



QUINTAIS AGROFLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE JUÇARA EM SANTA CATARINA

Home gardens for juçara berries production in Santa Catarina

Adriana Carla Dias Trevisan¹, Arthur Miranda de Abreu², Vitor Ribeiro do Valle Nicolau³,
Alfredo Celso Fantini⁴ e Abdon Luiz Schmitt Filho⁵

RESUMO

A Mata Atlântica tem grande diversidade de produtos florestais não madeireiros que podem ser utilizados em sistemas agroflorestais. Os quintais agroflorestais são uma estratégia para o manejo de espécies nativas. Uma espécie promissora de múltiplo uso é a *Euterpe edulis*, conhecida como juçara que é utilizada para a retirada do palmito e muitas comunidades já manejam frutos para produção de polpa. Em Santa Catarina, o principal sistema produtivo tem base em quintais agroflorestais. O objetivo desse estudo foi caracterizar e delimitar estratégias de manejo dos quintais agroflorestais. Foram realizadas coletas e análises de 770 indivíduos de juçara em 11 quintais em 2014 e 2015, a partir das quais foi realizada a descrição dos quintais e a seleção de variáveis preditoras do peso dos cachos. As variáveis diâmetro à altura do peito (DAP) e número de cicatrizes foliares foram as que mais explicaram o peso dos cachos, principalmente o DAP. O uso de *Euterpe edulis* tem forte componente cultural, papel estratégico na conservação da natureza e tem sido impulsionador da economia local. Assim, estratégias de manejo para a seleção de melhores indivíduos a partir de caracteres morfológicos tem significativo impacto no sistema socioecológico em questão.

Palavras-chave: Produto Florestal Não Madeireiro; Agroecologia; Mata Atlântica.

ABSTRACT

The homegardens are a strategy for the management of native species. The Atlantic Forest has a wide range of nontimber forest products that can be used in agroforestry systems. One promising species for multiple use is the palm tree *Euterpe edulis*. Traditionally, juçara, as it is known, was used to produce the palm heart, but many communities in the Atlantic Forest region already handle their berries to produce pulp. The aim of this study was characterize and delimitate homegardens management strategies. In Santa Catarina, the berries production system relies mainly on homegardens. We analyzed data gathered on 770 individuals in 11 homegardens during the years of 2014 and 2015, from which we described the homegardens and selected variables to predict the total weight of bunches. The variables diameter at breast height (DBH) and the number presented the highest explanatory power over the response variable, mainly the DBH. The use of *Euterpe edulis* has a strong cultural component to the homegardens owners, a strategic role in the conservation of natural resources and it has been a driving force behind the local economy. Therefore, management strategies for selecting the best plants based on morphological characters may significantly improve the whole socioecological system.

Keywords: Nontimber Forest Product; Agroecology; Atlantic Forest.

¹ Doutora, Grupo de Pesquisa Ecologia dos Saberes em Agroecossistemas do Bioma Pampa, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, Brasil. E-mail: adriana-trevisan@uergs.edu.br

² Agrônomo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. E-mail: abreuarthur@hotmail.com

³ Agrônomo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. E-mail: vitao_rvn@hotmail.com

⁴ Doutor, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Email: alfredo.fantini@ufsc.br

⁵ Doutor, Laboratório de Sistemas Silvopastoris e Restauração Ecológica, Universidade Federal de Santa Catarina & GUND Institute for Environment Gund IE/ UVM USA, Florianópolis. E-mail: abdonfilho@hotmail.com

Recebido em:
25/08/2019

Aceito para publicação em:
01/11/2019

Correspondência para:
adriana-trevisan@uergs.edu.br

Introdução

Os quintais agroflorestais são sistemas tradicionais de produção de alimentos que têm garantido segurança nutricional e alimentar, bem como promovido a sustentabilidade no uso da terra (FERNANDES e NAIR, 1986; MBOW et al., 2014). É um tipo de sistema agroflorestal (SAF) com propósito múltiplo localizado ao redor das residências (TORQUEBIAU, 1992). O arranjo ecológico estrutural e funcional, assim como as características socioculturais e práticas de manejo são muito diversificadas. O processo de produção de alimentos pode ser pensado como uma coevolução entre o sistema social e ecológico (NORGAARD, 1981) e a Agroecologia se alicerça nesse conceito (GLIESSMAN, 2001). Essa dinâmica de modificação e resposta é resultante de uma intensa relação entre sociedade e natureza, e pode ser denominada ecologia histórica (BALÉE, 2006). Nesse sentido, as inúmeras possibilidades de arranjos dos SAFs fazem com que haja necessidade de uma abordagem local para avaliação e manejo dos sistemas existentes. O desafio nesses sistemas é unir os saberes aos fazeres e promover um desenvolvimento rural sustentável, sob a perspectiva da fusão entre o empírico e teórico (SEVILLA-GUZMÁN, 2002). Nessa perspectiva, o manejo dos quintais é realizado a partir do conhecimento local (NAIR, 2001) e são adequados para a estabilidade produtiva no âmbito da unidade familiar, pois são fonte de alimentos e plantas medicinais para o consumo da família (GOMES, 2010). Além do fornecimento de alimentos, os quintais agroflorestais agregam valores estéticos, paisagísticos e sociais (TORQUEBIAU e PENOT, 2006).

Há registro de grande diversidade de quintais agroflorestais nos biomas brasileiros (FLORENTINO et al. 2002; GOMES, 2010; LUNZ, 2007; MUÑIZ-MIRET et al., 1996; OLIVEIRA, 2009). Na Mata Atlântica, a palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) desponta no arranjo de SAFs como importante produto florestal não madeireiro. Da mesma forma que, outras espécies do gênero *Euterpe* oferecem tanto o palmito quanto a polpa de seus frutos para alimentação humana. A juçara, historicamente, tem servido como complemento alimentar às comunidades localizadas próximas as florestas (ROSETTI, 1988). O palmito é retirado da porção superior do estipe e como iguaria conquistou consumidores no mercado interno e externo. *E. edulis* foi a primeira espécie a ser utilizada para produção comercial de palmito e durante décadas a produção foi sustentada por um sistema extrativista (RENESTO e VIEIRA, 1977; ROSETTI, 1988). Esse sistema, marcado pela clandestinidade, pressionou os estoques das populações naturais e levou a espécie à extinção comercial em muitos locais de ocorrência natural (FANTINI e GURIES, 2004; GALETTI e FERNANDEZ, 1998), bem como a colocou na lista das espécies botânicas ameaçadas de extinção (WANDERLEY et al. 2009). A atual produção de palmito tem sido marcada por um decréscimo do sistema extrativista, em função das exigências ambientais, sanitárias, da exaustão dos estoques naturais e do aumento do plantio de espécies nativas e exóticas (MODOLO et al., 2012; RODRIGUES e DURIGAN, 2007). A utilização de frutos maduros para a produção de polpa é um uso alternativo para a espécie e teve início há, aproximadamente, uma década na região da Mata Atlântica. A produção de polpa de frutos de juçara tem sido vista como uma boa alternativa para os pequenos produtores rurais (MAC FADDEN, 2005; VIVAN, 2002) em sistemas agroflorestais (TREVISAN et al., 2015). Além disso, essa recente exploração da juçara se sobressai como atividade estratégica para conservação da espécie e para diversificação da economia local, uma vez que não implica a morte das plantas, como no caso da extração do palmito (CHAIMSOHN et al., 2009; TROIAN, 2009). A polpa de açaí (*Euterpe oleracea*) e de juçara (*E. edulis*), extraída do gênero *Euterpe*, tem sido considerada um “super alimento” devido ao seu alto conteúdo de polifenóis, especialmente antocianinas, pró-antocianidinas e outros flavonoides e suas propriedades antioxidantes (BORGES et al., 2011; GORDON et al., 2012; GUERRA et al., 2013) e tem se disseminado no Brasil e outros países (SOUZA, 2013).

O estado de Santa Catarina tem tido destaque, tanto na produção de palmito quanto nesse novo ciclo de produção de utilização de frutos para produção de polpa de juçara, produtor similar à polpa de açaí. O município de Blumenau é um dos maiores produtores de palmito do Brasil e, também, se destaca na produção de polpa de juçara, ficando atrás somente dos produtores da Amazônia, que manejam a espécie *Euterpe oleracea*, o açaizeiro (IBGE, 2006). Diferentemente da juçara, que é uma palmeira monocaule, *E. oleracea* forma touceiras e, por isso, apresenta vantagem para a produção do palmito, uma vez que o indivíduo não é sacrificado no manejo. Santa Catarina também vem se destacando na

produção de frutos e em 2011 foi o maior produtor de polpa, atingindo 97 toneladas (Rede Juçara, 2012; TREVISAN et al., 2015).

A coleta de frutos para processamento da polpa é realizada, principalmente, em quintais caseiros (80% do produtores), denominados quintais agroflorestais, sendo o restante produzido em bordaduras de florestas secundárias (TREVISAN et al., 2015). No estado de Santa Catarina, é possível observar na paisagem muitos juçarais plantados no passado com o objetivo de extração do palmito. No entanto, a categorização da espécie como ameaçada de extinção acabou dificultando esse uso. Apesar de Santa Catarina ter um marco legal desde 2001 relativo ao manejo dos juçarais para a produção de palmito, cujo escopo restringe à atuação dos agricultores familiares (SANTA CATARINA, 2011). A partir dessa normativa, o agricultor para ter a atividade licenciada deve submeter os seguintes documentos: registro temporal do plantio, laudo técnico com anotação de responsável técnico, autorização de transporte de produtos florestais, certidão atualizada do cartório com averbação de Reserva Legal, certidão de registro do Cadastro Ambiental Rural, planta georreferenciada do imóvel com indicação de áreas de preservação permanente, Reserva Legal e local do cultivo. Tendo em vista as dificuldades e limitações para manejo do palmito, essas plantações são potenciais para conversão em manejo visando a produção de frutos, bem como novos sistemas podem ser implantados, de acordo com critérios de zoneamento adequados (REIS, 2012).

Dessa forma, é importante a caracterização e delimitação de estratégias de manejo dos quintais agroflorestais. Para esse objetivo, um aspecto importante é a caracterização das estruturas dos quintais existentes, assim como a identificação de características morfológicas da planta que possam auxiliar no manejo para a produção de polpa, visando a qualidade do produto e a produtividade das palmeiras. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar dados dos quintais agroflorestais que são manejados por agricultores familiares para a produção de polpa a partir dos frutos de *E. edulis*. O estudo caracteriza os quintais quanto ao seu arranjo e a sua produção, em duas safras, e avalia a correlação de características fenotípicas com a produção de frutos, bem como o peso de cada característica nessa estrutura de correlação.

Metodologia

Caracterização dos quintais agroflorestais

O estudo foi realizado em 11 quintais localizados no município de Paulo Lopes, Santa Catarina (latitude 27°57'42''S e longitude 48°41'01''W), região litorânea do estado. Esses quintais são áreas em pequenos lotes residenciais, bem como em lotes maiores, onde os proprietários plantaram os indivíduos de juçara como espécie ornamental. O produtor de polpa é um agricultor familiar da região que, desde 2007, produz polpa pelo processamento de frutos coletados nesses quintais, em parceria com seus proprietários.

A caracterização dos quintais foi realizada de acordo as variáveis densidade de indivíduos de juçara e presença de serapilheira. Foi realizada uma entrevista com todos os proprietários dos quintais para determinação da data de plantio e da correspondente idade das palmeiras. Para a coleta de dados de produção, o agricultor foi acompanhado durante a coleta e processamento dos frutos nas safras de 2014 e 2015. Após a coleta dos cachos, foi realizada a debulha e a seleção dos frutos. Após a debulha, as raques foram pesadas e descontadas do peso do cacho para estimação do peso de frutos. Em seguida, os frutos foram separados das impurezas e, após o processamento dos frutos, a polpa foi pesada para registro do rendimento. Todos os dados foram tomados com balança manual Balmak® com precisão de 0,1 g.

Coleta e análise de dados

Para a análise foram medidas as variáveis morfológicas de todas as palmeiras e variáveis morfoagronômicas, relativas à produção de frutos, das plantas em idade reprodutiva (matrizes). As

variáveis morfológicas medidas somente em 2014 foram: diâmetro à altura do peito (DAP), altura (ALT) do solo até a última cicatriz da folha, número de cicatrizes foliares (NC) e comprimento médio dos entrenós (CE). O comprimento médio de entrenós foi mensurado a partir da razão entre altura e número de cicatrizes. As variáveis morfoagronômicas coletadas em 2014 e 2015 foram: número total de cachos por indivíduo (NTC), número total de cachos aptos para coleta dos frutos por indivíduo (NCC), peso dos cachos colhidos por indivíduo (PC), peso dos frutos retirados do cacho (PF) e rendimento da polpa (RP). Os cachos colhidos se referem aos que tiveram uma maturação uniforme, os outros, de maturação desuniforme chamados de verdolengos, foram deixados para a fauna frugívora. A tomada de dados das variáveis preditoras DAP, ALT e NC foi realizada utilizando-se suta, régua adaptada de 4 metros e contagem das cicatrizes por inspeção visual, respectivamente. A avaliação das variáveis PC, PF e RP foi realizada com balança manual Balmak®, com precisão de 0,1 g. Como variável resposta utilizou-se o peso total dos cachos por indivíduo.

A análise descritiva dos dados de todos os indivíduos foi realizada com e sem estruturas reprodutivas. Para a análise de Regressão Linear Múltipla do tipo *stepwise* foram utilizados os dados das variáveis preditoras (DAP, ALT, NC e CE) além do peso total dos cachos relativos ao senso dos reprodutores na safra de 2014. Esse modelo foi utilizado para selecionar as variáveis mais significativas para prever o peso total dos cachos colhidos por indivíduo. Para que fosse possível comparar os parâmetros estimados, avaliando quais variáveis apresentam os impactos mais fracos e mais fortes no peso total dos cachos, todas as variáveis foram padronizadas, tendo os seus valores variando entre zero e um. A normalidade foi verificada pelo teste de Komolgorov-Smirnov para resíduos e todos os testes de hipóteses desenvolvidos neste estudo consideraram 5% de significância, ou seja, a hipótese nula foi rejeitada quando p-valor foi menor ou igual a 0,05 e a multicolinearidade foi testada pelo método VIF (*Variation Inflation Factor*), considerando-se ausência de multicolinearidade os casos de valores menores que 10.

Resultados

Caracterização e produção dos quintais

Na safra de 2014, foram avaliados 11 quintais, das quais foram contabilizadas 719 palmeiras, sendo que 51 (7% das palmeiras avaliadas) produziram cachos e foram coletados dados tanto morfológicos (DAP, ALT, NC, CE, NTC, NCC) quanto morfoagronômicos (PC, PF e RP). Na safra de 2015, foram avaliadas 400 palmeiras dentro dos 11 quintais, onde 62 plantas (16%) produziram frutos. Nesse ano de 2015, também foram coletados dados relativos à produção de frutos, ou seja, PC, PF e RP. De acordo com a sua estrutura, principalmente a densidade de palmeiras, foi possível identificar dois tipos distintos de quintais. Sendo o primeiro composto pelos quintais mais densos que apresentaram a característica de formação de dossel e presença de serapilheira, enquanto os do segundo apresentaram características típicas de jardim residencial, sem a presença de dossel e serapilheira e, na maioria dos casos, com o solo coberto com pedriscos. Esses dois tipos foram denominados, neste artigo, de quintal agroflorestal em ambiente florestal (QAAF) e quintal agroflorestal em ambiente não florestal (QAANF), respectivamente. Assim, tomando por base os resultados referentes à produção de todos os quintais avaliados, na Tabela 1 destacam-se os dados obtidos nas duas safras.

Tabela 1. Produção de frutos e de polpa de juçara nas safras de 2014 e 2015 em quintais agroflorestais em Paulo Lopes, SC.

Safra	Número de indivíduos	Número total de cachos colhidos	Peso total cachos (kg)	Peso dos frutos* (kg)	Rendimento de polpa (kg)
2014	51	521	1630	1012	500
2015	62	400	1050	600	300

Fonte: dados de campo. *Depois de debulhados do cacho.

Percebe-se que, apesar de um menor número de indivíduos coletados em 2014, o rendimento foi superior a 2015. Na safra de 2015, os cachos apresentaram uma queda muito rápida dos frutos após o amadurecimento, fator esse que levou a um menor rendimento.

Dos 719 indivíduos amostrados, 5,4% eram encapados por folhas secas presas ao estipe e que impossibilitavam a contagem das cicatrizes. Esse morfotipo “encapado” também é conhecido como “palmiteiro-macho” (SILVA et al., 2009) e nas distribuições de frequências (Figura 1) foi incluído nas classes inferiores, 0 a 25 cicatrizes e 0 a 5 entrenós.

A Figura 1 apresenta histogramas das variáveis morfológicas da população total, relativas às duas amostras estudadas: 719 indivíduos não reprodutivos e 51 reprodutivos na safra de 2014.

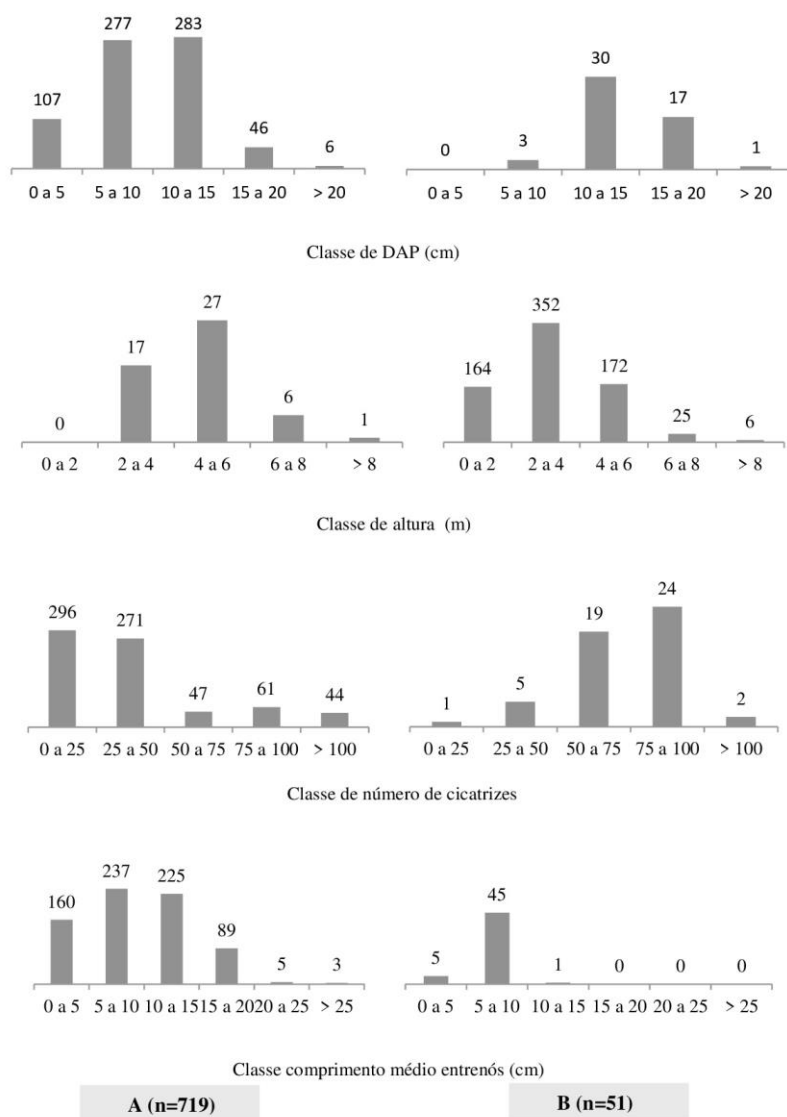


Figura 1. Variáveis morfológicas de palmeiras não reprodutivas (a) e reprodutivas (B) em 2014.

Do universo amostral dos indivíduos reprodutivos, 84% deles apresentavam entre 50 e 100 cicatrizes no estipe, 86% estavam no intervalo de 2 a 6 metros de altura, 96% tinham um DAP entre 10 e 20 cm e 88% tinham comprimento médio de entrenós de 5 a 10 cm (Figura 1). Enquanto isso, para a amostra dos não reprodutivos, percebeu-se que 19% estão na classe entre 50 a 100 cicatrizes, 72% no intervalo de 2 a 6 metros de altura, 45% com DAP entre 10 e 20 cm, e 33% com comprimento médio de entrenós entre 5 e 10 cm. Os dados descritivos analisados (Tabela 2) destacam que indivíduos reprodutivos apresentam menor variação para as variáveis medidas, comparados ao grupo do total de indivíduos.

Tabela 2. Variáveis descritivas da população de indivíduos reprodutivos e não reprodutivos de *Euterpe edulis* em quintais agroflorestais em Paulo Lopes, SC.

	Reprodutivos					Não Reprodutivos				
	ID	DAP	ALT	NC	CE	ID	DAP	ALT	NC	CE
Média	14,7	13,8	4,9	73,9	6,7	8,2	9,05	3,2	38,0	9,8
DP	2,7	2,8	1,4	17,9	1,5	3,7	4,31	1,6	30,2	4,9
Mínimo	7	6,8	2,5	21	3	6	0	0	0	0
Máximo	18	20,5	10,1	103	11,9	18	20,5	10,1	164	29,1
CV (%)	18	20	29	24	23	45	47	50	79	50

DP=desvio padrão; ID=idade; DAP=diâmetro à altura do peito; ALT=altura; NC=número de cicatrizes; CE=comprimento médio dos entrenós. CV=coeficiente de variação.

Caracterização das plantas reprodutivas

Sob a perspectiva de caracterização das plantas reprodutivas e sua relação com a produção de frutos, a quantidade média de cachos por indivíduo foi de 3,3 cachos em todas as amostras, população total, QAAF e QAANF. Enquanto a média do peso total dos cachos para todas as palmeiras avaliadas foi de 6 kg, nos QAAF foi de 6,9 kg e nos QAANF de 4,8 kg. Com relação às variáveis morfológicas, destaca-se a variável altura no ambiente não florestal, que teve uma média de 8,2 m, bem acima da população total, cuja média foi de 4,9 m, e dos QAAF, com média de 5,4 m. A avaliação descritiva das matrizes é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Variáveis descritivas da população de plantas reprodutivas de *Euterpe edulis* em quintais agroflorestais em Paulo Lopes, SC.

Variável	Amostra Total		Ambiente Florestal		Ambiente Não Florestal	
	Média	CV (%)	Média	CV (%)	Média	CV (%)
ID	14,7	18,5	13,6	23	16,1	7,0
NTC	3,3	44,5	3,2	47,4	3,3	41,9
NCC	2,1	48,0	1,6	36,4	2,7	39,4
PC	6,0	62,5	6,9	51,4	4,8	76,3
DAP	1,8	20,0	1,6	13,9	14,0	26,5
ALT	4,9	29,5	5,4	13,0	8,2	31,6
NC	73,0	24,2	77,6	16,9	69,5	31,5
CE	6,74	23,0	6,95	10,0	6,49	33,0

ID=idade; NTC=número total de cachos por indivíduo; NCC= número total de cachos colhidos por indivíduo; PC=peso total dos cachos por indivíduo; DAP=diâmetro à altura do peito; ALT=altura; NC=número de cicatrizes; CE=comprimento médio entrenós; CV=coeficiente de variação.

A análise da relação entre o peso total dos cachos por matriz e a distribuição do DAP e da ALT das palmeiras, revela que os indivíduos mais produtivos estão nos quintais de ambiente florestal (Figura 2a e 2b). Em estudos realizados em ambiente de restinga, foi registrado que solos com maior umidade e maior disponibilidade de nutrientes tinham dados de perímetro à altura do peito consideravelmente superiores (BRANCALION, 2009). A classe de DAP que concentra as melhores matrizes quanto à resposta em produção de cachos é de 12 a 18 cm de diâmetro. Quanto à altura, verifica-se que os indivíduos de 6 a 7 metros nos QAANF tiveram maior produção, já nos QAAF, as maiores produções foram observadas em palmeira da classe 7 a 8 metros.

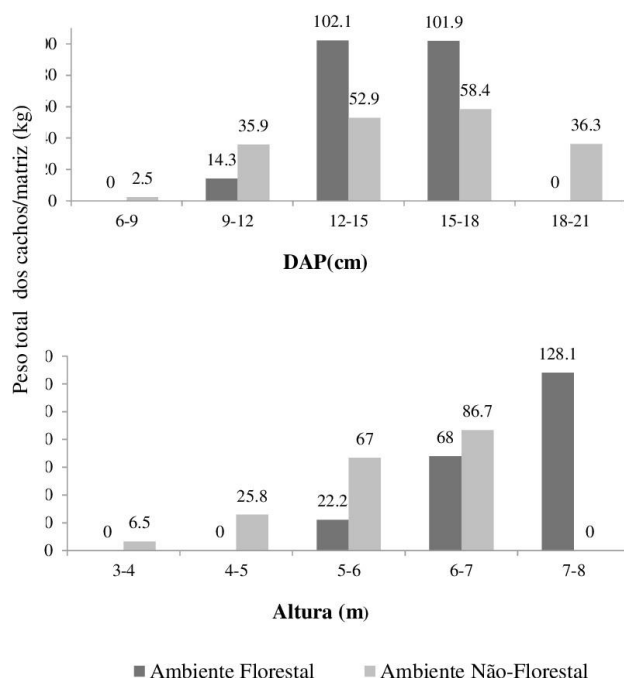


Figura 2. Peso total dos cachos por matriz, como uma função do DAP (A) e da altura da planta em ambiente florestal e não florestal em Paulo Lopes, SC.

Estimativa da produção de frutos por caracteres morfológicos

Na análise de regressão múltipla com seleção *stepwise*, foi detectado impacto estatisticamente significativo das variáveis DAP e NC sobre a variável PC (Tabela 4). O parâmetro do DAP é maior que o de NC (0,37 versus 0,28), indicando que o DAP apresenta um impacto estatisticamente mais forte que o número de cicatrizes (Tabela 4).

Ainda em relação ao DAP, verificamos que essa variável está diretamente correlacionada com o peso total de cachos por indivíduo ($r = 0,37$). Já a correlação entre o número de cicatrizes e o peso total de cachos é negativa ($r = -0,28$), ou seja, quanto menor a distância dos entrenós, menor o peso total de cachos por indivíduo (Tabela 4). Os valores em negrito revelam p-valor menor que 0,05, nível de significância para rejeitar a hipótese nula.

Tabela 4. Regressão linear múltipla para peso dos cachos versus DAP, ALT e NC após seleção via *stepwise*

Preditor	Coeficientes	Erro padrão	Estatística F	VIF	p-valor
Intercepto	0,14	0,08	3,18	0,0000	0,0809
DAP	0,37	0,13	7,69	1,0149	0,0079
Número de cicatrizes	-0,28	0,13	4,77	1,0149	0,0339
p-valor ANOVA					0,0020
R ²					0,2274
p-valor Komolgorov-Smirnov (resíduos)					>0,15

Discussão

O presente estudo indica uma alternância de produção de frutos de juçara entre os anos. Assim, são importantes estudos que correlacionem variáveis ambientais com produção de frutos (Paludo et al. (2012). Quanto às variáveis morfológicas, existe uma indicação que as matrizes produtoras de frutos são

aquelas com maior número de cicatrizes e que guardam características morfológicas com menor variação. Nesse sentido, o acompanhamento dos dados morfológicos dos quintais pode ser um importante instrumento para o planejamento da colheita. Quanto às plantas de morfotipo “encapados” sugere-se a sua supressão, tendo em vista que apresentam baixa quantidade de cicatrizes e comprimento de entrenós.

Os dados dos QAAF's mostram que, em função do maior número de plantas por área, as palmeiras estão na classe superior de altura. Nesse aspecto, há a indicação de necessidade do manejo visando uma densidade adequada para que a altura da planta não dificulte a atividade de coleta. Sob a perspectiva do ambiente de produção, há uma tendência de que os quintais em ambiente florestal apresentem uma produtividade superior ao ambiente não-florestal em função do maior peso dos cachos. No entanto, as matrizes com altura entre 6 e 7 metros, localizadas nos QAAF's, apresentaram desempenho bem superior ao das outras classes de altura no mesmo ambiente. Desse modo, podemos argumentar que, para os QAAF's, pode existir uma relação positiva entre a qualidade do solo e disponibilidade de nutrientes a partir dos mecanismos intrínsecos à incorporação de matéria orgânica no sistema via serapilheira. Assim, destaca-se que as variáveis ambientais relacionadas à disponibilidade de radiação solar e nutrientes no solo são gatilhos para um arranjo de quintais mais produtivos de frutos de juçara. O NTC foi similar nos dois tipos de ambientes estudados, mas o NCC foi superior em ambientes não florestais, ou seja, o amadurecimento dos frutos foi mais homogêneo nos quintais com maior distância entre indivíduos, o que resulta em maior incidência solar nos cachos.

Por outro lado, apesar do maior NCC, o peso total dos cachos por indivíduo foi menor em ambiente não florestal. Esse fato pode ser esclarecido em função da ecologia da espécie. Há indicação que a ocorrência de *E. edulis* é dependente de alta disponibilidade de água no solo (BRANCALION, 2009; NEUBURGER et al. 2010) e, dessa forma, locais com limitação de umidade podem interferir na produção de frutos. Já foi demonstrado que a quantidade de matéria seca dos frutos tem uma relação direta com a disponibilidade de nutrientes no momento da maturação de sementes (BRANCALION, 2009) e fortalecem os resultados aqui apresentados, de que os ambientes florestais são mais indicados para a produção de frutos, pois garantem uma melhor condição edáfica. O mesmo autor destaca, ainda, que em populações naturais de *E. edulis*, as condições de disponibilidade de luz, fertilidade e água do solo podem determinar o tamanho e número de sementes. Esses resultados reforçam a indicação de que nem o ambiente tipicamente florestal nem monoculturas são situações ótimas para o manejo de sistemas produtivos de *E. edulis* visando a produção de frutos (FAVRETO, 2010). Os QAAF's representam uma amostra do que seria uma monocultura e os QAAF mais próximos de um ambiente de qualidade produtiva.

Os resultados encontrados confirmam a proposição de que o manejo do sistema produtivo pode ser realizado a partir de manipulação do ambiente, ou sob a perspectiva da espécie (MILANESI, 2012). Ao olhar para a espécie, é possível utilizar as características morfológicas dos indivíduos nos quintais e, ao olhar ao ambiente, a luminosidade e a serapilheira são gatilhos importantes para o manejo do sistema produtivo em sistemas agroflorestais. Em estudo de ajuste de modelos estatísticos para estimativa de produção de frutos realizado em Santa Catarina, Paludo et al. (2012) demonstraram que a utilização das variáveis DAP e densidade de indivíduos resultaram em melhores equações de predição. Assim, a observação de características fenotípicas das populações produtoras de frutos de juçara pode indicar estratégias de manejo dos quintais agroflorestais na região em pesquisada.

Em estudos com *E. oleraceae*, o açaizeiro, um grande conjunto de caracteres morfológicos se mostraram significativos para seleção genética da espécie (FARIAS-NETO et al., 2007; GALATE et al., 2014). Em seleção fenotípica de açaizeiros, demonstrou-se que dois caracteres, o diâmetro da estipe à altura do colo e o número de perfilhos, possuem correlação positiva com a produção de frutos (FARIAS-NETO et al., 2005). Oliveira et al. (2002) observaram que, para o cultivo de *E. oleracea*, as sementes devem ser obtidas de matrizes com entrenós curtos, pois a produção de frutos é maior nessas palmeiras. No presente estudo, demonstra-se que os caracteres de DAP, número de cicatrizes e comprimento dos entrenós são indicadores estratégicos. A partir dos dados de DAP registrados, supondo em um incremento médio anual de 0,46 cm (REIS et al., 1989) é possível prever que 25% da população total tem potencial de entrar em produção na próxima safra.

Além de quintais mais produtivos, *Euterpe edulis*, por ser uma espécie-chave, pode interferir positivamente na ecologia da paisagem, criando trampolins ecológicos e estimulando a conexão de fragmentos florestais. Além disso, tem gerado um impulso econômico local, pela participação ativa de um agente social, o agricultor que produz polpa. No âmbito do conhecimento local, há que se aprofundar nos saberes e fazeres dos plantadores de juçarais e nos seus manejadores. Nessa coevolução social e ecológica, o manejo dos quintais interfere na dinâmica dos fatores ambientais, tal como incidência solar, umidade do ar e do solo, bem como na dinâmica da sucessão secundária e expressão de características de interesse para manejo. Estudos demonstram que, em ambiente não florestal, de área agrícola abandonada, indivíduos de juçara produziram maior número de cachos maduros do que em áreas florestadas (CALVI; PIÑA-RODRIGUES, 2005).

Conclusões

Sob a perspectiva das variáveis ambientais, destaca-se que o manejo adequado da juçara (*E. edulis*) quanto à incidência solar e da produção de serapilheira por meio de podas pode induzir melhor produção de frutos, tanto em quantidade quanto em qualidade. O acompanhamento da DAP e do número de cicatrizes foliares no estipe apresentam-se como dados principais para serem monitorados ao longo dos anos. Em quintais onde o espaçamento dos indivíduos é pequeno, a seleção dos melhores indivíduos é importante para o processo de domesticação da espécie e melhoria da produtividade. Indivíduos com maior DAP e com distância entre cicatrizes menores, ou entrenós curtos, podem ser os primeiros selecionados para compor os quintais agroflorestais, visando à produção de frutos para produção de açaí da Mata Atlântica.

Agradecimento

Durante a realização deste estudo, a primeira autora foi bolsista do Programa Nacional de Pós-doutorado/CAPES, junto ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da UFSC. O último autor foi bolsista de produtividade do CNPq.

Referências bibliográficas

- BALÉE, W. The Research Program of Historical Ecology. **Annual Review of Anthropology**, v. 35, n. 1, p. 75–98, 2006.
- BORGES, G. S.C. et al. Chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant capacity of jussara (*Euterpe edulis*) fruit from the Atlantic Forest in southern Brazil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2128–2133, ago. 2011.
- BRANCALION, P. H. S. **Contribuição de adaptações locais e da plasticidade em sementes e plântulas para a ocorrência de *Euterpe edulis* e *Syagrus romanzoffiana* em três formações florestais do Estado de São Paulo**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2009. 154p.
- CALVI, G. P.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Fenologia e produção de sementes de *Euterpe edulis* - Mart em trecho de floresta de altitude no município de Miguel Pereira-RJ. **Revista Universidade Rural:Série Ciências da Vida**, v. 25, n. 1, p. 33–40, 2005.
- CHAINSOHN, F.P. et al. Produção de Polpa de Frutos de Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no Litoral do PR : Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 974–976, 2009.
- FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Palmito (*Euterpe edulis* Martius, Arecaceae) na Mata Atlântica Brasileira : Um recurso em declínio. In: ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. (Ed.). **Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación**. Bogor, Indonésia:CIFOR, 2004, p.141-146.
- FARIAS-NETO, J. T. et al. Variabilidade Genética em Progenies Jovens de Açaizeiro. **Revista Cerne**, v. 11, p. 336–341, 2005.
- FARIAS-NETO, J. T. et al. Genetic evaluation of progenies of Açaizeiro (*Euterpe oleracea*) and estimates of genetic parameters. **Cerne**, v. 13, n. 4, p. 376–383, 2007.

- FAVRETO, R. **Aspectos etnoecológicos e ecofisiológicos de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2010, 143p.
- FERNANDES, E. C. M.; NAIR, P. K. R. An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. **Agricultural Systems**, v. 21, n. 4, p. 279–310, 1986.
- FLORENTINO, A. T. N.; ARAÚJO, E. DE L.; ALBUQUERQUE, U. P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 21, n. 1, p. 37–47, 2002.
- GALATE, R. S. et al. Distância fenotípica entre matrizes de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) procedentes do nordeste do Pará. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 1667, 27 ago. 2014.
- GALETTI, M.; FERNANDEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, v. 35, n. 2, p. 294–301, abr. 1998.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001, 653p.
- GOMES, G. S. **Quintais Agroflorestais No Município De Irati-Paraná, Brasil: Agrobiodiversidade e Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental**. Tese de Doutorado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010, 161p.
- GORDON, A. et al. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Açai fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, v. 133, n. 2, p. 256–263, jul. 2012.
- GUERRA, J. F. C. et al. Tratamento com açai atenua a resistência à insulina e estresse oxidativo em camundongos alimentados com dieta hiperlipídica. In: Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 12º Congresso Nacional da SBAN. 2013, Foz do Iguaçu. **Anais da Nutrire**. Foz de Iguaçu: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. 52-53p.
- IBGE. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura**. Brasília, 2006. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2016_v31.pdf.
- LUNZ, A. M. P. Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia Home gardens and the cultive of fruitful species in the Amazonia. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1255–1258, 2007.
- MAC FADDEN, J. **A produção de açai a partir do processamento dos frutos do palmito *Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica**. dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2005, p. 112.
- MBOW, C. et al. Agroforestry solutions to address food security and climate change challenges in Africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 61–67, 2014.
- MILANESI, L. **Dinâmica de uso da paisagem e sua influência nas características populacionais de *Euterpe edulis* Martius**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2012, 156p.
- MODELO, V. A. et al. Situação atual e perspectivas do cultivo de palmeiras para produção de palmito de alta qualidade. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. **Anais da ABH**. Salvador, 2012 p. 8473–8481.
- MUÑIZ-MIRET, N. et al. The economic value of managing the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Pará, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 87, n. 96, p. 163–173, 1996.
- NAIR, P. K. R. Do tropical homegardens eluce science, or is it the other way around? **Agroforestry Systems**, v. 53, p. 239–245, 2001.
- NEUBURGER, M.; SOUZA, T. V. DE; PAULILO, M. T. S. Crescimento inicial de plantas em diferentes condições de luz, água e nutrientes. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 157–165, 2010.
- NORGAARD, R. B. Sociosystem and ecosystem coevolution in the amazon. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 8, n. 3, p. 238–254, 1981.
- OLIVEIRA, C. A. Quintais agroflorestais: mulheres redesenham espaços de produção e reprodução no Maranhão. **Agriculturas**, v. 6, n. 4, p. 32–35, 2009.
- OLIVEIRA, M. S. P. et al. Cultivo do Açazeiro para Produção de Frutos. **Circular Técnica EMBRAPA**, 2002.
- PALUDO, G. F.; ZAGO, J.; SEDREZ, M. Estimativas de produção de frutos de palmito (*Euterpe edulis* Mart.) a partir da densidade de indivíduos. **Instituto Chico Mendes de Conservação: Biodiversidade Brasileira**. v.2, n.2, p. 92–102, 2012.
- Rede Juçara. **Relatório da Oficina de Mapeamento da Cadeia de Valor da Polpa dos Frutos da Palmeira Juçara e Priorização de Territórios**. Rio de Janeiro: Ação Nascente Maquiné-ANAMA;2012. 27p.
- REIS, M. S. et al. Incremento Corrente Anual do Palmito (*Euterpe edulis* Martius) na Floresta Ombrófila Densa. **Insula**, v. 19, p. 51–56, 1989.
- REIS, T. **Zoneamento ambiental para a palmeira juçara com foco na produção de frutos: potencialidades para a agricultura familiar**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2012,128 p.
- RENESTO, O. V; VIEIRA, L. F. Análise econômica da produção e processamento de palmito em conserva nas regiões sudeste e sul do Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 6, p. 1–38, 1977.
- RODRIGUES, A. S.; DURIGAN, M. H. O agronegócio do palmito no Brasil. **Circular Técnica IAPAR**, n. 130, p. 1–131, 2007.
- ROSETTI, C. F. **Análise econômica da indústria do plamito no Estado do Paraná**. dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 1988, 122p.
- SANTA CATARINA. Instrução normativa nº 35 de 12 de agosto de 2011. **Manejo do palmito *Euterpe edulis* no**

estado de Santa Catarina. Santa Catarina, SC. Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/instrucoes-normativas>.

SEVILLA-GUZMÁN, E. A perspectiva sociológica em Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 18–28, 2002.

SILVA, M. D. G. C. P. C.; MARTINI, A. M. Z.; ARAÚJO, Q. R. DE. Estrutura populacional de *Euterpe edulis* Mart. no Sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 393–403, jun. 2009.

SOUZA, M. O. **Adição de polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Martius) à dieta hipercolesterolemia modifica a expressão de genes hepáticos do metabolismo de colesterol e o perfil de adipocinas séricas em ratos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto, 2013, 119 p.

TORQUEBIAU, E. Are tropical agroforestry home gardens sustainable? **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 41, n. 2, p. 189–207, 1992.

TORQUEBIAU, E.; PENOT, E. Ecology Versus Economics in Tropical Multistrata Agroforestry. In: KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. (Eds.). **Tropical Homegardens: A time-tested example of sustainable agroforestry**. 1° ed. New York: Springer, 2006. p. 275–288.

TREVISAN, A. C. D. et al. Market for Amazonian Açaí (*Euterpe oleraceae*) Stimulates Pulp Production from Atlantic Forest Juçara Berries (*Euterpe edulis*). **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, n. 7, 2015.

TROIAN, L. C. **Contribuições ao manejo sustentável dos frutos de *Euterpe edulis* Martius: estrutura populacional, consumo de frutos, variáveis de habitat e conhecimento ecológico**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009, 86 p.

VIVAN, J. Bananicultura em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do RS. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 17–23, 2002.

WANDERLEY, M. G. L.; MOTA, N. F. O.; SILVA, G. O. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro, 2009.