

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS

VOLUME XVI



Frederico Celestino Barbosa

Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais

16^a ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

16ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Editora Conhecimento Livre, 2024

57 f.: il

DOI: 10.37423/2024.edcl935

ISBN: 978-65-5367-495-0

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

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

CDU: 630

<https://doi.org/10.37423/2024.edcl935>

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

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli
MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior
Dra. Suely Lopes de Azevedo
MSc Francisco Odecio Sales
MSc Ezequiel Martins Ferreira
MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio
MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo
MSc Rainei Rodrigues Jadejiski
Dr. Rodrigo Couto Santos
Dra. Milena Gaion Malosso
PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	5
IMPACTO DO TRATAMENTO COM ÓLEOS DE TRATTINNICKIA RHOIFOLIO E MANSOA ALLIACEA NA GERMINAÇÃO E UNIFORMIDADE DE PLÂNTULAS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL.	
Luana carvalho de oliveira	
HYANAMEYKA EVANGELISTA LIMA PRIMO	
CÁSSIA ÂNGELA PEDROZO	
FRANCISCO DAS CHAGAS DO NASCIMENTO	
DOI 10.37423/240408879	
CAPÍTULO 2	16
O RURAL E O AGRÍCOLA NA BAHIA: O PARADOXODO DO DESEQUILÍBRIO	
Amilcar Baiardi	
Maria Clotilde Meirelles Ribeiro	
DOI 10.37423/240408883	
CAPÍTULO 3	35
PRINCIPAIS PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E CONTROLE	
José Oliveira Dantas	
Beatriz Almeida Dantas	
Lucineide Nascimento Almeida Dantas	
DOI 10.37423/240408909	
CAPÍTULO 4	48
RESPOSTA DO TOMATEIRO A DOSES DE CÁLCIO ELÂMINAS DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA	
Daniela Pinto Gomes	
Emanuel Mattos Ferreira	
Leonardo Oliveira Medici	
Daniel Fonseca de Carvalho	
DOI 10.37423/240408937	

Capítulo 1



10.37423/240408879

IMPACTO DO TRATAMENTO COM ÓLEOS DE TRATTINNICKIA RHOIFOLIO E MANSOA ALLIACEA NA GERMINAÇÃO E UNIFORMIDADE DE PLÂNTULAS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL.

Luana carvalho de oliveira

Universidade estadual de Roraima

HYANAMEYKA EVANGELISTA LIMA PRIMO

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EMBRAPA*

CÁSSIA ÂNGELA PEDROZO

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EMBRAPA*

FRANCISCO DAS CHAGAS DO NASCIMENTO

Universidade Federal de Roraima - UFRR



INTRODUÇÃO

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) é uma espécie arbórea de notável relevância na região amazônica, cujas sementes, conhecidas popularmente como castanhas-do-pará, são amplamente reconhecidas por seu significativo valor nutricionais. Entretanto, a exploração e comercialização dessa espécie vegetal enfrentam desafios consideráveis, tais como a sazonalidade de sua produção, as adversas condições climáticas regionais durante o período de colheita e as complexidades inerentes ao processo de germinação das sementes.

Um dos principais entraves à produção em larga escala da castanheira-do-brasil reside no reduzido índice de germinação de suas sementes, um fenômeno que se atribui, em grande medida, à presença de um tegumento externo rígido que envolve as sementes, conferindo proteção ao embrião e atrasando o processo de germinação. A remoção desse tegumento tem sido uma prática frequente para acelerar a germinação, mas promove a deterioração das sementes devido à ação de fungos. Assim, a pesquisa científica desempenha um papel crucial na avaliação da eficácia de óleos essenciais no tratamento de sementes, identificando os óleos que apresentem potencial fonte de agentes antifúngicos, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis e ecologicamente alinhadas na exploração desse valioso recurso natural. Em trabalho realizado por Tostes (2015), o óleo essencial de *Protium altsonii* apresentou efeito fungitóxico contra fungos filamentosos como *Aspergillus niger* e *Fusarium oxysporum*, quando comparado com a aplicação de nitrato de miconazol.

a utilização de óleos essenciais de plantas medicinais apresenta-se como uma alternativa sustentável e ecologicamente responsável ao emprego de produtos químicos sintéticos no tratamento de sementes. Alguns óleos de espécies florestais já são reconhecidos por suas propriedades fungitóxicas, o que os consolida como uma opção respeitosa ao meio ambiente para tratamento sanitário das sementes da castanheira-do-brasil.

Diante desse panorama, na busca por soluções inovadoras, a aplicação de óleos essenciais provenientes de espécies florestais da Amazônia, tais como *Trattinnickia rhoifolia* Willd, conhecida popularmente no Amazonas por breu, breu sucububa, sucububeira e *Mansoa alliacea* conhecida como cipó-alho, pode tornar-se uma alternativa promissora no tratamento sanitário das sementes de castanheira-do-brasil.

A pesquisa do presente trabalho se propõe a contribuir para o desenvolvimento de tecnologias que beneficiem a produção e a conservação dessa emblemática espécie amazônica, fomentando práticas

agrícolas mais sustentáveis e ecologicamente adequadas. Portanto, o objetivo geral deste estudo é determinar o potencial do uso dos óleos essenciais de *Trattinnickia rhoifolia* e *Mansoa alliacea* no tratamento das sementes da castanheira-do-brasil, visando acelerar a germinação das sementes e uniformização das plântulas emergidas, de forma a garantir mudas de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no período compreendido entre janeiro de 2020 a novembro de 2021. As etapas de montagem do experimento, visando à avaliação da germinação e a produção de mudas de castanheira, foram executadas nas instalações da Embrapa Roraima, situada na BR 174 km 08 (02°45'27" N, 60°43'52" W), no município de Boa Vista-RR, utilizando-se estruturas dos laboratórios, casa de vegetação e viveiro. Os procedimentos relativos à extração dos óleos essenciais e o processo de estratificação foram realizados no laboratório de produtos naturais, pertencente ao Departamento de Química da Universidade Federal de Roraima - UFRR.

Os ouriços da castanheira foram pré-selecionados no campo experimental do Confiança da Embrapa Roraima, localizado no município do Cantá/RR, onde há um sistema agroflorestal (SAFs) instalado há cerca de 25 anos. Os ouriços coletados no SAFs com bom aspecto foram coletados e transportados até o laboratório de fitopatologia da Embrapa Roraima, sendo os ouriços abertos com uma serra elétrica circular (Makita®) para retirada das castanhas. As sementes foram então transportadas para o laboratório de produtos naturais da UFRR em junho de 2020. No laboratório da UFRR, as sementes foram submetidas a um processo de limpeza e seleção rigorosa, com a remoção das sementes fissuradas e rachadas. Durante a lavagem em água corrente, foi realizada uma triagem adicional, descartando as sementes que flutuaram, com base em sua leveza, sendo estas consideradas chochas, seguindo para descarte (figura 1).



Figura 1 – Lavagem e triagem adicional das sementes, descarte das sementes chochas.

A coleta das plantas medicinais seguiu o protocolo descrito por Martins et al. (2000) e Matos (1998), sendo realizada no período da manhã, em condições climáticas secas, resultando em uma quantidade aproximada de 2 kg de folhas coletadas. A *Mansoa alliacea* foi coletada no município de Boa Vista/RR, enquanto a *Trattinnickia rhoifolia* foi obtida no município de Rorainópolis/RR. O material coletado foi transportado para o laboratório de produtos naturais da UFRR e antes da secagem, o material coletado foi higienizado, com as folhas sendo limpas com um pano embebido em água morna, e a casca do caule foi lavada e seca com papel toalha. O material coletado foi pesado para determinar a massa inicial e, em seguida, submetido à secagem em estufa a 40°C, até a obtenção de uma biomassa constante. Esse procedimento visou à estabilização dos compostos e à remoção da umidade, evitando processos de oxidação, reorganização molecular, hidrólise ou adição de radicais, que poderiam afetar os princípios ativos presentes.

Para a obtenção dos óleos essenciais, foram utilizadas folhas e inflorescências frescas de *Mansoa alliacea* (Cipó alho) e a resina da *Trattinnickia rhoifolia* (Breu sucububa). Aproximadamente 200 g de material vegetal foram triturados e acondicionados em um balão de vidro de 5 litros, juntamente com 2,5 litros de água destilada. O processo de extração foi realizado por hidrodestilação, onde o material vegetal é submerso em água e aquecido até atingir a temperatura de 100°C. Esse processo resultou na formação de vapores que carregam os compostos mais voláteis. A mistura de vapor e soluto passou por um condensador, e após a condensação, os compostos foram separados da fase aquosa por decantação. Após a extração por vapor d'água, que durou aproximadamente 4 horas, a mistura (água + óleo) foi separada usando um funil de separação. A fase orgânica resultante foi seca com sulfato de sódio anidro (Na₂SO₄) e filtrada. O rendimento do óleo coletado foi de 0,5% para *Mansoa alliacea* e

0,4% para *Trattinnickia rhoifolia*, calculado com base na relação entre o volume de óleo volátil coletado e a massa do material vegetal utilizado na extração. Os óleos foram armazenados em ambiente refrigerado a uma temperatura de 5°C. A preparação das concentrações dos óleos de *Mansoa alliacea* e *Trattinnickia rhoifolia*, utilizando propilenoglicol como agente solubilizante, envolveu a preparação de soluções com diferentes concentrações, com base nas proporções adequadas de óleo e propilenoglicol. As proporções utilizadas para 2,0 ml de solução foram as seguintes: Para a concentração de 1% foi necessário 0,02 ml de óleo e 1,98 ml de propilenoglicol, já para a concentração de 0,6% foi necessário 0,012 ml de óleo e 1,988 ml de propilenoglicol, para as concentrações de 0,4% foram necessários 0,008 ml de óleo e 1,992 ml de propilenoglicol. O hidrolato foi usado como veículo, uma adaptação à pesquisa, pois a castanha possui um tegumento espesso. Foram preparados 500 ml de solução com a dissolução de cada concentração para cada 20 sementes. Para tratamentos das sementes, utilizou-se óleos essenciais dessas duas espécies florestais, testando-se 3 concentrações, em comparação com um produto químico à base de carbendazim + tiram, conhecido como Derosal Plus, que é um fungicida sistêmico e de contato dos grupos Benzimidazol e Dimetilditiocarbamato, indicado para o tratamento de sementes de algodão, arroz, feijão, milho e soja, mas que apresenta efeito no tratamento de sementes de castanheira-do-brasil. As sementes com trincas e cortes profundos foram descartadas, enquanto as demais foram tratadas com o fungicida pelo método de imersão, por um período de 10 minutos, utilizando 2,0 mL do produto para cada litro de água, seguindo a metodologia descrita por Pedrozo et al. (2018). Para o tratamento das sementes com os óleos nas diferentes concentrações, foi usada a mesma metodologia substituindo o fungicida pela solução preparada com as concentrações dos óleos essenciais, de modo que as sementes foram imersas na solução por 30 minutos, um tempo ajustado para obter melhores resultados, uma vez que a castanha possui um tegumento espesso. Após os 30 minutos, as sementes foram distribuídas sobre papel para secar naturalmente, um processo que levou cerca de 1 hora. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, conforme descritos abaixo:

- T1 – óleo essencial de *Mansoa alliacea*, na concentração de 1%;
- T2 – óleo essencial de *Mansoa alliacea*, na concentração de 0,6%;
- T3 – óleo essencial de *Mansoa alliacea*, na concentração de 0,4%;
- T4 – óleo essencial de *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 1%;
- T5 – óleo essencial de *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 0,6%;
- T6 – óleo essencial de *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 0,4%;

T7 – *Derosal Plus* (carbendazim + tiram - controle);

T8 – Sementes não tratadas - testemunha.

Posteriormente, as sementes foram submetidas a estratificação, seguindo o método descrito por Pedrozo et al. (2018), usando areia úmida esterilizada como substrato, em uma caixa de isopor de 50 litros. O procedimento envolveu a deposição de camadas alternadas de areia e sementes, com as sementes dispostas na horizontal. As caixas foram mantidas em local fresco e cobertas em junho de 2020, e mantidas nestas condições durante seis meses, com a umidade das caixas sendo monitorada semanalmente, repondo água sempre que necessário (figura 2).



Figura 2- Estratificação das sementes, uma camada de areia e uma de semente.

Após o período de estratificação, em janeiro de 2021, as sementes foram retiradas da caixa de estratificação, lavadas em água corrente e tratadas com uma solução comercial de hipoclorito de sódio (na proporção de 1:10, volume de hipoclorito de sódio comercial e água) por 20 minutos. Para facilitar a remoção do tegumento, as sementes foram embebidas em água por 48 horas, com trocas a cada 12 horas, antes de serem submetidas à retirada da casca. Com a ajuda de uma prensa e uma faca, as bordas foram quebradas e o restante do tegumento foi removido, ressaltando que a remoção do tegumento foi realizada por tratamento, a fim de evitar contaminação das amêndoas e garantir que elas permanecessem úmidas durante todo o processo.

A semeadura foi realizada assim que a retirada do tegumento foi concluída, com apenas o grupo controle sendo tratado com o *Derosal plus*. As sementes foram semeadas com um espaçamento de 0,5 cm entre as sementes, em sementeiras contendo como substrato uma mistura de areia e serragem curtida na proporção de 1:1, que foi submetida previamente à solarização durante três dias. A

semeadura foi realizada seguindo a metodologia de Muller e Calzavara (1989), com atenção à profundidade e à posição das sementes, posicionando as sementes com o polo radicular (parte mais espessa da amêndoa) voltado para baixo, enquanto o polo caulinar foi colocado a uma profundidade de 1 cm abaixo da superfície do substrato. Uma primeira rega foi realizada imediatamente após a semeadura, seguida de regas a cada dois dias ou quando necessário. As sementeiras foram mantidas no galpão do viveiro da EMBRAPA-RR, onde há incidência da radiação solar durante meio período. As avaliações ocorreram a cada dois dias, do 1º ao 140º dia após a semeadura, registrando as plântulas normais, isto é, aquelas com hipocótilo acima da superfície do substrato, de acordo com as recomendações das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009) (figura 3).



Figura 3 – Disposição das sementeiras por bloco no galpão do viveiro EMBRAPA-RR.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

Porcentagem de Germinação (G%): Representa a proporção de sementes que germinaram em relação ao número total de sementes colocadas para germinar.

Tempo Médio de Germinação (TMG): É o tempo médio necessário para que as sementes germinem. Foi calculado usando a fórmula: $TMG = (\sum(G_i * T_i)) / \sum G_i$. Onde: TMG: Tempo Médio de Germinação. G_i : Número de sementes germinadas no tempo T_i .

Velocidade Média de Germinação (VMG): Representa a taxa média de germinação das sementes. Foi calculada usando a fórmula: $VMG = \Sigma Gi / \Sigma Ti$. Onde: VMG: Velocidade Média de Germinação. Gi: Número de sementes germinadas no tempo Ti.

Coeficiente de Uniformidade de Germinação (CUG): Indica a uniformidade da germinação das sementes. Foi calculado usando a fórmula: $CUG = \Sigma(Gi * Ti) / [(\Sigma(Ti - TMG)^2 Gi)]$. Onde: CUG: Coeficiente de Uniformidade de Germinação. Gi: Número de sementes germinadas no tempo Ti. TMG: Tempo Médio de Germinação.

Índice de Velocidade de Emergência (IVE): Representa a taxa de emergência das plântulas. Foi calculado somando o número de plântulas emergidas a cada dia e dividindo pelo número de dias transcorridos desde a semeadura.

Velocidade de Germinação (VG): Indica a taxa de germinação das sementes. Não foram fornecidas fórmulas específicas para este parâmetro.

As metodologias adotadas nas análises estatísticas incluíram o uso do teste de Tukey para comparação das médias das diferentes variáveis, a fim de determinar quais tratamentos eram estatisticamente diferentes entre si. Além disso, foram realizados testes de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) e homogeneidade das variâncias (Levene) para verificar as pressuposições do modelo de análise de variância (teste F). O software estatístico Sisvar foi utilizado para conduzir essas análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da germinação das sementes de *Bertholletia excelsa* mostram que o processo teve início no 15º dia após a semeadura, com a emissão do botão germinativo. Em relação à porcentagem de germinação (G%), o tratamento T1 apresentou 67%, seguido pelos tratamentos T2 e T5 com a mesma porcentagem. Os tratamentos T3, T4, T7 e T8 apresentaram valores inferiores de G%, mas não houve diferença estatística no percentual germinativos das sementes entre os tratamentos (Tabela 1). No entanto, é importante destacar que a germinação foi bastante lenta e desuniforme, corroborando com as observações feitas por CORDEIRO et al. (2016).

Tabela 1 – Dados médios do teste de germinação das sementes de castanha-do-brasil, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de germinação (TMG), coeficiente de uniformidade (CUG), tempo da primeira germinação (Ti) e tempo da Última germinação (Tf), após semeadura

Tratamentos	G (%)	IVE	TMG	Ti	Tf
T1	67 a	0,1811 b	56,5 ab	24 a	119 c
T2	67 a	0,1619 ab	32,9 a	24 a	73 b
T3	65 a	0,0893 ab	51,9 ab	37 ab	84 b
T4	55 a	0,0591 ab	70,5 b	51 b	81 b
T5	67 a	0,1702 b	39,1 ab	23 a	81 b
T6	50 a	0,0249 a	26,8 a	15 a	37 a
T7	55 a	0,1618 ab	40,2 ab	26 a	71 b
T8	45 a	0,1302 ab	29,1 a	19 a	44 a
CV (%) =	27,61	49,45	37,83	37,83	54,17

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O tratamento T4 teve o maior TMG, com 70,5 dias e maior tempo de germinação inicial, com 51 dias. Enquanto que os tratamentos T1, T3 e T7 apresentaram TMG acima de 40 dias. Isso indica uma germinação mais demorada em relação aos tratamentos T2, T5, T6 e T8.

Segundo Pinheiro e Albuquerque (1968), as sementes desta espécie levam de 12 a 18 meses para germinar em condições normais, porém, quando Müller e Freire (1979) utilizaram sementes sem tegumento, previamente tratadas com acetato fenilmercúrico, essas germinaram 20 dias após o plantio. Esses dados corroboram os encontrados neste estudo, demonstrando que o tratamento com *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 0,4%, acelera o processo de germinação das sementes de castanha-do-brasil, podendo ser uma alternativa no tratamento de sementes de castanha-do-brasil de forma mais sustentável e ecologicamente adequada e alinhadas na exploração desse valioso recurso natural, substituindo produtos sintéticos tóxicos (figura 4).



Figura 4 – Primeiros brotos emergindo com 15 dia a contar da semeadura.

Ao analisar os resultados na Tabela 1, observa-se que o tratamento T6, referente ao tratamento das sementes com óleo essencial de *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 0,4%, apresentou os menores valores para o índice de velocidade de emergência (IVE), sendo considerado como resultados satisfatórios, pois o IVE, reflete o vigor das plântulas emergentes. Isso sugere que as plântulas que emergiram sob esse tratamento foram vigorosas e saudáveis. Tais resultados diferem dos tratamentos T1 e T5, indicando uma taxa mais rápida de germinação das plântulas.

O T6 também apresentou menor tempo médio de germinação (TMG) com 26,8 dias, menor tempo de germinação inicial, com 15 dias, diferindo do tratamento T4, bem como menor tempo de germinação final, com 37 dias, diferindo dos demais tratamentos, exceto do T8, mas demonstrando ser mais eficiente do que o tratamento das sementes com Derosal, quando considerando a variável Tf.

Outro ponto a ser discutido, é que pode haver alguma resistência mecânica no tegumento lenhoso da semente, impedindo a emissão da radícula e do caulículo, retardando o processo de emergência das sementes, quando não é retirado o tegumento, pois a presença de um tegumento externo rígido que envolve as sementes, conferindo proteção ao embrião, acaba atrasando o processo de germinação. A remoção desse tegumento tem sido uma prática frequente para acelerar a germinação, sendo realizada no presente estudo e recomendada como prática para produção de mudas.

Portanto, considerando os objetivos gerais do estudo, o tratamento T6 se destaca como o mais eficaz, pois apesar de ter apresentado uma porcentagem de germinação de 50%, o mesmo apresentou valores altos para as demais variáveis analisadas. Assim, o tratamento T6 é o mais indicado para o tratamento sanitário de sementes de *Bertholletia excelsa*, visando uma germinação mais rápida.

CONCLUSÕES

Portanto, com base nas análises realizadas e considerando os objetivos gerais deste estudo, o tratamento T6, que utilizou óleo essencial de *Trattinnickia rhoifolia*, na concentração de 0,4%, é o mais indicado no tratamento das sementes de *Bertholletia excelsa*, pois ele ofereceu uma combinação equilibrada de porcentagem de germinação, apresentou os menores valores para o índice de velocidade de emergência (IVE), menor tempo médio de germinação (TMG) com 26,8 dias e menor tempo de germinação inicial, com 15 dias, demonstrando ser mais eficiente do que o tratamento das sementes com o produto comercial Derosal.

REFERÊNCIAS

- HEYDECKER, W. Seed germination and dormancy. *Advances in botanical research*, 1-28. 1973.
- LABORIAU, L. G., & Valadares, M. C. Determinação do índice de velocidade de emergência de plântulas. *Revista Brasileira de Botânica*, 4(1), 81-88. 1976.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177. 1962.
- PEDROZO, C. A., et al. Tecnologia de produção de mudas de espécies florestais da Amazônia. Embrapa Amazônia Ocidental. 2018.
- SANTOS, L. B. Castanha-do-Brasil. In: Rios, S. A., & Cabral, J. F. (Eds.). *Fruticultura de Clima Temperado: Espécies de Pequeno Porte*. Edições UFCG, 2011.
- SILVA, S. R Cultivo da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). Embrapa Amazônia Oriental. . 2014.
- TOSTES, L. De C. L. Ecofisiologia, morfo-anatomia e atividade antifúngica de *Protium Altsonii* Sandwith (Burseraceae): Um estudo da semente até a fase Adulta. Manaus: [s.n], 2015. Xv, 161f. Tese (Doutorado). INPA, Manaus, 2015.

Capítulo 2



10.37423/240408883

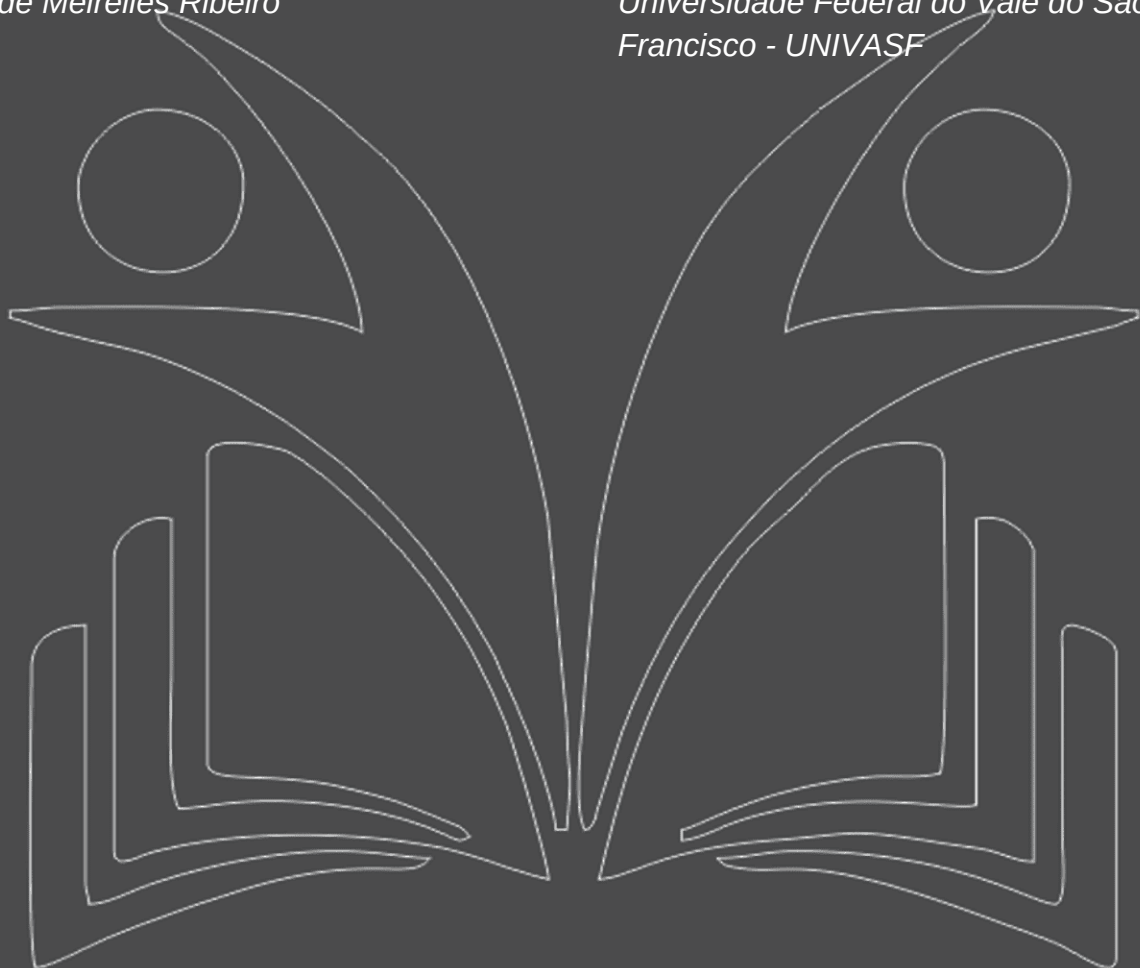
O RURAL E O AGRÍCOLA NA BAHIA: O PARADOXODO DO DESEQUILÍBRIO

Amilcar Baiardi

Universidade Católica do Salvador - UCSAL

Maria Clotilde Meirelles Ribeiro

Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF



Resumo: Expressivos desequilíbrios são observados no meio rural e no setor agrícola das várias regiões da Bahia. O estado exibe em partes de seu território áreas com grande dinamismo econômico e ritmo de modernização da agricultura e em outras partes constata-se estagnação econômica, degradação ambiental e ausência de perspectivas que sugiram mudanças na realidade atual. Entre as muitas causas para este desequilíbrio estão o potencial produtivo dos biomas, os agentes econômico e sociais envolvidos com a agropecuária e o conjunto de instituições e políticas adotadas a partir de meados do século. O objetivo desse estudo é indicar caminhos de mudanças institucionais que poderiam favorecer a pesquisa em ciências agrárias e o empreendedorismo agropecuário, contribuindo para um desenvolvimento rural e agrícola mais harmônico na Bahia, e para a redução das disparidades no setor. A pesquisa de natureza mista, quali-quantitativa, adotou, como procedimentos metodológicos, a revisão bibliográfica e a observação participante dos autores nas regiões. Confrontando dados estruturais dos Censos Agropecuários do estado em diferentes décadas e, considerando as peculiaridades dos diferentes ecossistemas no estado, os autores destacam que as políticas de CT&I devem ser elaboradas de forma compatível com cada um deles e sugerem, frente às evidências, seis grandes linhas estratégicas para nortear as políticas no setor agropecuário baiano no intento de reduzir as desigualdades nele hoje existentes.

Palavras-chave: política agrícola, empreendedorismo, pesquisa agropecuária, desenvolvimento rural, Nordeste.

1. INTRODUÇÃO

A unidade da Federação Bahia, que responde pelo maior PIB do Nordeste, por maior território e também por maior população, apresenta no setor agropecuário desequilíbrios expressivos. Nos seus limites territoriais e de acordo com seus biomas, a Bahia exibe uma agricultura moderna e competitiva no Oeste, no Extremo Sul e no ecossistema de altitude.

Opostamente, apresenta na quase totalidade de sua parte central, que corresponde ao bioma Caatinga, e em parte da Mata Atlântica, tanto em produção vegetal como animal, sistemas produtivos ineficientes.

Nas três regiões referidas como de melhor desempenho, Oeste, no Extremo Sul e no ecossistema de altitude, observa-se que os agentes produtivos, tanto no que concerne às corporações como à agricultura familiar, não têm sua origem no estado. Para lá se deslocaram em função de oportunidades criadas por incentivos e por processos de integração territorial em decorrência da expansão da fronteira agrícola. Destarte, é possível supor que os segmentos dinâmicos da agricultura não surgem de processos endógenos de qualificação dos agentes produtivos, mas sim de decisões e de escolhas que resultaram de circuitos de valorização do capital ou de movimentos populacionais com origem em outras unidades da Federação.

Tradicionalmente, a Bahia se destacava pela produção de cana de açúcar, de fumo e de amêndoas de cacau, atividades que se fragilizaram ao longo do tempo, principalmente em decorrência de não terem sofrido impulsos modernizadores. As regiões tradicionalmente produtoras desses três produtos derivados, tais como o açúcar, o charuto ou folha capeiro de charuto e amêndoas secas de cacau, começaram a se diversificar. O Recôncavo de Santo Amaro açucareiro com a silvicultura, o Recôncavo Sul com a citricultura e a região cacaueira com fruticultura e sistemas agroflorestais mistos. Estas transformações, contudo, não se deram mediante significativos avanços no estado da arte e nem necessariamente como as melhores escolhas do ponto de vista microeconômico, da lucratividade. Faltou conhecimento de ponta e inovação e esses sistemas produtivos que sucederam as lavouras tradicionais de cana de açúcar, de fumo e de amêndoas de cacau não eram transformadores, mas sim convencionais, faltando aos mesmos o dinamismo inovador.

Em que pese, segundo Baiardi (1999; 2000), a Bahia ter sido o berço do ensino e da pesquisa em ciências agrárias, e mesmo contribuído para avanço científico nesse setor, com o tempo houve estagnação e descontinuidade e mesmo retrocesso institucionais. Este quadro sugere, portanto, que

o dinamismo da agricultura moderna é exógeno e que o mesmo não irá se replicar em toda superfície agricultável, seja em consequência das limitações físicas, ou ausência de perspectivas de retorno financeiro. A possibilidade de ocorrer uma certa homogeneização no território em termos de avanço do estado da arte da produção animal e vegetal, guarda uma elevada dependência com a afluência de agentes produtivos inovadores e com avanços do conhecimento agronômico autóctone.

O presente trabalho se propõe a indicar caminhos de mudanças institucionais que poderiam favorecer a pesquisa em ciências agrárias e o empreendedorismo agropecuário, contribuindo para um desenvolvimento rural e agrícola mais harmônico, reduzindo as disparidades. Sua justificativa se explica pela profunda heterogeneidade da agricultura e do mundo rural na Bahia, onde exemplos de grande dinamismo e inovação coexistem com a estagnação e a decadência. Na sua elaboração, como procedimentos metodológicos utilizou-se a revisão bibliográfica e a observação participante dos autores, professores universitários e pesquisadores do agro baiano.

2. AS CIÊNCIA AGRÁRIAS E O MUNDO RURAL NA BAHIA: UM RELANCE HISTÓRICO

Uma proposta para se examinar as ciências agrárias e o mundo rural na Bahia, impõe que se considerem as peculiaridades dessas ciências e seu compromisso histórico com a dimensão ambiental. Um primeiro olhar para o surgimento e evolução dessas ciências denota que o conhecimento agronômico já nasce como conhecimento aplicado, baseando-se em evidências e não em crenças. Historiadores da ciência defendem que os sistemas agrícolas nascem e se difundem como um processo evolutivo que se constituiu na memória e na cultura das populações envolvidas. Argumentam que os sistemas são produto de conhecimento tácito sobre como produzir, não resultando, portanto, de observações sistemáticas e experiências. Lembram que em torno de 10 000 anos antes de Cristo, as sociedades de caçadores e coletadores, que vieram a se transformar em sociedades de agricultores, já dispunham de artefatos de pedra avançados para a época, explorando recursos vegetais abundantes para viver de forma sedentária em vilarejos.

Com base na historiografia científica, sabe-se que a agronomia se alinha, desde seu nascimento, aos esforços na busca do conhecimento que viesse contribuir para o aumento da produtividade do trabalho e para preservação dos alimentos, estabelecendo uma continuidade com a trajetória científica que se impõe a partir do século XVII. Desde seus primórdios, o conhecimento agronômico preceitua processos produtivos em harmonia com a natureza, respeitando seus ciclos e favorecendo a resiliência dos recursos naturais renováveis. O conhecimento gerado na agronomia da antiguidade

foi de utilidade até, praticamente, o século XIX, quando o método de pesquisa herdado da Revolução Científica impulsiona a dimensão experimental. Não somente a agronomia, mas também conhecimentos aplicados nas engenharias, na medicina e outros campos do saber, beneficiaram-se das contribuições que resultaram de observações, percepções empíricas e experimentações desde a Antiguidade até a Idade Moderna. Contudo, foi a partir de Galileu e do novo método científico que ocorreram avanços sucessivos no conhecimento científico, os quais impactaram também nos recursos instrumentais, ampliando as possibilidades de obtenção de evidências experimentais. (HARLAN, 1972) (MAZOYER, M.; ROUDART, 2009) (BAIARDI, 1997; 2008) (BACON, 1997)

As experiências de Justus Von Liebig no século XIX se constituíram, no caso das ciências agrárias, o clímax desse processo que conferiu maturidade a este ramo do saber. A adoção e generalização do experimentalismo, reduziu incertezas dos séculos anteriores e outorgou às ciências agrárias autoridade na predição e na resolução dos problemas de abastecimento. No caso brasileiro, malgrado uma modernização tardia, na qual a Bahia exerce um protagonismo com a criação em 1857 do Imperial Instituto Baiano de Agricultura, (IIBA), vide Figura 1, as ciências agrárias passam a compartilhar paradigmas, ampliar a dotação de recursos humanos, formar bibliotecas, fortalecer a infraestrutura de pesquisa e promover a difusão do conhecimento, mostrando que a agronomia contemporânea é uma ciência aplicada que vem cumprindo seu papel de garantir segurança alimentar para o abastecimento interno e gerar excedentes exportáveis que estão alavancando toda a economia brasileira.

Figura 1 - Ruínas do Imperial Instituto Bahiano de Agricultura



Fonte: Foto dos autores

O IIBA foi o marco inicial do ensino superior associado à pesquisa nas ciências agrárias no Brasil. Por ter sido pioneiro na criação do curso de engenharia agrônoma, foi significativo seu papel tanto na formação da comunidade de ciências agrárias do Brasil, quanto na diversificação da produção agropecuária na Bahia e no Nordeste. Suas ruínas no município de São Francisco do Conde fornecem uma ideia do seu esplendor no passado, ver Figura 1 e Figura 2. (HARLAN, 1972) (MAZOYER, M.; ROUDART, 2009) (BAIARDI, 1997; 1999; 2000; 2008).

A verdadeira e moderna ciência agrária persegue com determinação novos caminhos produtivos que possam alcançar “mais com menos”, ou seja, mais produção de alimentos e matérias-primas de origem agropecuária, com qualidade, com menos utilização de terra água, nutrientes, energia, trabalho e capital.

As Ciências Agrárias no Brasil e na Bahia, jamais abstraíram as especificidades ambientais e as dinâmicas distintas de ocupação agrícola que caracterizam os territórios. No caso da Bahia, essa ocupação exibe profunda heterogeneidade, tanto no que tange à diversidade dos seus biomas, quanto às suas características físicas e socioeconômicas, o que torna possível ver o estado como uma espécie de *proxy* do Brasil.

Figura 2 - Ruínas da fachada principal do Imperial Instituto Baiano de Agricultura



Fonte: Foto dos autores

3. OS DIFERENTES BIOMAS BAIANOS: A IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E AS VICISSITUDES PARA A MODERNIZAÇÃO

Com 564.722,611 km², correspondendo a cerca de 7% do amplo território brasileiro, na Bahia estão presentes três diferenciados biomas, quais sejam, Cerrado, Semiárido (Caatinga) e Mata Atlântica, ver Figura 3. A complexidade é maior porque nos mesmos ocorrem diferentes agro ecossistemas que exibem especificidades, incluindo-se localização, definição geográfica, vocação da área e potenciais usos das plantas nativas em cada um, além das características geomorfológicas, tipos de solos, de vegetação e dos climas típicos. Com isso, as possibilidades de desenvolvimento agrícola sustentável por bioma e por agro ecossistemas exigem abordagens específicas. As imagens da atividade agropecuária nos vários biomas, apresentadas à frente, revelam isso. (FALEIRO, 2015 (QUEIROZ, 2015) (BAIARDI, 2015)

Figura 3 – Biomas brasileiros na Bahia



Fonte: Bahia. Secretaria do Meio Ambiente

A análise comparativa entre os censos agropecuários de 1975 e 2017 (Tabela 1) evidencia mudanças estruturais no panorama agrário e agrícola do mundo rural e agrícola baianos, o que demonstra a inveracidade de vários mitos. Um desses mitos seria que a modernização da agricultura destruiria as matas naturais no interior os estabelecimentos, o que não se confirma. Outro seria que haveria concentração de terra, quando o que ocorreu no período foi a redução da área média de 46 para 36 hectares, não havendo pressão por acesso à terra, o que é confirmado pelo cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, o INCRA. Com efeito, os dados da tabela evidenciam que houve mudanças estruturais positivas na agropecuária baiana que logra, com menos de 10% de acréscimo de área total ocupada de 1975 para 2017, mais que duplicar as áreas de pastagem plantada, de lavouras temporárias e de produção de leite, além de multiplicar por quase 10 o número de tratores e elevar em 36 vezes as matas plantadas e a duplicar a área preservada no interior dos estabelecimentos agropecuários. Outras tantas variações em 40 anos demonstram que a Bahia acompanha as transformações estruturais do agro brasileiro na linha de sua modernização, embora o faça mais lentamente. O que fica evidente, é que os caminhos para a prosperidade no mundo rural baiano já não dependem de uma reforma agrária, processo de distribuição de terra que tem levado a assentamentos pouco produtivos como mostra Mello (2016).

No que tange ao estado da arte da agropecuária baiana, observa-se que o mesmo varia muito entre os biomas e dentro de cada bioma, o que é explicado pelo acesso ao conhecimento por parte dos agentes produtivos, os quais, por sua vez, variam a depender das competências de gestão.

Tabela 1 - Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários Bahia (1975/2017)

Dados estruturais	Censos					
	1975	1980	1985	1995-1996	2006	2017 (1)
Estabelecimentos	548 123	637 225	739 006	699 126	761 558	762 620
Área total (ha)	25 263 546	30 032 595	33 431 402	29 842 900	29 581 760	27 831 883
Utilização das terras (ha)						
Lavouras permanentes (2) (3)	972 047	1 389 819	1 604 300	1 348 743	1 688 667	1 033 499
Lavouras temporárias (3) (4)	1 691 534	1 947 456	2 555 823	2 541 086	3 517 050	3 376 439
Pastagens naturais	7 248 614	8 192 655	8 224 059	7 836 814	5 134 102	4 293 977
Pastagens plantadas (3) (5)	3 970 528	5 775 091	6 779 801	6 652 955	7 728 991	7 538 833
Matas naturais (3) (6))	5 953 012	6 756 463	7 452 846	6 839 132	9 942 409	9 860 252
Matas plantadas	14 225	107 280	276 581	297 429	482 695	511 801
Pessoal ocupado	2 518 925	2 662 835	3 202 485	2 508 590	2 326 437	2 078 469
Tratores	4 342	13 349	15 953	25 443	27 587	38 538
Efetivo de animais (3) (7)						
Bovinos	8 139 414	8 942 727	9 315 074	8 729 953	10 229 459	8 171 185
Bubalinos	7 075	12 410	16 242	11 828	15 574	16 033
Caprinos	2 254 750	2 290 476	2 163 837	1 922 373	2 139 749	2 383 603
Ovinos	2 005 244	2 239 381	1 979 010	2 007 356	2 672 868	2 860 432
Suínos	2 197 448	1 740 929	1 511 601	1 211 160	947 488	908 071
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos) (1 000 cabeças)	12 053	13 664	13 795	18 269	20 961	31 133
Produção animal						
Produção de leite de vaca (1 000 l)	383 096	534 746	648 995	633 339	786 891	844 417
Produção de leite de cabra (1 000 l)	3 290	10 059	7 624	7 071	11 911	4 665
Produção de lã (t)	1	2	1	14	5	3
Produção de ovos de galinha (1 000 dúzias)	21 945	22 830	27 315	45 069	36 660	81 646

Fonte: IBGE, Censos Agropecuários 1975/2017

Há sistemas produtivos no Bioma Cerrado, no Extremo Sul do Bioma Mata Atlântica e nos distritos de irrigação do Médio São Francisco, localizados no bioma Caatinga, que exibem estado da arte avançado em termos de mecanização, utilização de sensores, aplicativos de gestão etc., que nada ficam a dever ao que se utiliza em estados do Sudeste ou Centro-Oeste, vide Figuras 4, 5, 7, 8. (FALEIRO, 2015 (QUEIROZ, 2015) (BAIARDI, 2015).

Figura 4 - Agricultura Moderna no Cerrado preservando as Matas Ciliares



Fonte: Jornal Correio

De outro lado, nas áreas econômico e socialmente deprimidas do Semiárido, os sistemas produtivos são caracterizados como improdutivos, tradicionais, absolutamente irracionais e responsáveis pela degradação dos recursos naturais. A atividade agropecuária convencional no Semiárido não oferece alternativa de diferenciação social e agrava os indicadores de padrão de vida. Este é o caso da quase totalidade do Semiárido, Figura 6.

Figura 5 - Agricultura Moderna no Ecossistema de Altitude do Semiárido, Chapada Diamantina, respeitando o Parque Nacional da Chapada



Fonte: Google Earth, 2021

As Figuras 5 e 7 mostram a utilização da irrigação avançada, no primeiro caso, na Chapada Diamantina, na produção solanáceas e, no segundo caso, na produção de uva de mesa no Polo Juazeiro-Petrolina.

Figura 6 – Paisagem predominantemente do Bioma Caatinga no Semiárido



Fonte: Cemaden.gov.br

A Figura 8, por sua vez, ilustra como a produção de celulose, a partir de madeiras exóticas, é compatível com a valorização da natureza, ensejando nas áreas de reserva a implantação de corredores de biodiversidade.

Figura 7 – Fruticultura Irrigada no Bioma Caatinga do Semiárido



Fonte: Agrivale

A Figura 9 permite visualizar aquilo que se denomina a “lavoura cabruca”, que é a cacaucultura sob formações arbóreas. Este sistema produtivo, em que pese o baixo rendimento físico na produção de amêndoas, presta inestimáveis serviços ambientais.

Figura 8 – Silvicultura com Corredores de Biodiversidade no Bioma Mata Atlântica



Fonte: ABAF

O sistema “lavoura cabruca” com maior adensamento de árvores do cacau pode elevar a produtividade de amêndoas e estar associado à produção de chocolate em pequena escala, alguns com diferenciação de orgânico e gourmet, capazes de capturar ágios na comercialização, vide Figura 10.

Figura 9 – Cacaucultura em Sistema Agroflorestal, “cabruca” no Bioma Mata Atlântica



Fonte: CEPEC/ CEPLAC blogdogusmao.com.br

Figura 10 – Chocolates produzidos pelo Sistema Agroflorestal no Bioma Mata Atlântica



Fonte: Mercado do Cacau

Ainda no bioma Mata Atlântica tem-se também como sistema produtivo racional e sustentável o Sistema Agroflorestal Policultor, vide Figura 11.

Figura 11 - Sistema Agroflorestal Policultor no Bioma Mata Atlântica



Fonte: Portal EMBRAPA

4. TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA AGROPECUÁRIA BAIANA

Na trajetória histórica da agropecuária baiana, é possível estabelecer uma divisão temporal no que tange à performance dos sistemas produtivos, cuja linha divisória se delineia a partir do início dos anos setenta do século passado. Antes desse período, no setor havia o predomínio do agente tradicional, pouco propenso a inovações e riscos, não obstante algumas regiões viessem a exibir alguma distinção, no sentido de contar com estabelecimentos inovadores que introduziam alguns avanços tecnológicos desde o início do século passado. Este foi o caso do Recôncavo, beneficiado por instituições de ensino e pesquisa localizadas inicialmente no atual município de São Francisco do Conde (localidade de São Bento das Lages) e, posteriormente, no município de Cruz das Almas, e do Litoral Sul, contemplado com a sede da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), na qual foi implantado o Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC).

A criação da EMBRAPA Cerrado no Distrito Federal, o início da ocupação do Oeste Baiano por descendentes de colonos não ibéricos e a implantação do Perímetro irrigado de Petrolina e Juazeiro, atraindo agentes produtivos inovadores, permitiram à Bahia contar com mais dois polos dinâmicos no setor primário. Cerca de uma década depois, já nos anos oitenta do século passado, começa a ocorrer

fenômeno semelhante de dinamismo e inovação no Extremo Sul da Bahia. Expande-se a silvicultura integrada, a produção de frutas, lavoura de mamão, sobretudo, cultivo de café Robusta ou Conilon, a bovinocultura não confinada com pastagens cultivadas e a cacauicultura a pleno sol, com irrigação, Figuras 12 e 13.

Um outro impulso inovador da agropecuária baiana se deu já no fim do século XX, no ecossistema de altitude da Chapada Diamantina. Temperatura amena, infraestrutura e disponibilidade fundiária, atraíram produtores inovadores, organizados em empresas ou unidades familiares diferenciadas, que se dedicaram à fruticultura temperada, à cafeicultura e à produção de solanáceas, batata e tomate.

Contemporaneamente, estágios avançados no estado da arte da produção vegetal e animal são encontrados na produção de grãos e de fibras no Oeste Baiano, Cerrado; na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, Bioma Semiárido-Caatinga; na silvicultura do Extremo Sul da Bahia, Bioma Mata Atlântica, e na horticultura e fruticultura da Chapada Diamantina que, malgrado seja colocada no perímetro do Bioma Semiárido, se beneficia da altitude e de formações calcáreas, que conferem ao ecossistema aptidões agrícolas completamente diferentes daquelas observadas nas baixas altitudes e em substratos geológico influenciados pelo escudo cristalino.

Figura 12 – Pastagens cultivadas que substituíram as pastagens naturais



Fonte: boiapasto.com.br

Os resultados em termos de utilização intensiva do conhecimento pela agropecuária da Bahia, se devem menos ao conhecimento autóctone e mais ao que foi transferido de centros de ciências agrárias localizados em outras unidades da Federação. As inovações adotadas pela agropecuária baiana têm

uma origem multivariada e determinações contextuais que relacionam competências em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) com variáveis econômicas, competências em gestão e dotação de capacidade de aprendizado em inovar, a partir do *learning by doing*.

Figura 13 – Lavoura de cacau a pleno sol com irrigação



Fonte: Agrônomos Livres, EAUFBA

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICAS AGRÍCOLAS E DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I) PARA A BAHIA

Argumentando a importância da inovação para o crescimento econômico e para a prosperidade nos territórios, deve-se salientar que é missão de Estado, a ser assumida pelas unidades federativas em parceria com a União, apoiar as ciências agrárias na identificação de linhas de pesquisa que devem ser consideradas prioritárias por bioma e por atividade produtiva, direcionando esforços de investimento para cada um dos distintos ecossistemas baianos. Entende-se que este apoio não é exclusivo da órbita federal, havendo necessidade de algum protagonismo no âmbito do pacto federativo para que seja cumprido em toda sua plenitude.

O conhecimento científico disponível permite avaliações rigorosas e compreensivas dos investimentos públicos na agropecuária, o que deve orientar as escolhas de programas e projetos com base em rígidos critérios de estimativas de retornos. Devem ser realizadas estimativas dos custos de

oportunidade de programas já implantados e dos que estão sendo cogitados para implantação em cada um dos ecossistemas, visando, com esta conduta, estimular a agropecuária com preceitos de racionalidade e sustentabilidade, em todos os territórios. Há também que se enfatizar a necessidade de fortalecimento do complexo agroindustrial, das cadeias produtivas e da infraestrutura para assegurar a competitividade da agropecuária baiana. Deve-se promover intervenções baseadas em conhecimento científico e gerencial mais avançado e fundamentadas em decisão de romper com tabus e mitos concernentes ao desenvolvimento rural brasileiro.

Por fim, há que se destacar também que as peculiaridades dos diferentes ecossistemas devem nortear as políticas de CT&I com definição dos enfoques e ações de ciência, tecnologia e inovação (PD&I) compatíveis com cada um deles. Acrescente-se que alguns focos de pesquisas devem ser prioridade para determinados ecossistemas, destacando para o Semiárido o desenvolvimento de atividades produtivas baseadas na matriz energética limpa e na ampliação de prospecções de recursos minerais para a identificação de oportunidades de mineração e metalurgia neste bioma, que podem ser alternativas de emprego e renda com menor risco que a agropecuária.

Faz também todo o sentido alertar que o pensamento agrônomo vem sendo invadido, ao longo da história, pelo conhecimento anticientífico, o qual enseja mitos que retardam o advento da modernidade (BAIARDI; PEDROSO, 2020). Cabe ainda atentar para uma questão de destaque a qual diz respeito à influência do espaço local na construção do conhecimento agrônomo que se define como essencialmente autóctone. Isso porque, malgrado as possibilidades de validação de conhecimentos gerados alhures, as ciências agrárias são profundamente marcadas pelo local, uma vez que este estabelece especificidades e influências nos processos cognitivos, nos processos tecnológicos e na motivação social e econômica que guia a atividade agrônoma.

A Bahia necessita de abordagens estratégicas para o desenvolvimento agrícola e agrário no estado. Para tal, parte-se de duas premissas: i) a pesquisa agropecuária é uma atividade da qual o Estado não deve se ausentar, pois ela gera inovações autóctones em biomas e ecossistemas próprios de determinados territórios, essenciais à competitividade e à diferenciação produtiva e ii) a extensão, a difusão de conhecimentos, não deve ser patrocinada com exclusividade pelo Estado, cabendo a este apenas regulá-la e estimulá-la por meio de parcerias com a sociedade civil, empresas e poderes locais.

As políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) na Bahia têm sido marcadas por descontinuidades e incertezas. No caso das ciências agrárias, entende-se como equívoco, destoante do que foi feito em outras unidades da Federação, a extinção da Empresa de Pesquisa Agropecuária

da Bahia, (EPABA). Sua sucedânea, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), que acumulava o papel de pesquisa em ciências agrárias com o de extensão rural, pois também herdou a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), terminou por não se destacar em nenhuma das duas funções, vindo a ser extinta recentemente, sem que nenhum efeito desastroso fosse observado na dinâmica da agropecuária, cuja apropriação de inovações não depende, exclusivamente, de órgãos públicos.

A falência da EBDA se dá em decorrência de uma série de erros, tanto da parte da administração pública centralizada, do poder executivo, como da parte da corporação de servidores. Não cabe aprofundar este tema, mas tão somente lembrar que várias unidades da Federação, entre elas São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Pernambuco mantêm e apoiam as organizações de pesquisa agropecuária.

Em termos estratégicos, para dinamizar a agropecuária baiana e espalhar seus efeitos além dos polos do Cerrado, Médio São Francisco, Extremo sul e Chapada Diamantina, seria desejável que houvesse:

- 1) Recriação de um ente público responsável pela pesquisa agropecuária e que atue em cooperação com instituições de ciência e tecnologia (ICTs) federais, EMBRAPA e CEPEC, e com universidades públicas e privadas;
- 2) Criação de linhas de financiamento às atividades de PD&I na agropecuária, envolvendo a Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB), bancos oficiais e associações de produtores dos segmentos dinâmicos do agronegócio, como fruticultores irrigantes, produtores do cerrado, silvicultores do Extremo Sul, cafeicultores, cacauicultores etc.;
- 3) Redefinição das ações denominadas de combate ou convivência com a seca buscando intervenções no Semiárido que venham a oferecer uma via de prosperidade para as populações locais e não só sua sobrevivência;
- 4) Fomento à cooperação nacional e internacional com centros de pesquisa avançados como o hub Agritec da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) para difundir nos setores dinâmicos do agronegócio baiano preceitos de Inteligência Artificial e indústria 4.0;
- 5) Fomento a grupos e programas de pesquisa que tenham como foco a agricultura de baixo carbono e a utilização de insumos biológicos, sem perda da eficiência de gestão e de inovação;
- 6) Apoio a esforços de inserção nos mercados internacionais, visto que a exposição à competição é o caminho mais óbvio para obtenção de produtividade e competitividade.

REFERÊNCIAS

BACON, F. *Novum Organum*, ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza, Nova Atlântida. São Paulo: Abril Cultural, 1997.

BAIARDI, A. Mudanças técnicas na agricultura medieval e o processo de transição para o capitalismo. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.14, n.3, p.449-464, 1997.

_____. O Papel do Imperial Instituto Bahiano de Agricultura na Formação da Comunidade de Ciências Agrárias do Brasil In: Primeiro Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica, 2000, Évora. *Actas Primeiro Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica*. Évora: Editora da Universidade de Évora, 2001. v. único. p.4453 – 465

_____. O Imperial Instituto Bahiano de Agricultura e as Mudanças na Agricultura e na Agroindústria da Bahia na Segunda Metade do Séc. XIX In: III Congresso Brasileiro de História Econômica, 1999, Curitiba. *Anais do III Congresso Brasileiro de História Econômica*. Universidade Federal do Paraná, 1999. v. único. p.58 - 69

_____. Evolução das ciências agrárias nos momentos epistemológicos da civilização ocidental. In: Martins, A. R. Andrade; Pereira, L. A.; Silva, C. C.; Ferreira, J. M. H. (Orgs.). *Filosofia e História da Ciência do Cone Sul*. 2ªed. Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência, AFHIC, 2008, v. 1, p. 22-28.

_____. A Agronomia brasileira visita a terra dos duendes” comentário ao artigo do pesquisador Zander Navarro. *Colóquio (Taquara)*, v. 10, p. 201-208, 2013.

_____. Ecossistema altitudes (Recôncavo, Mata Atlântica) na Bahia: possibilidades de desenvolvimento agrícola sustentável e sugestões de linhas de pesquisa. In: BAIARDI, A. (org) *Potencial de agricultura sustentável na Bahia: possibilidades e sugestões de linhas de pesquisa por ecossistema*. Salvador: EDUFBA, 2015, p. 61-160.

BAIARDI, Amílcar; PEDROSO, Maria Thereza Macedo. *Demystifying agroecology in Brazil*. *Ciência Rural*, v. 50, 2020.

FALEIRO, F. G. Ecossistema cerrado na Bahia: possibilidades de desenvolvimento agrícola sustentável e sugestões de linhas de pesquisa. In: BAIARDI, A. (org) *Potencial de agricultura sustentável na Bahia: possibilidades e sugestões de linhas de pesquisa por ecossistema*. Salvador: EDUFBA, 2015, p. 29-40

HARLAN, J. R. Les origines de l’agriculture. *La Recherche*, v.3, n.29, 1972, p.1035-1043.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. *História das agriculturas no mundo, do neolítico à crise contemporânea*. Brasília: Editora UNESP; NEAD/MAPA. 2009.

MELLO, P. F. *Assentamentos rurais no Brasil: uma releitura*. Brasília, DF: Embrapa, 2016 (Texto para Discussão, 45).

de QUEIROZ, M. A. Ecossistema semiárido na Bahia: possibilidades de desenvolvimento agrícola sustentável e sugestões de linhas de pesquisa. In: BAIARDI, A. (org) *Potencial de agricultura sustentável na Bahia: possibilidades e sugestões de linhas de pesquisa por ecossistema*. Salvador: EDUFBA, 2015, p. 41-60

Capítulo 3



10.37423/240408909

PRINCIPAIS PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS E CONTROLE

José Oliveira Dantas

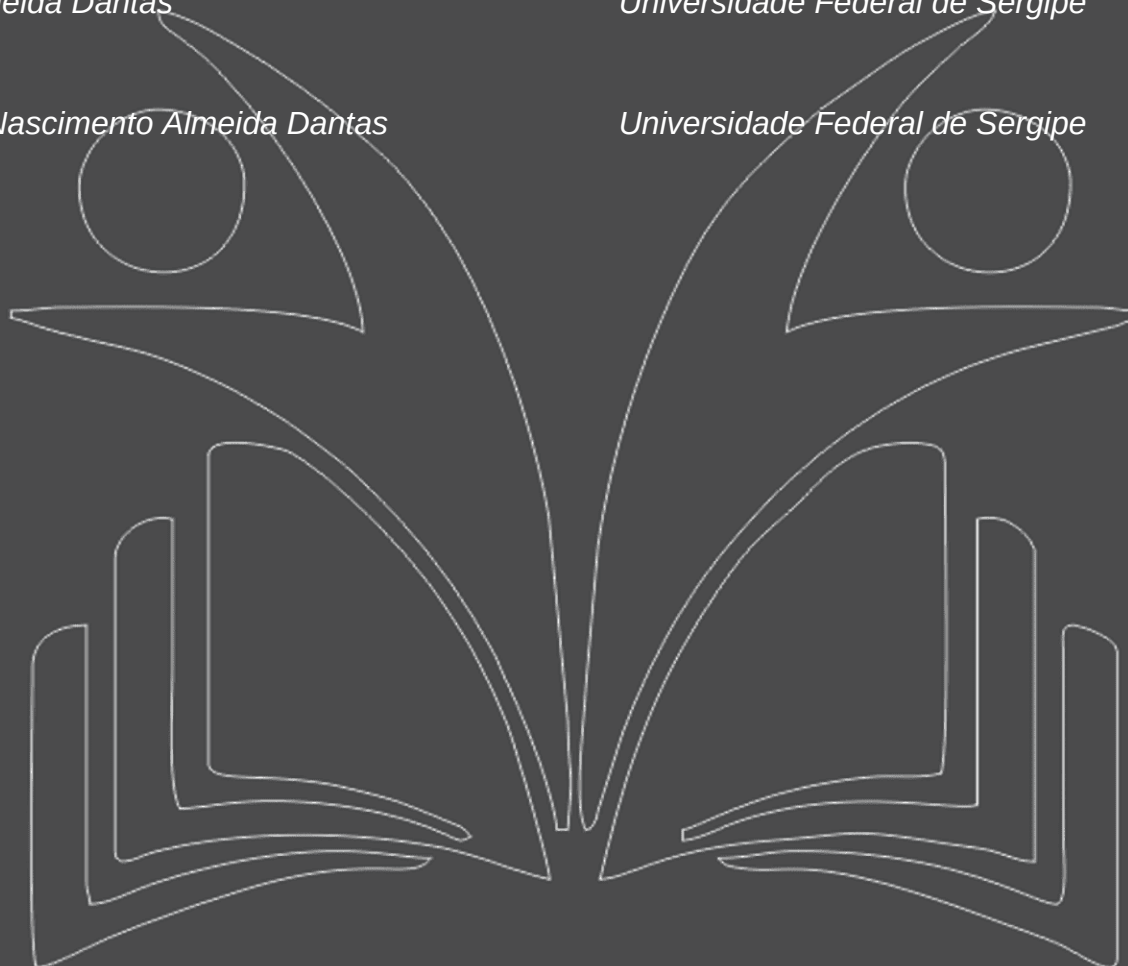
Instituto Federal de Sergipe

Beatriz Almeida Dantas

Universidade Federal de Sergipe

Lucineide Nascimento Almeida Dantas

Universidade Federal de Sergipe



Os insetos são animais pertencentes ao reino Animal ou Metazoa, filo Arthropoda (animais com pernas articuladas), classe Insecta, caracterizados por apresentar o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, e três pares de pernas. É o maior grupo de animais do planeta, com cerca de 900.00 espécies descritas e muitas outras que ainda não conhecemos. Dentro deste grande grupo existem vários tipos de interações com os humanos, algumas benéficas outras maléficas.

1. INTRODUÇÃO

Os insetos vivem na Terra há aproximadamente 350 bilhões de anos, evoluíram em muitas direções, com várias espécies adaptadas a diversos tipos de habitats. Atualmente, os insetos constituem o grupo dominante dentro do reino Animal ou Metazoa em número e abundância de espécies, presentes em praticamente todos os ambientes, com hábitos alimentares e comportamentos bastante variados. Dentro desta grande diversidade de formas existem insetos extremamente valiosos para os humanos, a exemplo dos polinizadores a fertilização das plantas nativas e sua manutenção nos ecossistemas e aumentam a produção na agricultura, além disso, fornecem mel, própolis, geleia real, cera, seda e outros produtos de valor comercial. Participam das cadeias alimentares e da ciclagem de nutrientes. Outras relações são tidas como negativas a exemplo da transmissão de doenças, herbivoria e o ataque aos produtos armazenados são consideradas como negativas para os humanos.

A exemplo de Vieira e colaboradores estimaram que em três propriedades que cultivam maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) em Minas Gerais, economizaram R\$ 33.777,85 durante três anos utilizando os serviços de polinização dos mamangavas (abelhas *Xylocopa*), estes valores foram estimados pela técnica de valoração econômica-ambiental e custos evitados (salários e encargos sociais), ressaltando a importância dos polinizadores em cultivos.

Os insetos são considerados nocivos quando causam injúrias e/ou transmitem doenças para as plantas, para os humanos e outros animais. Nos vegetais as injúrias podem ser causadas pelas larvas de algumas espécies, seja na planta ou nos grãos armazenados.

Alguns insetos se adaptaram aos ambientes urbanos ou artificiais podendo invadir e colonizar residência, hospitais, indústria e processadoras de alimentos. Os principais insetos invasores ou sinantrópicos são baratas, moscas, formigas, besouros, mariposas.

2. PRINCIPAIS INSETOS

2.1. BARATAS

Baratas são insetos pertencentes a ordem Blattodea, são de coloração marrom, corpo oval e achatado, cabeça coberta pelo pronoto e antenas longas. Existem cerca de 3.500 espécies de barata no mundo, maioria silvestre, algumas espécies se adaptaram a convivência com os humanos, em cuja habitação encontraram alimento, calor e abrigo.

São insetos onívoros (alimentação variada), circulam em diversos ambientes, a exemplo dos esgotos, são vetores mecânicos de vírus, protozoários, bactérias, fungos e vermes podendo contaminar cozinhas, panelas e alimentos, além de depreciar alimentos pela presença de grânulos fecais e o mau cheiro característico. As principais espécies domiciliares são *Periplaneta americana*, *Blattella germanica* e *Blatta orientalis*.

Periplaneta americana tem de 30 a 35 mm de comprimento, asas castanho-avermelhadas e placa protorácica com grande mancha negra central marginada de amarelo, asas desenvolvidas em ambos os sexos. Cada fêmea produz de 50 a 90 ootecas com a média de 16 ovos. O ciclo dura em média dois anos.

Blattella germânica é uma barata pequena de 13 a 15 mm de comprimento, amarela ou pardacenta, com duas faixas longitudinais escuras sobre a placa protorácica, asas desenvolvidas cobrindo todo o abdome. As fêmeas produzem cerca de 04 a 06 ootecas com 40 ovos em média. O ciclo de vida dura três meses.

Blatta orientalis tem coloração preta ou castanha escura, com 18 a 25 mm de comprimento, asas atrofiadas nas fêmeas e cobrindo a metade do abdome nos machos. Esta barata deposita 18 a 20 ootecas com 16 ovos em média. O ciclo se processa em um ano.

CONTROLE

Dificultar o máximo possível o acesso a fontes de alimentos, fechar bem lata de lixo, limpar migalhas de alimentos. Fechar ralos, limpar e vistoriar as instalações compreendem meios mais adequados no controle de baratas, sendo que na maioria das vezes são resistentes aos inseticidas.

2.2. MOSCAS

As moscas pertencem à ordem Diptera, insetos com um par de asas. São transmissores de doenças, pois pousam sobre fezes, feridas e animais mortos, e depois podem pousar sobre os alimentos e utensílios, depositando sobre estes as bactérias contidas na sua saliva, patas e cerdas do seu corpo. As moscas de interesse sanitários que podem contaminar alimentos são a mosca doméstica e as varejeiras.

Musca domestica (mosca doméstica) é uma espécie extremamente adaptada ao ambiente domiciliar, pode transmitir muitos organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários, ovos de helmintos). As fêmeas depositam massas de ovos de 75 a 170, totalizando 500 a 800, em qualquer matéria orgânica

fermentável como lixo e fezes. As larvas se movimentam ativamente, o ciclo dura cerca de durando de cinco a oito dias. As moscas adultas vivem cerca de 30 dias.

As moscas varejeira pertencem a família Calliphoridae, medem aproximadamente 11mm, possui coloração azul ou verde metálico e cabeça amarelada. constitui uma família de mosca de importância econômica, dado seu hábito saprófago. Utilizam substratos orgânicos em putrefação como meio proteico ou para oviposição, sendo deste modo vetores de agentes patogênicos. Encontradas em lixões, abatedouros, pocilgas, feiras livres, casas de preferência na cozinha em geral onde existe carnes expostas.

Os sarcófagídeos (família Sarcophagidae) ou mosca da carne são dípteros geralmente robustos, de coloração cinzenta, não metálica, com três listras torácicas pretas, abdome apresentando padrão xadrez, entre áreas escuras e áreas claras, recobertas por pelos cinzentos, prateados ou dourados. As fêmeas são ovovivíparas (incubam seus ovos no útero e fazem postura de larvas de 1º instar imediatamente após a sua eclosão), podendo infestar os alimentos de forma imediata.

CONTROLE

Considerando-se o hábito alimentar destes insetos e seu modo de multiplicação, as medidas de ordem sanitária e hábitos de higiene são da maior importância na profilaxia e controle das populações. Normas sanitárias e a hábitos de higiene que impeçam a sua proliferação, como: telagem, repelentes, armadilhas luminosas, fita gomada, iscas e a correta disposição de resíduos orgânicos.

2.3. FORMIGAS

Formigas pertencem a ordem Hymenoptera, com cerca de 11.000 espécies no mundo e 2.000 no Brasil, dentre estas cerca de 20 a 30 são consideradas pragas urbanas. Na maioria das vezes não se dá atenção a presença de formiga, existe um dito popular que “formiga é bom para a vista”, no entanto na busca frenética para alimentar sua prole busca alimento em qualquer local, inclusive no lixo, contaminando suas patas e cerdas e veiculando patógenos a todos os ambientes e alimentos. As formigas urbanas mais comuns são a *Tapinoma melanocephalum*, *Paratrechina longicornis* e *Camponotus spp.*

Tapinoma melanocephalum (formiga fantasma) variam de 1,3 a 1,5 mm, cabeça e torax escuros e abdome e pernas claras. Nidifica atrás de azulejos, rodapés, batentes de portas, madeiras e árvores. Se alimentam de todo tipo de alimentos, com preferência por doces.

Paratrechina longicornis (formiga louca) mede cerca de 3,5 mm, são escuras e possuem pernas longas e finas. O escapo antenal é extremamente longo, daí o nome longicornis. Alimentam-se de carnes, doces, frutas, verduras e refrigerantes.

Camponotus spp. (formigas carpinteiras ou doceiras) apresentam um nó na cintura e um círculo de pelos na extremidade do gáster. São polimórficos apresentando cores variadas (do preto ao amarelo), algumas espécies expelem ácido fórmico, um líquido com odor característico. Fazem ninhos em madeira morta, tronco de árvores e dentro das residências aproveitando falhas da estrutura, vigas de madeira e moldura de portas. Alimentam-se geralmente de substâncias açucaradas, ovos, carne, bolos.

CONTROLE

O controle efetivo de formiga depende da espécie envolvidas, da natureza da infestação e da localização do ninho. O primeiro passo para realizar o controle é fazer uma inspeção minuciosa e registrar o número de espécies presentes e se possível, localizar os ninhos. Iscas atrativas podem auxiliar nesta fase do monitoramento. As iscas podem ser feitas de sardinha ou mel. Quando localizado o ninho deve ser eliminado com água quente, água e detergente ou álcool, deve-se evitar veneno para que não haja contaminação dos alimentos. Eliminar apenas as operárias forrageando propicia fragmentação da colônia aumentando a infestação. Não deixar migalhas de alimentos nos ambientes são cuidados que podem ser tomados a fim de se evitar a presença das formigas.

2.4. BESOUROS

Os coleópteros da ordem Coleoptera, caracterizam-se por terem o primeiro par de asas duras (élitros) cobrindo o abdome ou parte dele, segundo par de asas membranosas, pregadas embaixo dos élitros. As larvas e os adultos apresentam aparelho bucal mastigador. Nesta ordem existem muitas espécies pragas de grãos e subprodutos armazenados.

Sitophilus oryzae (gorgulho do arroz) e *Sitophilus zeamais* (gorgulho do milho) medem 2,5 a 4 mm, castanho escuro, com quatro manchas vermelho claro nos élitros. Cabeça prolongada formando uma tromba onde se inserem as peças bucais. Atacam indistintamente milho, arroz, trigo, sorgo, centeio, cevada, aveia e outros cereais e produtos, causando anualmente enormes prejuízos. As fêmeas produzem de 150 a 400 ovos durante a sua vida. Com as peças bucais ela faz um orifício no grão, onde deposita apenas um ovo por vez, fechando em seguida o furo, com uma secreção gelatinosa que

endurece em contato com o ar, dissimulando assim a cavidade. As larvas não possuem patas e, em seu desenvolvimento destroem totalmente o interior dos grãos.

Sitophilus granarius (gorgulho do trigo) coloração castanha, quase preta, com cerca de 5 mm, sem manchas nas asas. A fêmea deposita de 50 a 250 ovos, que são colocados em pequenos orifícios perfurados nos grãos. As larvas não possuem patas e alimentam-se, transformando-se em pupas e em adultos no interior dos grãos. Tem preferência por grãos de trigo e centeio, mas alimenta-se também de milho, arroz, cevada, aveia, etc. Embora possa ser encontrado em farinhas, não tem condições de se multiplicar nesse meio.

Rhyzopertha dominica (besouro dos cereais e das farinhas) mede entre 2,5 a 3 mm, castanho claro a café escuro, corpo cilíndrico, com a parte posterior arredondada. Possui uma cabeça retrátil dentro do protórax. As fêmeas depositam durante a sua vida cerca de 300 a 400 ovos, tanto na superfície como entre os grãos. As larvas, dotadas de patas, perfuram e instalam-se no interior dos grãos, dos quais alimentam-se e onde geralmente passam a fase de pupa. Tanto as larvas como os insetos adultos alimentam-se dos grãos. Eles consomem e destroem, enorme quantidade de grãos deixando um pó farináceo. Ataca trigo, arroz, cevada.

Tribolium castaneum (gorulho da farinha) medem de 3 a 4 mm, castanho claro e escuro. As asas apresentam sulcos longitudinais, bem nítidos, com inúmeras pontuações. As fêmeas põem de 300 a 500 ovos durante a sua vida e a ovoposição é efetuada fora dos grãos. O ciclo dura entre 30 e 40 dias. As larvas são cilíndricas, de coloração branca com 5 mm. Atacam o germe e os grãos já perfurados ou danificados pelos insetos primários, as farinhas, nozes, amêndoas partidas, cacau, rações e outros produtos de consistência macia.

Cryptolestes ferrugineus e *Cryptolestes pusillus* (besouros do grão) são castanhos claros, muito parecidos, com 1,5 a 2 mm de comprimento. Duas longas antenas, filiformes que nas fêmeas alcança 2/3 do comprimento do corpo. A fêmea deposita seus pequenos ovos na superfície dos produtos ou nas fendas dos grãos. As larvas são compridas, de coloração amarelada, com duas pontas de coloração escura. O ciclo varia de 23 a 26 dias. Prefere como alimento o embrião dos grãos, farinhas, grãos partidos com elevado teor de impurezas. Prefere como habitat, o maquinário dos moinhos de trigo e os produtos resultantes da moagem. Sua presença indica a existência de excesso de umidade, temperaturas elevadas ou a existência de outros insetos e fungos.

Oryzaephilus surinamensis (besouro da cevada) mede de 2,5 a 3,5 mm, castanho escuro. A fêmea ovipõe cerca de 300 ovos num período de 10 semanas, em meio dos grãos e outros produtos que

ataca. As larvas são pequenas, de coloração creme, com manchas mais escuras em cada um dos segmentos e possuem três pares de patas. A larva adulta tece um casulo, no qual passa a fase de pupa. Ataca grãos de trigo, milho, arroz, cevada, sorgo, frutas secas, cacau, nozes.

Gnathocerus cornutus (gorgulho vulgar da farinha) mede 3,5 mm de comprimento, nos machos as mandíbulas tem forma de pinça. As antenas são curtas, o protórax é retangular, asas estriadas. A fêmea ovoposita de 100 a 200 ovos. O ciclo varia de 40 a 57 dias. Embora sejam insetos secundários para grãos inteiros e secos, são pragas típicas das máquinas de moinhos, porque tem preferência por farinhas e farelos. Podem atacar uma grande variedade de grãos de cereais, rações animais, farelos de oleaginosas, especialmente quando estes produtos apresentam um elevado conteúdo de umidade e/ou quando já se deterioraram pela presença de fungos.

Tenebroides mauritanicus (besouro carcoma grande) tem coloração preta ou marrom enegrecido, mede de 6 a 11 mm, antenas curtas, mandíbulas proeminentes. Os élitros cobrem todo o abdome, estriados com filas de pontuações. A larva mede de 15 a 18 mm, esbranquiçada, com a cabeça de cor negra, tendo duas projeções em forma de chifre na parte terminal do abdome. A fêmea ovipõe cerca de 1.000 ovos entre os produtos que infesta. As larvas se desenvolvem entre 60 e 420 dias. Para formar a pupa procuram refúgio em diversos materiais que não servem como alimento, podendo danificar caixas de máquinas e estruturas de madeira mole e papel. É uma praga secundária de grãos, mas que podem ocasionar sérios danos, pois tanto o adulto como a larva alimentam-se vorazmente do germe.

Acanthoscelides obtectus (caruncho do feijão) é de cor parda, mede 3,5 a 4,5 mm, os élitros são curtos e não cobrem totalmente o abdomen. Só ataca feijão que se inicia no campo em grãos maduros. No produto armazenado, a fêmea coloca cerca de 60 ovos entre os grãos estocados. As larvas penetram nos grãos, sendo praticamente impossível notar qualquer perfuração a olho nu. A larva antes de passar à fase de pupa, fura a superfície exterior do grão sem danificar a cutícula, formando uma "janela" que pode ser facilmente observada nos feijões claros. Ao completar a sua evolução, o inseto adulto corta e empurra a cutícula para sair do grão, deixando um furo circular.

Zabrotes subfasciatus (caruncho pintado do feijão) mede 1,8 a 2,5 mm, corpo oval, volumoso, convexo, de coloração escura, exceção feita à base das antenas e ápice dos tarsos. Suas antenas são compridas e sobrepassam a metade do comprimento do corpo. A fêmea é sempre maior que o macho, também de cor escura, com quatro manchas creme nos élitros. A fêmea que ovoposita cerca de 36 ovos, faz aderi-los fortemente aos grãos, através de uma secreção pegajosa que expelle e que endurece

rapidamente em contato com o ar. O ciclo biológico dura cerca de 25 dias. Os adultos são de vida curta, 10 a 12 dias em média.

Tenebrio molitor (escaravelho amarelo da farinha e *Tenebrio obscurus* (escaravelho negro da farinha) os adultos dessas duas espécies são muito parecidos. Medem entre 14 e 18 mm. A coloração do *Tenebrio molitor* varia entre castanho escuro a quase preto, brilhante, protórax com finas pontuações e élitros com estrias longitudinais. O *Tenebrio obscurus* possui também uma coloração escura, porém opaca, sem brilho. As fêmeas ovopositam até 500 ovos, cobertos de uma substância pegajosa que permite aderência dos mesmos aos produtos armazenados. As larvas medem 25 mm de comprimento. São de hábitos noturnos e preferem os locais sombrios e os cantos escuros dos depósitos, armazéns ou silos. O ciclo biológico é longo e variável, 282 dias em média, podendo atingir até 690 dias. Alimentam-se principalmente de grãos e seus derivados, podendo infestar também uma grande variedade de produtos de origem vegetal e animal, como bolachas, pão, resíduos de carnes, couros, outros insetos mortos e vegetais em decomposição.

CONTROLE

A limpeza do ambiente e o tratamento preventivo do grão com inseticidas naturais ou químicos na chegada ao armazém são medidas protagonizadas pelo MIP (Manejo integrado de pragas), além da iluminação, identificação de focos, passar o conhecimento sobre as pragas aos armazenadores e o monitoramento semanal da unidade. Portanto, é mais fácil prevenir do que eliminar uma infestação.

2.5. MARIPOSAS (TRAÇAS)

A ordem Lepidoptera inclui as mariposas e borboletas, caracterizadas por apresentarem microescamas nas asas o que promove o colorido das mesmas. Os estragos causados aos produtos alimentícios são promovidos pela fase larvar.

Sitotroga cerealella (traça dos cereais) uma mariposa frágil, de coloração amarelo palha, asas anteriores sedosas, brilhantes, com a margem anterior coberta por escamas escuras. As asas posteriores são sedosas, brilhantes e uma larga franja de pelos na margem posterior. Mede, com as asas estendidas, de 11 a 16 mm. A fêmea ovoposita de 40 a 100 ovos sobre a superfície dos grãos. A larva perfura e penetra nos grãos, abrindo uma cavidade a medida que se alimenta do endosperma e do germe. Antes de entrar na fase de pupa, abre um orifício de saída sem perfurara a cutícula do grão, depois rompe a cutícula para sair. Ataca milho, trigo, arroz em casca, cevada, sorgo e outros cereais.

Plodia interpunctella (traça) com cerca de 18 a 20mm de envergadura, praga secundária de grãos inteiros e secos e primária para produtos farináceos. Apresenta uma coloração branco-acinzentada no primeiro terço das asas anteriores, o os dois terços restantes de cor cinza escuro. Na cabeça, exibe um tufo de escamas em forma de chifre. A fêmea deposita 100 a 500 ovos sobre os produtos. A larva mede cerca de 13 mm e possui 3 pares de patas verdadeiras e 4 pares de falsas patas. É ativa e à medida que se alimenta, vai deixando uma fiação sedosa, cobrindo a superfície da massa de grãos. A traça ataca milho, trigo, arroz em casca, soja, amendoim e uma grande variedade de produtos farináceos, frutas secas, nozes, chocolates e rações para animais. Nos armazéns graneleiros, atua apenas na superfície, atacando os grãos com preferência pelo germe.

Corcyra cephalonica (traça do arroz) uma mariposa de 15 a 25 mm de envergadura, com. Asas anteriores cinza amarelada e as posteriores esbranquiçadas. Na cabeça apresenta um tufo de escamas na região frontal. A fêmea coloca entre 100 e 200 ovos sobre a superfície rugosa dos grãos e produtos armazenados, paredes, pisos, embalagens. A larva mede cerca de 15 mm. Sua presença é denunciada pela presença de densos emaranhados formados pela teia de consistência forte, que tece, à qual aderem grãos e dejetos e que acabam por abrigar os casulos onde se alojam as pupas. Os casulos são brancos, muito resistentes e podem ser encontrados entre os grãos, grudados em sacarias, máquinas de benefício, vigamentos do telhado. O ciclo é de aproximadamente 42 dias. É uma praga primária para o arroz polido ou descascado e secundária para outros produtos.

Anagastia kuehniella (traça da farinha) é uma mariposa de coloração parda, com cerca de 20 mm de envergadura. De cabeça pequena, globosa, sem tufo de escamas na fronte. As asas anteriores são longas e estreitas, acinzentadas e as asas posteriores são longas e esbranquiçadas, com uma faixa de pelos de pequeno tamanho. A fêmea deposita entre 200 e 300 ovos sobre a farinha e outros alimentos. A larva mede cerca de 12 mm de comprimento. A medida em que se alimenta vai tecendo fios de seda que podem formar massas compactas, obstruindo por vezes, o maquinário e tubulações dos moinhos de trigo. Nos armazéns graneleiros, apesar de seu ataque superficial, tece uma verdadeira manta sobre a massa de grãos, que serve de refúgio para outros insetos, dificultando o bom manejo da unidade armazenadora. O ciclo biológico é de cerca de 56 a 63 dias. Praga secundária de grãos de cereais inteiros, é considerada todavia, primária, pela sua preferência por farinhas. Pode atacar também cacau, frutas secas, farelos e rações animais.

Ephestia cautella (traça do cacau) é uma pequena mariposa com cerca de 10 mm, acinzentada, asas anteriores com três estrias transversais. Asas posteriores largas, transparentes. A fêmea deposita

cerca de 300 ovos livremente sobre o produto que ataca. A larva é esbranquiçada, com pequenos pontos escuros sobre o corpo. Quando ataca o cacau, a lagarta alimenta-se no interior da amêndoa e, através do orifício de entrada, expele os seus excrementos, que são ligados entre si, por uma teia de seda secretada por ela. Nos armazéns a lagarta migra para os cantos das paredes, vigamentos do telhado e locais parcammente iluminados, onde tece um casulo e se transforma em pupa. É uma praga secundária para os grãos inteiros e sadios, mesmo para as amêndoas do cacau. Assim, o ataque limita-se aos grãos já infestados por outros insetos e com amêndoas já danificadas. Praga primária, para as farinhas de cereais e outros produtos moídos, tanto pelo dano que ocasiona como pela contaminação da seda excrementos.

Ephestia elutella (traça) mariposa que mede cerca de 16 mm, acinzentada, asas anteriores com três estrias transversais brancas. A fêmea deposita 100 a 250 ovos sobre as amêndoas de cacau e/ou outros produtos que ataca. Ataca o cacau, folhas de fumo, farinhas, chocolate e outros produtos.

Pyrallis farinalis (traça da farinha) mariposa mede cerca de 25 mm com as asas estendidas. Asas anteriores com o terço basal e extremidade castanha, diferenciados por uma faixa transversal sinuosa, esbranquiçada, que permite distingui-la facilmente de outros lepidópteros que atacam grãos e demais produtos armazenados. A fêmea, que vive aproximadamente 7 dias, deposita uma média de 250 ovos sobre os grãos e outros produtos que atacar. A larva mede 25 mm, tece um tufo de seda como abrigo, ao qual faz aderir partículas de grãos e/ou outros produtos, saindo pelas extremidades para alimentar-se. Gosta de umidade e destrói a sacaria, ataca grãos de trigo, outros cereais e seus produtos, grãos de leguminosas e materiais de origem vegetal, principalmente se estão úmidos. Seu ciclo biológico é de 42 a 56 dias em condições favoráveis.

CONTROLE

O tratamento preventivo do grão com inseticidas naturais ou químicos na chegada ao armazém, identificação de focos e o monitoramento semanal da unidade.

2.6. PSOCOPTERA (PIOLOS DE LIVROS, DA POEIRA OU DA PALHA)

Existem diversas espécies dentro desta ordem, muitas das quais ainda não descritas. Existem espécies que são encontradas em bibliotecas e outras em grãos armazenados.

Liposcelis entomophilus e *Liposcelis bostrychophilus* medem de 0,5 a 0,8 mm, ápteros, cabeça grande e antenas compridas, tórax pequeno, o abdome é largo, segmentado e mais longo que o resto do

corpo, semitransparente, amarelado. Alimentam-se de grande variedade como fungos, restos de insetos mortos, ovos de outros insetos, são encontrados em grãos, farinhas, produtos moídos, papel, paredes de armazéns e moinhos. Não são capazes de danificar grãos sadios e secos, sua presença é indícios de deficiência no armazenamento como umidade, impureza e contaminação por fungos.

CONTROLE

A impermeabilização das paredes e a desumificação do armazém é bastante para controlar a infestação por psocopteros.

2.7. ÁCAROS

Os ácaros são da classe dos Aracnídeos, existem várias espécies consideradas pragas de lavouras e algumas de grãos armazenados.

Acarus siro é um ácaro que mede entre 320 e 460 micra para os machos e 350 e 650 micra para as fêmeas. Apresentam coloração amarela a marrom claro. As pernas são curtas, e uma unha ou garra na extremidade, preferem locais úmidos. Atacam o germe da semente e no caso do trigo atacam os grãos com pericarpo partido ou perfurado por insetos.

CONTROLE

O controle da umidade é essencial para o controle de ácaros em produtos armazenados como grãos e seus derivados, farinhas, farelos e ração animal.

3. CONCLUSÕES

Diante da grande diversidade pragas que podem comprometer a qualidade dos alimentos algumas ações são necessárias para redução das perdas com monitoramento, identificação e controle. A inspeção e identificação de insetos é realizada com finalidade de observar detalhes de infestação; o expurgo é a compartimentação de produtos em câmaras vedadas é uma técnica que os camponeses fazem a milênios usando silos de zinco e até garrafas PET; desinsetização é uma atividade que visa controlar os insetos de um ambiente geralmente usa-se inseticidas; e a profilaxia, muito importante, que visa evitar as pragas ou a sua propagação.

4. LEITURA ADICIONAL

Mariconi F.M.A. Insetos e outros invasores residenciais., São Paulo FEALQ, 1999.

Vieira, P.F.S.P., Cruz, D.O., Gomes, M.F.M., Campos, L.A.O., Lima, J.E. Valor econômico da polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá-amarelo., Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 15: 43-53.

Capítulo 4



10.37423/240408937

RESPOSTA DO TOMATEIRO A DOSES DE CÁLCIO ELÂMINAS DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA

Daniela Pinto Gomes

EMATER-MG

Emanuel Mattos Ferreira

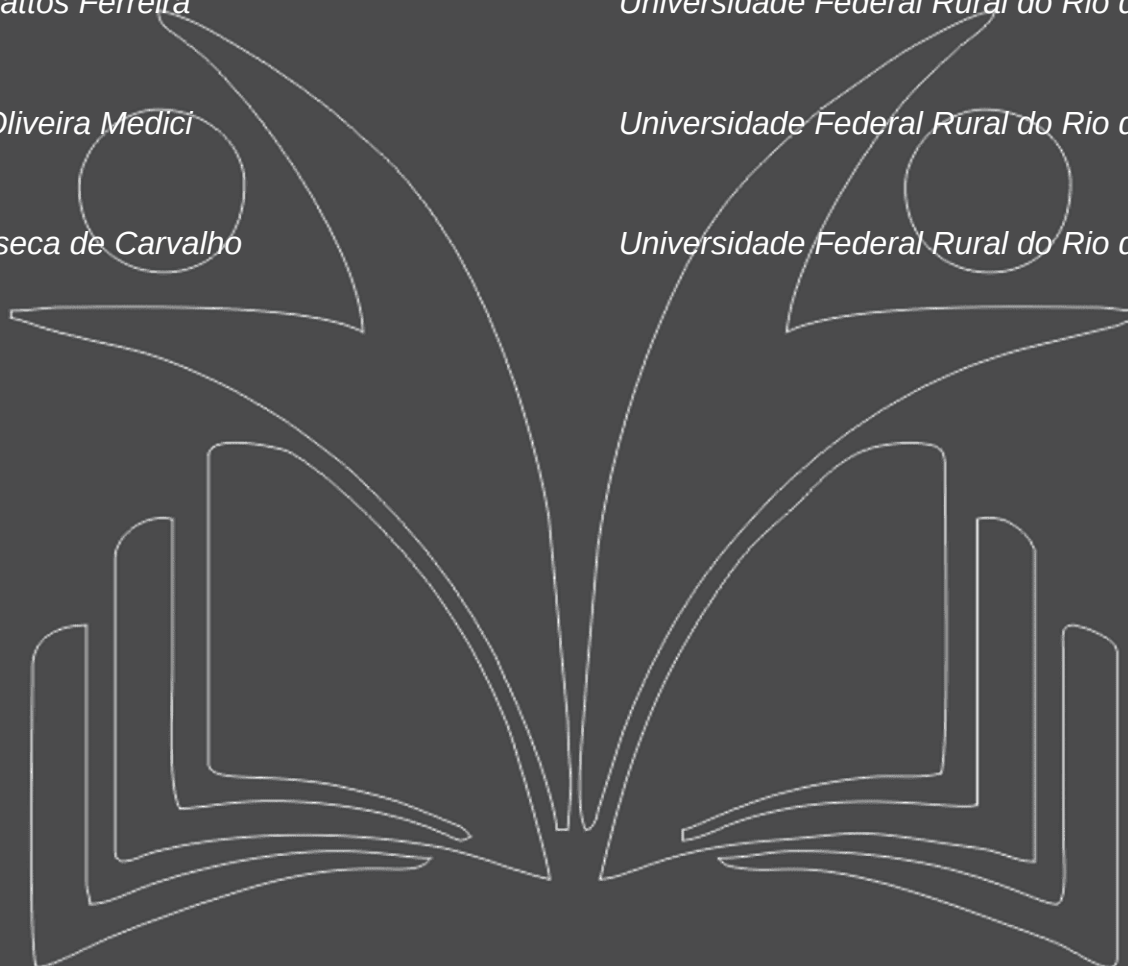
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Leonardo Oliveira Medici

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Daniel Fonseca de Carvalho

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



Resumo: O tomateiro é sensível à variação de umidade do solo e ao déficit nutricional de cálcio. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de calcário, 5 e 10 g por planta, e lâminas de água, obtidas a partir de regulagens em um acionador automático para irrigação (40 e 60 cm), na produção de frutos de tomate. Com delineamento experimental em blocos casualizados, com 3 repetições, foram avaliadas a produtividade e o número de frutos totais e com podridão apical. Os volumes totais aplicados foram de 131,5 (40 cm) e 97,9 L (60 cm) por vaso, sendo obtidas maiores produtividades na regulagem de 40 cm de desnível entre o sensor e o pressostato. As doses de calcário influenciaram as produtividades total e com podridão apical, respectivamente, para 60 e 40 cm, sendo responsáveis pelas maiores produtividades total (10 g) e com podridão apical (5 g). O número de frutos total foi maior no desnível de 40 cm, independente da dose de calcário, enquanto o número de frutos comerciais e com podridão apical foram influenciados pela regulagem do acionador apenas para 5 g de calcário, sendo o desnível de 40 cm o que apresentou o melhor resultado.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L., Acionador automático, Podridão apical

INTRODUÇÃO:

Na safra 2015 foram produzidas no Brasil cerca de 3,68 milhões de toneladas de tomate, sendo os maiores estados produtores Goiás (24%), Minas Gerais (19%), São Paulo (15%), Paraná e Bahia (7%). Segundo Alvarenga et al. (2004), a irrigação controlada é essencial para a obtenção de rendimento elevado porque a cultura do tomateiro é sensível tanto à irrigação excessiva quanto à insuficiente. As variações do conteúdo de água no solo podem acarretar queda de flores e desbalanceamento de cálcio, causando a podridão apical, e na maturação, podem causar rachaduras nos frutos, reduzindo a produção comercial (FILGUEIRA, 2008). Ela é provocada pela deficiência de cálcio na extremidade distal do fruto. Segundo Silva et al. (2003), o cálcio é um nutriente com pouca mobilidade na planta e qualquer fator que diminua o seu suprimento ou interfira em sua translocação para o fruto, pode provocar deficiência. Assim, fatores como irregularidade no fornecimento de água, uso de cultivares sensíveis, altos teores de nitrogênio, enxofre, magnésio, potássio, cloro e sódio na solução do solo, pH baixo, altas taxas de crescimento e de transpiração, além da falta de cálcio no solo contribuem para o aparecimento do sintoma. Os sintomas de deficiência iniciam-se quando os frutos estão ainda verdes, com o aparecimento de uma área encharcada na região apical, que se torna escura e deprimida à medida que o fruto cresce. A ocorrência desse sintoma vem sempre acompanhada de um amadurecimento precoce dos frutos (SILVA et al, 2003). Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de calcário (5 e 10 g por planta) e lâminas de água, aplicadas por um acionador automático de baixo custo para irrigação, na produção de frutos de tomate.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi conduzido em uma casa de vegetação, no setor de Horticultura, localizado no Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural Rio de Janeiro, no município de Seropédica, RJ (latitude 22°48'00''S; longitude 43°41'00''W; altitude de 33 m), durante o período de agosto a novembro de 2016. A espécie vegetal, cultivada em vasos de 8 L, foi *Solanum lycopersicon* L. (tomate), sendo utilizado a cultivar Dominador, em sistema orgânico de produção, com condução em haste única até a formação do sexto cacho (Figura 1).



Figura 1 – Vista geral do experimento.

Foi utilizado material de solo proveniente de um Planossolo, retirado na própria área da Universidade. Em função das características químicas do solo, foi incorporado e homogeneizado, em cada vaso, 280 g de torta de mamona, 25 g de sulfato de potássio, 50 g de fosfato natural, conforme Gomes (2016), e calcário agrícola calcítico (PRNT 88% e 45% de Ca), conforme tratamento. A torta de mamona foi aplicada antes e 30 dias após o transplântio.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (2x2), com 3 repetições. Os tratamentos foram caracterizados pelas doses de 5 e 10 g de calcário por planta, e pela aplicação de água em resposta a duas regulagens do acionador automático (40 e 60 cm). Foram utilizadas 6 linhas de irrigação, contendo 8 vasos por linha, e cada acionador controlava a aplicação de água em 3 linhas alternadas, sendo cada bloco composto por duas linhas, totalizando 3 blocos.

Foram utilizados 48 vasos, dispostos num espaçamento de 1,0 x 0,5 m, sendo cada parcela experimental constituída de 2 plantas em linha. O transplântio das mudas foi realizado 31 dias após a semeadura. A colheita ocorreu de 70 a 98 dias após transplântio (DAT), totalizando de cinco colheitas.

O sistema de irrigação adotado foi o gotejamento com funcionamento por gravidade, sendo utilizados dois microtubos spaghetti por vaso, com 25 cm de comprimento, conferindo vazão total média de 3,3 L h⁻¹. Após avaliação, o sistema apresentou coeficiente de uniformidade de 97%. O manejo da irrigação foi realizado por meio do acionador automático para irrigação (MEDICI et al., 2010), que conforme a sua regulagem, aciona o sistema de irrigação quando uma determinada tensão da água no solo é atingida. A regulagem do acionador é realizada pelo desnível estabelecido entre a cápsula porosa (vela de filtro) e um pressostato, que estão conectados por uma mangueira de nível preenchida com água

(Figura 2). Neste experimento, adotou-se desníveis de 40 e 60 cm. Os acionadores foram conectados a válvulas solenóides, as quais quando acionadas, permitiam o fluxo de água, por gravidade, para as linhas de irrigação, um tratamento por vez.

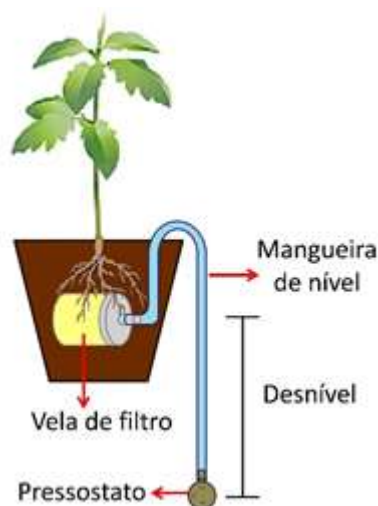


Figura 2 – Esquema de montagem do acionador automático.

As variáveis de produção avaliadas após cada colheita foram: produtividade total (PT) ($t\ ha^{-1}$), comercial (PC) ($t\ ha^{-1}$), não comercial (PNC) ($t\ ha^{-1}$) e com podridão apical (PPA) ($t\ ha^{-1}$), massa fresca de fruto total (MFFT) (kg por planta), comercial (MFFC) (kg por planta), não comercial (MFFNC) (kg por planta) e com podridão apical (MFFPA) (kg por planta), diâmetro médio total (DMT) (mm), comercial (DMC) (mm), não comercial (DMNC) (mm) e com podridão apical (DMPA) (mm) e número de frutos total (NFT) (nº por planta), comercial (NFC) (nº por planta), não comercial (NFNC) (nº por planta) e com podridão apical (NFPA) (nº por planta) (Figura 3).



Figura 3 – Frutos do tomateiro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo ao teste de Scott-Knott, com auxílio do programa SISVAR com 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No total foram aplicados 131,5 e 97,9 L planta⁻¹, respectivamente, para os desníveis de 40 e 60 cm, respectivamente.

As doses de Ca não influenciaram significativamente a PT, PC e PNC e a MFFT, MFFC e MFFNC no desnível de 40 cm, bem como a PC, PNC, MFFC e MFFNC, no desnível de 60 cm. No desnível de 60 cm, a PT e a MFFT foram maiores na dose de 10 g. Independente da dose de Ca, o desnível de 40 cm foi o que proporcionou as maiores PT, PC, PNC, MFFT, MFFC e MFFNC. As doses de Ca não influenciaram significativamente a PPA e a MFFPA, no desnível de 60 cm. . Independente das doses de Ca, o desnível de 40 cm foi o que apresentou a maior PPA e MFFPA (Tabela1).

A aplicação da maior dose de calcário (10 g) reduziu a ocorrência de podridão apical (PPA e MFFPA) na menor tensão da água (40 cm), mas a desordem fisiológica nessa combinação de tratamentos (10 g e 40 cm) ainda foi maior do que nas combinações dos tratamentos de 5 ou 10 g de calcário na tensão de 60 cm. Isso pode ser explicado, pelo menos parcialmente, pelo aumento significativo da produtividade (PT) observado na tensão de 40 cm. Esse aumento de produtividade teria aumentado a necessidade de cálcio e a competição entre os drenos da planta, elevando assim a ocorrência da podridão apical. A dose de 10 g mitigou esse problema, mas pode-se inferir que outras aproximações devem ser testadas para que se obtenha a total ausência da podridão apical, com doses maiores de calcário, por exemplo, tomando-se o cuidado, logicamente, para não elevar sobremaneira o pH do substrato. Toledo et al. (2011) verificaram uma PC de 13,85 t ha⁻¹, para a mesma cultivar estudada, sob um sistema orgânico de produção, sendo inferior ao máximo de PC (44,65 t ha⁻¹) encontrado. Para a cultivar Dominador e aplicando 213 mm de água, Gomes (2016) obteve PT de 97,2 t ha⁻¹ e PPA de 16,6 t ha⁻¹, com 17,1% de podridão apical, e PC de 80,8 t ha⁻¹. Na Tabela 1, é possível constatar que houve 8,92% de podridão apical para 10 g de Ca e 16,4% para o 5 g, quando ambos foram submetidos a um desnível de 40 cm.

As doses de Ca não influenciaram significativamente o NFT e NFC, no desnível de 40 cm e o NFNC, no desnível de 60 cm. No desnível de 40 cm, o NFNC foi influenciado pela dose de Ca sendo a dose de 5 g a que proporcionou maior NFNC. No desnível de 60 cm, o NFT e o NFC foram influenciados pela dose de Ca sendo a dose de 10 g a que proporcionou maior NFT e NFC. O desnível de 40 cm foi o que proporcionou o maior NFT, NFC, NFNC independente da dose de Ca, exceto para NFC que não apresentou diferença significativa entre os desníveis, quando foram utilizados 10 g de Ca. As doses de Ca influenciaram significativamente no NFPA, no desnível de 40 cm. Para 5 g de Ca, o desnível de 40

cm proporcionou maior NFPA, e para a 10 g de Ca não houve diferença significativa entre os desníveis. No desnível de 60 cm, as doses de Ca não influenciaram o NFPA.

Toledo (2008), verificou um NFT de 16,7 sendo apenas 7,7 o NFC, para a cultivar Dominador sob o manejo orgânico.

O DMT e DMC não apresentaram diferenças significativas quando submetidos às diferentes doses de Ca e desníveis. O DMNC também não foi influenciado pelas doses de Ca, porém apresentou maior valor no desnível de 40 cm.

Testando diferentes lâminas de irrigação em tomate industrial, Koetz et al. (2010) também obtiveram maior valor de diâmetro 45,9 mm) quando foi aplicado uma lâmina de 125% (da condição da capacidade de campo), valor inferior ao encontrado neste trabalho (58 mm), independente do tratamento.

TABELA 1. Produtividade total (PT), comercial (PC), não comercial (PNC) e com podridão apical (PPA), Massa fresca de fruto total (MFFT), comercial (MFFC), não comercial (MFFNC) e com podridão apical (MFFPA), Diâmetro médio total (DMT), comercial (DMC), não comercial (DMNC) e com podridão apical (DMPA) e número de frutos total (NFT), comercial (NFC), não comercial (NFNC) e com podridão apical (NFPA) para os diferentes desníveis e doses de Ca

Desnível	Dose de Ca															
	5		10		5		10		5		10		5		10	
(cm)									(g)							
	PT				PC				PNC				PPA			
	(t ha ⁻¹)															
40	49,15	Aa	53,64	Aa	38,76	Aa	44,65	Aa	10,43	Aa	8,99	Aa	8,06	Aa	4,79	Ab
60	29,94	Bb	37,84	Ba	27,85	Ba	35,10	Ba	2,10	Ba	2,74	Ba	1,63	Ba	1,82	Ba
	MFFT				MFFC				MFFNC				MFFPA			
	(kg por planta)															
40	2,46	Aa	2,68	Aa	1,94	Aa	2,23	Aa	0,52	Aa	0,45	Aa	0,40	Aa	0,24	Ab
60	1,50	Bb	1,89	Ba	1,39	Ba	1,75	Ba	0,10	Ba	0,14	Ba	0,08	Ba	0,09	Ba
	DMT				DMC				DMNC				DMPA			
	(mm)															
40	58,62	Aa	62,04	Aa	61,00	Aa	62,95	Aa	52,12	Aa	56,79	Aa	55,84	Aa	48,00	Aa
60	56,47	Aa	57,45	Aa	58,82	Aa	59,21	Aa	35,53	Ba	38,25	Ba	25,77	Ba	27,12	Aa
	NFT				NFC				NFNC				NFPA			
	(n° por planta)															
40	26,42	Aa	24,33	Aa	19,08	Aa	19,50	Aa	7,33	Aa	4,83	Ab	5,33	Aa	2,75	Ab
60	17,58	Bb	21,36	Ba	14,92	Bb	18,39	Aa	2,67	Ba	2,97	Ba	1,50	Ba	1,28	Aa

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott (p<0,05).

CONCLUSÕES:

Pode-se concluir que a produtividade do tomateiro foi superior, quando este foi submetido a uma maior aplicação de Ca e irrigação com menores tensões, indicando que uma irrigação mais frequente associada a uma maior dose de Ca contribuem tanto para o aumento da produção, quanto para a diminuição da podridão apical nos frutos.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M.A.R. Tomate: Produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004. 400p.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. 421 p.

GOMES, D. P. Cultivo orgânico de tomate em vasoponia e ambiente protegido com manejo da irrigação por acionador automático. 2016. 147 f. Tese de Doutorado – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2016.

MEDICI, L.O.; ROCHA, H.S.; CARVALHO, D.F.; PIMENTEL, C.; AZEVEDO, R.A. Automatic controller to water plants. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.67, n.6, p.727-730, 2010.

SILVA, JBC da et al. Cultivo de tomate para industrialização. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003.

TOLEDO, D. S. Produção, nutrição e fitossanidade de cultivares de tomateiro, sob manejo orgânico. 2008. 76 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros. 2008.

TOLEDO, D. S. et al. Production and quality of tomato fruits under organic management. Horticultura Brasileira, v. 29, n. 2, p. 253-257, 2011.

KOETZ, M.; MASCA, M. G. C. C.; CARNEIRO, L. C.; RAGAGNIN, V. A.; SENA JUNIOR, D. G. de.; GOMES FILHO, R. R. Caracterização agrônômica e °brix em frutos de tomate industrial sob irrigação por gotejamento no sudoeste de Goiás. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.4, n.1, p.14–22, 2010

CIÊNCIAS AGRÁRIAS: A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS

VOLUME XVI



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE