



Poda de rejuvenescimento como estratégia para otimizar parâmetros produtivos nas árvores frutíferas nativas da mata atlântica.

Rejuvenation pruning as a strategy to optimize the productive parameters of the native fruit trees of the Atlantic forest.

MORA-RAVE, Jhoan Sebastián¹²; SIDDIQUE, Ilyas¹

¹Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Laboratório de ecologia aplicada (LEAP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil. ¹ Rede de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos do Sul do Brasil (SAFAS). ²jsmorave@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O Bioma Mata Atlântica alberga uma ampla diversidade de árvores nativas, que produzem frutas com importantes propriedades nutricionais e medicinais. Porém esse bioma e sua diversidade estão em situação de risco. Uma das estratégias que pode ser efetiva para promover sua permanência, é a conservação através do uso dessas espécies em sistemas agroflorestais (SAFs). Nesse contexto foi realizado um experimento em SAFs, para avaliar a influência da poda de rejuvenescimento sob parâmetros produtivos nas espécies grumixama, pitanga, araçá e biriba, com 3 intensidades de poda: leve, média, drástica e sem poda. Durante 3 anos, foram avaliados parâmetros produtivos e morfológicos da copa. Nós encontramos que intensidades de poda leve e média, promoveram frutos de maior tamanho em grumixama, araçá e pitanga e adicionalmente um aumento na eficiência produtiva nas árvores de grumixama e araçá.

Palavras-chave: sistemas agroflorestais, *eugenia brasiliensis*, *eugenia uniflora*, *psidium cattleianum*, *annona mucosa*.

Introdução

O Bioma Mata Atlântica, um dos “hotspots” do mundo por sua alta diversidade e grau de ameaça (MYERS *et al.*, 2000) é o habitat de uma ampla diversidade de espécies de árvores frutíferas nativas, que tem uma importante relação com as comunidades de seres humanos que nele habitam (DE SOUZA *et al.*, 2018).

Estas espécies de árvores frutíferas nativas da Mata Atlântica (EAFA) além de serem reconhecidas pelo seu conteúdo nutricional são destacadas pela sua riqueza em compostos bioativos (carotenóides, fenóis, antocianinas) associados a propriedades medicinais e consideradas como alimentos funcionais (FARIAS *et al.*, 2023). Porém esta riqueza está em situação de risco devido ao desmatamento do bioma (INPE., 2021) e além disso, têm sido negligenciadas pelo atual sistema agroalimentar.

Em vista disso, diversos autores têm reportado a conservação através do uso como uma ferramenta para garantir a permanência destas espécies e do bioma onde elas habitam, por meio de iniciativas de conservação “On-farm”, conformando sistemas



agrofloretais (SAFs) (DOS SANTOS *et al.*, 2018). No entanto, para que tais iniciativas sejam exitosas, esses autores destacam a importância da disponibilidade da informação sobre as práticas de manejo dessas espécies.

Nesse sentido, compartilhando com agricultores familiares no estado de Santa Catarina-Brasil, temos observado que quando deixadas crescer livremente, os indivíduos de EAFA alcançam copas densas e alturas consideráveis, condições que segundo os próprios agricultores dificultam as práticas de manejo, principalmente ao respeito da colheita dos frutos (G. Silveira, S. Machado, pers. Comm). Além disso, o aumento excessivo na área foliar, está relacionado com o auto- sombreamento na árvore (redução da eficiência fotossintética) e diminuição da produção de frutos em relação ao volume da copa (eficiência produtiva) (ROBINSON; LAKSO; REN, 1991). Por tanto, a poda nas EAFA pode contribuir na solução dessas limitantes, uma vez que, mediante esta prática de manejo, é modificada a arquitetura foliar da árvore para manter níveis ótimos de distribuição e interceptação da luz, assim como para regular o tamanho da árvore. Em consequência pode-se melhorar a eficiência fotossintética, e promover o aumento na produtividade de frutas com características físico-químicas superiores (ANTHONY; MINAS, 2021). Além disso, diversos autores reportam que árvores com copas menos densas e mais baixas podem apresentar uma eficiência produtiva maior, ou seja, produzir mais frutos por m³ de volume de copa, e assim facilitar tratos culturais, como a colheita (YURI *et al.*, 2011).

Dessa forma, estudos sobre o manejo da poda de EAFA são necessários, na medida que podem aportar informações/conhecimentos técnicos fundamentais para viabilizar a permanência e/ou inclusão dessas espécies em agroecossistemas sustentáveis, com o intuito de fortalecer a ideia e o fato, de que através do uso podem ser conservadas as EAFA e o bioma no qual coexistem.

Nesse contexto, nosso estudo foi realizado com o intuito de avaliar o efeito de diferentes intensidades de poda de rejuvenescimento sob parâmetros produtivos, em 4 espécies de árvores frutíferas nativas do Bioma Mata Atlântica inseridas em sistemas agroflorestais: grumixama (*Eugenia brasiliensis*), pitanga (*Eugenia uniflora*), Araçá (*Psidium cattleianum*) da família Myrtaceae e biriba (*Annona mucosa*) da família Annonaceae.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na região metropolitana de Florianópolis-SC, Brasil. As árvores de pitanga (20 anos de idade) e biriba (10 anos de idade) foram avaliadas em sistemas agroflorestais agroecológicos de agricultores familiares, no sítio “Flor bela” e “Curupira” respectivamente. As árvores de grumixama (20 anos de idade) e araçá (10 anos de idade) foram avaliadas na Fazenda Experimental da Ressacada da Universidade Federal de Santa Catarina FER-UFSC, em sistema agroflorestal (manejo convencional), tipo Jardim multiestrato.

Tendo em consideração as recomendações e preferências dos agricultores proprietários dos sítios participantes, foi desenhada uma metodologia com três intensidades (tratamentos) de poda: **Poda Leve**: Poda apical da árvore a uma altura



de 1.8 – 2.20 m, corte de galhos doentes ou secos e 30 % dos galhos no interior da copa; finalmente desponde dos galhos laterais a 5 cm do ápice. **Poda média:** igual ao anterior, porém, supressão de 50 % dos galhos no interior da copa, e desponde dos galhos laterais a 15-20 cm do ápice. **Poda drástica:** Corte drástico da árvore entre 1.60 e 1.80 m. de altura, que resultou na remoção de 100 % da copa; no ano seguinte, foram podadas 50 % das brotações vegetativas emergentes. Além disso, foi incluída nos tratamentos uma árvore **sem poda**, como testemunha. (Figura1).

Com a participação dos agricultores (no caso dos sítios), a poda das árvores foi realizada entre julho e agosto de 2019. Foram medidas antes e após poda: altura (m), diâmetro da copa (m^3) e o índice de área foliar (LAI). O LAI foi avaliado mediante captura e análise de fotos hemisféricas (FRAZER; CANHAM; LERTZMAN, 1999). A percentagem de área foliar podada (LAI podado), foi obtida a partir da diferença entre o LAI antes e após poda. Durante os três anos seguintes foram avaliadas as variáveis morfológicas da copa, produtividade de frutos ($Kg\ árvore^{-1} ano^{-1}$) (PF), massa fresca do fruto (g.) (MF) e eficiência produtiva, ($Kg\ m^{-3}$) (EP). Além disso, foi determinada a taxa de sobrevivência das espécies avaliadas.

Cada tratamento foi repetido três vezes em delineamento de blocos ao acaso com 12 árvores avaliadas no caso da grumixama, pitanga e araçá. No caso das árvores de biriba, dois tratamentos: controle e drástico foram repetidos cinco vezes em delineamento inteiramente casualizado. As análises estatísticas foram realizadas ajustando modelos lineares mistos (ZUUR *et al.*, 2009). Nesses modelos as variáveis PF, MF, EP foram consideradas como variáveis dependentes, enquanto que como variáveis preditoras foram consideradas LAI podado e sua interação com o ano. Como fator aleatório foi considerado: árvore, aninhado no bloco.

Resultados e Discussão

Após 3 anos de realizada a poda de rejuvenescimento nas diferentes intensidades, todos os indivíduos das espécies da família Myrtaceae sobreviveram. Unicamente uma árvore de Biriba podada drasticamente não sobreviveu. Isto foi relacionado pelo agricultor G. Silveira, com a falta de disponibilidade hídrica (Ano com precipitação atípica na região), em um indivíduo localizado acima do morro.



Figura 1. Exemplo de poda de rejuvenescimento de intensidade drástica, realizada em indivíduo de Pitanga localizado no Sítio Flor Bela. **Esquerda)** Árvore antes da poda. **Centro)** Árvore podada. **Direita)** árvore após 18 meses.

A continuação, são discutidas as relações causais estatisticamente significativas dos modelos mistos que foram selecionados. Para as espécies da família Myrtaceae observou-se uma relação positiva entre o LAI podado e o aumento da massa do fruto (MF). Este aumento foi mais evidente nas árvores podadas com intensidades leve e média e decresceu com o tempo. Provavelmente estas intensidades, aumentaram a eficiência na interceptação de luz na copa, ao diminuir o auto sombreamento e otimizar a quantidade de área foliar por fruto (ANTHONY; MINAS, 2021).

Por outra parte, também foi verificado nos modelos mistos, que a intensidade da poda diminui a produtividade de frutos (PF) das espécies estudadas. Este comportamento foi acentuado no primeiro ano para as espécies grumixama, pitanga e biriba; e em menor medida para araçá. Porém, tal comportamento foi atenuado com o tempo, nas plantas da família Myrtaceae com poda leve e média. As árvores podadas drasticamente das espécies pitanga, grumixama e biriba, recuperaram a PF a partir do 3 ano, enquanto que as árvores de araçá a partir do segundo ano. A redução da PF, provavelmente, é consequência da remoção proporcional à intensidade de poda, do tecido fotossinteticamente ativo (GÉNARD *et al.*, 2008) e a redução do número de ramos potencialmente produtivos, que sustentam estruturalmente os frutos (Marini 2020). De modo geral, para todas as espécies no que concerne a PF, foi observada a seguinte relação em ordem decrescente: controle>poda leve>poda média>poda drástica.

Apesar da diminuição na PF, se observa nos modelos mistos selecionados, que as árvores de grumixama e araçá submetidas a podas intermediárias, apresentaram uma EF maior quando comparadas com as não podadas. Da mesma forma foi observada uma maior PF nos dois primeiros metros de altura nas árvores dessas



espécies. Nesse sentido, uma maior quantidade de frutos por m³ de copa a menor altura na árvore, pode facilitar a colheita, uma das práticas de manejo mais exigentes em mão de obra nas frutíferas (YURI *et al.*, 2011). Garantir a produção de frutos com menor impacto por danos mecânicos, é fundamental no processo de comercialização dos frutos das EAFA.

Finalmente, vivenciar o processo de planejamento, execução, e seguimento da poda de rejuvenescimento em parceria com os agricultores (no caso das espécies avaliadas nos SAFs agroecológicos); foi uma oportunidade para compartilhar através do diálogo de saberes: conhecimentos, aprendizados e percepções sobre todo o processo de pesquisa. Tal experiência contribuiu para contextualização e enriquecimento dos resultados obtidos (incluindo as espécies avaliadas em SAFs convencionais), e dessa forma fortalecer o conhecimento prático ao redor da poda, fator fundamental no manejo dos agroecossistemas.

Conclusões

As intensidades leves e média da poda de rejuvenescimento, estimularam o desenvolvimento de frutos maiores nas árvores de pitanga, grumixama e araçá e adicionalmente foi promovido um aumento na eficiência produtiva nas duas últimas espécies mencionadas. Quando as árvores foram podadas drasticamente deve ser planejado um período de dois anos sem produção de fruto, por tanto este tipo de poda pode ser justificável em vista de algum problema fitossanitário ou se existe a projeção de priorizar o uso do componente foliar.

Por fim, a poda de rejuvenescimento, é útil para revitalizar o potencial produtivo das EAFA aqui avaliadas, considerando que uma árvore de porte mais baixo apesar de produzir menor quantidade de frutos, produz frutos de maior tamanho e mais fáceis de colher. Recomendamos continuar as pesquisas sobre a poda e outras diferentes práticas de manejo nas EAFA, e assim gerar conhecimento prático para promover seu cultivo e consumo; fatores fundamentais para viabilizar a conservação através do uso destas importantes espécies, em sistemas agroflorestais.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES- Brasil pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor. Ao programa de Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina. Aos agricultores Elaine Vargas e Sergio Machado, Simone Dalcin e Gardel Silveira do sítio Florbela e Curupira respectivamente, pelo diálogo de saberes e a oportunidade de vivenciar o sítio como espaço de aprendizagem. A Linda Vasquez, Paloma Mora, Djalma Roecker, Eder Favretto, David Posso e Vinicius Cauê pelas suas contribuições na coleta de dados.

Ao Marcelo Venturi, Sebastião Ferreira e ao pessoal técnico e administrativo da Fazenda Experimental da Ressacada da UFSC.



Referências bibliográficas

ANTHONY, Brendon M.; MINAS, Ioannis S. Optimizing peach tree canopy architecture for efficient light use, increased productivity and improved fruit quality. **Agronomy**, [s. l.], v. 11, n. 10, 2021.

DE SOUZA, Roberta *et al.* Fruits of the Brazilian Atlantic Forest: allying biodiversity conservation and food security. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, [s. l.], v. 90, n. 4, p. 3583–3595, 2018.

DOS SANTOS, Karine Louise *et al.* Participatory research with *Acca sellowiana*: Stimulating the breeding process for a native fruit species. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, [s. l.], v. 42, n. 4, p. 432–447, 2018.

FARIAS, Natalia S. *et al.* Potential for conservation of threatened Brazilian Myrtaceae through sustainable use for food and medicine. **Environment, Development and Sustainability**, [s. l.], n. 0123456789, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03833-6>.

FRAZER, Gordon W; CANHAM, C.D; LERTZMAN, K.P. **Gap Light Analyzer (GLA): Users Manual and Program Documentation, Version 2.0.** [S. l.: s. n.], 1999.

GÉNARD, Michel *et al.* Carbon allocation in fruit trees: From theory to modelling. **Trees**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 269–282, 2008.

INPE., Fundação SOS Mata Atlântica Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico.** São Paulo: [s. n.], 2021.

MYERS, Norman *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature Communications**, [s. l.], v. 403, n. February, p. 853–858, 2000.

ROBINSON, Terence L.; LAKSO, Alan N.; REN, Zhongbo. Modifying Apple Tree Canopies for Improved Production Efficiency. **HortScience**, [s. l.], v. 26, n. 8, p. 1005–1012, 1991.

YURI, J. A. *et al.* Reduction of apple tree height (*Malus domestica* Borkh) cv. Ultra Red Gala/MM111 does not decrease fruit yield and quality. **Scientia Horticulturae**, [s. l.], v. 130, n. 1, p. 191–196, 2011.

ZUUR, Alain F. *et al.* **Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.** [S. l.: s. n.], 2009.