumaré e em área da Cooperativa da Agricultura Familiar e Agroecológica de Americana (Cooperacra), localizados nos municípios de Sumaré e Americana, respectivamente, no Estado de São Paulo, e sua contribuição para o processo de transição agroecológica e construção do conhecimento. A metodologia se baseou no Estudo de Caso e como instrumento de pesquisa utilizou-se o Grupo Focal e o Diário de Campo. Como resultados, observaram-se mudanças sociais na organização dos agricultores e nas tomadas de decisões, bem como na paisagem, nas áreas de SAF e no entorno, onde também foram aplicados princípios agroecológicos na produção. A partir das metodologias participativas, pode-se redesenhar os agroecossistemas baseados em saberes tradicionais, trazendo autonomia e diminuindo a dependência de insumos externos. Os resultados demonstram a viabilidade e potencialidade dos SAF no processo de transição agroecológica para uma agricultura mais sustentável.

Palavras-chave: Construção do Conhecimento, Agricultura Sustentável, Restauração Ecológica.

■ CONTEXTO

A construção participativa de sistemas agroflorestais faz parte de um projeto maior intitulado “Transição Agroecológica da Agricultura Familiar na Região de Campinas (SP): a práxis do Ensino, Pesquisa e Extensão na Rede de Agroecologia da Unicamp”. O projeto foi estruturado em seis eixos temáticos, sendo que os estudos de caso aqui apresentados referem-se ao eixo “Organização de agricultores familiares na implantação de sistemas agroflorestais para a transição agroecológica”, cujo objetivo foi a promoção e apoio ao processo de transição agroecológica de agricultores familiares, por meio de sistemas agroflorestais, na perspectiva de construir um novo modelo de desenvolvimento rural em bases sustentáveis, com geração de renda e condições dignas de vida no espaço rural da região de Campinas (OLIVEIRA, 2014).

As Unidades de Referência (UR) em Sistemas Agroflorestais, objeto deste estudo, compreendem o universo de quatro propriedades do Assentamento Sumaré II e III, que trabalham a produção de forma individual e um grupo de 10 agricultores da Cooperacra, em Americana, que trabalham de forma coletiva. As quatro UR de Sumaré possuem aproximadamente 500m² cada, somando 2.000m², enquanto a UR de Americana possui aproximadamente 1.000m².

O projeto propôs ações e práticas participativas para promover a transição agroecológica com o potencial integrador dos campos ensino, pesquisa e extensão, com a realização de atividades planejadas em momentos educativos, nos quais os facilitadores do processo construíram coletivamente os métodos e práticas junto aos agricultores e agricultoras, de forma a contribuir para o empoderamento e autonomia dos atores, na construção coletiva dos conceitos e definições relacionados às práticas agroecológicas implementadas, em especial os Sistemas Agroflorestais.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve por objetivo analisar o processo de construção do conhecimento sobre Sistemas Agroflorestais, implantados em áreas da agricultura familiar e sua contribuição no processo de transição agroecológica.

O Assentamento Rural de Sumaré está localizado no município de Sumaré (SP) e insere-se na Região Metropolitana de Campinas (RMC). Sua implantação ocorreu em 1984, quando o governo estadual designou uma área de 855,2 hectares no Horto Florestal da Boa Vista aos assentados. Ele está dividido em três (3) núcleos, Sumaré I, II e III e é composto por sessenta e sete (67) famílias de origem rural.

A Cooperacra, situada no município de Americana, também inserida na RMC, é uma entidade civil fundada em 1987 como associação e em 2008 transformou-se em cooperativa. É formada por vinte e seis (26) agricultores familiares e tem como objetivo a produção sustentável e a comercialização de produtos orgânicos. A área de produção agrícola,

pertencente ao Instituto de Zootecnia, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, possui 27,74 hectares.

■ DESCRIÇÃO

Esse trabalho propõe analisar a construção do conhecimento em Sistemas Florestais realizada de forma participativa, alicerçado no saber dos agricultores, no âmbito do projeto do CNPq anteriormente citado. Este projeto propôs a implantação de Unidades de Referência (UR) em Sistemas Agroflorestais, cuja pretensão é a de que essas áreas se constituam em um espaço privilegiado para o processo coletivo de construção de conhecimento agroecológico, possibilitando os fluxos de informações teóricas e o contato com experiências baseadas nos saberes de diferentes atores sociais (Baggio *et al.*, 2009).

A metodologia de trabalho das URs prioriza o enfoque sistêmico, a ação coletiva e a participação dos agricultores como atores corresponsáveis pelo desenvolvimento de tecnologias e de soluções locais para os problemas encontrados. Nesse sentido, esse espaço permite aos agricultores e técnicos envolvidos co-experienciar o processo de produção do conhecimento e refletir sobre a pertinência de servir-se dele no manejo de seus agroecossistemas (Baggio *et al.*, 2009).

Além disso, a instalação de URs como ferramentas metodológicas, visa ao utilizar uma área física para a aplicação, desenvolvimento e validação de práticas agroecológicas de produção, se tornar um local para a troca de saberes e experiências entre os diversos públicos locais e para a disseminação dos preceitos agroecológicos de produção (Oliveira *et al.*, 2013).

Desta forma, a partir dos Grupos Focais, bem como das anotações realizadas no Diário de Campo, foi possível verificar que as ações do projeto foram organizadas de acordo com os seguintes momentos: 1) Apresentação do Projeto; 2) Oficinas de Trocas de Saberes; 3) Visitas de Trocas de Experiências; 4) Planejamento dos SAFs; 5) Implantação dos SAFs; 6) Oficinas de Monitoramento; 7) Acompanhamento e 8) Avaliação.

A primeira etapa foi a **Apresentação do Projeto** realizada por meio de reuniões entre a equipe do mesmo e as comunidades. No Assentamento de Sumaré todas as casas da agrovila da área II foram visitadas e o convite para a reunião foi feito pessoalmente para garantir a participação de todos os interessados. Por haver uma demanda maior do que o projeto poderia atender, os agricultores definiram critérios de seleção das propriedades participantes. Os agricultores selecionados optaram por implantar os SAFs de forma individual nas suas áreas de produção. Na Cooperacra o grupo de agricultores optou por implantar um sistema agroflorestal coletivo, assim como já fazem nos agroecossistemas locais.

Posteriormente, foram realizadas as **Oficinas de Trocas de Saberes**. Nesse momento, buscou-se a construção dialógica do conhecimento, onde o técnico não se coloca em

postura superior, com a pretensão de deter todo o conhecimento e transferi-lo ao agricultor, mas, ao contrário, reconhece a importância do conhecimento do agricultor e ambos trocam informação construindo, assim, um novo patamar de saberes, alicerçado na construção coletiva (Freire, 1979). Nessa perspectiva, o grupo construiu o próprio entendimento sobre SAF, discutindo seus princípios, dinâmica e funcionamento.

O terceiro momento ocorreu com as **Visitas de Trocas de Experiências** em que os agricultores conheceram algumas propriedades referência em sistemas agroflorestais, como o Assentamento Sepé Tiarajú, Assentamento Mário Lago e Fazenda São Luiz, na região de Ribeirão Preto-SP. Essas visitas objetivaram a troca de experiências entre agricultores, baseando-se na metodologia “De Campesino a Campesino” que é uma forma participativa de promover e melhorar os sistemas de produção dos camponeses, com base no princípio de que a participação e o empoderamento são elementos intrínsecos no desenvolvimento sustentável, que se concentra na auto iniciativa e no protagonismo dos camponeses e camponeses. Busca-se com essa metodologia difundir a agricultura sustentável em maior escala, reforçando a solidariedade e os laços de reciprocidade dos camponeses e resgatando o conhecimento e a cultura local (PPM-Pidaassa, 2006).

Posteriormente às visitas, os agricultores iniciaram o **Planejamento** dos SAFs que consistiu inicialmente de uma atividade de coleta e identificação de plantas do entorno, como forma de resgatar e trocar conhecimento sobre as plantas, discutir sua função em um SAF e também perceber as espécies agrícolas e florestais mais conhecidas e utilizadas pelas comunidades.

O segundo momento do **Planejamento** promoveu a reflexão sobre os tipos de SAFs e os consórcios entre plantas que os agricultores pretendiam utilizar. Discutiui-se a aplicação do conceito de sucessão ecológica, com a ocupação do espaço pelas espécies ao longo do tempo, garantindo renda constante ao agricultor e também a ocupação vertical do espaço pelos diferentes estratos das plantas, otimizando o uso do terreno, possibilitando a cooperação entre as plantas e garantindo o equilíbrio do sistema.

Após o planejamento, foram programadas as **Implantações** dos SAFs, com plantios realizados em esquema de mutirão com a participação dos agricultores responsáveis pelos SAFs e outros agricultores do grupo, além de técnicos, estagiários, pesquisadores e parceiros do referido projeto. Em um primeiro momento foram plantadas as mudas e estacas das espécies florestais, em linhas e posteriormente introduzidas as culturas agrícolas anuais e hortaliças nas entrelinhas, formando canteiros entre as espécies perenes.

As oficinas de **Monitoramento** tiveram o objetivo de promover a discussão sobre o monitoramento, sua função e como realizá-lo. Os participantes construíram de forma coletiva os indicadores para o monitoramento que partiram das seguintes ideias: 1) Solo: umidade,

cobertura, compactação e análises de solo; 2) Água: quantidade e qualidade; 3) Plantas: crescimento e diversidade; 4) Produção: quantidade e qualidade; 5) Insetos: quantidade e diversidade; 6) Retorno econômico: renda gerada; 7) Mão-de-obra: horas trabalhadas 8) Aprendizagem: conhecimento gerado e 9) Disseminação: quantas pessoas visitaram o SAF.

A compreensão e participação dos agricultores no monitoramento, assim como na análise dos resultados deu significado às ações e possibilitou a reflexão sobre as práticas adotadas e a utilização dos dados na tomada de decisões sobre a produção e comercialização.

Na etapa seguinte, do **Acompanhamento**, a equipe técnica do projeto e os agricultores continuaram se reunindo sistematicamente, discutindo e aprofundando o conhecimento sobre SAF, realizando o monitoramento e manejo das áreas. Utilizou-se nesse processo, como ferramenta de trabalho, vídeos técnicos sobre experiências com SAF, além de publicações sobre o tema. Nessa etapa ocorreram visitas de troca de experiência entre os próprios agricultores das quatro unidades de referência do Assentamento de Sumaré, que até esse momento ainda não tinham se organizado em grupo. Nessas visitas, que consistiram de uma intervenção no campo, para plantio ou poda das plantas, o agricultor(a) responsável pela área compartilhava o manejo realizado no seu SAF e os demais agricultores e técnicos apresentavam sugestões de aperfeiçoamento do sistema.

Por fim, foi realizada uma **Avaliação** do trabalho, fase em que os agricultores relataram os aprendizados suscitados com o processo de implantação dos SAFs e deram sugestões de continuidade das ações em futuros projetos.

■ AVANÇOS SOCIAIS

Após o período de dois anos, onde buscou-se a construção do conhecimento agroecológico por meio de processos participativos, é possível perceber diversas transformações a partir da experiência com SAF. Desde a mudança na paisagem até a forma de ver, pensar, sentir e agir dos atores sociais que participaram desse processo.

Entre os aspectos avaliados pelos agricultores em termos de aprendizagem por meio dos SAFs foram citados: a importância da cobertura, preservação e vida no solo, diversidade das plantas, consórcios, estratos, sucessão natural, adubação verde, microorganismos, cooperação entre as plantas, podas, trabalho em grupo, convivência com novas pessoas, troca de experiência e vitória pelo fato de terem conseguido se libertar dos agrotóxicos.

A mudança na forma de ver e pensar é retratada no depoimento de um agricultor do Assentamento de Sumaré:

“Durante este tempo que participei das oficinas e práticas agroflorestais mudou a minha vida em uma proporção muito grande. É com muita satisfação e alegria que digo que consegui superar alguns obstáculos como trabalhar em

grupo e respeitar as diferenças de outras pessoas e valorizar as suas qualidades. Aprendi a ser solidário e me importar com as outras pessoas. Também considero uma vitória importante a libertação dos agrotóxicos”.

No depoimento de um agricultor da Cooperacra, que já trabalhava com produção orgânica, ele menciona:

“Meu coração bate mais forte quando ouço falar de SAF. A agricultura orgânica agora ficou sem graça para mim depois que entendi o que é um SAF”.

Resultados semelhantes foram discutidos por Jalfim *et al.* (2013) onde constataram que a efetiva participação das famílias agricultoras em todas as etapas do projeto, especialmente nos processos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação, é condição fundamental para que essas se apropriem das ações de maneira mais democrática e transparente.

Ambientalmente, é visível a evolução na maior parte dos SAFs onde percebe-se a cobertura do solo, diversos consórcios entre plantas e presença de biodiversidade. Outro aspecto importante é observado na aplicação dos princípios agroecológicos pelos agricultores em outras áreas de plantio das propriedades, demonstrando a apropriação e reprodução do conhecimento. Percebe-se na fala e prática dos agricultores a mudança de visão com relação à agricultura, refletida na preocupação com a conservação e fertilidade do solo e com a diversidade e equilíbrio do sistema. A seguir, o depoimento de uma agricultora do Assentamento de Sumaré retratando sua percepção sobre o ambiente e agricultura:

“Aprendi com o projeto sobre adubação verde. Eu não sabia que ao plantar certo tipo de vegetação ajudaria o solo a se nutrir melhor. Aprendi também que as plantas não competem, elas cooperam entre elas. Aprendi que a terra tem vida. O solo tem vida. Eu não sabia. Achava que somente as plantas eram vivas. Agora entendo também que os microorganismos são benéficos de certa forma”.

Socialmente, a mudança mais importante observada no Assentamento de Sumaré está relacionada à iniciativa dos agricultores que, a partir do processo de aprendizagem e apropriação do conhecimento, adquiriram autonomia e confiança a ponto de se organizarem em grupo para fortalecer o trabalho e mudar o modelo de produção e comercialização dos produtos, saindo da agricultura convencional com o uso de insumos químicos e iniciando o processo de certificação orgânica pelo Sistema Participativo de Garantia (SPG)¹ entre os quatro agricultores.

¹ Os Sistemas Participativos de Garantia caracterizam-se pelo controle social e pela responsabilidade solidária, podendo abrigar diferentes métodos de geração de credibilidade adequados a diferentes realidades sociais, culturais, políticas, territoriais, institucionais, organizacionais e econômicas (MAPA, 2009).

Considerando que o Assentamento de Sumaré foi fundado há 33 anos e nenhum lote recebeu certificação orgânica nesse período e que o município de Sumaré só possuía uma única propriedade agrícola com certificação orgânica, conforme dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2017), percebe-se a relevância desse resultado, onde quatro agricultores receberam a certificação orgânica nesse assentamento, após o período de dois anos de implantação do projeto de apoio à transição agroecológica.

Os agricultores de Sumaré não seguiram linearmente os passos da transição agroecológica propostos por Gliessman (2000): 1) redução do uso de insumos agroindustriais; 2) substituição desses insumos e práticas convencionais para outros de caráter ecológico; 3) redesenho do agroecossistema e 4) (re)estabelecer uma conexão direta entre os produtores e os consumidores (Gliessman, 2010). A construção do saber agroecológico permitiu aos agricultores dar um salto no processo de transição, transpondo as etapas 1 e 2, de redução dos agroquímicos e substituição destes por insumos ecológicos, seguindo diretamente para o redesenho dos agroecossistemas, por meio dos sistemas agroflorestais diversificados, em uma agricultura baseada em processos ecológicos e sociais.

De acordo com algumas experiências feitas por famílias na região do Alto Uruguai, os melhores resultados são alcançados quando os passos 1 e 2 da transição agroecológica são quase imediatos e o foco está em um redesenho precoce do sistema. No entanto, a equipe técnica dessa região enfatiza que isso depende da situação individual que a propriedade se encontra no início da transição (Swiergiel, 2007).

Do ponto de vista legal e comercial, a transição é realizada quando nenhum produto químico sintético pode ser rastreado nos produtos a serem comercializados, envolvendo normalmente o período de 1-3 anos sem uso de agrotóxicos (Guzmán *et al.*, 2000). No entanto, do ponto de vista dos processos ecológicos esse período pode demorar muito mais tempo.

Dependendo do interesse dos agricultores, a transição agroecológica pode ter horizontes diferentes, desde o simples enquadramento das normas de produção orgânica, ou substituição de insumos, até a criação de agroecossistemas verdadeiramente sustentáveis (Khatounian 2001).

O processo de redução de insumos químicos e posterior substituição desses por insumos ecológicos se faz necessário em alguns casos, como nas monoculturas em maior escala e culturas perenes, já implantadas, como na fruticultura, por exemplo. No entanto, na implantação de novas áreas agrícolas é possível propor diretamente o redesenho do agrossistema, evitando o estabelecimento de uma agricultura baseada em insumos, mesmo que de base ecológica, mas ainda dependente da agroindústria, como no caso dos estercos de granja.

Guzmán *et al.* (2000) apontam que a forma como as etapas da transição agroecológica é introduzida depende de vários fatores, que muitas vezes todos os agrotóxicos são eliminados drasticamente, para permitir a comercialização no mercado orgânico e outras a conversão estaciona na fase de substituição dos insumos e nunca atinge o redesenho do agroecossistema. Segundo os autores, isto se deve aos altos custos exigidos (novas máquinas e instalações), mas também porque passar de monoculturas para policultura requer muitos novos conhecimentos de gestão e isso implica em risco. É nesse sentido que Guzmán *et al.* (2000) propõem que a política pública deve apoiar iniciativas de conversão e ajudar a financiá-la.

A substituição dos insumos químicos por ecológicos não garante a sustentabilidade dos agroecossistemas e, frequentemente, faz com que o agricultor se aproprie de um novo pacote tecnológico, dessa vez baseado em insumos naturais. Nas propriedades rurais familiares, como se verifica no estudo de caso aqui apresentado, há a possibilidade de se propor um caminho direto e mais sustentável de manejo dos agroecossistemas por meio dos Sistemas Agroflorestais sucessionais biodiversos.

É importante salientar que em uma das quatro propriedades do Assentamento de Sumaré o SAF não teve um bom desenvolvimento. Conforme avaliação do próprio agricultor isso ocorreu, principalmente, devido ao fato dele não ser o responsável pelo lote e conseqüentemente não ter autonomia na tomada de decisão, além de dificuldades financeiras que o impediram de investir tempo e recurso monetário na área. Isso gerou aprendizado no sentido da compreensão sobre a importância do agricultor responsável pelo SAF ter autonomia sobre suas ações.

Na Cooperacra também ocorreram diversas transformações sociais, ambientais e econômicas a partir da implantação do SAF. Apesar do grupo de agricultores trabalhar há 18 anos com produção orgânica de hortaliças e há 11 anos possuir certificação orgânica e comercializar a produção em diversas feiras e mercados institucionais², eles não tinham experiência consolidada em sistemas agroflorestais. Por iniciativa de outros agentes externos à Cooperativa foi implantada uma pequena área de SAF na Cooperacra, no entanto, a experiência não avançou e a produção comercial continuou baseada na horticultura orgânica.

Nesse novo contexto, alguns integrantes do grupo se apropriaram do novo SAF implantado e conduziram seu manejo, refletindo em vários consórcios entre plantas, gerando diversidade ecológica e melhoria na fertilidade e estrutura do solo. Os resultados foram

² Mercados institucionais são aqueles onde o Estado atua como o comprador dos produtos e possuem normas que podem ser definidas por atores pertencentes à sociedade civil, aos movimentos sociais e, sobretudo, pelo Estado. Os mercados institucionais que a Cooperacra participa refere-se ao Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e ao Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.

motivadores e aos poucos as práticas agroecológicas do SAF, como cobertura do solo e consórcios entre plantas foram sendo transferidas para a área de cultivo das hortaliças orgânicas. Por último, o grupo tomou a importante decisão de fazer a transição agroecológica para sistemas agroflorestais em toda a área de produção. Esse processo ocorrerá em partes, mas já foram implantadas diversas linhas com espécies florestais nativas e exóticas entre os canteiros de hortaliças, com recursos da própria Cooperacra.

Apesar das hortaliças oferecerem um rápido retorno econômico aos agricultores, pelo ciclo curto das culturas, também geram baixo lucro. Assim, investir em fruticultura era um desejo da Cooperacra nos últimos anos, por apresentar maior lucro, porém, o investimento nessa área não era feito devido à demora do retorno econômico de frutíferas. Nesse processo, os agricultores compreenderam que com o sistema agroflorestal é possível continuar produzindo hortaliças entre as linhas das frutíferas e gerar renda com ambas as culturas em curto e longo prazo.

Considerando a diferente situação das duas comunidades no início do projeto, onde os agricultores da Cooperacra partiram da produção orgânica certificada há vários anos e os agricultores do Assentamento de Sumaré partiram da produção convencional, verificou-se que os agricultores da Cooperacra apresentaram maior resistência à transição agroecológica para sistemas agroflorestais. Avalia-se que isso ocorreu devido ao fato desse grupo não se encontrar mais em uma situação crítica, como no caso dos agricultores de Sumaré que estavam expostos à contaminação por agrotóxicos, descapitalizados e com grandes dificuldades de mercado. Esse contexto pode ter permitido aos agricultores de Sumaré maior receptividade a um novo modelo agrícola, e, também, o fato deles não possuírem domínio e segurança sobre a agricultura baseada na substituição de insumos os permitiu abertura para um sistema completamente diferente e mais complexo.

Também se avaliou que o fato dos agricultores de Sumaré trabalharem de forma individual em seus lotes permitiu maior autonomia na tomada de decisão sobre a implantação e manejo dos SAFs, com exceção do agricultor que não era o responsável pelo lote, enquanto no grupo da Cooperacra alguns agricultores estavam mais convencidos dos benefícios do SAF que os outros, mas tiveram que respeitar e esperar o tempo de todos os integrantes do grupo.

Quando questionados sobre as expectativas para o futuro, os agricultores apontaram a necessidade de aprofundamento em técnicas agroflorestais, principalmente sobre manejo dos SAFs; financiamento da produção para expansão das áreas de SAF; apoio na organização de grupos de agricultores para comercialização em feiras, grupos de consumo e CSA (Comunidade que Sustenta a Agricultura); formação para multiplicação do conhecimento agroecológico e envolvimento de outros agricultores da comunidade na produção sustentável.

A pesquisa demonstra que nas duas comunidades houve avanços e transformações a partir das experiências com SAFs, principalmente considerando o curto espaço de tempo em que as mudanças ocorreram. Porém, devido a própria complexidade do sistema, percebe-se a necessidade de ações continuadas no sentido do aprofundamento do conhecimento, principalmente, sobre o manejo dos SAFs, conforme depoimento dos próprios agricultores.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que em ambas as comunidades um aspecto que favoreceu a implantação dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais foi a proposta de fazê-los em Área de Preservação Permanente (APP) que, legalmente, já são destinadas à restauração e não podem ser dispostas ao uso agrícola convencional. Implantar SAFs inicialmente em APP, em pequenas áreas, pode ser um caminho viável aos agricultores na utilização desses espaços para aprendizado sobre o sistema até alcançarem segurança de reproduzi-lo nas áreas de produção agrícola.

Analisa-se que a proposição da transição agroecológica baseada somente na substituição de insumos químicos por outros de base ecológica, sem planejar o redesenho dos agroecossistemas em médio e longo prazo, pode gerar comodidade e resistência aos agricultores em evoluir a produção para sistemas mais sustentáveis no futuro, considerando a zona de conforto que os agricultores se encontram ao dominar o pacote tecnológico de base ecológica e o mercado mais promissor dos produtos orgânicos certificados.

As unidades de referência implementadas demonstram o potencial dos Sistemas Agroflorestais sucessionais biodiversos em promover saltos no processo de transição agroecológica uma vez que permitem o redesenho direto dos agroecossistemas, baseado na lógica dos processos ecológicos e sociais garantindo a independência de insumos externos em médio e longo prazo, na perspectiva de uma agricultura mais sustentável.

Avalia-se que os ganhos alcançados com esse processo são atribuídos, fundamentalmente, à construção e apropriação do saber agroecológico pelos agricultores. A compreensão dos princípios agroecológicos, baseados principalmente na biodiversidade e riqueza do solo, permite ao agricultor a libertação dos pacotes tecnológicos e a percepção da importância de se implantar sistemas biodiversos que caminhem para equilíbrio dinâmico.

Apesar do curto intervalo de tempo e o recurso limitado, os resultados demonstraram a viabilidade da transição agroecológica por meio dos sistemas agroflorestais baseados na construção coletiva do conhecimento e processos participativos. Percebe-se com isso, a importância de políticas públicas que fomentem a transição agroecológica por meio de assistência técnica, projetos e financiamento aos agricultores.

Agradecimentos

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

■ REFERÊNCIA

1. Baggio, A. J., Maia, V. A., Agner Junior, N., Vieira, D. C., and Maschio, W. 2009. Relatório sobre experiências na implantação de unidades de referência tecnológica em sistemas agroflorestais, no Projeto Iguatú II. Colombo: Embrapa Florestas.
2. Freire, P. 1979. Extensão ou comunicação? 4a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
3. Gliessman, S.R., and Rosemeyer. 2010. The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices. CRC, Boca Raton/FL.
4. Gliessman, S. R. 2000. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Universidade/UFRGS.
5. Guzmán G.C., González M.M., and Sevilla, E.G. 2000. Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible. Ediciones Mundi-Prensa, 535p.
6. Jalfim, F., Sidersky, P., Rufino, E., Santiago, F., and Blackburn, R. 2013. Geração do conhecimento agroecológico a partir da interação entre atores: a experiência do Projeto Dom Helder Camara. *Agriculturas*, v. 10, n. 3, p. 26-34.
7. Khatounian, C. A. 2001. A reconstrução ecológica da agricultura, 348. Brasil: Agroecológica – eventos e publicações.
8. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. 2009. Mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica. Brasília: Mapa/ACS.
9. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos> (acessado em 06 de outubro de 2017).
10. Oliveira, P. F. C. de, Camargo, R. C. R. de, Canuto, J. C., Galvão, A. C. 2013. Levantamento econômico para implantação e renda direta oriunda de Unidade de Referência em Sistema Agroflorestal baseado em horticultura. In: Resumos do VIII Congresso Brasileiro De Agroecologia, v. 8, n. 2. Porto Alegre. *Cadernos de Agroecologia*, Cruz Alta, v. 8, n. 2, 2013. Resumo 14893. Edição dos resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Porto Alegre.
11. PPM-PIDAASSA. 2006. *Construyendo procesos De Campesino a Campesino*. Primera Edición, Editorial Espigas. Lima, Perú. 150 p.
12. Oliveira, J. T. A. 2014. Transição agroecológica da agricultura familiar na região de Campinas (SP): a práxis do ensino, pesquisa e extensão na Rede de Agroecologia da Unicamp. Campinas: Unicamp.
13. Swiergiel, W. 2007. The Process of Agroecological Transition: A Case Study from Southern Brazil. Bachelor project in the Horticultural Science program, 10 p (15 ECTS).

Desenvolvimento de biscoitos: uma cooperação entre Universidade e a Cooperativa dos Agricultores e Apicultores da região de Araras (COAAF)

| **Phillipe Bulgakov Gaspar**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Marta Regina Verruma-Bernardi**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

| **Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

RESUMO

As agroindústrias geram grandes quantidades de resíduos que podem ser reaproveitados. O aproveitamento destes resíduos através do processamento das cascas na elaboração de farinhas e biscoitos é viável. Neste estudo foram elaboradas formulações de biscoitos com substituições de 0, 10, 25 e 50% de farinha de trigo por farinhas de cascas de abóbora, beterraba e cenoura. Os biscoitos forneceram nutrientes de uma forma saudável ao consumidor, com até 13,7% de proteínas, 12,6% de fibras e 3,8% de sais minerais. Verificou-se que farinhas podem ser reaproveitadas sendo uma opção que pode ser adotada como exemplo em merendas escolares.

Palavras-chave: Agroindústria, Farinha, Hortaliças.

■ CONTEXTO

O desperdício de alimentos no Brasil chega a 26 milhões de toneladas/ano, quantia que pode alimentar cerca de 35 milhões de pessoas. Cerca de 60% do lixo urbano é de origem alimentar (STORCK *et al.*, 2013; CARDOSO *et al.*, 2015), e causa grande impacto ao meio ambiente como, odor desagradável, criação de insetos e formação de chorume, causando doenças e contaminação de rios e lençóis freáticos. (CARDOSO *et al.*, 2015). A segunda maior fonte de impactos ao meio ambiente é a indústria de alimentos, vindo logo após o esgoto doméstico (ALKOZAI; ALAM, 2018). O processamento mínimo das frutas e hortaliças, uma das vertentes da agroindústria familiar, contribui com a geração de resíduos, que se trabalhados de forma adequada, podem ser aproveitados. (CAETANO *et al.*, 2015; ZARO, 2018).

De forma geral, os vegetais que serão minimamente processados são selecionados, higienizados e descascados, e as partes não convencionais destes alimentos são descartadas (BASSETTO *et al.*, 2013). Apesar de grande parte dos nutrientes (vitaminas e sais minerais), das frutas e legumes estarem nas partes não comestíveis (25% a 30%), estas são descartadas (AJILA *et al.*, 2010). O aproveitamento destas partes para produção de farinhas, vem sendo estudada nos últimos anos (BASSETTO *et al.*, 2013). De forma geral as farinhas produzidas podem substituir parcialmente e/ou completamente a farinha de trigo em receitas tradicionais (SANTOS, 2018; BASSETTO *et al.*, 2013; DAIUTO *et al.*, 2012). Segundo estudos, o elevado teor nutricional, e presença de pigmentos, compostos antioxidantes, compostos fenólicos e fibras dietéticas, têm contribuído para o aumento destes estudos e práticas (DAIUTO *et al.*, 2012; CAETANO *et al.*, 2015; SANTOS, 2018). O aproveitamento integral e/ou parcial de resíduos como cascas, sementes e talos de frutas e legumes como forma de contribuir para a redução do desperdício, agregar valor nutricional e econômico, também é uma alternativa para melhorar a ingestão de nutrientes pela população, contribuindo com o combate à desnutrição e a fome (RORIZ, 2012; ZARO, 2018).

Como forma de mitigar o desperdício de alimentos e trazer novas formas de renda para a agroindústria familiar, esse projeto teve como objetivo, em parceria com a Cooperativa dos Agricultores e Apicultores da região de Araras (COAAF), produzir farinhas e fornecer algumas formulações de biscoitos, aproveitando-se de cascas de abóbora, beterraba e cenoura provenientes do processamento mínimo de hortaliças, praticado nesta cooperativa.

A Cooperativa dos Agricultores e Apicultores da região de Araras (COAAF) surgiu com a união de agricultores e apicultores do município com a intenção de produzir e comercializar seus diferentes produtos, visando a oferta de produtos minimamente processados de qualidade. Fundada em 04 de maio de 2010, é composta por 144 cooperados. Atualmente trabalha com cerca de 55 produtos de hortifrúti minimamente processados e com 28 produtos à base de mel.

A demanda surgiu de maneira espontânea em função da quantidade de resíduos gerados na elaboração de produtos minimamente processados e a proposta foi feita pelos autores sendo prontamente aceita pela COAAF.

■ DESCRIÇÃO

Os vegetais produzidos pelos pequenos produtores rurais foram levados diariamente ao COAAF, para o processamento mínimo. As cascas de abóbora cabotiá, beterraba e cenoura geradas foram armazenadas em geladeira por no máximo 48 horas, em seguida foi realizada a elaboração das farinhas por secagem em estufa. As farinhas foram peneiradas e utilizadas para elaboração dos biscoitos, que foram armazenados em potes plásticos para posterior comercialização. No processo desenvolvido pela COAAF, os vegetais foram selecionados pelos funcionários. Em seguida foram higienizados por aproximadamente um minuto em ozonizador industrial, sendo submersos em água potável, refrigerada a 4° C em câmara fria.

Os vegetais foram descascados com descascador manual e as cascas separadas de acordo com a sua origem e higienizadas novamente por aproximadamente um minuto em ozônio. Do descascamento obteve-se os seguintes parâmetros: cabotiá 16,6% de casca úmida, cenoura 8,6% e beterraba 7,6%. As cascas foram armazenadas em geladeira a 4 °C até sua utilização, ocorrendo de preferência em 24 horas, podendo aguardar até 48h para secagem e elaboração das farinhas. Quando as farinhas não foram produzidas no período indicado, as cascas foram armazenadas em *freezer* (-18 °C) para conservação e posteriormente serem secas.

Para realização da secagem, as cascas foram colocadas em bandejas de tela e pesadas, em seguida foram colocadas em estufa com circulação de ar por aproximadamente à 75 °C até massa constante (cerca de 48 horas). Após a secagem, as cascas foram trituradas em moinho de facas e peneiradas em *mesh* de 20mm. As farinhas foram embaladas em sacos plásticos e armazenadas em sala com temperatura controlada (25 °C, com umidade relativa inferior a 60%), até a elaboração dos biscoitos.

■ ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS

Os biscoitos foram elaborados em proporções 0, 10, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo por farinha de casca. Foram utilizados para o preparo dos biscoitos: farinha de trigo, farinha de casca, sal, margarina sem sal, açúcar mascavo e ovo (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição das formulações dos biscoitos utilizando farinhas de abóbora, beterraba e cenoura.

Ingredientes	10	25	50
F. Trigo (g)	135	112,5	75
F. Casca (g)	15	37,5	75
Açúcar Mascavo (g)	70	70	70
Margarina sem sal (g)	50	50	50
Ovo (g)	50	50	50
Sal	0,5	0,5	0,5
Massa total (g)		320,5	

Fonte: Autor.

■ AVANÇOS SOCIAIS

Como principal resultado o projeto forneceu farinhas e biscoitos com as seguintes características nutricionais (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Características nutricionais das farinhas de cascas de abóbora, beterraba e cenoura.

Ingred.	F. Trigo	F.C A	F.C B	F.C C
		%		
Umidade	13	6,7	7	10
Cinzas	0,8	5	11	12
Proteína	10	5,5	13	13
Fibra	2	39,5	34	34
Lipídeos	1	3,9	0,5	0,5
Carboid.	73	39	34	34

*Taco (2011).

F.C = Farinha de casca de abóbora (A), beterraba (B) e cenoura (C).

Fonte: Autor.

Tabela 3. Composição centesimal em base seca dos biscoitos de casca de abóbora, beterraba e cenoura.

Bisc.	Umid.	Cinzas	Prot.	Fibra	Lip.	Carb.
		%				
A10	9	1	8	3	10	69
A25	13	1,5	9	5	10	62
A50	6	2	9	10	11	62
B10	11	1	9	3	9,5	66
B25	9	2	10	6	10	63
B50	9	4	10,5	13	10	53,5
C10	10	1	13	3	10	63
C25	10	2	14	6	10	58
C50	12	2	9	10	10	59

Fonte: Autor .

Os biscoitos de abóbora, beterraba e cenoura são representados na Tabela 3 com: A10, A25, A50, B10, B25, B50, C10, C25 e C50 respectivamente com 10, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo por farinhas de cascas (Figura 1).

Figura 1. Biscoitos de abóbora, beterraba e cenoura sendo triturados para realização das análises físico-químicas.



Fonte: Autor.

A longo prazo a expectativa é de que a cooperativa adote a tecnologia desenvolvida para fornecer biscoitos saudáveis para as escolas municipais do ensino fundamental, promovendo uma minimização do descarte de cascas no meio ambiente, contribuindo para a mitigação da desnutrição infantil, evitando o desperdício alimentar, aumentando a fonte de renda da Cooperativa e a valorização da agricultura familiar.

O trabalho foi divulgado na rede social da Cooperativa (*Instagram*), em 11 de junho de 2019, trazendo repercussão em Araras e região além de promover o trabalho da Cooperativa (Figura 2).

Figura 2. Foto da divulgação do vídeo e apresentação do projeto na rede social (Instagram) da Cooperativa (COAAF)



Fonte: Autor.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aproveitamento dos resíduos gerados pela agroindústria familiar, e o processamento das cascas na elaboração de farinhas e biscoitos é viável e podem fornecer nutrientes de uma forma saudável ao consumidor, com até 13,7% de proteínas, 12,6% de fibras e 3,8% de sais minerais.

Cabe ressaltar que as farinhas podem ser reaproveitadas de diversas maneiras, não somente para a produção de biscoitos, mas também para produção de outros tipos de

massas e como suplementação alimentar, podendo ser adicionada durante as refeições dos consumidores no dia-a-dia e uma nova forma de contribuir para alimentação infantil, sendo uma opção que pode ser adotada para merendas escolares, assim como os biscoitos.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural.

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

À Cooperativa dos Agricultores e Apicultores da Região de Araras (COAAF) e Laboratório de Análise Sensorial, CCA/UFSCar.

■ REFERÊNCIAS

1. AJILA, C. M.; ALAMI, M.; KRISHNARAU, L.; RAO, U. P. Mango peel powder: a potential source of antioxidant and dietary fiber in macaroni preparations. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, Amsterdam, v. 11, n. 11, p. 219-224, 2010.
2. ALKOZAI, A.; ALAM, S. Utilization of fruits and vegetable waste in cereal based food (cookies). **International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)**, Gandhinagar, v. 7, n. 7, p. 383-390, 2018.
3. BASSETTO, R. Z.; SAMULAK, R.; MISUGI, C.; BARANA, A.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris L.*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 139-145, 2013
4. BASSETTO, R. Z.; SAMULAK, R.; MISUGI, C.; BARANA, A.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris L.*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p. 139-145, 2013.
5. CAETANO, K. S.; MORAIS, C. P.; FLORES, S. H.; OLIVEIRA, F. C. Avaliação das características da casca de abóbora cabotiá minimamente processada. *In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, ALIMENTAÇÃO E SAÚDE*, 5., 2015, Bento Gonçalves. **Anais [...]**. Bento Gonçalves: UFRS, 2015. p. 1-4.
6. CARDOSO, F. T.; FROÉS, S. C.; FRIEDE, R.; MORAGAS, C. J.; MIRANDA, M. G.; AVELAR, K. E. S. Aproveitamento integral de alimentos e o seu impacto na saúde. **Revista Sustentabilidade em Debate**, Brasília, DF, v. 6, n. 3, p. 131-143, 2015.
7. DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; PIGOLI, D. R.; CARVALHO, R. C. Alterações nutricionais em casca e polpa de abóbora decorrentes de diferentes métodos de cozimento. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 13, n. 2, p. 196-203, 2012.

8. RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
9. SANTOS, R. F. **Aproveitamento de frutas nativas para elaboração de farinhas e incorporação em biscoitos tipo cookies**. 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.
10. STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 537-543, 2013.
11. ZARO, M. **Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios**. 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2018.

Mercado institucional, ater e organizações sociais no desenvolvimento da agricultura familiar no Vale do Ribeira

I **Tiago Tomaz Gomes**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

I **Lucimar Santiago de Abreu**

Embrapa Meio Ambiente

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

Em diversos territórios os produtos da agricultura familiar têm dificuldades de inserção nos mercados, entre 2003 e 2015 um conjunto de políticas foi criado visando solucionar essa problemática, as quais foram denominadas mercado institucional de alimentos da agricultura familiar ou PAA e PNAE, também, aplicada à região do Vale do Ribeira (SP). O estudo analisou as percepções de produtores e técnicos, associadas à política de compra institucional, no Vale do Ribeira (SP) e seus impactos sociais. A metodologia foi qualitativa e dialógica, adotou-se os procedimentos: a) avaliação das entrevistas e sistematização; b) devolução ou compartilhamento; c) o conteúdo foi objeto de avaliação entre pesquisadores, agricultores e técnicos, sendo aprofundado. O resultado é fruto de acordo consensual e mostram que a participação dos agricultores familiares em programas de compras institucionais (PAA e PNAE) é uma das soluções para à inclusão social e melhoria das condições de vida e atende requisitos de baixo custo e de fácil aplicabilidade. Contudo, também qualifica as limitações quanto ao alcance do universo social, uma vez que parte dos agricultores familiares não tiveram a oportunidade de participar dos programas devido à falta de compreensão do funcionamento operacional do programa e, à falta de assistência técnica no campo da agroecologia. Finalmente, o projeto comprovou a importância da pesquisa dialógica, e de cunho participativa na direção da pesquisa-ação, como uma das vias para o desenvolvimento de tecnologias sociais. A pesquisa expressou um processo educativo de pesquisa-ação e agroecologia que reconheceu e valorizou a cultura e o conhecimento local.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Compras Institucionais, Pesquisa-Ação .

■ CONTEXTO

O Vale do Ribeira é uma região localizada ao sul do estado de São Paulo e a leste do estado do Paraná, abrangendo o território da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e o Complexo Estuarino Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (Figura 1). A região possui área de 2.830.666 hectares (28.306 km²), sendo 1.119.133 hectares no Paraná e 1.711.533 hectares em São Paulo, correspondendo a respectivamente 39,5% e 60,5% em relação à área total da Bacia (ISA, 2008). Apesar de sua localização privilegiada, entre duas grandes metrópoles (São Paulo e Curitiba), a região é considerada a mais pobre dos Estados nos quais se insere, seja pelos indicadores socioeconômicos ou de qualidade de vida, fruto de uma situação histórica de abandono por parte do estado e do governo federal (SEMA, 1997). O local apresenta um baixo índice de desenvolvimento, tendo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de algumas cidades (Ribeira, Itaoca e Barra do Chapéu) com valores (0,678, 0,650 e 0,646 respectivamente) abaixo de regiões brasileiras tidas como pobres, como a região Nordeste (0,684) e Vale do Jequitinhonha/MG (0,680) (PNUD, 2011).

O Vale do Ribeira integra a Reserva da Biosfera, considerado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como patrimônio da humanidade, sendo reconhecido internacionalmente por abrigar, o maior remanescente de Mata Atlântica preservada do Brasil, sendo que, dos 7% que restam deste bioma em território nacional, 21% estão localizados na região (ISA, 2008). Portanto, é uma região de alta importância ecológica.

Outro atributo da região é a forte presença de população rural. O Vale do Ribeira conta com uma população total de 443.231 habitantes, sendo 25,9% de população rural (IBGE, 2010). Segundo a Fundação SEADE (2013), a taxa da população rural na porção paulista do Vale do Ribeira, no ano de 2010, era de 28,6% contra 4,1% no restante do estado.

Destaca a elevada importância do espaço rural na região em relação a outros contextos do Estado. Outro dado que releva essa importância é a participação do setor agropecuário na economia, com uma taxa de 14,18% contra apenas 2,11% para o restante dos municípios do estado de São Paulo (SEADE, 2013).

O perfil geral da população rural na região é heterogêneo, e composto pela diversidade social, econômica e cultural da categoria agricultores familiares, representados em sua maioria por agricultores tradicionais, presentes em todo o território; entre os quais, quilombolas, e vivem em maior concentração no Médio Vale nos municípios de Iporanga e Eldorado; caiçaras, no Baixo Vale; além de indígenas, ribeirinhos, assentados e ainda pequenos agricultores de variadas origens, que estão há várias gerações no território (ABREU, 2005).

A produção nessas localidades é em grande parte de subsistência e convive com a produção convencional de bananas e palmito pupunha, em escala comercial, no Médio Vale

e com o cultivo de Pinus e a produção convencional de tomate, em escala comercial, no Alto Vale. A dificuldade de comercialização é um dos problemas mais relevantes enfrentados pelos agricultores familiares da região. Há casos que, em grupo ou individualmente, se consegue escoar a produção, isso aconteceu ao longo do tempo quase que exclusivamente através de atravessadores, que praticam preços muito baixos, além de não haver nenhuma garantia de compra da produção. Apesar destes atravessadores ainda serem operantes na compra da produção agrícola familiar, nos últimos anos os agricultores familiares da região tiveram acesso aos programas de compra institucional denominados Programa de Aquisição de Alimentos e o Programa Nacional de Alimentação Escolar, doravante (PAA) e (PNAE), que, ao realizarem a compra direta trazem uma nova experiência para esses agricultores e comunidades.

Portanto, essa problemática contribuiu para definição do local da pesquisa, além da experiência prévia do primeiro autor/pesquisador no acompanhamento e assistência técnica, em trabalhos de assessoria a produção agrícola, a inserção da produção em mercados diversos e ao acesso às políticas públicas objetos desta pesquisa. Ou seja, na prestação de serviços de assistência técnica à cooperativas e associações da agricultura familiar e orgânica na região do Vale do Ribeira. Aliada à experiência em pesquisas precedentes da orientadora no Vale do Ribeira (ABREU, 2005)

A agricultura familiar é um segmento social e econômico de importância estratégica para o Brasil, tendo papel central na segurança alimentar, na conservação ambiental, na geração de emprego e renda em áreas rurais. Apesar desta relevância, historicamente o setor da agricultura familiar não foi atendido pelas políticas agrícolas governamentais. Isso começa a mudar com mais consistência na década de 90, com o surgimento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), e de outras políticas públicas específicas para o setor nas décadas seguintes (GOMES, 2018).

Dentre essas políticas se destacam a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (PNATER), além das direcionadas a compra institucional da agricultura familiar. Sobre estas últimas, na esfera federal, dois programas já mencionados são implantados em maior escala, (PAA) e o (PNAE). Esse processo ocorre em todo o país em localidades que tem a presença de agricultura familiar, sendo um desses locais a região do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, um território com índices baixos de desenvolvimento econômico e social, mas com uma expressiva riqueza ecológica e sociocultural, diretamente relacionada à forma de ocupação humana da região (ABREU, 2005); (GOMES, 2018).

A diversidade ambiental da região, também, coloca a necessidade de selecionar três sub-regiões e produtores familiares de comunidades destas sub-regiões do Vale do Ribeira.

Assim, a pesquisa de campo foi conduzida nos seguintes municípios: Apiaí e Barra do Chapéu (Alto Vale); Eldorado e Sete Barras (Médio Vale); Cananéia (Baixo Vale), todos na porção paulista do Vale do Ribeira (Figura 1).

A partir do diagnóstico que envolveu três dimensões social (cultural, histórica), econômica e agroecológica, o estudo avaliou em interação com a população os efeitos sociais das políticas públicas, especificamente PAA e PNAE, denominados Mercados Institucionais e o funcionamento da ATER em relação ao apoio técnico aos programas institucionais, em grupos sociais constituídos por produtores familiares e técnicos. Optou-se pela pesquisa dialógica que capta as percepções dos atores locais e caracteriza os seus sistemas produtivos e, então, avalia os avanços e impactos sociais em interação com os grupos participantes e, por último propõe ajustes, alterações para a formulação ou adequação dos programas locais de compras institucionais (PAA e PNAE).

Diante do contexto apresentado surgem algumas questões: Quais são os impactos sociais e econômicos promovidos pelos programas de compra institucional (PAA e PNAE) entre os agricultores selecionados para a pesquisa? Qual a percepção desses agricultores com relação ao serviço de ATER e se este serviço na localidade dialoga com a abordagem do conceito proposta pela PNATER?

E ainda, quais são os acertos e falhas na operacionalização desses programas na região? E especialmente como esses impactos positivos ou negativos são percebidos por atores locais (produtores e técnicos de desenvolvimento) participantes dos programas PAA e PNAE, e em que medida essas percepções interferem na condução e impactos dos programas.

Por fim, como os agricultores do local percebem a importância de suas organizações sociais para acesso a tais políticas públicas.

Portanto, em síntese os motivos que levaram os autores a realizar a pesquisa se deu em virtude da importância dos aspectos: i) sociais da população local, em relação a diversidade e pobreza rural; ii) economia baseada na produção de alimentos; iii) ambiente natural e área de alto risco ecológico; iv) dificuldades de comercialização enfrentados pelos agricultores e, importância social de programas alternativos de comercialização; v) experiência dos autores com o desenvolvimento de projetos precedentes junto à população da região, fato que gerou a demanda espontânea por parte dos agricultores familiares.

■ DESCRIÇÃO

Neste tópico, apresenta-se em ordem cronológica o conjunto de atividades desenvolvidas pelo projeto.

- I. A escolha do universo social e dos sujeitos que compõe a amostra da pesquisa e

os critérios adotados:

Para seleção da amostra foi selecionado o critério da heterogeneidade das situações da produção familiar (ABREU, 2005), ou seja, os sujeitos da pesquisa deveriam representar de forma equilibrada a diversidade das condições sociais, econômicas, geográficas, ecológicas e produtivas da região.

- II. Para captar essa situação foi necessário incorporar a amostragem, sujeitos que residiam em três sub-regiões (Baixo, Médio e Alto Vale do Ribeira).
- III. No caso dos técnicos, o critério de seleção foi à experiência na prestação de serviços de ATER a agricultores familiares e suas organizações, além de experiência com apoio nos programas PNAE e PAA.
- IV. Foram realizadas entrevistas qualitativas (roteiro semiestruturado) com agricultores e técnicos, onde buscou-se identificar, caracterizar e descrever os impactos principais decorrentes do acesso ao PAA e PNAE, e das experiências com ATER e organizações sociais.

Em seguida, através da abordagem qualitativa descritiva foram realizadas:

- a) avaliação das entrevistas e sistematização;
- b) devolução ou compartilhamento e, discussão dos achados científicos com participantes da pesquisa;
- c) o material sofre ainda reformulações dado o aprofundamento de questões e elucidação de hipóteses.

O conteúdo final é fruto de acordo consensual.

■ AVANÇOS SOCIAIS

A participação dos agricultores familiares em programas de compras institucionais (PAA e PNAE) através da interação entre técnicos e produtores familiares em articulação com as instituições gestoras dos programas, representou uma solução para a inclusão social e melhoria das condições de vida e atendeu requisitos de baixo custo, fácil aplicabilidade e replicabilidade.

Em relação aos avanços é importante destacar que os resultados apresentados são frutos das manifestações dos sujeitos sociais produzidos através do diálogo interativo com os autores/pesquisadores e, que tomou em consideração para análise, o conjunto de aspectos relacionados às percepções dos atores chaves (produtores e técnicos) sobre três temas.

1. As políticas públicas de mercado institucional, representadas especificamente pelos programas PAA e PNAE;
2. A assistência técnica e a extensão rural;
3. As organizações sociais que participam esses atores;

Quanto aos programas PAA e PNAE foram caracterizados os impactos positivos e negativos, sendo um dos objetivos desses dois programas institucionais de compra da produção de produtores familiares, fortalecer socialmente e economicamente os agricultores familiares, nesse sentido, no curto prazo os programas contribuíram para o aumento da renda familiar dos agricultores do projeto.

Outro impacto positivo observado pelos programas foi o estímulo à regularização documental dos agricultores. É importante que isso ocorra, pois este é um aspecto que impulsiona na prática o acesso desses agricultores familiares à direitos sociais e políticas públicas. O fato dessa regularização ter ocorrido através dos programas de compras institucional, mostra à ineficiência vigente, anterior a pesquisa, por parte do poder público em atender os direitos básicos desses agricultores, essa documentação deveria existir para todos. Portanto, ações de acompanhamento e assessoria técnica foram cruciais e necessárias para a regularização documental, como primeiro passo para o acesso às políticas públicas. O trabalho contribuiu para a conscientização da população em termos de organização da parte documental, entre outros aspectos que serão apontados.

Segundo relato dos técnicos quanto à capacidade do projeto de promover entre os agricultores novas habilidades técnicas associadas aos procedimentos operacionais dos programas foi observado em campo, uma vez que os agricultores passam a desenvolver novas habilidades nas fases de produção, processamento, escoamento ou ambos, no curto e médio prazo. Essas novas capacidades se mostraram dependentes da continuidade da assistência técnica em sistemas orgânicos, contudo, em alguns casos, as práticas de base ecológica permanecem sendo adotadas independentes dos programas.

O estímulo à transição agroecológica e a produção orgânica foi um impacto positivo do projeto que deve ser destacado, porém este se mostrou ainda dependente de acompanhamento técnico, pois há dificuldades por parte dos agricultores com relação às técnicas de produção orgânica e ainda sobre os mecanismos de garantia e certificação dessa produção. Essa dependência de assistência técnica foi um ponto levantado pelos sujeitos da pesquisa que mostram claramente a necessidade de solução para esse gargalo. Ficou claro que é necessário que a assistência tenha capacidade de atender a questões não só de ordem agrônoma de natureza agroecológica, mas também administrativas, logísticas e de construção de relações institucionais para maior efetividade no auxílio à execução dos programas.

Os agricultores apontam o caso da Associação de Cooperação Técnica (COOPTEC) como suporte técnico fortemente positivo, obtendo sucesso na operação conjunta entre agricultores e instituições gestoras dos programas, tanto que foi identificado por eles como um tipo diferenciado de assistência técnica.

A incompreensão inicial da operacionalização dos programas pela maioria dos agricultores é um ponto observado em diferentes graus, mas presente em sete dos agricultores e reafirmado pelos técnicos como fato mais amplo. Os agricultores apresentam dificuldades para compreender a estrutura institucional das políticas públicas e o processo de institucionalização dos programas ocorrido especialmente entre 2003-2015. Além disso, a inclusão nos programas e os mecanismos operacionais são compreendidos de maneira geral pelos agricultores, como um conjunto de ações que dependem de indivíduos e lideranças institucionais. Isso tira o caráter de direito da política e a torna em alguns casos, como uma ferramenta de barganha política local e regional, mas a continuidade das ações técnicas e dos programas públicos, podem solucionar esses entraves, no médio e longo prazo.

O trabalho desenvolvido foi fundamentado em conhecimentos da agricultura de base ecológica e de forma dialógica aborda às questões do processo de transição da produção de alimentos visando a participação dos agricultores em mercados institucionais e aporta informações claras das regras de funcionamento dos programas, gerando a autonomia que se espera como resultado das políticas.

De forma geral, foi observado que as compra via mercado institucional apresentaram acertos e falhas na operacionalização dos dois programas (PAA) e (PNAE) no Vale do Ribeira. No entanto, ao não ter incluído o universo da agricultura familiar de forma abrangente, como já mencionado, marginalizou um público amplo de agricultores familiares presentes na região.

Mas também apontamos que contribuiu para o aumento da renda daqueles que tiveram acesso aos programas. A questão da melhoria da renda é o ponto de interesse comum entre os agricultores mesmo em situação socioeconômicas, ambientais e produtivas diferentes.

Sem esquecer que a inserção nos programas potencializou o acesso à assistência técnica e a transição para a produção orgânica e agroecologia. Para garantir avanços sociais para o conjunto dos produtores familiares da região são necessários ajustes e soluções que proporcionem uma operação mais eficiente e abrangente dos programas PAA e PNAE, cuja essência indicamos: i) treinamento de assistência técnica agroecológica capaz de interagir com as diversas instâncias do setor público e organizações da sociedade civil; ii) revisão dos mecanismos que favoreçam a garantia do cumprimento da lei do PNAE por parte dos municípios, estados e união, garantindo a compra de no mínimo de 30% da alimentação

escolar da agricultura familiar; iii) melhorias na gestão e no monitoramento e fiscalização da operação dos programas.

Sobre o tema Assistência Técnica e Extensão Rural, as percepções dos sujeitos da pesquisa e os impactos dos serviços de ATER apontam para necessidade de um serviço efetivo de assistência técnica. Isso se explica devido à precariedade e à falta de conhecimentos dos técnicos sobre sistemas de produção orgânicos.

Além disto, após a PNATER foi adotado pelo governo federal um modelo de serviço de ATER voltado para a agricultura familiar, caracterizados pelos editais para prestação de serviços num determinado espaço-tempo. Ainda que estes editais sejam elaborados para atender os objetivos da PNATER, os relatos dos entrevistados e a observação em campo indicam negligência e precariedade na prestação dos serviços por parte das entidades responsáveis, não cumprindo com os objetivos da política.

A confiança na tecnologia como ferramenta efetiva na solução de problemas diversos na produção e comercialização é outro dado universal entre os pesquisados. Foi observado e relatado pelos técnicos que tecnologias adequadas atuam como estímulo a melhoria das condições produtivas dos agricultores e a transição agroecológica.

Os impactos positivos observados pelo trabalho efetivo de ATER são diversos. É crucial, portanto, que a assistência técnica e extensão rural satisfaça as necessidades reais dos agricultores, contribuindo para o sucesso das atividades e o fortalecimento desta categoria social. Isso foi observado de forma consistente apenas quando o suporte técnico era realizado pela Associação de Cooperação Técnica (COOPTEC), que privilegia o aporte técnico vinculado aos princípios da produção dos sistemas orgânicos e, a partir da relação dialógica entre agricultores e técnicos de campo, cujo técnicos tomavam decisões, planejavam a produção e definiam em interação com os agricultores a forma do trabalho de modo consensual. Já os serviços públicos e terceirizados pelo governo federal, a avaliação foi negativa (especialmente, falta de conhecimento em agroecologia) por parte de todos os sujeitos.

No geral, as políticas públicas e programas PAA e PNAE tratadas no projeto, denotam pouca comunicação e integração não dialogando de maneira significativa entre si.

Com relação às organizações sociais representativas da agricultura familiar, ficou claro que é parte importante da lógica social, produtiva e econômica dos agricultores pesquisados.

Com duas exceções, todos os agricultores interagem com mais de uma organização social, o que sugere que existe uma orientação natural de cooperação e de associação entre eles mas têm sido baixa a participação nas organizações. Essa percepção foi reafirmada pelos técnicos que consideram esse fato uma fragilidade das entidades.

Uma situação observada que ajuda a explicar a baixa participação dos agricultores nas entidades foi o distanciamento entre o quadro de associados e a direção das entidades.

Isso parece estar ligado a alguns fatores, sendo o principal deles: disputas políticas através das entidades marginalizando agricultores que têm como anseio principal à melhoria produtiva e comercial.

Na interação entre políticas públicas e organizações sociais foram identificados problemas que estimulam esse distanciamento. Foi observado em duas entidades o controle administrativo, das informações e decisões sobre a operação das políticas, por parte das diretorias, favorecendo o acesso à grupos com quem possuem afinidades políticas ou pessoais.

A restrição à informação é fundamental nesta execução arbitrária dos programas, impedindo que a maior parte dos agricultores participem das decisões e da operação dos programas. Ainda não foi observado e não está previsto pelas políticas públicas um trabalho informativo ou de capacitação sobre esses programas. Também, não foi observado nos trabalhos de campo e nas entrevistas, qualquer forma ou processo voltado para a educação associativista e cooperativista junto aos agricultores, técnicos e instituições deste estudo, tampouco, algum outro processo educativo voltado para favorecer o acesso as políticas públicas, o que pode explicar esses problemas. A solução destes problemas demanda o estabelecimento de programas educacionais dentro das organizações, voltados à capacitação em gestão da organização e compreensão do conjunto de valores e práticas associadas à mesma, e em casos como o das políticas públicas por espaços de informação e capacitação específicas.

Os técnicos entrevistados acreditam que a estrutura de funcionamento de associação de produtores familiares da localidade, mas especialmente de uma cooperativa é algo que necessita de acompanhamento. Os entrevistados foram unânimes ao afirmarem que o sucesso das atividades e a melhoria das condições da agricultura familiar dependem da organização coletiva.

Em resumo, ocorreram avanços significativos no curto e médio prazo conforme descrito, caracterizado e apontados, bem como algumas medidas necessárias para a superação. Isso se ocorrer continuidade das políticas públicas, no médio e longo prazo.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese os resultados mostram que os programas impactam positivamente a realidade desses agricultores, através do aumento da renda familiar e garantindo a reprodução da família e dos meios de produção.

Alguns dos avanços importantes do projeto são relativos aos processos de transição da agricultura familiar local em direção aos sistemas orgânicos de produção e a sustentabilidade dos agroecossistemas, apoiados por técnicos capacitados em agroecologia, pertencentes à Associação de Cooperação Técnica (COOPTEC).

Figura3.



Análise documental dos agricultores familiares do alto Vale do Ribeira.

Figura 4.



Figura 5.

CALENDÁRIO DE ENTREGAS - PNEB											
PRESENCIA - CANTARILHO - BARRAGEM											
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ADILIA											
MÍRCIA											
MICHELLE											
IVONE											

Figura 6.



Figura 7.



Área de produção em sistema agroflorestal no médio Vale do Ribeira.

Figura 8.



Área de produção de hortaliças típica do alto Vale do Ribeira

Agradecimentos

À Embrapa Meio Ambiente e à Embrapa Informática pelo auxílio/bolsa financeiro, oriundo de atividade de pesquisa de responsabilidade da professora Dra. Lucimar Santiago de Abreu e da Dra. Tércia Zavaglia Torres. Esse auxílio foi crucial para a viabilização do desenvolvimento da pesquisa de campo.

À equipe, professores e colegas do PPGADR da UFSCAR pela valiosa colaboração.

Especialmente aos agricultores familiares e técnicos que participaram, os quais foram a motivação do trabalho.

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

■ REFERÊNCIAS

1. ABREU, L. S. A construção da relação social com o meio ambiente entre agricultores familiares da mata atlântica brasileira. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005.
2. BRASIL. Casa Civil. Decreto n. 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Acesso em 22/03/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm
3. BRASIL. Casa Civil. Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Acesso em 23/10/2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm
4. BRASIL. MDS. O Programa de Aquisição de Alimentos – PAA. Acesso em 23/10/2017. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/programa-de-aquisicao-de-alimentos-paa>
5. COHEN, E; FRANCO, R. Avaliação de projetos sociais. 3ª Ed. São Paulo: Vozes, 1993.
6. FUNDAÇÃO SEADE. Perfil Municipal 2013. Acesso em 20/10/2017. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/>
7. Gomes, Tiago Tomaz. Percepções de agricultores familiares e técnicos sobre Mercado institucional, ATER, e organizações sociais no desenvolvimento da agricultura familiar no Vale do Ribeira. Araras, UFSCar, 2018. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. 80 Págs.
8. ROBRAHN-GONZÁLEZ, E.M.; DE BLASIS, P. Investigações arqueológicas no médio/baixo vale do Ribeira de Iguape, São Paulo. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 8: 57-69, 1998.
9. IBGE. Censo Demográfico 2010: Característica das populações e dos domicílios. Censo demográfico, Rio de Janeiro, p.1-270, 2010.
10. ISA. Instituto Socioambiental. Agenda socioambiental de comunidades quilombolas do Vale do Ribeira. Editores Kátia M. Pacheco dos Santos, Nilto Tatto. --, 2008.

Tecnologia social e aplicações: criando caminhos para agricultura familiar

| **Danessa Rafaella da Silva**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Adriana Estela Sanjuan Montebello**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

A presente pesquisa centraliza o debate em torno das tecnologias sociais, como estratégia para o desenvolvimento sustentável no longo prazo, emergindo como ferramenta de desenvolvimento socioeconômico para agricultores familiares que residem no espaço rural do semiárido, destacando que este tipo de tecnologia tem como característica a adaptação social e climática de cada região. Assim, esta temática apresenta a importância da agricultura familiar e o diálogo sobre “o que é tecnologia social?” Optou-se por um estudo de caso, realizado na Associação de Produtores em Agroecologia - APAOrgânico, a qual fica localizada no município de Pão de Açúcar, situada na Mesorregião do Sertão Alagoano especificamente na Microrregião de Santana do Ipanema. Para realização desta pesquisa, foi desenvolvido um formulário que teve como eixos norteadores os seguintes tópicos: (i) Identificação; (ii) Caracterização geral; (iii) Caracterização da unidade produtiva; (iv) Aspectos Agroecológicos; (v) Aspectos acerca das políticas públicas; (vi) Convivência com o Semiárido; (vii) Aspectos econômicos. Desta forma, foram realizadas 11 entrevistas com os agricultores associados na APAOrgânico. Foi possível destacar que a “Produção Agroecológica Integrada e Sustentável- (PAIS) foi à primeira tecnologia aplicada nas propriedades estudadas, gerando a fundação da associação, o acesso a políticas públicas (PNAE e PAA), como também mudanças socioeconômicas e relacionadas à saúde (pela prática da agricultura de base agroecológica). As tecnologias sociais, além de atuar dentro da prática da agricultura, proporcionam o fortalecimento das famílias, agregando conhecimento nas estratégias que promovem o desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-chave: Semiárido, Sertão, Desenvolvimento Rural, Socioeconômico, Agroecologia .

■ CONTEXTO

Muitos são os problemas enfrentados pela sociedade, principalmente pelos agricultores familiares, de acordo Dias (2013) citado por Silva e Montebello (2020, p. 452) “Recentemente, a temática sobre as tecnologias para a intervenção sobre problemas de cunho social tem recuperado fôlego, como, por exemplo, “as tecnologias apropriadas”, as “tecnologias para a inclusão social” e as “tecnologias sociais” – esses são os termos que têm ganhado popularidade no Brasil durante a última década, os quais se configuram como alternativas tecnológicas interessantes, que têm provado ser importantes ferramentas para a promoção da inclusão social e também como estratégia para o desenvolvimento sustentável no longo prazo.”

As tecnologias sociais também são reconhecidas por fácil adaptação social e geográfica, pois respeitam as condições climáticas de cada localidade, no caso da região semiárida, que enfrenta longos períodos de estiagem, as tecnologias emergem como ferramenta de adaptação climática, promovendo estratégias de convivência com a seca, como também a promoção do respeito socioambiental e sociocultural. Desta forma “[...] os técnicos, a academia, os cientistas e os formuladores de políticas públicas, os atores e os espaços qualificados a pensar os problemas das cidades, a seca no Semiárido, os desastres em tempos de chuva [...]” (JESUS; COSTA, 2013, p. 17).

“A história do desenvolvimento da humanidade ao longo dos séculos mostra a importância da tecnologia na configuração das relações econômicas e de trabalho, no meio ambiente e na vida dos povos, [...]” (JESUS; COSTA, 2013 p. 18-19).

Em suma, o ritmo desenfreado do crescimento econômico tem criado, em larga proporção, danos sociais e ambientais, e, neste contexto, é possível pensar que as tecnologias limpas, serão/é resposta para um novo diálogo econômico, social e ambiental. Como mostra Dias (2013) citado por Silva e Montebello (2020, p. 453-454), “existe uma forma de entender a Tecnologia Social, ou seja, lembrando que ela seria o oposto da tecnologia convencional, que é colocada no cenário de produção, circulação e consumo de mercadorias contemporâneas. De uma forma geral, a tecnologia convencional pode ser definida desde um conjunto de características, como: relativas a seus efeitos sobre o trabalho, à sua escala de produção ótima, aos efeitos sobre o meio ambiente, às características dos insumos utilizados na produção, ao ritmo da produção, ao tipo de controle exercido sobre os trabalhadores, dentre outros. Esse perfil revela uma distinção da tecnologia social”.

Em um cenário, de tecnologia social atuante, o espaço natural tem uma relação síncrona com o desenvolvimento social. O conhecimento ambiental “[...] é uma epistemologia política que busca dar sustentabilidade à vida; constitui um saber que vincula os potenciais ecológicos e a produtividade nequentrópica do planeta com a criatividade cultural dos povos que o habitam” (LEFF 2009, p. 18).

E, desta forma, a agricultura familiar se faz necessária neste processo de desenvolvimento rural, pois os principais protagonistas deste processo são as famílias que utilizando ferramentas/estratégias que sejam condizentes com a realidade dos seus agroecossistemas “[...], têm-se configurado como multipropósitos, ou seja, os membros são verdadeiros seres providos de identidade, e a sua forma de vida depende de um ininterrupto processo de renegociação e redefinições onde tem a relação da família, gênero, poder e propriedade (PERONDI; SCHNEIDER, 2011)”.

Ao longo tempo, os espaços rurais têm criado novos desenhos e, neste novo formato ou nesta reconfiguração, com movimentos políticos que atestam a permanência das famílias em suas unidades produtivas, reafirmando como todo o processo de desenvolvimento rural envolve a relação direta com a sociedade política. “A afirmação da permanência do rural, enquanto espaço integrado, porém específico e diferenciado, é reforçada quando se leva em conta as representações sociais a respeito do meio rural.” (WANDERLEY, 2001, p. 33).

“Considerando essa lógica, incorpora o cenário que revela um ambiente produtivo, ou seja, trazendo combinações de vários componentes, como: social, econômico, tecnológico, instrucionais. E isso é organizado de jeito muito singular e gera de certa forma uma competitividade, no âmbito local, determinando uma capacidade de desenvolvimento rural, tendo ou não a presença de centros urbanos importantes (KAGEYAMA, 2008)”.

■ O QUE É TECNOLOGIA SOCIAL?

Muito se fala de tecnologias, seja em pequenas comunidades ou em grandes empresas. As tecnologias se fazem presente na vida social contemporânea, os debates a respeito delas são de suma importância para o contexto econômico e social, em especial as tecnologias utilizadas no espaço rural. Em diversas formas de fazer tecnologia, surgem as tecnologias sociais que de acordo com SEBRAE (2017a) citado por Silva e Montebello (2020, p. 454) “As tecnologias sociais, em síntese, são peças importantes que são desenvolvidas por meio do conhecimento popular e de problemas de origem local, uma construção social, com base na criatividade e na disponibilidade dos recursos existentes na localidade. As tecnologias sociais têm um custo baixo e são de fácil reaplicação. Além disso, podem ser adequadas a novas realidades e de acordo com as necessidades ou recursos disponíveis”.

A tecnologia social passa por vários processos e desenvolve vários componentes. A seguir (Figura 1) temos um esquema

Figura 1. Esquema do processo da tecnologia social



Fonte: SEBRAE (2017b, p. 7) *apud* FBB (2013).

As tecnologias sociais “visam o desenvolvimento sustentável a partir de fatores importantes como protagonismo social, cuidado ambiental, solidariedade econômica, respeito cultural, trabalho e renda, e educação” (SEBRAE, 2017b, p.6) citado por (SILVA; MONTEBELLO, 2020, p. 455).

Desta forma, o estudo de caso desta pesquisa foi realizado na Associação de Produtores em Agroecologia - APAOrgânico, que foi fundada como associação no ano de 2010 e contém 29 associados.

A APAOrgânico foi fundada para realizar a implantação da tecnologia social PAIS (Produção Agroecológica Integrada e Sustentável), motivo que levou a realização desta pesquisa. A associação tem sua produção agroecológica, alguns produtores fazem parte da Organização do Controle Social (OCS) e escoam seus produtos para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), como também vendem em feiras livres do Município de Pão de Açúcar- Alagoas.

A APAOrgânico fica localizada no município de Pão de Açúcar, “que possui uma área total de 658,955 km² situada na Mesorregião do Sertão Alagoano, mais especificamente na Microrregião de Santana do Ipanema, estando a 230 km de distância da capital de Alagoas, Maceió (ALAGOAS EM DADOS E INFORMAÇÕES, 2016)”.

Este município fica na região semiárida e passa por longos períodos de estiagem, sendo este um fator importante para a limitação em relação à prática agropecuária. Com estas informações, é possível notar a importância da pesquisa realizada neste local.

■ DESCRIÇÃO

Para realização desta pesquisa, foi desenvolvido um formulário que teve como eixos norteadores os seguintes tópicos: (i) Identificação; (ii) Caracterização geral; (iii) Caracterização da unidade produtiva; (iv) Aspectos Agroecológicos; (v) Aspectos acerca das políticas públicas; (vi) Convivência com o Semiárido; (vii) Aspectos econômicos. Desta forma, foram realizadas 11 entrevistas com os agricultores associados na APAOrgânico.

Atuação em campo: **onze entrevistas com os associados e uma com a gestão da APAOrgânico.**

- **Etapa um:** Entrevista com a gestão da Apaorgânico;
- **Etapa dois:** Aplicação dos formulários e visita a associação
- **Etapa três:** Aplicação dos formulários
- **Etapa quatro:** visita as propriedades agroecológicas

A associação conta com vinte e nove sócios, porém apenas vinte e dois estão ativos na atuação dos programas Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

O número de entrevistados, onze, se justifica pela falta de disponibilidade de tempo dos agricultores, pois as entrevistas eram longas com relação ao tempo. As quatro etapas realizadas foram de suma importância para a realização desta pesquisa, sendo assim: a **primeira etapa** serviu para o recolhimento de dados, onde foi apresentado como qualificação da dissertação desenvolvida na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

A **segunda etapa** teve como meta, conhecer a APAOrgânico e aprimorar a estrutura da pesquisa, sendo que com os primeiros resultados foi possível perceber onde existiam as falhas na estrutura da pesquisa.

A **terceira** etapa consistiu na aplicação dos formulários aos agricultores disponíveis; já na **quarta etapa** e última, foram feitas visitas em três propriedades agroecológicas, e também foi possível conhecer o povoado onde parte dos agricultores residem.

As aplicações dos formulários juntamente com as visitas técnicas ocorreram em quatro momentos diferentes distribuídos nos meses de julho de 2018 e março de 2019.

■ AVANÇOS SOCIAIS

Todo processo de mudança envolve estratégias/ferramentas (política, social, econômica, tecnológica e etc.) no espaço rural de forma direta causa transformações e geram resultados. A tecnologia social: “Produção Agroecológica Integrada e Sustentável- (PAIS)

foi à primeira tecnologia aplicada nas propriedades estudadas. O processo que gerou o acesso às políticas públicas e o empoderamento e atuação dos agricultores (SILVA, MONTEBELLO E OLIVEIRA, 2020)”

O processo é ilustrado a seguir:

- **Formação da Associação**

- **PAIS - Produção Agroecológica Integrada e Sustentável**

1. Adaptação da Tecnologia na Localidade/Semiárido

2. Acesso as Políticas Públicas (PNAE e PAA)
3. Empoderamento e Atuação dos Usuários

“O primeiro momento, (**Formação da Associação**), ilustra a formação da associação, em que algumas famílias atuam desde a sua fundação (2008), a APAOrgânico, ou seja, a atuação de grupos formados por agricultores familiares tem se configurado fortalecedor na busca do desenvolvimento rural sustentável (SILVA; MONTEBELLO; OLIVEIRA, 2020)”

“A partir deste processo, surge a proposta da tecnologia **PAIS**, e iniciou-se a produção agroecológica integrada e sustentável, com o Kit de material necessário para a montagem da estrutura e **adaptação** das propriedades agrícolas. Além de produzir seus produtos agroecológicos, existe o acesso para escoar a produção para os mercados institucionais: **PNAE e PAA** e por fim ser gerido pelos seus usuários gerando independência para as famílias atuantes. Assim, a tecnologia resulta uma percepção analítica (SILVA; MONTEBELLO; OLIVEIRA, 2020)”.

As mudanças ocorridas na vida dos agricultores emergem não somente no fator financeiro, mas também no fator saúde.

Um relato trazido por um agricultor com relação à transição para produção agroecológica destaca que:

“Antes eu plantava e ficava bêbada, o veneno me fazia mal, chegava em casa eu tinha que tomar um copo de leite. Hoje eu planto sem veneno e não sinto mais nada” (M. L. M. C, 25,03,2019).

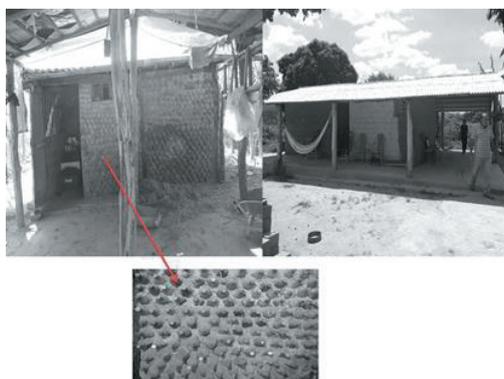
São relatos vivenciados com produtores agroecológicos resultando em percepções de mudança na vida e na produção. Outra fala que merece destaque pode ser citada:

“Há muito tempo a gente da minha família nem casa tinha, hoje tem casa e foi tudo da roça. Eu fui umas das primeiras a acreditar que associação ia dar certo” (M. L. M. C, 25, 03,2019).

Além da implementação da tecnologia PAIS, uma das famílias estudada de agricultores de base agroecológica, trouxe um exemplo de inovação de tecnologia social, Segundo SEBRAE (2017, p.9) citado por Silva, Montebello e Oliveira (2020, p. 3). “[...] já que seu caráter é que nasçam da criatividade das pessoas que conhecem seus problemas e realidades e possam ser difundidas para situações semelhantes por pessoas interessadas em contribuir para um mundo mais Sustentável”.

Como mostra Silva, Montebello e Oliveira (2020, p.4) “A família construiu a primeira casa da propriedade através de insumos existentes na propriedade. O material utilizado além do barro e garrafas pets também incluem sacos. A família não reside na propriedade, mas quando tinha que ir à propriedade era necessário acampar. Assim, com o passar do tempo construíram a casa de alvenaria”. A Figura 2 ilustra a tecnologia social por meio de garrafas pets.

Figura 2. Construção de uma casa através de tecnologias sociais.



Fonte: Silva, Montebello e Oliveira (2020, p. 4).

A seguir, a Tabela 1 é oriunda de informações secundárias que expressam dados sobre outras tecnologias sociais no estado de Alagoas.

Tabela 1. Tecnologia social no Estado de Alagoas (2019).

Água para produção	
Famílias	4.156
Pessoas	17.802
Barragem subterrânea	86
Barreiro- trincheira	435
Cisterna Calçadão de 52 mil litros	2.043
Participantes de Intercâmbios	2.508
Barraginha	68
Bomba D'água popular	25
Cisterna Enxurrada	1.255
Viveiro de Mudas	11
Banco de Sementes	38
Água para beber	
Pessoas	100.726
Cisternas Domésticas (16 mil litros)	22.990
Cisternas Escolares (30 e 52 mil litros)	363

Fonte: ASA (2019) citada por Silva e Montebello (2020, p.462).

De acordo com (SILVA; MONTEBELLO, 2020, p. 462) “Em Alagoas, a partir de tecnologias sociais adaptadas às realidades de cada localidade, foram atendidas 4.156 famílias, atingindo 17.802 pessoas quanto ao acesso à água para produção. Como exemplo, destacam-se as cisternas enxurrada, que captam água da chuva, contemplando 1.255 famílias, além de cisternas calçadão, que contemplaram 2.043. Já as bombas d’água popular, que têm a finalidade não de captar água e sim de bombear, embora sejam em menor número, representam tecnologia importante no acesso à água, pois são os mecanismos que permitem que a água de fato chegue a quem necessita”.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias sociais se configuram como ferramentas de suma importância para as famílias residentes no espaço rural, em especial as da região do semiárido, que buscam estratégias que beneficiem a convivência com os longos períodos sem chuva.

Em primeiro lugar destaca-se a implantação da tecnologia social PAIS no município de Pão de Açúcar-AL; em sequência a implantação da associação que se configura como estratégia de desenvolvimento e de troca de experiência entre os agricultores, se tornando peça de alcance do desenvolvimento local; em segundo lugar coloquemos que, após a instalação e implantação da associação e a seleção dos agricultores para implantação da tecnologia social, veio à implementação de políticas públicas, emergindo como uma conquista social para a inclusão dos mercados institucionais como PAA e PNAE.

Conclui-se neste momento que as tecnologias sociais não só proporcionam ferramenta importante dentro da agricultura, como também dentro dos espaços de convivência entre os Agricultores. Pois, a partir da proposta da implementação da tecnologia social que existiu articulação, desde 2008, para a criação da associação.

Agradecimentos

A realização desta pesquisa foi possível graças aceitação e participação dos agricultores da APAorgânico, em especial ao Senhor Dedé, nossos agradecimentos.

A todos os agricultores familiares.

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

■ REFERÊNCIAS

1. ALAGOAS EM DADOS E INFORMAÇÕES. **Perfil Municipal**. Disponível em: <<http://dados.al.gov.br/dataset/addcb1c3-9869-4cd2-991d-e843d6155ee4/resource/410bb-301-79b1-4f03-ada3-091da176c9c3/download/perfilpaodeacucar2015.pdf>> Acesso em: 30 dez. 2016.
2. JESUS, V. M.B; COSTA, A.B. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: COSTA, A.B. (Org.). Tecnologia social e políticas públicas. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013, p.17-32.
3. KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceitos e aplicação ao caso brasileiro. Porto Alegre: UFRGS: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, 2008.
4. LEFF, E. Complexidade, Racionalidade ambiental e diálogo de saberes. Educação x Realidade, 34(3): 17-24, set/dez 2009.
5. PERONDI, M. A; SCHNEIDER, S. Diversificação agrícola e não agrícola da agricultura familiar. In: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. (Org.). Os atores do Desenvolvimento Rural: perspectivas teóricas e práticas sociais. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011, p. 205-220
6. SEBRAE. *Tecnologias sociais: como os negócios podem transformar comunidades*. 2017b. Disponível em: <<http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Tecnologias-Sociais-final.pdf>>. Acesso em: 15 set.2018.
7. SILVA, D. R. **Agricultura familiar e agroecologia: um caso de desenvolvimento econômico no semiárido alagoano**. 2019. 160. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural). Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2019.
8. SILVA, D. R; MONTEBELLO, A. E. S. A Tecnologia social PAIS (Produção agroecológica integrada e sustentável) e sua efetividade no desenvolvimento rural no semiárido: o caso APAorgânico. **Revista Desenvolvimento e meio ambiente**. V.55, p. 451-459, 2020.

9. SILVA, D. R; MONTEBELLO, A. E. S; OLIVEIRA, R. S. Tecnologia social: ampliando ferramentas para o desenvolvimento rural sustentável no semiárido. **Cadernos de agroecologia**. v.15, n.2, 2020.
10. WANDERLEY, M. N. B. A ruralidade no Brasil moderno; por um pacto social pelo desenvolvimento rural. In: GIARRACCA, N. (Org.). Una nueva ruralidad en America Latina? Buenos Aires: CLACSO, 2001, p. 31-44

Seção II

Comunicado Técnico

Árvores para geração de serviços ecossistêmicos e bem-estar em paisagens rurais e urbanas

| **Bruna Aparecida da Silva**

Universidade de São Paulo - USP

| **Adriana Cavalieri Sais**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Daves Giovanni Berteloni**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Eliana Cardoso-Leite**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Gelton Fernando de Moraes**

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

| **Renata Evangelista de Oliveira**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Jamily da Silva Fernandes**

Universidade Estadual Paulista – UNESP

RESUMO

A grande maioria das espécies arbóreas é de uso múltiplo, ou seja, pode fornecer vários tipos de produtos - e mesmo serviços - nos locais onde são implantadas e manejadas, seja em áreas urbanas ou rurais. A inserção do componente arbóreo pode, em função dos vários serviços ecossistêmicos (de provisão, regulação, suporte ou culturais) que é capaz de prestar, aumentar a chamada multifuncionalidade, desejada atualmente para as paisagens brasileiras, por estar relacionada à geração de bem-estar, saúde e qualidade de vida para as pessoas e o ambiente, e à conservação da biodiversidade. Apresentamos aqui os resultados de dois levantamentos, realizados em áreas urbanas, periurbanas e rurais no município de Araras (SP), voltados a identificar as espécies arbóreas escolhidas, plantadas e mantidas pelas pessoas, e suas funções e usos, relacionados a diferentes serviços ecossistêmicos, a partir de seus modos de vida, valores, história, tradição e cultura. Foram listadas 104 espécies, cultivadas para fornecimento de alimentos, lenha e adubo, para uso medicinal, geração de sombra, uso ornamental e uso religioso. Todos os serviços ecossistêmicos foram identificados: 63 espécies fornecem serviços culturais, 59 serviços de provisão, 34 de regulação e 2 de suporte. Destaca-se que muitas dessas espécies desempenham mais de uma função. Os resultados demonstram pré-disposição das pessoas em cultivar árvores para múltiplas funções e uma relação próxima com esse componente. Sua manutenção está relacionada ao modo de vida das pessoas e comunidades que fizeram parte destas pesquisas, contribuindo para com a promoção da multifuncionalidade em paisagens urbanas e rurais do município.

Palavras-chave: Espécies Arbóreas, uso Múltiplo, Quintais Agroflorestais, Assentamentos Rurais, Sustentabilidade.

■ INTRODUÇÃO

A agenda 2030 da Organização das Nações Unidas para o chamado Desenvolvimento Sustentável definiu como metas garantir um ambiente saudável para as populações humanas, impedir a degradação ambiental - com ações mais sustentáveis de consumo, produção e manejo dos recursos naturais, atuar contra as mudanças climáticas e garantir o progresso para as pessoas, em harmonia com a Natureza (ONU, 2015).

As paisagens, sejam elas rurais ou urbanas, são reflexo das ações de pessoas, povos e comunidades, que nela viveram e atuaram, e de sua forma de pensar sobre a Natureza e seus recursos. Cada vez mais tem se defendido que as paisagens devem ser multifuncionais, ou seja, devem desempenhar múltiplas funções ambientais, econômicas e sociais (HODBOD *et al.*, 2016), e garantir, o bem-estar das populações humanas e a conservação da biodiversidade (WU, 2013; LOVELL; JOHNSTON, 2009).

Esse conceito de multifuncionalidade está estreitamente ligado ao conceito de sustentabilidade, uma vez que paisagens que desempenham múltiplas funções têm mais chance de fornecer benefícios sociais, culturais, econômicos e ecológicos, ao mesmo tempo, para as gerações atuais e futuras. Desempenhar múltiplas funções só é possível por paisagens mais heterogêneas, já que um mosaico formado por diferentes usos do solo traz, em cada um deles, e no conjunto formado por eles, vários sistemas de produção, arranjos e espécies diferentes.

Ao contrário, o modelo de desenvolvimento que as populações humanas, em sua maioria, têm escolhido, vem tornando essas paisagens cada vez mais simplificadas, monótonas e monofuncionais (WALDHARDT *et al.*, 2010). Exemplo disso são as extensas paisagens monoculturais do Estado de São Paulo, com vasta predominância de cana-de-açúcar.

Isso significa que as paisagens onde as pessoas vivem, trabalham e atuam devem ser melhoradas, a fim de garantir o desempenho de funções que estejam atreladas às metas almejadas para a garantia da sustentabilidade (ROMEIRO, 2012).

Um dos aspectos fundamentais, que vêm sendo abordados pela comunidade científica, e mesmo em ações e políticas públicas, são os serviços desempenhados por essas paisagens, que estão profundamente atrelados ao bem-estar das populações humanas (WU, 2013).

Os chamados serviços ecossistêmicos abrangem benefícios obtidos de maneira direta ou indireta junto aos diferentes ecossistemas (ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Para o *Millenium Ecosystem Assessment* (em tradução literal a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, um programa das nações Unidas lançado em 2001), os serviços ecossistêmicos, nessas quatro categorias, são: de *provisão* (alimentos, água, lenha, fibras, princípios ativos e recursos genéticos); de *suporte* (formação de solos, produção primária, ciclagem de nutrientes e processos ecológicos); de *regulação* (regulação do clima, controle de doenças, controle de

enchentes e desastres naturais, purificação da água, purificação do ar e controle de erosão); e *culturais* (espiritualidade, lazer, inspiração, educação e simbolismos) (MEA, 2005), sendo esses últimos benefícios não materiais obtidos a partir do contato com os ecossistemas (VEZZANI, 2015).

As árvores são em sua maioria de uso múltiplo, ou seja, podem desempenhar várias funções (OLIVEIRA; CARVALHAES, 2016) com importante papel na realização de serviços e fornecimento de produtos (GAREN *et al.*, 2009; RIGAL *et al.*, 2018). Podem, dessa forma, gerar multifuncionalidade e aumentar a sustentabilidade nos locais onde se inserem. São inúmeros os benefícios fornecidos pelas espécies arbóreas, relacionados a serviços ecossistêmicos (BLANCO *et al.*, 2020) e a diferentes relações afetivas, culturais, históricas e espirituais das pessoas em múltiplas paisagens. As populações humanas, assim, plantam ou mantêm o componente arbóreo (nativo ou não) em suas terras a partir de seus diferentes estímulos e percepções.

Essa possibilidade de se cultivar árvores para desempenhar papéis relacionados a seu bem-estar já é amplamente compreendida e difundida por pessoas de várias origens, e a escolha por plantar ou conservar as espécies arbóreas em suas residências ou em áreas próximas a elas está diretamente ligada às funções que essas pessoas esperam desse componente, tanto em áreas rurais quanto urbanas.

Assim, compreendemos que essa escolha se relaciona à compreensão e percepção dessas pessoas sobre as espécies presentes (a partir de suas funções e usos) e sobre os serviços que almejam contemplar nas paisagens onde vivem, se inserem e atuam, a partir de seus modos de vida, valores, história, tradição e cultura.

Neste trabalho trazemos resultados obtidos em dois projetos de pesquisa, realizados no município de Araras (SP), voltados à caracterização de agroecossistemas (ou seja, áreas de cultivo e produção de alimentos) de diferentes tipos, e a escolha de espécies para sua composição, com foco nas espécies arbóreas. A primeira foi realizada em assentamentos rurais, e estudou as espécies arbóreas implantadas em lotes localizados em zonas urbana, periurbana e rural. A segunda as estudou em quintais urbanos, em bairros vizinhos ao Campus da Universidade Federal de São Carlos. Com isso, elaboramos uma lista de espécies arbóreas, escolhidas, cultivadas e mantidas nessas áreas (identificando as funções atribuídas a elas pelas pessoas que as cultivam), para a provisão de serviços ecossistêmicos e que podem ser cultivadas em múltiplos ambientes, no município de Araras, SP.

■ MATERIAL E MÉTODOS

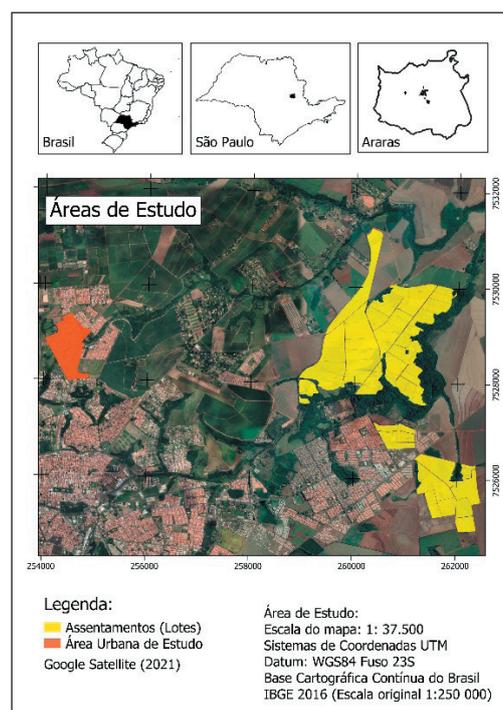
Sobre a área de estudo

O levantamento foi realizado no município de Araras, São Paulo (22°21'27"S e 47°23'05"W). O município conta com 644,831 km² e uma população estimada de 118.843 habitantes (IBGE, 2010), sendo 112.444 (94,6%) moradores da zona urbana e 6.399 (5,4%) moradores da zona rural, contando com 358 estabelecimentos agropecuários com área total de 50,483 hectares, ocupando 78% da área total do município (IBGE, 2017). A monocultura de cana-de-açúcar é predominante na região e nesse município representa 53% da cobertura e uso do solo, ocupando a maior área, seguida pela fruticultura (18,6%), e apenas 15% é coberta com vegetação nativa – Mata Atlântica e Cerrado (IBGE, 2010, 2012).

O município de Araras - SP possui 389 bairros urbanos e cinco núcleos rurais (Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura, *comunicação pessoal*). Possui também cinco assentamentos de reforma agrária (Araras I, II, III, IV e Saltinho) que estão sob supervisão do ITESP (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”), situados em áreas estaduais, onde somam 109 lotes e área total de 582,80 ha.

As áreas selecionadas para estudo foram categorizadas em três tipos: 1- quintais urbanos, 2- lotes em assentamentos localizados na zona urbana e periurbana, 3- lotes em assentamentos localizados na zona rural. A Figura 1 apresenta os limites do município, com a localização dos bairros e assentamentos estudados

Figura 1. Localização do município com os assentamentos e bairros estudados.



Foram considerados quintais urbanos os espaços no entorno das residências, em bairros da zona urbana do município de Araras, onde os moradores praticavam algum tipo de cultivo. Os assentamentos que incluem os lotes estudados foram categorizados em *rural*, onde a paisagem de seu entorno é totalmente agrícola e encontra-se separado da paisagem urbana por cursos d'água (ex. Rio das Araras) e áreas de preservação permanente; *periurbano*, quando se insere em áreas em que se misturam feições urbanas e rurais, e com parte de sua área inserida na paisagem urbana do município; e *urbano*, quando totalmente inserido em um dos bairros do município, apresentando a maior composição de sua paisagem com feições urbanas.

Foram selecionados (i) 16 lotes em assentamentos (sorteados em um total de 109 lotes), localizados em área urbana (Assentamento Araras IV), periurbana (Assentamento Araras I e parte do assentamento Araras III) e rural (Assentamentos Araras II, Saltinho e parte do Assentamento Araras III), onde foi detectada a presença de espécies arbóreas em múltiplos arranjos, em sua maioria próximos às residências; e (ii) 51 quintais urbanos, nos bairros Parque das Árvores, Pedras Preciosas e Alto da Colina, com área permeável e que incluíam plantios com espécies arbóreas, aos quais os moradores permitiram o acesso para levantamento das espécies.

Sobre o método de levantamento de espécies

Foram realizadas turnês guiadas em todas as áreas e entrevistas semiestruturadas com os moradores (ALBUQUERQUE; LUCENA, 2004; ALBUQUERQUE *et al.*, 2010), e foram identificadas as espécies e as funções atribuídas a elas pelos moradores – ou seja, com qual objetivo e/ou para que função a espécie foi mantida e ou cultivada no local (motivação).

As espécies foram identificadas *in loco* através de registro fotográfico, e foi feita a identificação das imagens e a determinação dos nomes populares citados em bibliografia especializada. Para checagem da grafia correta dos nomes científicos, assim como de sua origem (se nativas ou exóticas) foi utilizada a Flora do Brasil (2020) e a *The Plant List*. Os dados foram tabulados em planilhas contendo todas as informações.

Sobre a categorização das espécies e indicação para diferentes serviços

As funções (ou motivos para plantio) foram relacionados aos Serviços Ecossistêmicos (MEA, 2005): Serviços de provisão, serviços de regulação, serviços culturais e serviços de suporte.

Com essas informações, foi construída uma lista de espécies para cada função e serviços, passíveis de utilização em futuros plantios, em áreas rurais e/ou urbanas, para o município de Araras (SP).

■ RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este comunicado apresenta uma lista com 104 espécies arbóreas, escolhidas e cultivadas para vários usos (a lista completa das espécies, com seus nomes populares e científicos estão no Anexo 1).

Os usos e funções descritos para as espécies levantadas nesses estudos (fornecimento de alimentos, lenha e adubo, uso medicinal, geração de sombra, uso ornamental – para paisagismo - e religioso) estão relacionados aos serviços de Regulação, de Suporte, de Provisionamento e Culturais, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2. Serviços ecossistêmicos identificados que foram associados a presença do componente arbóreo



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

Em relação à proporção de espécies fornecedoras de diferentes serviços ecossistêmicos, observou-se destaque aos serviços de Provisionamento (com 59 espécies) e Culturais (com 63 espécies) (Figura 3).

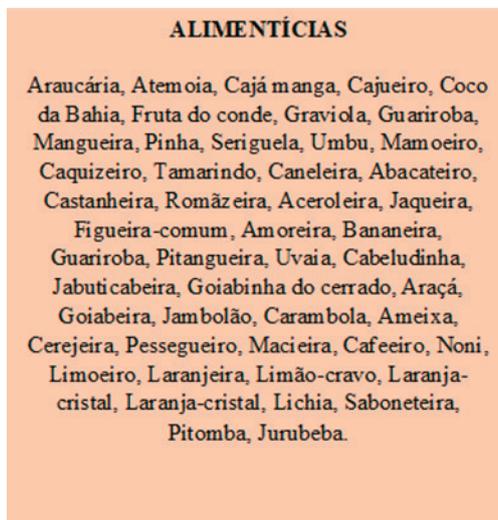
Várias espécies foram identificadas como de uso múltiplo, ou seja, desempenham diferentes funções, tanto no mesmo local (quintal ou lote), quanto em locais diferentes. As espécies encontradas, distinguidas e categorizadas por uso ou função, encontram-se listadas nos Boxes (Figuras 4 a 8), ao longo deste texto, por nome popular.

Figura 3. Quantidade de espécies citadas para cada tipo de serviço ecossistêmico.



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

Figura 4. Espécies alimentícias, por nome popular.



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

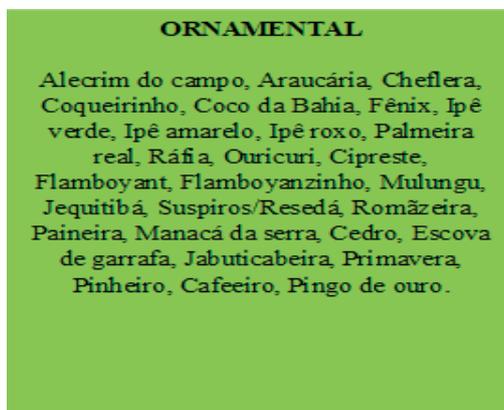
Figura 5. Espécies fornecedoras de sombra, por nome popular.



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

Além dessas, outras funções importantes foram elencadas, como o fornecimento de lenha (pela aroeira brava), e adubo (pela mamoneira, guandu e leucena), e recreação (pela macaúba, mangueira e ouricuri).

Figura 6. Espécies ornamentais, por nome popular.



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

Lotes em assentamentos rurais, e quintais cultivados em áreas rurais e urbanas são espaços muito importantes para conservação e proteção da agrobiodiversidade, que se faz necessária à medida que ocorre a extinção de espécies cultivadas - já que a alimentação diária tem ocorrido com um número cada vez menor de espécies, sendo uma questão de proteção ambiental e segurança alimentar (SANTILLI, 2009). Nesses espaços, também se conserva a diversidade biológica, a partir das espécies nativas que são plantadas nesses espaços e de espécies que atraem aves, insetos e diversos outros animais, importantes polinizadores, dispersores de sementes etc.

Figura 7. Espécies de uso religioso, por nome popular.

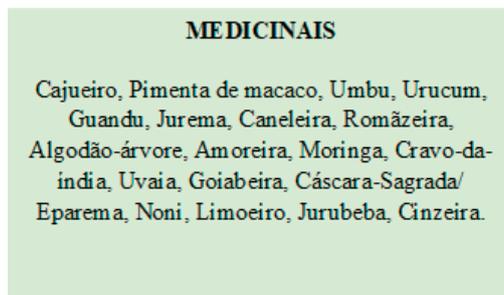


Fonte: Resultados da pesquisa, 2020

A agricultura sempre esteve presente em áreas urbanas, mesmo que de forma mais simples que na zona rural, sendo atribuída à complementação alimentar (VITORINO *et al.*, 2010), geração de renda, reciclagem de resíduos orgânicos e comerciais (AQUINO; ASSIS, 2007). Os quintais, por exemplo, são extremamente comuns em áreas urbanas brasileiras. Essas áreas, privadas, são altamente heterogêneas entre si, pois variam conforme as preferências, necessidades e disponibilidade de recursos dos moradores (LORAM; WARREN;

GASTON, 2008). Para BRITO *et al.* (2000), os quintais urbanos têm a mesma importância na complementação nutricional e na oferta de medicamentos que os quintais na zona rural. Ambos têm como principal característica o manejo visando o consumo doméstico, e praticado com mão-de-obra familiar. Destaca-se sua importância na contribuição para a melhoria de condições socioeconômicas de parte da população (KABASHIMA *et al.*, 2009).

Figura 8. Espécies medicinais, por nome popular.



Fonte: Resultados da pesquisa, 2020.

Os quintais estudados na área urbana têm essas características, e a presença de árvores nesses espaços foi massiva, com a presença de 39 espécies, para vários usos, com predominância do uso alimentício (a grande maioria é de árvores frutíferas).

Nos lotes em assentamentos rurais, por sua vez, foram encontradas 89 espécies arbóreas, para múltiplos usos e com diferentes funções descritas por seus manejadores. Para Silva (2020), a opção pelo cultivo de árvores nesses locais depende de fatores diversos, tanto econômicos quanto sociais, culturais e técnicos.

Em muitas dessas áreas ocorre também o fenômeno apontado por Moura (2007), que descreve o que em muitas áreas observa-se uma alteração na finalidade básica dos quintais, que passam de um estoque de plantas prioritariamente alimentícias para conjuntos de plantas destinadas a melhorar o aspecto estético das residências e bem-estar dos proprietários. Como pode ser observado aqui, as principais funções encontradas para as espécies, cultivadas nos espaços estudados são alimentação (serviço de provisionamento) e uso ornamental (serviço cultural). Outras funções muito importantes associadas ao bem-estar são a provisão de sombra, a recreação e melhoria do ambiente de residência das pessoas.

Para Baldwin (2017), existem valores imateriais atrelados às experiências fornecidas aos agricultores e manejadores por seus espaços de cultivo. Para Silva (2020), as motivações relacionadas a esses valores, para a manutenção e cultivo de árvores, estão a busca pela beleza, a relação com a religiosidade e valores afetivos, além da sensação de bem-estar, fornecida pela melhoria do ambiente onde se vive e trabalha.

■ CONCLUSÃO

Os resultados descritos neste comunicado, a partir dos estudos realizados, nem de longe esgotam as inúmeras possibilidades de serviços ecossistêmicos prestados pelo componente arbóreo em paisagens rurais e urbanas, e nem no município de Araras (SP). Esses resultados trazem só uma pequena parte da enorme diversidade de espécies arbóreas cultivadas e utilizadas por manejadores em espaços urbanos e rurais, em quintais e assentamentos, e em áreas comuns, em praças, canteiros, terrenos públicos e privados, para os mais diferentes usos (aqui são citados somente alguns) e funções.

Esses resultados demonstram o enorme potencial das espécies arbóreas para o desempenho de inúmeras funções, e de provisão de vários serviços ecossistêmicos, relacionados diretamente à qualidade ambiental e ao bem-estar de populações humanas.

Agradecimentos

A todos os “plantadores de árvores”, assentados rurais, agricultores urbanos, moradores de áreas rurais e urbanas no município de Araras, SP, cujas áreas foram inseridas neste estudo e cujas ações inspiraram a elaboração deste Comunicado Técnico. Aos alunos do Bacharelado em Agroecologia da UFSCar Campus Araras, que ajudaram nos levantamentos de campo, para o “Projeto Quintais”.

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

ANEXO 1: Lista com as espécies levantadas, por nome científico e popular.

Nome científico	Nome comum
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-Brava
<i>Mangifera</i> sp.	Mangueira
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa
<i>Spondias dulcis</i> Park.	Cajamanga
<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pombeira
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola
<i>Annona reticulata</i> L.	Pinha
<i>Annona squamosa</i>	Fruta do Conde
<i>Annona squamosa</i> x <i>Annona cherimola</i>	Atemoia
<i>Xylopia aromática</i>	Pimenta-de-macaco
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Kanehira	Cheflera
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	Araucária
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	Palmeira-Real
<i>Butia arenicola</i> (Barb. Rodr.) Burret	Coqueirinho
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco da Bahia
<i>Elaeis guineenses</i> Jacq.	Dendê
<i>Phoenix</i> L.	Fênix Tamareira de Jardim
<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A.Henry	Ráfia
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	Ouricuri
<i>Syagrus oleraceae</i> (Mart.) Becc.	Guariroba
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim do campo
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.)	Ipê-Verde
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-Amarelo
<i>Tecoma impetiginosa</i> Mart. ex DC.	Ipê-Roxo
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro
<i>Terminalia catappa</i> L.	Chapéu-de-sol
<i>Cupressus</i> spp.	Cepreste
<i>Diospyros</i> L.	Caqui
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamoneira
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyanzinho
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Guandu
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru
<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	Mulungu
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
<i>Ingá</i> sp. Miil	Ingá
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Sapuva

Nome científico	Nome comum
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	Jurema
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Olho-de-cabra
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Caneleira*
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanheira
<i>Cariniana</i> sp.	Jequitibá
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Suspiros/Resedá
<i>Punica granatum</i> L.	Romãzeira
<i>Malpighia emarginata</i> D.C.	Aceroleira
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Algodão-árvore
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	Manacá da serra
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-Bárbara
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira
<i>Ficus carica</i> L.	Figueira-comum
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa
<i>Musa</i> sp.	Bananeira
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. Ex Gaertn.) G. Don	Escova de garrafa
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Gabirola
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Cravo-da-índia
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira
<i>Eugenia uvalha</i> C.	Uvaia
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G. Barroso & Sobral	Cabeludinha
<i>Myrciaria jaboticaba</i> (Vell.) Berg	Jaboticabeira
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabinha do cerrado
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira
<i>Syzygium jambos</i> (L.)	Jambolão
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Primavera
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinheiro
<i>Rhamnus purshiana</i> DC.	Cáscara-Sagrada
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa
<i>Prunus avium</i> L.	Cerejeira
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pessegueiro
<i>Malus domestica</i>	Macieira
<i>Coffea</i> sp.	Cafeeiro
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni

Nome científico	Nome comum
<i>Citrus</i> sp. 1	Limoeiro
<i>Citrus</i> sp. 2	Laranja
<i>Citrus x limonia</i> Osbeck	Limão-cravo
<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja-cristal
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Licheira
<i>Sapindus saponária</i> L. Nash ex Small	Saboneteira
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hill) Radlk	Pitomba
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba
<i>Duranta erecta</i> L.	Pingo de ouro
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Cinzeira

■ REFERÊNCIAS

1. ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Editora Livro Rápido - Grupo Elógica, 2004.
2. ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Cunha, F. V. F. C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: Editora Livro Rápido/NUPPEA, 2010, p. 41-61.
3. ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R.. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Campinas: **IE/UNICAMP**, v. 155, p. 1-43, 2009.
4. AQUINO, A. M. de., ASSIS, R. L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Ambiente & sociedade**, v. 10, n. 1, p. 137-150, 2007.
5. BALDWIN, C.; SMITH, T.; JACOBSON, C.. Love of the land: Social-ecological connectivity of rural landholders. **Journal of Rural Studies**, v. 51, p. 37-52, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.01.012>
6. BARRIOS, E.; VALENCIA, V.; JONSSON, M.; BRAUMAN, A.; HAIRIAH, K.; MORTIMER, P.E.; OKUBO, S. Contribuição das árvores para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos em paisagens agrícolas. **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, v. 14, n. 1, pág. 1-16, 2017. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1399167>
7. BLANCO, J.; SOURDRIL, A.; DECONCHAT, M.; BARNAUD, C.; CRISTOBAL, M.S.; ANDRIEU, E. How farmers feel about trees: Perceptions of ecosystem services and disservices associated with rural forests in southwestern France. **Ecosystem Services**, v.42, p. 1-11, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101066>
8. BRITO, M. A.; COELHO, M. F. B. Os quintais agroflorestais em regiões tropicais-unidades auto-sustentáveis. **Revista Agricultura Tropical**, v. 1, p. 7-38, 2000.
9. FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 de jan. 2020.

10. GAREN, E. J.; SALTONSTALL, K.; SLUSSER, J. L.; MATHIAS, S.; ASHTON, M. S.; HALL, J. S.. An evaluation of farmers' experiences planting native trees in rural Panama: implications for reforestation with native species in agricultural landscapes. **Agroforestry Systems**, v. 76, n. 1, p. 219-236, 2009.
11. HODBOD, J.; BARRETEAU, O.; ALLEN, C.; MAGDA, D.. Managing adaptively for multifunctionality in agricultural systems. **Journal of Environmental Management**, v. 183, p. 379-388, 2016.
12. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações sobre os Municípios Brasileiros: Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2019.
13. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manuais Técnicos em Geociências: Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. (2ª edição revista e ampliada, n.1).
14. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados definitivos do Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
15. LORAM, A.; WARREN, P. H.; GASTON, K. J. Urban domestic gardens (XIV): The characteristics of gardens in five cities. **Environmental Management**, New York, v. 42, n. 3, p. 361-376, 2008.
16. LOVELL, S. T.; JOHNSTON, D. M. Criando paisagens multifuncionais: como o campo da ecologia pode informar o desenho da paisagem ?. **Fronteiras em Ecologia e Meio Ambiente** , v. 7, n. 4, pág. 212-220, 2009.
17. MEA - MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and human well-being: Biodiversity Synthesis. **World Resources Institute**. Washington, DC.: Island Press, 2005.
18. MOURA, C. L. M.; ANDRADE, L. H. C. Etnobotânica em Quintais Urbanos Nordestinos: um Estudo no Bairro da Muribeca, Jaboatão dos Guararapes – PE. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 219-221, 2007
19. OLIVEIRA, R. E.; CARVALHAES, M. A.. A agrossilvicultura como ferramenta de restauração na Mata Atlântica: podemos encontrar espécies polivalentes ?. **Oecologia Australis** , v. 20, n. 4, 2016. doi: 10.4257/oeco.2016.2004.03
20. ONU. **A Agenda de Desenvolvimento Sustentável - Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas**. Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>>. Acesso em: 4 nov. 2020.
21. RIGAL, C.; VAAST, P.; XU, J.. Usando o conhecimento local dos agricultores sobre a provisão de serviços ecossistêmicos por árvores para fortalecer o surgimento de paisagens agroflorestais de café no sudoeste da China. *PloS one* , v. 13, n. 9, pág. e0204046, 2018.
22. SANTILLI, J. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. **Editora Peirópolis LTDA**, 2009.

23. SILVA, B. A. (2020) **Mapeamento, espacialização e caracterização do componente arbóreo na paisagem de assentamentos**. Dissertação, UFSCar, Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, 94 p.
24. VITORINO, C.G.; FREITAS, G.M.C.; HAMAMURA, C.; TAVARES, M.F.; SILVA, A.C; BERNARDES, M.C.N.; MODA, E.M.; GANDARA, F.B. Influence of public policies on the urban production in Piracicaba, Brazil. **Urban Agriculture Magazine**, n. 24, p. 53-54, 2010.
25. WU, J. Landscape sustainability science: Ecosystem services and human well-being in changing landscapes. **Landscape Ecology**, v. 28, n. 6, p. 999–1023, 2013.

Utilização de plantas inteiras de milho trituradas para a alimentação de codornas japonesas

| **Erikson Kadoshe de Moraes Raimundo**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Victor Augusto Forti**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Davi Schmidt**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Vitória Toffolo Luiz**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Janaina Della Torre Silva**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

O sistema de produção de ovos de codornas Japonesas vem ganhando destaque no mercado brasileiro. Este fato exige a busca por ingredientes alternativos que possam substituir total ou parcialmente os ingredientes utilizados, como é o caso do milho. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial de uso de plantas de milho para a alimentação de codornas Japonesas. Foram utilizadas 144 codornas Japonesas, submetidas a dois tratamentos, ração basal e dieta composta por 80% da ração basal + 20% de farelo de planta inteira de milho, com 12 repetições de seis aves cada, distribuídos em delineamento em blocos casualizados. A coleta de excretas foi realizada durante quatro dias e acondicionadas em estufas de circulação forçada de ar à 55 °C por 72 horas. Amostras de excretas e ração devidamente processadas foram utilizadas para determinação de matéria seca, proteína bruta, energia bruta e fibra em detergente neutro. Os valores obtidos foram utilizados para a determinação de energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio (EMAn), coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS) e coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB). Os valores de EMA, EMAn, CDAMS e CDAPB com base na matéria seca foram 3.637, 3.560. 66,22 e 46,75, respectivamente. A porcentagem de fibra da planta do milho (77%) teve efeito direto na digestibilidade, uma vez que dificulta a ação das enzimas digestivas. Desta forma, pesquisas devem ser realizadas para determinar o impacto deste ingrediente no desempenho e qualidade de ovos de codornas japonesas.

Palavras-chave: Alimentação de Codornas, Digestibilidade, Energia Metabolizável, Ingrediente Alternativo.

■ INTRODUÇÃO

O milheto é um cereal muito utilizado na alimentação humana na África e Índia, sendo um dos grãos mais cultivados nessa região (TIAN *et al.*, 2018). Essa cultura é de baixa exigência em relação ao uso de insumos e tem sido cultivada em diversos sistemas de produção (GONÇALVES *et al.*, 2010).

O grão de milheto possui, em média, 12% de proteína, podendo variar de 8,8 a 20,9% (BURTON, WALLACE e RACHIE, 1972). De acordo com Ejeta, Hansen e Mertz (1987), seu teor em aminoácidos supera o do sorgo e do milho e é comparável ao de outros grãos de tamanho reduzido, como cevada e arroz, além de possuir boas características produtivas e não possuir fatores antinutricionais (FONTANELI; SANTOS, 2012), o que possibilita a sua aplicação na pecuária, inclusive na avicultura.

A codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) foi introduzida no Brasil na década de 1950 e possui características que contribuem para o aumento da criação, tais como rápido crescimento corporal, precocidade na maturação sexual (40 a 45 dias), alta produtividade (média de 300 ovos/ano) e necessita de pequenos espaços (JEKE *et al.*, 2018).

Os ovos de codorna japonesas têm alto teor proteico e alto valor nutricional com teores de gordura e calorias reduzidos, tornando-se boa alternativa para o consumo humano, inclusive para consumidores preocupados com a saúde (TUNSARINGKARN *et al.*, 2013). Estes fatores têm proporcionado a implantação de vários criatórios de codornas japonesas em diferentes regiões brasileiras.

No ano de 2018, o Brasil possuía um efetivo de rebanho de 16,8 milhões de codornas, com produção de 297,3 milhões de dúzias de ovos (IBGE, 2018), sendo os estados de Espírito Santo e São Paulo os maiores produtores (SILVA *et al.*, 2018). O crescimento dos rebanhos de codornas japonesas tem chamado atenção para a realização de pesquisas referentes à nutrição desses animais.

O milho tem sido um dos cereais mais utilizados na composição de dietas de codornas, representando aproximadamente 70%. Este insumo, acrescido da soja, é responsável pelos maiores gastos no investimento da produção (SILVA *et al.*, 2012). Esse fator torna essencial a busca por alimentos alternativos que possam substituir ingredientes comumente utilizados, reduzindo o investimento na alimentação, ao mesmo tempo que mantém as características nutricionais das dietas sem afetar o desempenho animal (RIBEIRO *et al.*, 2003).

O uso de alimentos alternativos na produção animal reduz custos e possibilita que culturas vegetais já existentes na propriedade sejam destinadas a alimentação animal, gerando um sistema sustentável, que se enquadra nos processos de produção agroecológica (SANTOS *et al.*, 2017), que é o caso da inclusão do milheto nas dietas de codornas japonesas.

Leandro *et al.* (1999), pesquisando a capacidade nutricional de grãos de milho, verificaram que a utilização deste componente nas rações de codornas japonesas não afetou as variáveis peso e qualidade de ovos, consumo de ração e conversão alimentar.

Gomes *et al.* (2007) evidenciaram que o milho apresenta boa digestibilidade e potencial energético para a alimentação de codornas japonesas.

Garcia *et al.* (2012) pesquisando o desempenho de codornas japonesas alimentadas com dietas de substituição de milho por grãos de milho, evidenciaram que a substituição total do milho por milho não interferiu na produção de ovos e proporcionou a redução do investimento com alimentação de forma satisfatória.

No entanto, pouco se sabe sobre a utilização da planta inteira do milho triturada na composição de dietas para codornas japonesas.

Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o potencial de uso de plantas de milho para a alimentação de codornas japonesas mediante a análise da composição química e energética de plantas de milho trituradas e de sua digestibilidade para esses animais.

■ MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no setor de avicultura, pertencente ao departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal da Universidade Federal de São Carlos, Araras – SP, de acordo com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – Protocolo n.º. 1984170619) da Universidade Federal de São Carlos.

Foram utilizadas 144 codornas japonesas fêmeas em fase de postura, alojadas em baterias metálicas equipadas com bebedouro automático e comedouro do tipo calha. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados, com duas dietas: ração basal e dieta composta por 80% da ração basal + 20% de farelo de planta inteira de milho. Cada tratamento foi composto de 12 repetições com seis aves cada, totalizando 24 unidades experimentais.

As aves passaram por período de três dias de adaptação às rações e, após esse período, passaram por jejum de três horas, com o intuito de limpar o trato intestinal e demarcar o momento de início da coleta. As excretas foram coletadas durante quatro dias. Cada bateria era provida de bandejas revestidas com plástico impermeável para não haver perda das excretas. As coletas foram realizadas duas vezes por dia, no início da manhã e no final da tarde. Ao término das coletas, os animais passaram por outro jejum de três horas, demarcando o final do período de coleta.

As excretas foram mantidas em sacos plásticos identificados e armazenadas em temperatura de -4°C. Ao término do ensaio foi calculada a quantidade de ração consumida, bem

como o peso das excretas por unidade experimental. As excretas foram acondicionadas em estufa de circulação de ar forçada a 55°C por 72 horas.

Amostras de excretas e ração devidamente processadas foram utilizadas para determinação de matéria seca, proteína bruta, energia bruta e fibra em detergente neutro, segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Como base nos resultados laboratoriais, foram determinados os valores de energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio (EMAn), coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS) e coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB), seguindo as equações propostas por Matterson *et al.* (1965).

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de EMA na matéria seca (Tabela 1) superaram os encontrados por Gomes *et al.* (2007), que pesquisando diferentes fontes energéticas para codornas japonesas, comprovaram que os grãos do milho apresentam 3.452 EMA. Ainda de acordo com os mesmos autores, o valor de EMAn na matéria seca quando se deu a inclusão de grãos de milho em dietas de codornas japonesas foi de 3.581, apresentando diferença mínima do valor encontrado nesta pesquisa (Tabela 1). Esses resultados evidenciam a importância de pesquisas com a inclusão de plantas de milho inteiras trituradas em dietas para codornas japonesas.

Tabela 1. Composição química e energética da planta do milho.

	Matéria natural	Matéria seca
Matéria seca (%)	90,2	100
Proteína bruta (%)	8,63	9,56
Energia bruta (kcal/kg)	4.015	4.451
Energia Metabolizável Aparente (kcal/kg)	3.281	3.637
Energia Metabolizável Aparente corrigida para o balanço de nitrogênio (kcal/kg)	3.211	3.560
Coefficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (%)	59,73	66,22
Coefficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (%)	42,17	46,75
Fibra em detergente neutro (%)	67,76	75,12

Fonte: Autor (2020).

Um fator que pode limitar a inclusão da planta inteira do milho triturada nas dietas para codornas japonesas é a sua porcentagem de fibra. De acordo com Tariq *et al.* (2011), o teor de fibras da planta de milho pode chegar até a 77% na matéria seca. Ingredientes com altos teores de fibras aumentam a taxa de passagem do alimento, dificultando a ação das enzimas digestivas (ALVES-CAMPOS *et al.*, 2017), reduzindo a absorção de aminoácidos, carboidratos e minerais (SMITS; ANNISON, 1996).

Em se tratando dos valores de CDAMS e CDAPB, é provável que estes estejam correlacionados com o teor de fibra do alimento. Desta forma, possivelmente, com a redução da fibra os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta seriam mais elevados.

Ainda que apresente teores de fibra elevado, fato que pode influenciar diretamente na digestibilidade do alimento (SMITS; ANNISON, 1996; ALVES-CAMPOS *et al.*, 2017), Raimundo (2020) pesquisando o desempenho de codornas japonesas submetidas a dietas com diferentes inclusões de plantas de milho triturada, evidenciou que a inclusão de até 10% não influencia o desempenho e a qualidade de ovos de codornas japonesas.

Apesar de apresentar resultados satisfatórios, ainda é preciso que sejam realizadas outras pesquisas quanto a inclusão da planta inteira de milho em dietas para codornas. No que se refere a grãos, o milho tem sido utilizado na composição de dietas para suínos (MURAKAMI *et al.*, 2009) e bovinos (CARDOSO *et al.*, 2013) apresentando bons resultados.

Em contrapartida, por apresentar alto teor em fibras e poder afetar significativamente a produção animal, o farelo da planta inteira do milho não é utilizado costumeiramente para a composição de dietas para monogástricos. No entanto, é possível buscar meios que possibilitem a inclusão desse alimento sem interferir na nutrição animal.

Pesquisas têm sido desenvolvidas para determinar a influência de enzimas exógenas na alimentação de aves, por melhorar a digestão de compostos químicos presentes nos alimentos (COSTA *et al.*, 2007). Enzimas como a xilanase, beta glucanase e fitase têm sido utilizadas com frequência na alimentação de aves, possibilitando melhor biodegradação da parede celular, liberação de fósforo quelatado na molécula de ácido fítico presente nos vegetais (LEITE *et al.*, 2012), bem como o aproveitamento de carboidratos não estruturais e proteínas, o que possibilitará a utilização de novos ingredientes em dietas, baratear o custo de produção e minimizar os impactos ambientais.

A utilização dessas enzimas na alimentação de codornas submetidas a dietas com inclusão de farelo de planta inteira de milho pode potencializar a digestibilidade desse alimento, bem como a redução do custo com a alimentação.

■ CONCLUSÃO

Plantas de milho trituradas apresentam forte potencial para a inclusão em dietas de codornas. No entanto, seu alto teor de fibra pode limitar sua adição, sendo necessário pesquisas com diferentes estratégias para potencializar o seu uso sem afetar negativamente o desempenho animal.

Agradecimentos

- À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001;
- Ao Grupo de Estágios e Pesquisa em Monogástricos – GEPeM;
- Ao Núcleo de Extensão e Pesquisa em Agricultura Sustentável – NEPAS;
- Ao Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica (LAST).

■ REFERÊNCIAS

1. ALVES-CAMPOS, C. F.; RODRIGUÊS, K. F.; VAZ, R. G. M. V.; GIANNESI, G. C.; SILVA, G. F. D.; PARENTE, I. P.; AMORIM, A. F.; BARBOSA, A. F. C.; SILVA, M. C.; FONSECA, F. L. R.; ARAÚJO, C. C.; SILVA, V. S.; SILVA, J. R.; SILVA, E. M.; CAMPOS, M. L.; MACHADO, S. B. Enzimas fúngicas em dietas com alimentos alternativos para frangos de crescimento lento. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [s.l.] v. 4 n. 2, 35-53, 19 abril 2017. <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n2p35>.
2. BURTON, G. W.; WALLACE, A. T.; RACHIE, K. O. Chemical composition and nutritive value of pearl millet (*Pennisetum typhoyde*) grain. **Crop Science**, v.12, p.187, 1972.
3. CARDOSO, A. G.; KLING, E. H. B. M.; OLIVEIRA, A. S.; ZERVOUDAKI, J. T.; SILVA, L. C.; SILVA, L. R. J.; SOCREPPA, L. M. Substituição parcial do milho por fontes energéticas para bovinos de corte em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. [S.I], v. 48, n. 9, p 1295–1302. 2013.
4. COSTA, F. G. P.; BRANDÃO, P. A.; BRANDÃO, J. S.; SILVA, J. H. V. Efeito da enzima fitase nas rações de frangos de corte, durante as fases pré-inicial e inicial. **Ciência e Agrotecnologia**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.865-870, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542007000300037>.
5. EJETA, G.; HANSEN, M. M.; MERTZ, E. T. In vitro digestibility and amino acid composition of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) and others cereals. **Proceedings of National Academy of USA**, v.84, p.6016-6019,1987.
6. FONTANELI, R. S.; SANTOS, H.P. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012. 274 p.
7. GARCIA, A. F. Q. M.; MURAKAMI, A. E.; MASSUDA, E. M.; URGNANI, F. J.; POTENÇA, A.; DUARTE, C. R. A.; EYNG, C. Milheto na alimentação de codornas japonesas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 1, n. 13, p.150-159, mar. 2012.
8. GOMES, F. A.; FASSANI, É. J.; RODRIGUES, P. B.; SILVA FILHO, J. C. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.396-402, abr. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982007000200017>.

9. GONÇALVES, J. R. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; LIMA, L. G.; MENDES, C. Q.; FERREIRA, E. M. Substituição do grão de milho pelo grão de milho em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 39, n. 9, p.2032-2039, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982010000900023>.
10. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2018: Panorama geral da pecuária. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.
11. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
12. JEKE, A.; PHIRI, C.; CHITIINDINGU, K.; TARU, P. Nutritional compositions of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) breed lines raised on a basal poultry ration under farm conditions in Ruwa, Zimbabwe. *Cogent Food & Agriculture*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.1-8, 8 maio 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/23311932.2018.1473009>.
13. LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; FRANÇA, A. F. S.; FREITAS, S.A. Milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) como substituto do milho em rações para codornas-japonesas em postura (*Coturnix coturnix japonica*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 51, n. 2, p.177-182, abr. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09351999000200010>.
14. LEITE, P. R. S. C.; LEANDRO, N. S. M.; STRIGHINI, J. H.; SOUZA, E.S.; CAFÉ, M.B.; CARVALHO, F. B.; ANDRADE, M. A. Microbiota intestinal e desempenho de frangos alimentados com rações elaboradas com sorgo ou milho e complexo enzimático. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 64, n. 6, p.1673-1681, dez. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352012000600037>.
15. MATTERSON, L. B; POTTER, L. M.; STUTZ, M. W. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Research Report**, v. 7, p. 3-11, 1965.
16. MURAKAMI, A. E.; GARCIA, L. M. S.; MASSUDA, E. M.; ALVES, F. V.; HOLANDA GUERRA, A.; GARCIA, A. F. Q. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milho em substituição ao milho. *Acta Scientiarum*. [S.l.], v. 31, n. 1, p 31–37. 2009.
17. RAIMUNDO, E. K M. Utilização do milho (*Pennisetum glaucum*) submetido a diferentes adubações para a alimentação de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, [S.l.], 2020.
18. RIBEIRO, M. L. G., SILVA, J. H. V., DANTAS, M. O.; COSTA, F. G. P.; OLIVEIRA, S. F.; JORDÃO FILHO, J.; SILVA, E. L. Exigências Nutricionais de Lisina para Codornas durante a Fase de Postura, em Função do Nível de Proteína da Ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 1, n. 32, p.156-161, set. 2003.
19. SANTOS, S. J. A.; ESTRELA, J. W. M.; ALVES, A. L. D.; DANTAS, A. C. P.; GALDINO, J. S. Criação de galinha capoeira com alimentos alternativos por agricultores familiares no município de Picuí - Paraíba. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10., 2017, Brasília. **Anais X Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Brasília: Aba, 2018. p. 1-6.

20. SILVA, A. F.; SGAVIOLI, S.; DOMINGUES, C. H. F.; GARCIA, R. G. Coturnicultura como alternativa para aumento de renda do pequeno produtor. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, [s.l.], v. 70, n. 3, p.913-920, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10065>.
21. SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B.; VARGAS, D. G. V.; LIMA, M. R. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.775-790, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402012000300016>.
22. SMITS, C. H. M.; ANNISON, G. Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition-towards a physiologically valid approach to their determination. **World's Poultry Science Journal**, v. 52, n. spe, p. 203-221, jul. 1996.
23. TARIQ, M.; AYUB, M.; ELAHI, M.; AHMANÚNCIO, A. H.; CHAUDHARY, M. N.; NADEMET, M. A. Forage yield and some quality attributes of millet (*Pennisetum americanum* L) hybrid under various regimes of nitrogen fertilization and harvesting dates. **African Journal of Agricultural Research**, [s1], v 6, n 16, p3883-3890, 2011.
24. TIAN, B.; SURONG, L.; LIXIN, Z.; YANLI, L. LING, Z.; HONGJIE, L. Penalties in yield and yield associated traits caused by stem lodging at different developmental stages in summer and spring foxtail millet cultivars. **Field Crops Research**, [sl], v 217, p104-112, mar 2018 Elsevier BV <http://dxdoiorg/101016/jfcr201712013>.
25. TUNSARINGKARN, T.; TUNGJAROENCHAI, W.; SIRIWONG, W. Nutrient Benefits of Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Eggs. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 3, n. 5, p.1-8, maio 2013.

Seção III

Discussão em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

Agroecologia e a construção de um sistema alimentar contra-hegemônico

| **Ricardo Serra Borsatto**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

Partindo do referencial analítico da economia política, o presente texto suscita o debate sobre as relações de poder dentro de sistemas agroalimentares. Evidencia o poder das grandes corporações industriais e financeiras na governança dos sistemas agroalimentares, indicando que essas grandes corporações criam condições para manter sua supremacia e estimulam a constituição de um arcabouço normativo e institucional que inibe a permanência e emergência sistemas alimentares de base local que possam contrapor sua hegemonia e oferecer soluções inovadoras mais sustentáveis. Por fim, indica como a Agroecologia oferece caminhos para constituição de sistemas alimentares mais sustentáveis que desafiam essa hegemonia.

Palavras-chave: Poder, Soberania Alimentar, Concentração.

■ INTRODUÇÃO

Uma simples análise do sistema alimentar hegemônico evidencia o poder das grandes corporações industriais e financeiras na imposição das regras e padrões que devem ser seguidos em atividades correlacionadas à produção, circulação e consumo de alimentos. Essa situação é resultado de uma agenda neoliberal de amplitude global, que, desde a década de 1980, vem preconizando a diminuição do papel dos Estados nacionais na coordenação de seus sistemas alimentares. Estudiosos do tema atribuem nomes como “regime alimentar corporativo” (MCMICHAEL, 2009), “impérios alimentares” (PLOEG, 2008) ou ainda “regime alimentar neoliberal” (PECHLANER, OTERO, 2010) para evidenciar o poder das grandes corporações nos sistemas alimentares.

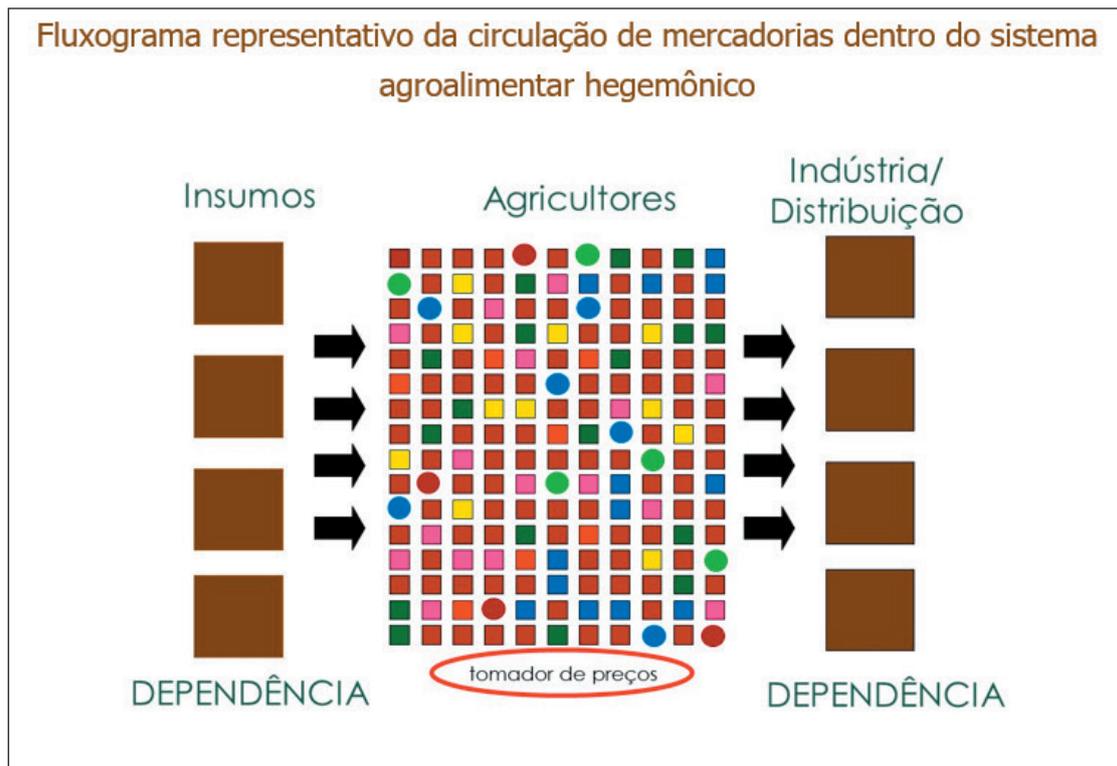
A partir de uma perspectiva mais pragmática, os movimentos populares camponeses nomeiam de “agronegócio” esta macroestrutura socioeconômica dominada pelas grandes corporações, objetivando estabelecer uma dicotomia clara entre processos de produção de alimentos completamente submetidos à lógica de acumulação de capital e outros que apresentam maior autonomia relativa dos setores industrial e financeiro.

Neste texto, utilizamos o conceito de agronegócio com uma dupla conotação, tanto como estrutura analítica que evidencia as relações econômicas que se originam e dependem diretamente da produção agrícola, mas se espraiam em outros setores da economia (indústria e serviços), quanto com o significado mais recente, atribuído pelos movimentos camponeses, de sinônimo para o sistema alimentar hegemônico dominado por grandes corporações.

■ A ESTRUTURA CORPORATIVA DO SISTEMA ALIMENTAR HEGEMÔNICO

A crescente dependência dos agricultores em relação às grandes corporações é a principal característica do sistema alimentar hegemônico, seja para aquisição de insumos demandados pelos seus sistemas de produção (p.ex. fertilizantes, maquinário, agrotóxicos), seja para venda de sua produção (frigoríficos, usinas, processadoras, tradings).

Figura 1. Fluxograma representativo da circulação de mercadorias dentro do Sistema agro-alimentar hegemônico.



Fonte: Autor, 2021.

Dois fatores chamam a atenção nessa estrutura de relações: a) o processo de concentração empresarial que ocorreu tanto entre as corporações fabricantes de insumos quanto entre as que compram a produção agrícola; b) o desinteresse dessas mega-corporações em expandirem sua atuação em direção a produção agropecuária.

Recentemente, diversas megafusões ocorreram entre empresas diretamente ligadas ao setor agroalimentar. Resultando que o sistema alimentar hegemônico (agronegócio) seja duplamente oligopolístico, pois os agricultores estão espremidos, por um lado, pelos oligopólios, de abrangência global, formados pelas mega-corporações fornecedoras de insumos, e, por outro lado, pelos oligopsônios, também de caráter transnacional, formados pelas mega-corporações que adquirem a produção agropecuária. Em suma, as centenas de milhões unidades de produção agrícola espalhadas pelo mundo, crescentemente, dependem de pouco mais de uma dezena de corporações transnacionais.

Atualmente, somente cinco corporações (Bayer/Monsanto, Syngenta/ChemChina, Dow/DuPont, Basf, Sumitomo) dominam aproximadamente 95% das vendas globais de agrotóxicos (IPES-FOOD, 2017). Concentração similar pode ser vista no mercado de sementes comerciais, onde cinco empresas detêm cerca de 70% do mercado global de sementes, com a ressalva de que as três maiores do segmento atuam também no mercado de agrotóxicos (Bayer/Monsanto, Syngenta/ChemChina e Dow/DuPont) (IPES-FOOD, 2017).

Com faturamento maior do que o setor de sementes e agrotóxicos combinados, o setor de máquinas agrícolas também se caracteriza pelo seu elevado grau de concentração. Três grandes empresas transnacionais (Deere, CNH e Kubota) detêm aproximadamente 50% do mercado de máquinas agrícolas comercializadas ao redor do mundo (IPES-Food, 2017). Ao imaginarmos os avanços na agricultura de precisão e a crescente integração tecnológica entre máquinas, agrotóxicos e sementes, não é difícil vislumbrar que um processo de concentração cruzada pode avançar nos próximos anos, fazendo emergir corporações ainda maiores.

Como já comentamos, o mercado oligopolístico que caracteriza o agronegócio não se restringe à relação empresas de insumos/agricultores, mas manifesta-se também na relação agricultores/agroindústrias e tradings. Tradicionalmente, as quatro maiores corporações que processam, transportam, financiam e comercializam commodities agrícolas são conhecidas como ABCD: ADM - Archer Daniels Midland, Bunge, Cargill, Louis Dreyfus Commodities. Até pouco tempo, estimava-se que essas quatro corporações respondiam por 90% do mercado global de grãos. Recentemente, algumas novas corporações asiáticas começaram a se destacar nesse setor, porém o setor continua superconcentrado, com não mais de seis grandes corporações dominando o mercado global (IPES-FOOD, 2017).

O setor de processamento de carnes é outro que passou por um processo de grandes fusões nos últimos anos. Quatro corporações (JBS, Cargill, Tyson Foods e National Beef/Marfrig/ADM) respondem por 75% dos abates bovinos globais. O abate de suíno segue o mesmo padrão com quatro empresas dominando 70% dos abates (WH Smithfield, JBS, Tyson Foods e Orwell) (IPES-FOOD, 2017).

Um importante fator por trás deste processo de concentração empresarial é a financeirização do setor agroalimentar. Crescentemente, fundos de investimentos globais têm investido na aquisição de parcelas de empresas agroalimentares com fins especulativos. Cinco fundos de investimentos (BlackRock, Vanguard, State Street, Fidelity, e Capital Group) possuem participação acionária significativa nas corporações transnacionais que atuam ao longo das cadeias do agronegócio (CLAPP, 2019). Em outras palavras, esses cinco fundos de investimentos têm participação cruzada simultaneamente nas principais empresas de insumos agropecuários e de processamentos de alimentos.

O segundo fator que chama atenção na análise estrutural do agronegócio é o desinteresse dessas grandes corporações em avançarem suas atividades rumo a produção agrícola. Enquanto, por um lado, é comum encontrar aquisições e fusões entre empresas ao longo das cadeias de suprimento agroalimentares (p.ex. empresas agroquímicas/empresas de sementes, tradings/empresas de alimentos, tradings/empresas de fertilizantes), por outro

lado, não é perceptível um movimento intenso dessas grandes corporações sobre o setor de produção agropecuária.

Alguns fatores ajudam a explicar esse desinteresse, por exemplo, os riscos envolvidos no processo de produção agropecuária (clima, pragas, doenças), os riscos relacionados à variação de preço das mercadorias, os limitados ganhos de escala na agricultura, dispersão edafoclimática, perecibilidade dos bens produzidos e, sem dúvida, a própria estrutura de mercado oligopolístico.

As corporações transnacionais que circundam os agricultores perceberam que não é economicamente interessante arriscarem-se nas atividades agrícolas, deixando a cargo dos agricultores os riscos inerentes da transformação de energia solar em energia química (fotossíntese) e/ou da energia acumulada na biomassa vegetal em proteína animal. Essas corporações perceberam que é mais rentável ficar à margem deste processo, somente expropriando a riqueza gerada. A concentração de poder que possuem dentro do sistema alimentar permite que elas ditem as regras de mercado, seja os preços dos insumos e da produção, seja o que produzir, aonde, de que forma, sob quais condições etc.

Assim, eu defino o agronegócio como a arte, dominada pelas grandes corporações, de expropriar crescentemente a riqueza gerada pelos agricultores, porém sem matá-los. Já que o fim dos agricultores determinaria o fim do agronegócio.

Não há dúvidas que entre os agricultores, a agricultura de base familiar e camponesa é a que mais sente os nefastos efeitos desse sistema. Seja pela dificuldade de transformar em ganhos monetários efetivos a adoção de insumos industriais, seja por ser mais suscetível às pressões de preços e padrões impostos pelas corporações que adquirem a produção.

AGROECOLOGIA COMO BASE DE UM SISTEMA ALIMENTAR MAIS SUSTENTÁVEL

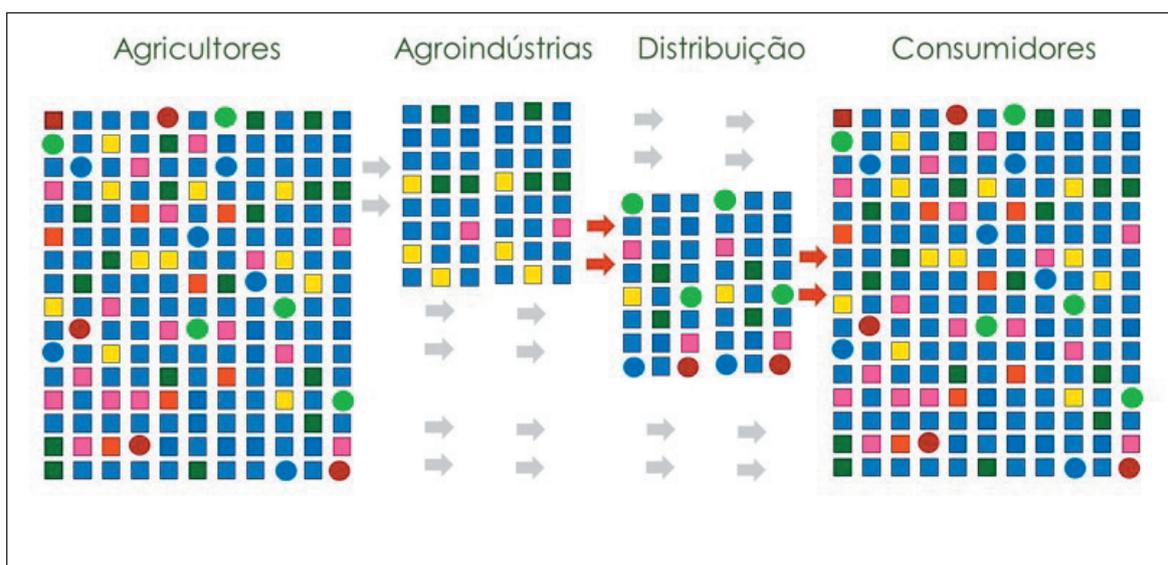
Assim como o termo agronegócio, a palavra agroecologia também possui uma polissemia, podendo ter significados diferentes em função de quem a utiliza. Nesse texto, alinhado com o significado amplamente aceito em nível global, consideramos agroecologia como um termo que agrega diferentes dimensões e escalas relacionadas ao sistema alimentar. A agroecologia fomenta e agrega: a) conhecimentos científicos e populares sobre como praticar uma agricultura menos dependente de insumos industriais, b) ações concretas de aplicação desses conhecimentos e c) discursos e mobilizações para transformações do sistema socioeconômico que determina a circulação e consumo de alimentos. O resultado disso é que a agroecologia indica caminhos para a constituição de sistemas alimentares nos quais as corporações perdem força e os agricultores e consumidores ganham centralidade. Consideramos agroecologia como uma ciência, uma prática e um movimento,

sempre inter-relacionando estas três dimensões (WEZEL *et al.* 2009; RIVERA-FERRE, 2018). A definição a seguir ajuda na compreensão do que entendemos por agroecologia (GLIESSMAN, 2018).

“Agroecologia é a integração de pesquisa, educação, ação e mudança que traz sustentabilidade a todas as partes do sistema alimentar: ecológica, econômica e social. É transdisciplinar na medida em que valoriza todas as formas de conhecimentos e experiências na mudança do sistema alimentar. É participativa na medida em que requer o envolvimento de todas as partes interessadas, desde o campo até a mesa e todos os demais intermediários. E é orientada para a ação porque confronta as estruturas de poder econômico e político do sistema alimentar industrial atual com estruturas sociais alternativas e ação política. A abordagem é baseada no pensamento ecológico, onde é necessária uma compreensão holística e sistêmica da sustentabilidade do sistema alimentar.”

A abordagem agroecológica propõe a busca crescente dos agricultores por autonomia em relação aos setores industriais, promovendo sistemas agrícolas baseados em recursos endógenos e conhecimentos socioecológicos. Simultaneamente, a agroecologia demanda profundas mudanças nas formas que os seres humanos se relacionam com a comida e na macroestrutura corporativa que determina a produção, distribuição e consumo de alimentos. A agroecologia objetiva a constituição de sistemas alimentares que garantam segurança alimentar e nutricional para todos, nos quais as relações de poder sejam equilibradas, onde haja maior proximidade (geográfica, social, informacional) entre quem produz e quem consome.

Figura 2. Fluxograma representativo da circulação de mercadorias dentro de um Sistema agro-alimentar de base agroecológica.



Fonte: Autor, 2021.

Agroecologia vem conquistando novos territórios, cuja expressão material relaciona-se a um número crescente de agricultores adotando princípios agroecológicos em seus

sistemas produtivos e as conquistas imateriais relacionam-se com os argumentos, as ideias, os discursos que envolvem a agroecologia. Esse avanço da agroecologia oferece possibilidades concretas para a reconfiguração do sistema alimentar hegemônico de base corporativa. A agroecologia oferece os fundamentos para constituição de sistemas agroalimentares mais éticos, socialmente justos e ecologicamente amigáveis.

Agradecimentos

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

■ REFERÊNCIAS

1. CLAPP, J. The rise of financial investment and common ownership in global agrifood firms. **Rev Int Polit Econ**. 2019; 26(4):604–29. Available from: <https://doi.org/10.1080/009692290.2019.1597755>
2. GLIESSMAN, S. Defining Agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**. 2018; 42(6):599–600. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21683565.2018.1432329>
3. IPES-FOOD. **Too big to feed**: Exploring the impacts of mega-mergers, consolidation and concentration of power in the agri-food sector. International Panel of experts on sustainable food systems. 2017. Available from: <http://www.ipes-food.org/reports/>
4. MCMICHAEL, P. A food regime analysis of the “world food crisis.” **Agric Human Values**. 2009; 26(4):281–95.
5. PECHLANER, G; OTERO G. The Neoliberal Food Regime: Neoregulation and the New Division of Labor in North America. **Rural Sociol**. 2010; 75(2):179–208. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1549-0831.2009.00006.x>
6. PLOEG, JD. **Camponeses e Impérios Alimentares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2008. 372 p. Available from: <http://edepot.wur.nl/424203>
7. RIVERA-FERRE, MG. The resignification process of Agroecology: Competing narratives from governments, civil society and intergovernmental organizations. **Agroecol Sustain Food Syst**. 2018 Jul 3; 42(6):666–85. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21683565.2018.1437498>
8. WEZEL, A; BELLON, S; DORÉ, T; FRANCIS, C; VALLOD, D; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agron Sustain Dev**. 2009; 29(4):503–15. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1051/agro/2009004>

As mulheres do território remanescentes de Quilombolo Cedro, GO: uma etnografia entre o campo e a cidade

| **Aline Grigório da Silva**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Janice Rodrigues Placeres Borges**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Jesiel Souza Silva**

Instituto Federal Goiano - IFG

RESUMO

O estudo realizou uma investigação sobre as práticas cotidianas, enfrentamentos e resistências das mulheres da comunidade de remanescentes de quilombolas do Cedro, Mineiros, Go, dentro e fora do quilombo. A abordagem metodológica foi a etnográfica, com uso de caderno de campo e a observação direta. O desenho da pesquisa foi realizado a partir da revisão bibliográfica, da pesquisa exploratória com o intuito de conhecer melhor as mulheres, as lideranças e gerar a hipótese norteadora deste estudo descritivo. Foram realizadas, também, entrevistas semiestruturadas. As mulheres cedrinhas são as principais responsáveis pela manutenção dos traços identitários da comunidade, que estão diretamente ligados à relação que os moradores estabeleceram, ao longo de décadas, com o cerrado, via produção de remédios com plantas medicinais do bioma local, e a influência da cidade de Mineiros. Observou-se que as mulheres da comunidade aumentaram sua participação no mercado de trabalho, mas, que continuam à frente de suas famílias. Foi possível averiguar que estão acontecendo transformações nos padrões de valores relativos ao papel sociocultural das cedrinhas no interior do quilombo e na cidade. As mulheres têm se dividido entre o espaço doméstico, social e político, demonstrando engajamento para assumir papéis de liderança dentro e fora da comunidade.

Palavras-chave: Mulher Quilombola, Saberes Tradicionais, Trabalho da Mulher.

■ INTRODUÇÃO

Os quilombolas são grupos étnico-raciais, que, em Goiás, segundo a Fundação Palmares, estão presentes em 58 comunidades remanescentes de quilombos certificadas. Dentre esses territórios, encontra-se o da comunidade quilombola Cedro – conhecida por sua farmácia produtora de remédios com plantas do Cerrado. Segundo a Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas - Coordenação de Goiás (Conaq), entre certificadas e não certificadas existem 82 comunidades remanescentes de quilombos nesse Estado. O Cedro se encontra até a atualidade, com situação fundiária não titulada (CPISP, 2021).

A Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) Cedro tem uma origem diferenciada – sua formação acompanhou a evolução da cidade de Mineiros (GO), distinguindo-se de outras comunidades de quilombolas brasileiras, marcadas por fugas de escravos e lutas pela liberdade (LUCIANO e SANTOS, 2014), formando assim, algo semelhante a um bairro, que é pressionado há anos por empreendimentos imobiliários.

Reconhecido pelas suas ‘garrafadas’, esse território tem sido objeto de estudos variados desde os anos 1980, recebendo destaque as pesquisas sobre sua formação e história, cultura e organização.

Contudo, havia uma lacuna acadêmica sobre a histórica atuação de suas mulheres, entre o quilombo e a cidade de Mineiros. Nas primeiras visitas, para realizar uma pesquisa exploratória, notou-se, por meio de conversas, que existia um movimento de várias de suas mulheres na busca de independência financeira, acesso à educação superior, atividades conservacionistas, por atuarem no Cerrado, coletando plantas medicinais, e a manutenção das tradições. Numa busca por referências bibliográficas, pouco se encontrou sobre a atuação histórica dessas mulheres e as trajetórias recentes de tantas outras, que trouxessem à visibilidade a atuação das mesmas na comunidade e fora dela.

Dessa forma, a escolha desse território de CRQ, para a realização de um trabalho sobre as mulheres quilombolas, foi guiada pela hipótese que pressupunha que as mulheres exerciam uma variada gama de atividades entre o quilombo e a cidade.

■ MULHERES QUILOMBOLAS: PRÁTICAS TRADICIONAIS

A realidade da mulher rural é complexa e cercada de definições míticas sobre seu trabalho. Mesmo estando envolvida nas atividades de finalidade econômica, a mulher passa despercebida quando a questão é mérito do seu trabalho, uma vez que a sociedade considera a mulher como uma mera ajudante do esposo que é considerado o líder da família.

Contudo, quando se trata de mulheres quilombolas, a realidade fica mais complexa, porque temos que primeiramente entender o seu papel a partir da cultura e hábitos nas comunidades quilombolas - compreendendo suas lutas, memórias e saberes.

Pesquisas sobre as atividades laborais das mulheres das comunidades rurais, no âmbito produtivo e doméstico, demonstram a dificuldade em se estabelecer a separação precisa entre esses espaços (SCOTT; RODRIGUES; SARAIVA, 2010; BUTTO, 2011; MONTEIRO, 2013).

Essa situação das mulheres rurais contribui para reforçar a desigualdade de gênero no campo, visto que, no meio rural está presente um rígido e severo controle familiar e comunitário, principalmente em relação às mulheres, relacionados com a moral sexual e familiar - os homens são destinados prioritariamente às atividades vinculadas à esfera produtiva, enquanto as mulheres à esfera reprodutiva, segundo Faria (2009).

As mulheres quilombolas enfrentam uma realidade não muito distinta das outras mulheres do campo. Mas, de acordo com Souza e Araújo (2014), existem casos em que o espaço ocupado por mulheres na comunidade gera novas perspectivas, rompendo com a invisibilidade e retomando a história passada, mas nem sempre é assim, e em tantos outros a participação feminina é precária.

A história das mulheres quilombolas é marcada por processos árduos de luta e pela busca constante de reconhecimento pelos trabalhos desenvolvidos nos setores econômicos, sociais e culturais dentro e fora das comunidades onde habitam. Segundo Monteiro (2013), existe uma clara liderança feminina em grande parte das comunidades, que mostra como essas mulheres ocupam cargos de poder e de decisão nos territórios nos quais atuam.

Para Souza e Araújo (2014), o empoderamento destas mulheres quilombolas perpassa as referências históricas, na medida em que constituem uma trajetória de luta e contraposição dos espaços de invisibilidade, opressão e desigualdade.

A luta pelo rompimento dos paradigmas que taxam essas mulheres como coadjuvantes nos processos históricos, tem mostrado que as mulheres estão presentes na luta pela garantia dos direitos das comunidades onde estão inseridas. Para Grossi, Oliveira; Oliveira (2018), as violações de direitos vivenciadas pelas mulheres quilombolas e suas famílias, evidenciadas em indicadores de vulnerabilidade social, econômicos e de saúde, possuem uma dimensão estrutural.

As mulheres quilombolas vivenciam opressões que se reproduzem no seu cotidiano. Essas opressões são caracterizadas pela falta de acesso a políticas públicas que são desenvolvidas para atender as necessidades das comunidades nos esferas, econômicas sociais e culturais. A procura por melhores condições de vida faz com que essas mulheres estejam sempre lutando por mudanças, como demonstrado por Monteiro (2013)

■ A PESQUISA E SEU DESENHO

Com o objetivo de verificar o cotidiano e as atividades produtivas e domésticas das mulheres quilombolas, entre o quilombo e a cidade, via suas práticas da vida social (GIDDENS, 2005) o Cedro é um território adequado, devido à história de sua formação e proximidade com a cidade de Mineiros e, especialmente, por produzir de forma tradicional remédios a partir de plantas medicinais do Cerrado.

O desenho da pesquisa foi realizado a partir da revisão bibliográfica, da pesquisa exploratória com o intuito de conhecer melhor as mulheres, as lideranças e gerar a hipótese norteadora do estudo descritivo, e a realização de entrevista semiestruturada.

Assim, empreendeu-se o trabalho de campo, empregando-se a metodologia etnográfica e seus procedimentos: observação participante e observação direta do pesquisador dentro da comunidade estudada, anotações no diário de campo. Segundo Geertz, o que define a metodologia etnográfica “é o tipo de esforço intelectual que ele representa: um risco elaborado para uma descrição densa”. (GEERTZ, 1989, p. 15).

As entrevistas aconteceram na casa de cada entrevistada, priorizando a disponibilidade de cada uma, seguindo um roteiro de entrevista pré-elaborado.

As entrevistadas foram selecionadas aleatoriamente.

A rotina das 69 famílias Cedrinhas, entre quilombo e cidade, foi um dos obstáculos para conseguir realizar as entrevistas.

A observação participante ocasionou um contato intenso entre os envolvidos sem sair do cotidiano da área de estudo.

Para registrar essas impressões, utilizou-se o Diário de Campo, instrumento imprescindível para a pesquisa de cunho Antropológico.

Na terceira etapa do trabalho, algumas respostas obtidas nas entrevistas semiestruturadas foram categorizadas, através da análise do conteúdo. Essa metodologia permite a utilização de técnicas para a organização das informações obtidas nas respostas proporcionando a compreensão das comunicações. As categorias foram criadas a partir dos tópicos que surgiram durante as entrevistas semiestruturadas, esses tópicos deram origem às unidades temáticas, configuradas de acordo com critérios de frequência e relevância (BARDIN, 2009; OLIVEIRA, 2008).

A área de estudo

O território Comunidade Remanescente de Quilombo Cedro está localizada no bioma Cerrado, no município de Mineiros, estado de Goiás, Brasil. O município de Mineiros

pertence à Microrregião do Sudoeste de Goiás, na zona do Alto Araguaia, fazendo parte da Bacia Hidrográfica Araguaia-Tocantins.

O nome Cedro aparece na história como uma homenagem a um dos córregos da bacia hidrográfica referida acima. O mesmo que toma esse nome tinha exuberante vegetação, formada, por árvores de grande porte, tais como: peroba, guariroba, jatobá e especialmente cedro (SILVA 1998, p.343).

De acordo com Baiocchi (1983), o Cedro situa-se a 6 km da sede do município e foi criado por ex-escravos, que continuaram trabalhando para os coronéis.

A comunidade do Cedro foi reconhecida pela Fundação Cultural Palmares como comunidade remanescente de quilombo, porém, é visível que existe um processo de inibição da comunidade e da sua área. Essa inibição acontece impulsionada pela venda das terras e êxodo de algumas famílias que nasceram na comunidade para a cidade. Os jovens são afetados por não existir por parte dos governantes locais e estaduais um planejamento, que possibilite o acesso a informações sobre as políticas públicas, viabilizando o acesso, almejando o desenvolvimento da comunidade Cedro.

Partes da área que pertencia à comunidade foi destinada para loteamentos, dificultando a limitação da área urbana e rural, tendo 6 quilômetros entre a comunidade do Cedro e o centro de Mineiros. A Figura 1, mostra o encontro entre o perímetro urbano da cidade de Mineiros e a área da comunidade Remanescente de Quilombolas do Cedro, representada na imagem pela localização do Centro de Plantas Medicinais do Cedro.

Figura 1. Aproximação do perímetro urbano da cidade de Mineiros, GO, e a Comunidade Remanescente de Quilombo do Cedro.



Fonte: Google Maps (2018).

PRODUÇÃO DE SENTIDO SOBRE OS ENFRENTAMENTOS COTIDIANOS DAS MULHERES DA COMUNIDADE DO CEDRO

A análise de conteúdo pede a criação de categorias de análise. Para esse estudo, foram criadas as seguintes categorias analíticas:

A primeira categoria foi criada com base no desenvolvimento do trabalho. Unidade temática 1: Significado das atividades cotidianas e os elementos que cercam as atividades desenvolvidas pelas mulheres.

Na categoria 1.1: “o pertencimento ao lugar”. A percepção que predominou em todas as entrevistas, foi a ligação identitária com a comunidade e seus significados na vida das mulheres, mesmo diante das dependências do espaço urbano, as mulheres sentem a necessidade de retornar para a comunidade do Cedro, por isso optam por estar na cidade apenas durante o tempo necessário, criando essa árdua jornada entre campo e cidade.

Categoria 1.2: “trabalho coletivo”. Para 9 das entrevistadas o significado atribuído para o trabalho coletivo, ou em grupos foi de algo bom, as mesmas entrevistadas mencionaram ter preferência por trabalhar em grupo. Avaliando como mais prazeroso e satisfatório.

Na categoria 1.3: “a rotina de trabalho”, durante as entrevistas, notamos nos relatos das mulheres que, para elas e para o universo onde estão inseridas, é comum elas se dedicarem a diversas tarefas ao longo do dia, sendo que para elas essa sobrecarga de trabalho é comum.

Na categoria 1.4: “conhecimento tradicional”: as mulheres da comunidade do Cedro trazem em suas falas uma preocupação quanto à continuidade do trabalho realizado com as plantas medicinais. Todo trabalho desenvolvido teve origem no conhecimento empírico das mais velhas, passado de geração em geração pelas idosas.

O conhecimento é transmitido hereditariamente por meio da fala e da escuta, a palavra dita tem uma importante dimensão, pois traz consigo os valores sagrados e, na constante repetição, torna-se o repasse de saberes (SANTOS, 2012, p. 2).

A categoria 2.1 reflete “as percepções quanto às necessidades das mulheres da comunidade, no sentido coletivo.” Constatamos durante o trabalho de campo, que as mulheres da comunidade nunca foram contempladas com algum projeto destinado às suas necessidades específicas como uma categoria dentro da comunidade. Todas as entrevistadas afirmaram nunca terem acessado uma política pública direcionada à mulheres. Esse fato reforça o que é afirmado por Lozano e Lago (2017), de modo geral, as políticas públicas voltadas para as mulheres brasileiras buscaram conceder benefícios sociais a determinados grupos de mulheres ao longo da construção do país. As entrevistadas traçam com clareza as principais necessidades das mulheres da comunidade do Cedro, começando por assistência para o desenvolvimento de atividades com finalidade econômica e os cuidados com a saúde.

A categoria 2.2, “enfrentamentos e preconceitos”, abarca as situações do dia a dia dessas mulheres, nos espaços onde estão inseridas, perpassando por situações étnico raciais. A busca por melhores condições de vida, qualificação e inserção no mercado do trabalho é um desafio árduo para as mulheres da comunidade de remanescentes de quilombolas do Cedro.

■ CONCLUSÕES

Analisar o papel da mulher na comunidade de remanescentes de quilombolas do Cedro, nos diversos contextos onde estão inseridas, nos permite afirmar que o esforço destas mulheres em busca de protagonismo é constante e que as conquistas das mulheres têm provocado mudanças positivas na estrutura familiar dentro da comunidade.

Por um lado, as mulheres da comunidade de remanescentes do Cedro, estão conquistando papéis de liderança dentro de espaços que eram ocupados somente pelos homens. Na atualidade, as mulheres são responsáveis por ações que refletem na vida comunitária, porém, por outro lado, as mulheres dessa comunidade ainda enfrentam problemas. Cita-se: não há nos domicílios uma divisão justa e igualitária das tarefas definidas como domésticas; a responsabilidade pela organização e planejamento das atividades domésticas compete somente à mulher, assim como as atividades reprodutivas de cuidados; a mulher assume a responsabilidade de cuidar dos outros membros da família.

O tempo de estadia na Comunidade do Cedro, durante o trabalho de campo, permitiu que observássemos um cenário sobre os novos papéis assumidos pelas mulheres na comunidade.

As mulheres do Cedro são responsáveis pela manutenção histórica e cultural da comunidade, devido à responsabilidade assumida por elas, na preservação e passagem das tradições, dos saberes e da memória dos antepassados. Essa afirmação foi possível a partir dos depoimentos de outros membros da comunidade que citaram a trajetória das mulheres em busca do reconhecimento pelo trabalho com as plantas medicinais.

A oportunidade de qualificação tem sido aproveitada pelas mulheres da comunidade do Cedro, a partir do acesso a cursos de ensino superior e profissionalizantes.

Assim, percebemos que as mulheres estão deixando de exercer profissões de baixo reconhecimento social como os braçais e estão tendo mais acesso à bens e serviços.

As mulheres do Cedro têm se mostrado satisfeitas com as mudanças ocorridas na comunidade.

A aproximação com o perímetro urbano facilita que as mesmas deixem suas casas para exercer atividades remuneradas urbanas.

A obtenção de renda através das atividades exercidas pela mulher promove mudanças na qualidade de vida de toda a família. Isso porque as mulheres fizeram questão de mostrar

durante nossas visitas, os eletrodomésticos comprados por elas, as reformas nas casas e construções de novos cômodos. A independência financeira das mulheres da comunidade do Cedro tem colocado as mulheres como protagonistas na geração de renda e sustento das famílias.

Em síntese, as mudanças são várias e facilitadas pela proximidade com o meio urbano, apontando para a necessidade de trabalhos com análises antropológicas, para melhor entender as faces positivas e negativas dessas transformações encontradas em campo e na literatura levantada, em termos de manutenção do território da CRQ Cedro.

Agradecimentos

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

■ REFERÊNCIAS

1. ASSIS, J.F. **O papel de comunidades quilombolas na conservação da biodiversidade do Cerrado**: a experiência da Comunidade do Cedro, Mineiros-GO - Brasília: Universidade de Brasília – UnB Campus Planaltina, 2016, 38p.
2. BAIOCCHI, Mari de Nasaré. **Negros do Cedro**: estudo antropológico de um bairro rural de negros em Goiás. São Paulo: Editora Ática; Fundação Nacional Pró-Memória, 1983. 201 p.
3. BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
4. BONI, V; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. In: **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2018.
5. BRASIL. Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. **Diário Oficial da República**, Brasília, DF, 10 jan. 2003.
6. BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm. Acesso 02 de jan. 2019.
7. CAMPOS. M. C. A; Gallinari T. S. Educação escolar quilombola e as escolas quilombolas no Brasil. **Revista NERA** Presidente Prudente Ano 20, nº. 35 pp. 199-217 Jan-abr./2017.

8. BUTTO, A. (Org.) **Estatísticas Rurais e a Economia Feminista: Um olhar sobre o trabalho das mulheres.** Brasília: MDA, 2009. p. 11-28.
9. CPISP (2021). Disponível em: <https://exposicao.enap.gov.br/items/show/246> . Acesso em: 30 mar. 2021.
10. FALKEMBACH, E. M. F. **Diário de Campo: um instrumento de reflexão.** Contexto e Educação. Universidade de Ijuí. ano 2. nº 7, julho /set 1987.p. 19-24.
11. FARIA, N. Economia feminista e agenda de lutas das mulheres no meio rural. In: BUTTO, A. (Org.) **Estatísticas Rurais e a Economia Feminista: Um olhar sobre o trabalho das mulheres.** Brasília: MDA, 2009. p. 11-28.
12. FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Bookman, 2007.
13. GEERTZ, C. Ethos, Visão de mundo e a análise de símbolos sagrados”. In: **A interpretação das culturas.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.
14. GIDDENS, A. **Sociologia.** São Paulo: Artmed, 2005.
15. GROSSI. P. K.; OLIVEIRA. S. B; OLIVEIRA. J. L. Mulheres quilombolas, violência e as interseccionalidades de gênero, etnia, classe social e geração. **Revista de políticas públicas.** v. 22. 2018. p 929-948.
16. LIMA. I. A. **Aqui é o lugar que toda mulher trabalha: uma etnografia sobre o trabalho feminino na comunidade quilombola de Capoeiras - Macaíba/RN.** (Dissertação de Mestrado). UFRN. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social. Macaíba-RN. 2017. p. 213.
17. LUCIANO, D.F. SANTOS, M.J. Quilombo do Cedro em Mineiros (GO). **Anais... Congresso Internacional Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento, De 20 a 22 de out. 2014.** Taubaté.
18. MALIGHETTI. R. Etnografia e trabalho de campo. Autor, autoridade e autorização de discursos. **Caderno Pós Ciências Sociais** - São Luís, v. 1, n. 1, jan./jul. 2004. p. 109- 122.
19. MIRANDA, Shirley Aparecida. Educação escolar quilombola em Minas Gerais: entre ausências e emergências. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 50, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/vtvxW4PdPS4DjsgsjXqxHN/abstract/?lang=pt> <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/vtvxW4PdPS4DjsgsjXqxHN/abstract/?lang=pt> Acesso em: 31 de dez. de 2018. Acesso em: 31 de dez. de 2018.
20. MONTEIRO. K. S. **As mulheres quilombolas na Paraíba: terra, trabalho e território.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2013. 233 p.
21. OLIVEIRA, D. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. Enferm.** UERJ, Rio de Janeiro, out/dez; 16(4):569-76, 2008.
22. OLIVEN, Arabela Campos. **Ações afirmativas, relações raciais e política de cotas nas universidades: uma comparação entre os Estados Unidos e o Brasil.** Educação, Porto Alegre, a. 30, n. 1(61), p. 29-51, jan./abr. 2000.

23. SANTOS. M. J. **Mulheres quilombolas**: Memória é acervo de nossa história. Cadernos Imbondeiro. João Pessoa, v.2, n.1, 2012. 1-15 p. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/ci/article/view/14142>. Acesso: 04 de jan. 2019.
24. SARTORI. E. Reflexões sobre relações de gênero, família e trabalho da mulher: Desigualdades, avanços e impasses. **Cadernos CERU**, Série 2 Volume 15, 2004.
25. SCOTT, P.; RODRIGUES, A. C.; SARAIVA, J. C. Onde mal se ouvem os gritos de socorro: notas sobre a violência contra a mulher em contextos rural. In: PARRY, S.; CORDEIRO, R.; MENEZES, M. (Org.). **Gênero e geração em contextos rurais**. Florianópolis: Ed. Mulheres, 2010. p. 63-94.
26. SILVA, J. S. **Análise Sócio- espacial e conhecimento etnobotânico em uma comunidade quilombola no Sudoeste de Goiás**. 2010. 186 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2010.
27. SOUZA. P. B. De; ARAUJO. K. A. A mulher quilombola: Da invisibilidade à necessidade por novas perspectivas sociais e econômicas. **Anais ... Direitos, gênero e movimentos sociais**, II. Organização CONPEDI/UFPB; coordenadores: ESTEVES Juliana Teixeira et al. – Florianópolis: CONPEDI, 2014. p.163-182.

Benefícios da diversificação vegetal em agroecossistemas

| **Candela Mariel Arias**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Marcelo Gomes Barroca Xavier**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Natália Kwok Yee Cheung**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Victor Augusto Forti**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

| **Maicon Miguel Vieira Silva**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

RESUMO

Inspirada na diversidade de povos, saberes, plantas, animais, biomas e práticas culturais, a Agroecologia enquanto ciência, prática e movimento, busca encontrar soluções para os desafios socioambientais que se apresentam frente ao panorama de degradação promovido pelas práticas da agricultura convencional. Neste trabalho, se abordaram inicialmente as principais práticas de diversificação de plantas utilizadas em agroecossistemas de base agroecológica (policultura, rotação de culturas, adubação verde, manutenção de plantas espontâneas e sistemas agroflorestais) e a seguir, os benefícios que estas práticas podem trazer para a produção, para o meio ambiente, e para a qualidade de vida no campo e nas cidades.

Palavras-chave: Agroecologia, Biodiversidade Vegetal, Ciclagem de Nutrientes, Sistemas de Produção Sustentáveis.

■ INTRODUÇÃO

Na Agroecologia, a palavra ‘diversidade’ remete a muitas abordagens, tais como a diversidade de povos, saberes, plantas, animais, biomas e práticas culturais. É inspirada nessa diversidade que a Agroecologia, enquanto ciência, prática e movimento, busca encontrar soluções para os desafios socioambientais que se apresentam frente ao panorama de degradação promovido pelas práticas da agricultura convencional.

As práticas da agricultura convencional tendem a se basear em monoculturas, uso de agrotóxicos, adubos sintéticos, sementes transgênicas, maquinários de grande porte e na concentração fundiária para a produção de commodities agrícolas em grande escala. De maneira contra hegemônica, a Agroecologia, ancorada nas práticas e saberes dos povos e comunidades tradicionais, bem como no diálogo desses saberes com a ciência, busca resgatar e desenvolver práticas de produção agrícola que sejam baseadas na valorização da biodiversidade, garantindo a produção agrícola, a renda dos agricultores e ao mesmo tempo, preservando os recursos naturais através de práticas de manejo que integram e se beneficiam das relações ecológicas promovidas pela biodiversidade.

No presente trabalho, abordaremos as principais relações ecológicas que se estabelecem por meio da diversificação vegetal nos agroecossistemas de base agroecológica e os benefícios que esta prática pode trazer para a produção, para o meio ambiente e para a qualidade de vida no campo e nas cidades. Dainese *et al.* (2019) encontraram evidências de que a diversidade promove uma série de serviços ecossistêmicos que beneficiam os agroecossistemas e a paisagem. Contudo, a diversificação vegetal em agroecossistemas deve ser criteriosa, pois, ao aumentar a complexidade de consórcios entre diferentes espécies, há uma tendência a aumentar a mão de obra necessária e os recursos utilizados para o manejo. Por isso, é importante compreender bem os processos ecológicos aos quais cada espécie vegetal está relacionada para bem combiná-las num desenho produtivo.

A diversidade de espécies vegetais se refere tanto à vegetação cultivada quanto à vegetação espontânea ou natural. O manejo adequado da cobertura vegetal em sistemas produtivos, evita a erosão do solo, regula o equilíbrio da água e o ciclo de nutrientes, bem como auxilia no controle da abundância de organismos indesejáveis (Altieri e Letourneau, 1982). Dentro dos agroecossistemas, a diversidade pode auxiliar na eliminação do uso de agrotóxicos e pode ser alterada com práticas agroecológicas, como a policultura, a manutenção da vegetação natural que circunda as culturas, rotação de culturas e a adubação verde.

A diversificação vegetal está fortemente atrelada à diversidade de insetos e microrganismos do solo, à atração de fauna, além de promover ganhos em relação à paisagem, aos serviços ecossistêmicos associados e, no caso da diversificação agrícola, as contribuições para a segurança e soberania alimentar na sociedade. Destacam-se também os aspectos

étnicos, religiosos e culturais ligados a biodiversidade vegetal, fator relevante no contexto da agroecologia.

Ao longo deste trabalho iremos demonstrar como a diversificação vegetal nos agroecossistemas pode beneficiar a produção agrícola e ainda promover externalidades positivas para a qualidade de vida das pessoas e para o meio ambiente.

■ PRÁTICAS DE DIVERSIFICAÇÃO DE PLANTAS UTILIZADAS EM AGROECOSSISTEMAS

A preservação e recomposição de matas nativas nas áreas de preservação permanente (APP) ou reservas legais (RL) são práticas que promovem a diversificação vegetal e as relações ecológicas benéficas à paisagem e aos agroecossistemas advindas desta diversidade. Portanto, para além de garantir a preservação ou recomposição das APPs e RLs, busca-se, na perspectiva da transição agroecológica, redesenhar gradualmente os agroecossistemas, buscando incrementar e reproduzir os princípios ecológicos que se constituem por meio da biodiversidade e da sua relação com o meio físico. A seguir, trazemos alguns exemplos de como a diversificação vegetal pode ser aplicada no manejo agrícola.

Policultura

A policultura consiste no consórcio simultâneo de duas ou mais espécies agrícolas em uma mesma área de produção. Cada uma dessas espécies ocupa uma estratificação radicular e vegetativa distinta, de forma que minimiza a competição. Busca-se, nos policultivos, otimizar o espaço, a mão de obra, os recursos disponíveis, bem como estabelecer consórcios que promovam relações benéficas entre as espécies. Um exemplo clássico de consórcio agrícola é a “Milpa” (Zizumbo-Villarreal *et al.*, 2012). Esta técnica tradicional mesoamericana consiste no cultivo consorciado de milho, feijão e abóbora. Nessa associação, o milho dá a estrutura para o feijão se escorar, o feijão, por sua vez, fornece nitrogênio para o solo por meio de associação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio, diminuindo a necessidade de aplicação de adubos. As abóboras se alastram cobrindo o solo com suas folhas e ramas, mantendo o solo coberto, aumentando a retenção de água e agindo como fonte de pólen e néctar para os inimigos naturais (Teran e Rasmussen, 1995).

Rotação de culturas

Consiste no cultivo alternado de diferentes espécies. Para realizar esta estratégia devem ser conhecidos os requisitos de cada espécie, de forma que estes cultivos sequenciais explorem nichos distintos do solo durante seu ciclo produtivo. Em termos gerais, culturas

de diferentes famílias botânicas devem se alternar, de modo que não requeiram do solo os recursos nutricionais que as espécies que as precedem. Nesse sentido, a alternância com leguminosas permite que o solo recupere o nitrogênio, uma vez que são fixadores deste nutriente. Outro benefício direto da rotação de culturas é a menor permanência de uma praga no agroecossistema, uma vez que, retirando a planta hospedeira, promove-se a interrupção dos ciclos daquelas pragas associadas.

Adubação Verde

A prática da adubação verde consiste no cultivo de espécies que, por meio da poda de sua biomassa e da deposição deste material no solo, potencializam a capacidade produtiva do solo, por promover a ciclagem de nutrientes e a fixação biológica de nitrogênio (Lopes e Alves, 2005). Esta prática também contribui para a melhoria gradual da estrutura do solo, à medida em que esta biomassa vegetal, após decomposição, passa a incorporar a porção de matéria orgânica, o que promove maior retenção de umidade, nutrientes e auxilia no melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas. É muito comum nos limitarmos a um recorte específico de determinadas plantas leguminosas e gramíneas consolidadas como tal no mercado de sementes. Entretanto, considera-se adubação verde, o manejo de qualquer biomassa vegetal que vise disponibilizar nutrientes para as culturas agrícolas, bem como cobertura para o solo (seja cobertura viva ou morta), prática que contribui para a manutenção da temperatura e umidade do solo, o que promove melhores condições para sua microbiota.

Manutenção de plantas espontâneas

As plantas espontâneas nos agroecossistemas muitas vezes são vistas como plantas invasoras e são chamadas pejorativamente de ervas daninhas. Entretanto, em uma perspectiva ecológica, estas ervas podem cumprir diversas funções em benefício do agroecossistema, seja gerando cobertura verde para o solo ou mesmo atraindo polinizadores para as culturas agrícolas ou inimigos naturais para o controle biológico nos cultivos. Destaca-se o fato destas plantas serem muitas vezes indicadoras da qualidade do solo, de forma a auxiliar os agricultores nas escolhas de manejo e de cultivo (Primavesi, 1992). Contudo, para uma boa convivência com estas plantas, deve-se conhecer suas características, bem como realizar a capina seletiva daquelas que realmente forem contrastantes com a cultura agrícola cultivada.

Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAFs) constituem-se, de forma genérica, em agroecossistemas que buscam consorciar espécies arbóreas com cultivos agrícolas ou animais. Em um gradiente de complexidade, pode-se encontrar SAFs que contêm apenas duas espécies vegetais, à exemplo de alguns sistemas silvipastoris, que consorciam árvores madeireiras com a pastagem, até sistemas de alta diversidade, podendo conter mais de cem espécies vegetais e que buscam reproduzir ao máximo a estrutura e a função dos ecossistemas naturais. Nestes sistemas, o agricultor, através do manejo, favorece e otimiza os processos ecológicos, de forma a acelerar os processos de recuperação dos solos e, ao mesmo tempo, produzir os bens de consumo provenientes da prática agrícola (Miccolis *et al.*, 2016; Corrêa Neto *et al.*, 2016). Os SAFs biodiversos são modelos de uso do solo que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural, representando uma interface entre a agricultura e a floresta, aliando produção de alimentos à recuperação dos recursos naturais, dentre eles o solo e a biodiversidade (Penereiro, 1999).

Na perspectiva da transição agroecológica, os agricultores, extensionistas e pesquisadores, devem se unir para, por meio do resgate e do diálogo de saberes, desenvolver processos de redesenho produtivo dos agroecossistemas a fim de torná-los gradualmente mais diversos, tornando-os cada vez mais ricos na prestação de serviços ecossistêmicos e menos dependentes de insumos externos. Nesse contexto, é importante que a transição considere a disponibilidade de mão de obra, acesso à assistência técnica bem como as necessidades de renda e segurança alimentar das famílias. Frente a isto, é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas e políticas públicas em agroecologia, de forma a valorizar e incentivar as práticas de produção ecológica.

A DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL E SEU PAPEL NA CICLAGEM DE NUTRIENTES

Nos agroecossistemas de base agroecológica, uma das principais estratégias para a manutenção da fertilidade do solo, e conseqüente produtividade agrícola é a otimização dos processos de ciclagem de nutrientes. Nesse sentido, busca-se cultivar plantas que tenham alto potencial de produção de biomassa (Spinelli, 2013), e recomenda-se ainda a diversificação das fontes de biomassa, pois cada espécie estabelece relações com nutrientes diferentes e oferecem qualidades de biomassa diversas, sejam mais ou menos lignificadas e com diferentes relações entre os nutrientes que a compõem.

A diversificação deve visar o uso de plantas anuais e perenes - forrageiras, arbustivas e arbóreas, as quais podem ser associadas simultaneamente juntos aos cultivos agrícolas,

compondo barreiras vivas entre os cultivos ou também de forma rotacionada, a fim de oferecer ao sistema material para ser podado e disposto ao solo para decomposição.

O processo de decomposição está associado às condições climáticas e à ação de diversos seres vivos que compõem a fauna do solo, os quais se subdividem em categorias ecológicas distintas conforme tamanho (macro, meso e microfauna) e função (trituradores, decompositores, inimigos naturais, etc.). Assim sendo, o manejo de biomassa em agroecossistemas, além de disponibilizar nutrientes para o solo, está relacionado a uma série de relações que se estabelecem com as mais diversas formas de vida, como insetos, minhocas, fungos e bactérias, que são responsáveis pela decomposição e mineralização deste material. Os mesmos seres que participam do processo de decomposição da matéria orgânica podem estabelecer outras relações ecológicas benéficas que influenciam na produção agrícola, assumindo papel de polinizadores ou inimigos naturais por exemplo.

■ A DIVERSIFICAÇÃO VEGETAL E SUA INTER-RELAÇÃO COM OS INSETOS

Nos ecossistemas naturais, à medida em que se aumenta a diversidade de espécies vegetais, a diversidade de insetos associados a essas espécies também tende a aumentar, por aquela oferecer maior variabilidade de recursos e nichos para esses insetos.

A diversidade de polinizadores naturais é essencial para a atividade de polinização ser constante e duradoura, garantindo qualidade, estabilidade e resiliência aos cultivos agrícolas. Quando existe abundância de polinizadores, há também uma diversidade de respostas (em diferentes escalas e por diferentes espécies) às variações ambientais e climáticas cada vez mais frequentes (Garibaldi *et al.*, 2018).

De forma resumida, Garibaldi *et al.* (2017) destacam cinco pontos fundamentais para gerar diversidade aos agroecossistemas e/ou abundância de polinizadores naturais: (I) proteger e restaurar habitats naturais e seminaturais; (II) aumentar a quantidade e qualidade dos recursos florais; (III) reduzir as práticas agrícolas intensivas; (IV) reduzir o uso de insumos químicos; e (V) prover locais adequados para acolher ninhos de diferentes espécies de insetos.

A preservação de habitats naturais no entorno dos agroecossistemas promove condições para a existência de ampla diversidade de populações de insetos, que tendem a viver em equilíbrio em uma complexa rede de energia. O equilíbrio existe quando não há falta nem excesso nas inter-relações dinâmicas entre os organismos de um ecossistema.

Por apresentarem uma vegetação rica em espécies com floração anual e perene, as áreas de vegetação nativa garantem a presença de uma grande diversidade de polinizadores. Aqui podemos citar os himenópteros (abelhas selvagens, melíferas '*Apis mellifera*', vespas), lepidópteros (borboletas e mariposas), coleópteros (besouros), dípteros (moscas) e

vertebrados (beija-flores, morcegos) (Rech *et al.*, 2014). Em relação às aves, a vegetação nativa promove diversidade de alimentos, poleiros e locais onde estas estabelecem seus ninhos.

Enquanto a população mundial e a demanda por alimentos aumentam, as comunidades de insetos polinizadores passam cada vez mais por ameaças causadas pela agricultura industrial baseada nas monoculturas e suas práticas agrícolas intensivas. Cerca de 75% dos alimentos produzidos no mundo dependem da polinização de insetos. Em um período de 45 anos (1961-2006), a agricultura se tornou cada vez mais dependente da polinização, registrando um crescimento superior a 50% e, sem a presença dos agentes polinizadores estima-se uma redução na produção agrícola de 3 a 8%, a depender dos contextos específicos de cada localidade (Aizen *et al.*, 2009). Infelizmente, os caminhos especializados que a agricultura convencional hoje persiste em percorrer vão na contramão de um dos princípios primordiais da agroecologia, que é o da manutenção e preservação da biodiversidade.

Muitas espécies de abelhas polinizadoras, comumente encontradas nos agroecossistemas, estão reduzindo suas populações por conta da diminuição e/ou fragmentação de habitats naturais, simplificação da paisagem, uso de agrotóxicos, ocorrência de parasitas e patógenos, assim como mudanças climáticas (Bommarco, Kleijn e Potts, 2013).

A diversificação vegetal em agroecossistemas por meio de consórcios e rotações de cultura tem potencial de atrair maior diversidade de insetos polinizadores, contribuindo para o sistema produtivo de diversos vegetais. Segundo Isaacs *et al.* (2017), ao se consorciar plantas que florescem durante todo o ciclo de desenvolvimento, uma grande diversidade de espécies de polinizadores é atraída e, conseqüentemente, pode beneficiar os cultivos cuja floração acontece em diferentes períodos do ano. Além disso, em sistemas de policultivo, diferentes insetos podem preferir culturas distintas ou serem mais eficientes em polinizar uma cultura em específico. A implementação de corredores com diferentes espécies de flores entre as linhas do cultivo agrícola também consiste em uma prática alternativa a ser adotada nos agroecossistemas, de forma a atrair uma maior diversidade de insetos polinizadores (Garibaldi *et al.*, 2019).

O uso indiscriminado de agrotóxicos nos agroecossistemas reduz, não somente a abundância e a diversidade de insetos polinizadores, mas também a frequência de sua visita. Em estudo que avaliou polinizadores naturais em cultivos convencional e orgânico de mangueiras (variedade Tommy Atkins) em Petrolina-PE, Siqueira *et al.* (2008) demonstraram que a diversidade dos polinizadores e o número de visitas em cultivo orgânico são maiores, gerando benefícios na polinização e, conseqüentemente, na produção dos frutos. Já no manejo convencional, a utilização de agrotóxicos causou uma diminuição no número de espécies de abelhas e moscas polinizadoras em 50% e 20%, respectivamente. Além disso,

a taxa de visitação dos insetos reduziu acima de 70%, principalmente no fim de tarde, após o horário que normalmente ocorria a pulverização dos agrotóxicos (Siqueira *et al.*, 2008).

O aumento da diversidade de plantas tem um duplo propósito no manejo de pragas. Por um lado, à medida que o número de espécies de plantas aumenta, o número de insetos que são atraídos por essas espécies tende a aumentar, até certo limite. Por outro lado, a diversificação de culturas gera ecossistemas mais resilientes, pois no caso de um eventual ataque de pragas, a perda tenderá a ser parcial devido à especificidade das pragas. É importante ressaltar que o conceito de praga vem mudando ao longo dos anos. Atualmente é aceito que, para uma espécie ser considerada praga, esta deve causar danos consideráveis nas lavouras, ou seja, apenas a presença de uma espécie de inseto nocivo às plantas não é condição suficiente para considerar que existem pragas na cultura.

Como já mencionado, por meio do aumento da diversidade vegetal, a agroecologia busca aumentar o número de insetos que habitam o agroecossistema e proporcionar relações interespecíficas, principalmente com aqueles considerados benéficos para as espécies cultivadas, ou então, aqueles nocivos para as pragas, os chamados “inimigos naturais”.

Os inimigos naturais de uma espécie são aqueles que competem com ela por recursos do agroecossistema ou então se alimentam delas. O desenho agroecológico com diversidade vegetal promove um equilíbrio nas relações interespecíficas de insetos no agroecossistema, principalmente entre inimigos naturais, de forma que nenhuma espécie de inseto seja encontrada em tal abundância a fim de prejudicar as espécies vegetais e serem consideradas pragas. Nesse contexto, Ouyang *et al.* (2020) demonstraram que o cultivo em consórcio e manejado sob rotação de trigo, milho e algodão, promove um ambiente adequado para a permanência de *Propylea japonica*, que é um inimigo natural dos pulgões e responsável pelo controle destes insetos no cultivo de algodão. Os benefícios sociais estão relacionados à menor exposição da sociedade a esses produtos químicos que podem causar graves danos na saúde humana (Mostafalou e Abdollahi, 2013).

É fundamental considerar que, em algumas situações, o aumento da diversidade vegetal pode significar um aumento das espécies de pragas. Nesse sentido, é fundamental ter conhecimento sobre as espécies a serem cultivadas, as possíveis pragas e seus inimigos naturais. Em termos gerais, as pragas tendem a se associar com espécies vegetais específicas, o que acontece, por exemplo, para a traça da videira (*Lobesia Botrana*) que ataca as plantas da videira, mas não àquelas de outras espécies que rodeiam o cultivo.

Nesse contexto, considerando a especificidade das pragas, se o agroecossistema for analisado como uma unidade, aqueles que apresentam maior diversidade de plantas terão maior resiliência, em termos produtivos, contra um eventual ataque de pragas, em comparação a uma monocultura. Embora ocorra o prejuízo nas plantas em ambos os sistemas,

naqueles mais diversos, apenas parte da produção total estará comprometida, ocasionando menores perdas econômica e permitindo ao agricultor se recuperar mais rapidamente.

■ O PAPEL DA DIVERSIDADE VEGETAL PARA A SEGURANÇA E SOBERANIA ALIMENTAR

Para além dos benefícios ecológicos e econômicos promovidos pela diversificação vegetal nos agroecossistemas, cultivar diversidade sob os princípios agroecológicos pode ser um passo importante em direção à segurança e soberania alimentar (Madsen *et al.*, 2020). Ao promover a diversificação nos agroecossistemas, busca-se garantir que essa diversidade esteja adequada ao bioma e às características socioculturais dos territórios onde se estabelecem os cultivos, associando a produção diversificada de alimentos às necessidades nutricionais das populações, aos seus hábitos alimentares (Stedile e Carvalho, 2010), bem como às práticas e tradições associadas à diversidade vegetal.

A agrobiodiversidade evoluiu ao longo de milhares de anos numa interação dinâmica entre os seres humanos e a natureza, como parte das suas atividades relacionadas com a agricultura (Engels *et al.*, 2014). Ao observar a simplificação dos agroecossistemas e a substituição de variedades nativas ou tradicionais por variedades comerciais e geneticamente modificadas, verifica-se ao longo do tempo grande perda dessa agrobiodiversidade, o que leva à perda de conhecimentos tradicionais. Atualmente, a diminuição da agrobiodiversidade representa um problema que afeta a humanidade em escala planetária (Vara-Sanchez e Cuellar-Padilla, 2013) pois, a diversidade genética é a base para a resiliência dos ecossistemas.

Em um momento em que o modelo hegemônico de produção agrícola se volta para a produção de commodities para alimentar o mercado agroexportador, muitos povos e comunidades tradicionais constituem resistência frente a essa homogeneização da agricultura, praticando em seus territórios aquilo que historicamente fizeram seus ancestrais, que é cultivar produzindo diversidade vegetal e abundância de alimentos numa relação saudável com o meio ambiente. Neste contexto, a Agroecologia, em sua diversidade de atores, busca formas de se inserir na construção de políticas públicas que valorizem a agricultura familiar, comunidades tradicionais, suas culturas, seus direitos e a Terra como um todo, bem como atuar na base, promovendo o resgate dos conhecimentos tradicionais e praticando uma agricultura que respeita a saúde do solo, das plantas, dos animais e dos seres humanos.

O debate sobre a diversificação dos agroecossistemas perpassa por questões multidisciplinares, considerando que, para garantia da segurança e soberania na produção de alimentos, é necessário que os direitos referentes ao acesso à água, à terra, ao território, aos recursos genéticos, às políticas públicas de acesso ao crédito rural e à assistência técnica estejam na pauta. Deve haver um amplo diálogo, com o envolvimento de diferentes esferas

da sociedade, numa grande rede de agricultores, povos indígenas, movimentos sociais, instituições de pesquisa, universidades, técnicos e o poder público, articulados para construir avanços que possibilitem e incentivem o incremento de diversidade nos agroecossistemas. Nesse sentido, a valorização e o resgate do conhecimento local e da memória biocultural é de extremo valor para a elaboração de sistemas de produção sustentáveis e com alta diversidade vegetal (Penereiro, 1999; Toledo e Bassols, 2015).

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

São inúmeros os benefícios promovidos pela diversificação vegetal em agroecossistemas, podendo promover ganhos ecológicos, econômicos e ainda na qualidade de vida dos agricultores e daqueles que consomem os alimentos. As práticas de diversificação de culturas promovidas pela agroecologia permitem o desenvolvimento de agroecossistemas mais resilientes em relação àqueles baseados em monoculturas. Essas práticas também permitem o uso mais eficiente dos recursos naturais, promovem controle biológico, economizam insumos e promovem a prestação de serviços ecossistêmicos que são essenciais à manutenção da vida no planeta.

É imprescindível dar continuidade às pesquisas sobre os benefícios da diversificação de culturas, além de aumentar as informações sobre quais espécies devem ser associadas para gerar relações sinérgicas nos agroecossistemas e torná-las independentes ou menos dependentes dos insumos agrícolas que constituem o pacote tecnológico do agronegócio. Os agricultores familiares, povos indígenas e comunidades tradicionais são aqueles que, há muitas gerações, já praticam uma agricultura pautada na biodiversidade e na convivência sustentável com a natureza. Portanto, é ancorada nessas práticas que se desenvolve a Agroecologia, buscando dialogar esses saberes com os conhecimentos e tecnologias mais modernas, aliando o saber tradicional ao acadêmico e, de forma participativa, desenvolvendo as soluções necessárias para enfrentar os desafios impostos pela complexa crise socioambiental que vivemos.

Agradecimentos

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

■ REFERÊNCIAS

1. AIZEN, M. A.; GARIBALDI, L. A.; CUNNINGHAM, S. A.; KLEIN, A. M. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from longterm trends in crop production. *Annals of Botany*, v.103, n.9, p.1579-1588, 2009.
2. ALTIERI, M. A.; LETOURNEAU, D. K. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection*, v.1, n.4, p.405-430. 1982.
3. BOMMARCO, R.; KLEIJN, D.; POTTS, S. G. Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology and Evolution*, v.28, n.4, p.230-238, 2013.
4. CORRÊA NETO, N. E.; MESSERSCHMIDT, N. M.; STEENBOCK, W.; MONNERAT, P. F. *Agroflorestando o mundo de facão a trator: gerando praxis agroflorestal em rede*. Barra do Turvo: Associação dos Agricultores Agroflorestais de Barra do Turvo e Adrianópolis, 2016.
5. DAINESE, M., E. A.; MARTIN, M. A.; AIZEN, M.; ALBRECHT, I.; BARTOMEUS, R.; BOMMARCO, L. G.; CARVALHEIRO, R.; CHAPLIN-KRAMER, V.; GAGIC, L. A.; GARIBALDI, J.; GHAZOUL, H.; GRAB, M.; JONSSON, D. S.; KARP, C. M.; KENNEDY, D.; KLEIJN, C.; KREMEN, D. A.; LANDIS, D. K.; LETOURNEAU, L.; MARINI, K.; POVEDA, R.; RADER, H. G.; SMITH, T.; TSCHARNTKE, G. K.; ANDERSSON, I.; BADENHAUSSER, S.; BAENSCH, A. D.; BEZERRA, F. J.; BIANCHI, V.; BOREUX, V.; BRETAGNOLLE, B.; CABALLERO-LOPEZ, P.; CAVIGLIASSO, A.; ČETKOVIĆ, N. P.; CHACOFF, A.; CLASSEN, S.; CUSSER, SILVA, F. D.; GROOT, G. A.; DUDENHÖFFER, J. H.; EKROOS, J.; FIJEN, T.; FRANCK, P.; FREITAS, B. M.; GARRATT, M. P.; GRATTON, C.; HIPÓLITO, J.; HOLZCHUH, A.; HUNT, L.; IVERSON, A. L.; JHA, S.; KEASAR, T.; KIM, T. N.; KISHINEVSKY, M.; KLATT, B. K.; KLEIN, A.; KREWENKA, K. M.; KRISHNAN, S.; LARSEN, A. E.; LAVIGNE, C.; LIERE, H.; MAAS, B.; MALLINGER, R. E.; MARTINEZ PACHON, E.; MARTÍNEZ-SALINAS, A.; MEEHAN, T. D.; MITCHELL, M. G.; MOLINA, G. A.; NESPER, M.; NILSSON, L.; ROURKE, M. E.; PETERS, M. K.; PLEČAS, M.; POTTS, S. G.; RAMOS, D. D.; ROSENHEIM, J. A.; RUNDLÖF, M.; RUSCH, A.; SÁEZ, A.; SCHEPER, J.; SCHLEUNING, M.; SCHMACK, J. M.; SCILIGO, A. R.; SEYMOUR, C.; STANLEY, D. A.; STEWART, R.; STOUT, J. C.; SUTTER, L.; TAKADA, M. B.; TAKII, H.; TAMBURINI, G.; TSCHUMI, M.; VIANA, B. F.; WESTPHAL, C.; WILLCOX, B. K.; WRATTEN, S. D.; YOSHIOKA, A.; ZARAGOZA-TRELLO, C.; ZHANG, W.; ZOU, Y.; STEFFAN-DEWENTER, I. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, vol.5, n.10, 2019.
6. ENGELS, J.; DIULGHEROFF, S.; ALVAREZ, J. A. *Gestão da Diversidade de Cultura: Práticas Fundamentais para Implementadores de RRC*. FAO, 2014 ISBN 978-92-5-008331-5.
7. GARIBALDI, L.A.; ANDERSSON, G. K. S.; REQUIER, F.; FIJEN, T. P. M.; HIPÓLITO, J.; KLEIJN, D.; PÉREZ-MÉNDEZ, N.; ROLLIN, O. Complementarity and synergisms among ecosystem services supporting crop yield. *Global Food Security*, v.17, p.38-47, 2018.
8. GARIBALDI, L. A.; PÉREZ-MÉNDEZ, N.; GARRATT, M. P. D.; GEMMILL-HERREN, B.; MIGUEZ, F. E.; DICKS, L. V. Policies for ecological intensification of crop production. *Trends in Ecology and Evolution*, v.34, n.4, 282-286, 2019.

9. GARIBALDI, L. A.; REQUIER, F.; ROLLIN, O.; ANDERSSON, G. K. S. Towards an integrated species and habitat management of crop pollination. *Current Opinion in Insect Science*, v.21, p.105-114, 2017.
10. ISAACS, R.; WILLIAMS, N.; ELLIS, J.; PITTS-SINGER T. L.; BOMMARCO R.; VAUGHAN M. Integrated Crop Pollination: Combining strategies to ensure stable and sustainable yields of pollination-dependent crops. *Basic and Applied Ecology*, v.22, p.44-60, 2017.
11. LOPES, O. M. N.; ALVES, R. N. B. Adubação verde e plantio direto: alternativas de manejo agroecológico para a produção agrícola familiar sustentável - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.
12. MADSEN, S.; KERR, R. B.; SHUMBA, L.; DAKISHONI, L. Agroecological practices of legume residue management and crop diversification for improved smallholder food security, dietary diversity and sustainable land use in Malawi. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, p. 1-28, 2020.
13. MICCOLIS, A.; PENEREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCO VERDE, M. F.; HOFFMAN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.
14. MOSTAFALOU, S., ABDOLLAHI, M., Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicology and Applied Pharmacology*, v.268, n.2, p.157-177, 2013.
15. OUYANG, F.; SU, W.; ZHANG, Y.; LIU, X.; SU, J.; ZHANG, Q.; MEN, X; JU, Q; GE, F. Ecological control service of the predatory natural enemy and its maintaining mechanism in rotation-intercropping ecosystem via wheat-maize-cotton. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.301, n. December 2019, p.107024, 2020.
16. PENEIREIRO, F. M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 178p. Piracicaba, 1999.
17. PRIMAVESI, A. Agricultura sustentável. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.
18. RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. Biologia da Polinização. 1.ed. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. 527p.
19. SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. F.; LEMOS I. B.; MONTEIRO S. P.; FEITOZA, E. A. Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. em cultivo convencional e orgânico na região do Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.30, n.2, p.303-310, 2008.
20. SPINELLI, B. M. de A. Sistematização de experiências na implantação de sistemas agroflorestais no domínio da Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). UFRRJ, 2013.

21. STEDILE, J. P.; CARVALHO, H. M. de. Soberania alimentar: uma necessidade dos povos. 2010. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2011/03/25/soberania-alimentar-uma-necessidade-dos-povosartigo-de-joao-pedro-stedile-e-horacio-martins-de-carvalho/>> Acesso em: 18 de novembro de 2020.
22. TERAN, S.; RASMUSSEN, C. Genetic diversity and agricultural strategy in 16th century and present-day yucatecan milpa agriculture. *Biodiversity and Conservation*. v.4, p.363-381, 1995.
23. TOLEDO, V. M.; BASSOLS, N. B. A. Memória Biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. Tradução de Rosa L. Peralta. 1ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2015.
24. VARA-SANCHÉZ, I., CUÉLLAR-PADILLA, M. (2013). Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad. *Ecosistemas* 22(1):5-9. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.
25. ZIZUMBO-VILLARREAL, D.; FLORES-SILVA, A.; COLUNGA-GARCÍA MARÍN, P. The Archaic Diet in Mesoamerica: Incentive for Milpa Development and Species Domestication. *Economic Botany*, v.66, n.4, p.328–343, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Prof^a. Dr. Anastacia Fontanetti

Possui graduação (2001) e mestrado (2003) em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras e doutorado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (2008). Têm experiência em produção vegetal com ênfase em sistema orgânico, atuando principalmente nos temas: sistemas conservacionistas de produção agrícola (plantio direto, cultivos consorciados e adubação verde), ciclagem de nutrientes em agroecossistemas, manejo de plantas espontâneas em agroecossistemas e manejo das culturas do milho e café. Professora Associada da Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, *campus* de Araras.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3598362104615834>

Prof^a. Dra. Adriana Cavalieri Sais

Possui Graduação em Engenharia Agrônômica pela Fundação Pinhalense de Ensino (1990), Mestrado (1994) e Doutorado (1998) em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), ambos na área de concentração em Engenharia de Água e Solo. Entre 1998 e 1999 realizou Pós Doutorado no Centre National D'Etudes Agronomiques de Régions Chaudes, CNEARC, França. Atualmente é docente da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geoprocessamento, atuando principalmente nos seguintes temas: sistema de informação geográfica, recursos hídricos, gestão ambiental, geoprocessamento e meio ambiente.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0115095851353833>

Prof^a. Dra. Adriana Estela Sanjuan Montebello

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade de São Paulo (2004), mestrado em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (2006), Doutorado em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (2010) e Pós-Doutorado pela Universidade de São Paulo (2011-2012). É Professora da Universidade Federal de São Carlos, Campus de Araras, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Teoria Econômica, atuando principalmente nos seguintes temas: mercados de produtos agropecuários; políticas agrícolas; organização de complexos agroindustriais; desenvolvimento sustentável; agricultura familiar e agroecologia.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4326971138357942>

Prof. Dr. Fabrício Rossi

Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Viçosa (1995), mestrado em Fitotecnia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2005), doutorado em Fitotecnia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2009), pós-doutorado em Fertilidade de sistemas agroecológicos na APTA/Pólo Regional Centro-Sul (2012) e Livre Docente pela Universidade de São Paulo (2019). É Professor Associado da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP), Departamento de Engenharia de Biosistemas, *campus* USP Fernando Costa. Presidente da Comissão de Graduação da FZEA. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Manejo e Tratos Culturais, atuando

principalmente nos seguintes temas: cultivos protegidos, adubação verde, reúso agrícola, agro-homeopatia, agroecologia e agricultura orgânica, fertilidade, olericultura e grandes cultivos. Orientador de mestrado no programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Orientador de mestrado e doutorado no programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas Agrícolas (PPGESA), da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0621862166341833>

Prof^a. Dra. Marta Cristina Marjotta-Maistro

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1994), Mestrado em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (1998) e Doutorado em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (2002). Atualmente é Professora da Universidade Federal de São Carlos, Campus de Araras, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural e Coordenadora do Núcleo de Extensão UFSCar-Empresa (CNUEmp/Proex); Coordenadora do Grupo de Estudos do Agronegócio (GEAgro). É credenciada no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR/UFSCar). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Agrária, atuando principalmente nos seguintes temas: agronegócio, comercialização, logística, marketing e estudos no setor sucroenergético.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3987280258617095>

Prof. Dr. Victor Augusto Forti

Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade de São Paulo, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), mestre e doutor pela mesma Universidade na área de Fitotecnia, tendo desenvolvido parte do seu doutorado na “University of Technology and Life Science”, na Polônia e no “Plant Research International”, na Holanda. Dentro da Fitotecnia, atua principalmente na área de produção e fisiologia de sementes com ênfase em sistemas de produção de base agroecológica, com destaque para sementes orgânicas e sementes crioulas. Atualmente é docente da Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, atuando juntos aos cursos de graduação de Engenharia Agrônoma e Agroecologia e ao curso de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR) na área de fitotecnia com ênfase em agroecologia, agricultura orgânica e produção de sementes.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5742976162363922>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura Sustentável: 11, 114

Agroecologia: 11, 12, 21, 28, 44, 46, 49, 54, 67, 72, 80, 83, 84, 89, 101, 103, 104, 111, 112

Agroindústria: 23

C

Concentração: 86

Construção do Conhecimento: 11

D

Desenvolvimento Rural: 54

F

Farinha: 26

R

Restauração Ecológica: 11

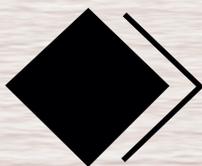
S

Semiárido: 46, 47, 50, 51

Sertão: 46, 49

Soberania Alimentar: 115

Sustentabilidade: 28, 54



editora
científica digital



VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

