



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS

Diversidade Genética de *Euterpe edulis* Martius na Floresta Atlântica

Mestranda: Aléxia Gonçalves Pereira
Orientadora: Marcia Flores da Silva Ferreira
Co-orientador: Adésio Ferreira

ALEGRE-ES

Outubro/2017



Resumo

A *Euterpe edulis* é popularmente conhecida como palmeira Juçara. Nativa da Floresta Atlântica, essa espécie se distribui ao longo da costa brasileira se estabelecendo em ambientes úmidos. Possui um importante papel ecológico, contribuindo com a sobrevivência de inúmeras espécies que se alimentam de seus frutos. Muito apreciada na culinária pelo palmito que produz, essa palmeira possui elevado valor econômico, o que favorece a extração ilegal. Por possuir um estirpe único e não ter capacidade de perfilhar, a o corte do palmito leva a morte dos indivíduos. Devida a elevada atividade de extração ao longo da história, as populações naturais foram reduzidas e fragmentadas. A conservação da espécie depende de como as populações remanescentes estão estruturadas geneticamente. Dependendo da quantidade de variação genética existente pode-se estabelecer planos de ação mais específicos que auxiliem na manutenção da população ao longo do tempo. Os marcadores microssatélites ou SSRs podem ser usados como ferramenta para se compreender a distribuição da diversidade genética de populações naturais de *E. edulis* ao longo da Floresta Atlântica. Pretende-se avaliar a diversidade genética de *E. edulis* em 12 estados brasileiros através da amostragem de 3 populações por estado cada população com 30 indivíduos adultos.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Palmito, Juçara, conservação,



Introdução

A palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius, Arecaceae) é nativa da Mata Atlântica e é uma espécie chave no Bioma apresentando importante papel ecológico, contribuindo com a sobrevivência de inúmeras espécies que se alimentam de seus frutos (SOLÉ-CAVA; 2001). É uma das mais importantes espécies do bioma como fonte de produtos florestais não madeireiros (BACON, BAILEY; 2006), e há tempos já determina-se a necessidade de se ter a espécie como alvo de pesquisas para sua conservação e para a aplicação de tecnologias em seu manejo (CONTE; 2003).

A espécie está altamente ameaçada em seu habitat natural, e sua regeneração foi drasticamente reduzida principalmente pela exploração em virtude do alto desejo do palmito que produz (SOLÉ-CAVA; 2001). Encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção e seu corte é proibido por Lei (POMMER; MURAKAMI, 2006). Apresenta estipe único, sendo incapaz de perfilhar e de rebrotar, levando a morte da planta após o corte para extração do palmito (SILVA, D. N.; COSTA; 2007). Apresenta longo período juvenil e, assim, a derrubada de plantas jovens contribui para a supressão da espécie. Devemos ressaltar o fato que atualmente o extrativismo ainda é avançado no país.

A conservação de espécies e ecossistemas depende de como são manejados, sendo necessário intervir sobre práticas incoerentes que levem florestas inteiras a perderem recursos genéticos essenciais. Estudos, visando a conservação e manejo de *Euterpe edulis*, são essências para gerarem pesquisas científicas e aplicadas almejando retirar a espécie do risco de extinção.

Estudos de diversidade com palmeira juçara destacam que a maior parte da variação genética encontra-se distribuída dentro das populações, confirmando a tendência para espécies alógamas. Sugerem ainda que a fragmentação florestal vem provocando a redução da variabilidade genética e a perda de alelos, o que conduz a espécie à erosão genética, comprometendo estratégias de manejo, conservação e melhoramento da espécie (MARTINS-CORDER; SALDANHA; 2006; REIS; 2000). Um dos principais objetivos dos estudos de diversidade genética são avaliar a situação da conservação em



populações naturais, além de definir as ações necessárias para domesticação, caracterização, pré-melhoramento e melhoramento das espécies nativas.



Objetivos Gerais

O objetivo deste trabalho é avaliar a diversidade genética inter e intrapopulacional de populações de *E. edulis* em remanescentes de Floresta Atlântica. Para tal serão utilizados dados oriundos de marcadores moleculares microssatélites (SSR).

Objetivos Específicos

Caracterizar a diversidade genética nas diferentes regiões da Floresta Atlântica;
Quantificar o nível de endogamia nas populações;
Identificar os locais de maior diversidade genética como pontos prioritários de conservação;



Materiais e Métodos

Áreas de estudo

Para os estudos de diversidade serão coletados genótipos em remanescentes da Mata Atlântica no Brasil. Serão amostrados 4 regiões brasileiras num total de 12 estados brasileiros. Os estados do nordeste serão Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Na região sudeste serão avaliadas populações de todos os estados sendo Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. Para a região sul serão coletadas amostras nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Incluiremos o estado de Goiás nas amostragem representando a região centro-oeste.

Pretende-se amostrar 3 populações naturais de palmito juçara para cada estado. Para a maioria dos estados da região nordeste, para os estados do Rio Grande do Sul e de Goiás, as populações a serem trabalhadas ainda estão em estudo. Em São Paulo a terceira área do estado ainda não foi definida. Os demais pontos de interesse a essa pesquisa podem ser observados na tabela 1, apresentada abaixo.

Tabela 1: Unidades de Conservação de interesse para o projeto, evidenciando o bioma predominante, o órgão de concessão da autorização de coleta com finalidade científica, o município, o estado e a região brasileira onde se encontra a unidade.

Unidade de Conservação	Bioma	Órgão de Fiscalização	Município	Estado	Região
Parque Nacional da Serra das Lontras	Floresta Atlântica	ICMBio	Ilhéus/Itabuna	Bahia	Nordeste
Parque Nacional do Descobrimento	Floresta Atlântica	ICMBio	Prado	Bahia	Nordeste
Serra da Jiboia	Floresta Atlântica	INEMA	Santa Terezinha	Bahia	Nordeste
Estação biológica de Santa Lúcia	Floresta Atlântica	ICMBio	Santa Tereza	Espírito Santo	Sudeste
Parque Estadual Pedra Azul	Floresta Atlântica	IEMA	Domingos Martins	Espírito Santo	Sudeste
Parque Nacional do Caparaó	Floresta Atlântica	ICMBio	Dores do Rio Preto	Espírito Santo	Sudeste
Continua					



Continuação					
Reserva biológica do Córrego do Veado	Floresta Atlântica	ICMBio	Pinheiros	Espírito Santo	Sudeste
Reserva Natural da Vale	Floresta Atlântica	VALE	Linhares	Espírito Santo	Sudeste
Parque Estadual do Desengano	Floresta Atlântica	INEA	Petrópolis	Rio de Janeiro	Sudeste
Parque Estadual Serra da Tiririca	Floresta Atlântica	INEA	Niterói/Maricá	Rio de Janeiro	Sudeste
Reserva Biológica Estadual de Araras	Floresta Atlântica	INEA	Santa Maria Madalena/ São Fidelis/Campos dos Goytacazes	Rio de Janeiro	Sudeste
Parque Ecológico Sagui da Serra	Floresta Atlântica	ONG Força Verde	Manhumirim	Minas Gerais	Sudeste
Parque Estadual Serra do Brigadeiro	Floresta Atlântica	IEF	Araponga Fervedouro Miradouro Ervalha	Minas Gerais	Sudeste
Parque Nacional do Itatiaia	Floresta Atlântica	ICMBio	Itatiaia/ Bocaina de Minas/ Itamonte	Minas Gerais	Sudeste
Parque Nacional da Serra da Bocaina	Floresta Atlântica	ICMBio	Ubatuba/ Angra dos Reis/ Areias/ Cunha/ Parati	São Paulo	Sudeste
Estação ecológica de Ibicatu	Floresta Atlântica	ICMBio	Piracicaba	São Paulo	Sudeste
Parque Nacional do Iguaçu	Floresta Atlântica	ICMBio	Foz do Iguaçu	Paraná	Sul
Parque Estadual Mata dos Godoy	Floresta Atlântica	IAP	Londrina	Paraná	Sul
Floresta Estadual do Palmito	Floresta Atlântica	IAP	Paranaguá	Paraná	Sul
Parque Estadual Pico do Marumbi	Floresta Atlântica	IAP	Morretes	Paraná	Sul
Parque Ecológico Freymund Germer	Floresta Atlântica	Prefeitura Municipal de Timbó	Timbó	Santa Catarina	Sul
Parque Municipal do Córrego Grande	Floresta Atlântica	Prefeitura Municipal de Florianópolis	Florianópolis	Santa Catarina	Sul

* ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; VALE – Empresa mineradora multinacional brasileira; INEA - Instituto Estadual do Ambiente; IEF - Instituto Estadual de Florestas; IAP - Instituto Ambiental do Paraná.



Coleta do Material Botânico

Serão coletados lascas de estirpe de cerca de 30 indivíduos adultos de *Euterpe edulis*. Com o auxílio de facão e martelo serão retiradas amostras de cerca de 20 cm de comprimento por 5 cm de largura. Os fragmentos serão acomodados em envelopes termoselantes devidamente identificados e transportados com sílica gel para o Laboratório de Genética e Melhoramento Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo, no Centro de Ciências Agrárias e Exatas localizado na cidade de Alegre. As amostras serão acondicionadas em freezer -80°C por 24 horas e liofilizadas por 4 dias.

Metodologia laboratorial

A extração do DNA vegetal será realizada pelo método de CTAB proposto por Doyle e Doyle (1990). Para as análises de diversidade genética serão utilizados os 18 *primers* SSR descritos para *Euterpe edulis* publicados por Gaiotto et al. (2001). As reações de PCRs serão realizadas em termociclador *Applied Biosystems Veriti® 96-Well Thermal Cycler*. Os fragmentos amplificados serão separados por eletroforese em gel de poliacrilamida 10% utilizando tampão TBE (Tris – 0,089 M, Ácido bórico – 0,089 M, EDTA – 0,002 M) a 110 Volts por aproximadamente três horas e meia e corados em solução de brometo de etídio 0,02 µL.mL⁻¹. A visualização da amplificação será realizada sob luz ultravioleta em fotodocumentador modelo BIORAD Universal Hood II.

Análise de Dados

Os dados serão avaliados para a detecção de erros de genotipagem e de alelos nulos, através do estimador Brookfield 1, utilizando o software Micro-Checker v. 2.2.3 (VAN OOSTERHOUT et al., 2004). Para as análises intrapopulacionais serão estimados: o número (A) e a riqueza (RA) de alelos através do programa FSTAT v. 2.9.3.2 (GOUDET, 1995); a heterozigosidade esperada (He), heterozigosidade observada (HO), o conteúdo de informação dos polimorfismos (PIC) e os desvios do Equilíbrio de Hardy-Weinberg serão obtidos com o programa Genes (CRUZ, 2008); a diversidade gênica (H') e índice de fixação (FIS) utilizando o programa FSTAT v. 2.9.3.2 (GOUDET, 1995).



Resultados esperados

Visa-se disponibilizar uma listagem dos locais com maior e menor variabilidade genética para a espécie *Euterpe edulis* no Brasil. Esses dados podem auxiliar na definição de estratégias mais eficientes para a espécie quanto a conservação, manejo e melhoramento. As informações científicas a ser disponibilizada possibilitarão identificar os materiais genéticos com alta variabilidade para que possam ser utilizados como matrizes para produção de mudas visando a recuperação de áreas degradadas.

Espera-se também proporcionar atividades de ensino para alunos da graduação e pós-graduação, servindo para atrair e formar recursos humanos com alta qualificação científica e tecnológica, através da participação nessa pesquisa científica.



Cronograma

Cronograma de trabalho	Início (mês/ano)	Término (mês/ano)
Período previsto para execução do projeto	Dezembro de 2017	Julho de 2019
Trabalho de Campo	Dezembro de 2017	Agosto de 2018
Análise de Dados	Agosto de 2018	Julho de 2019
Entrega do Relatório Final e Produtos Finais	Julho de 2019	Dezembro 2019



Referência:

BACON, C.D., BAILEY, C.D. Taxonomy and conservation, a case study from *Chamaedorea alternans*. Ann. Bot. v98, p.755-763, 2006.

CONTE, R., et al. Genetic diversity and recruitment of the tropical palm, *Euterpe edulis* Mart., in a natural population from the Brazilian Atlantic Forest. Heredity, v. 91, p. 401-406, 2003.

DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus, n. 12, p. 13-15, 1990.

GAIOTTO, F. A.; BRONDANI, R. P. V.; GRATTAPAGLIA, D. Microsatellite markers for heart of palm—*Euterpe edulis* and *E. oleracea* Mart.(Arecaceae). Molecular Ecology Resources, v. 1, n. 1-2, p. 86-88, 2001.

MARTINS-CORDER, M. P.; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. Revista Árvore, v. 30, n. 5, p. 693-699, 2006.

POMMER, C. V.; MURAKAMI, K. R. N. Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). In: JAIN, S .M.; PRIYADARSHAN, P. M.. Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species. Springer Science Business Media, p.83-120, 2006.

REIS, M. S., et al. Manejo sustentável do palmitheiro. In: REIS, A.; REIS, M. S. *Euterpe edulis* Martius Biologia, conservação e manejo sustentado. 2000, p. 202-224.

SILVA, D. N.; COSTA, A. N. DA. Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba estudo setorial fruticultura: novo PEDEAG 2007-2025. Vitória, ES, 2007. 65 p.

SOLÉ-CAVA, A.M. Biodiversidade molecular e genética da conservação. In: MATIOLI, S.R. Biologia Molecular e Evolução. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001. p. 172-192.

STADEN, R., K. F. BEAL e J. K. BONFIELD. The Staden package. Methods in Molecular Biology, v. 132, p. 115-30, 1998.

