



**CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL MANEJO DE FRAGMENTO DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL**

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-U_nB**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL MANEJO DE FRAGMENTO
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL**

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

ORIENTADOR: Prof.º. Dr. RICARDO DE OLIVEIRA GASPAR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**PUBLICAÇÃO: 293/2017
BRASÍLIA/ DF / FEVEREIRO DE 2017**

Brasília, 22 de fevereiro de 2017

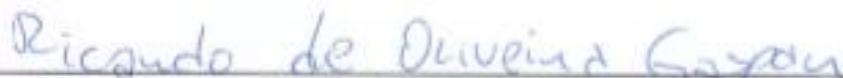
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

“CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL MANEJO DE FRAGMENTO
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL”

ALEXANDRE LEANDRO SANTOS DE ABREU

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO SUBMETIDA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, DO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL, DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

APROVADA POR:



Prof. Dr. RICARDO DE OLIVEIRA GASPAR (Departamento de Engenharia
Florestal – EFL/UnB);
(Orientador)



Prof. Dr. MAURO ELOI NAPPO (Departamento de Engenharia Florestal –
EFL/UnB);
(Examinador Interno)



Dra. FABIANA DE GÓIS AQUINO (Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária – Embrapa);
(Examinadora Externa)



Prof. Dr. ERALDO APARECIDO TRONDOLI MATRICARDI (Departamento de
Engenharia Florestal – EFL/UnB).
(Examinador Suplente)

Brasília-DF, 22 de fevereiro de 2017.

FICHA CATALOGRÁFICA

AAB162 Abreu, Alexandre Leandro Santos de
c Caracterização e potencial manejo de fragmento de
Floresta Estacional Semidecidual / Alexandre Leandro
Santos de Abreu; orientador Ricardo de Oliveira
Gaspar. -- Brasília, 2017.
79 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências
Florestais) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Mata Atlântica. 2. Produtos Florestais Não
Madeireiros. 3. Euterpe edulis Mart.. I. Gaspar,
Ricardo de Oliveira, orient. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABREU, A. L. S. de (2017). **Caracterização e potencial manejo de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL.DM-293/2017. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 79 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Alexandre Leandro Santos de Abreu

TÍTULO: Caracterização e potencial manejo de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual

GRAU: Mestre

ANO: 2017

É concedido à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Alexandre Leandro Santos de Abreu
alexandre.abreuenf@yahoo.com.br

Às famílias camponesas deste país,
em mais esta oportunidade, dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por mais uma etapa concluída.

Ao meu pai Galbas, minha mãe Rosimeire e meu irmão Rafael, pelo apoio incondicional a todos passos dados nesta vida.

À Estelinha pelo companheirismo ao longo desta etapa.

Ao amigo Márcio Vicente pela ajuda na vinda para Brasília.

Ao professor Ricardo, por aceitar me orientar e contribuir com a evolução deste trabalho e com meu avanço profissional. Ao professor Eraldo, por todo incentivo e disposição a ensinar. Aos dois, pelos debates políticos do momento delicado que se vive o país. O povo brasileiro saberá contornar tais páginas tristes de nossa história.

Às companheiras e companheiros do assentamento Dênis Gonçalves. Pelos momentos vividos antes do ingresso no mestrado e pela contribuição para o desenvolvimento dele. Fica difícil citar todos os que contribuíram, porém deixo registrado agradecimento especial aos camaradas Adilson, Zé Divino, Manuel, Nem, Gilson, Gessiano, Chicão, Marcelo, 22, Piorra, Dair, Seu Zé, Zé Luzia, Pulga, Seu Luiz, Seu Brasil, Zé Roberto, Dida e Amaury. Agradeço especialmente ainda, as companheiras Margarida, Tati, Constança, Elisângela e Dona Dênia. Peço desculpas às famílias do Dênis Gonçalves que posso ter esquecido.

Ao Viana e Dona Rosa, pela contribuição e acolhimento, principalmente nos dias de chuva do período de campo.

Ao amigo Martin, pelas grandes e essenciais contribuições na coleta de dados, muito obrigado!

À Maira Pereira Santiago, por tudo! Grande amiga e companheira!

Ao Tiãozinho pela contribuição na identificação das espécies em campo. Ao professor Fabrício Alvim (UFJF) e seus orientados, Lucas Dezidério e Diego Raymundo pela contribuição na identificação das exsiccatas.

Aos amigos da Pós-graduação: Fabrícia, Aline, Josi, Érica, Jú, Marco Bruno e Mirella. Em especial ao Renan, Daniel, Thalles, Luis e à Andréia, amigos que seguirão ao longo da vida.

À Mirella e ao Renan agradeço ainda pelas contribuições na reta final do trabalho.

À CIENTEC por disponibilizar uma licença gratuita do software Mata Nativa para o processamento dos dados.

À CAPES, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UnB e ao povo brasileiro por financiar mais uma etapa de estudo em uma Universidade pública.

*“Agradeça
Clemente que leva a semente em seu embornal
Zezé e o penoso balé de pisar no cacau
Maria que amanhece o dia lá no milharal
Joana que ama na cama do canavial
João que carrega a esperança em seu caminhão
Pra capital*

(...)

*Agradeça
Tião que conduz a boiada do pasto ao grotão
Quitéria que colhe miséria
Quando não chove no chão
Pereira que grita na feira
O valor do pregão*

*Zé Coco, viola, rabeca, folia e canção
Zé Coco, viola, rabeca, folia e canção
Amar o Brasil é fazer do sertão a capital”*

Vander Lee

CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL MANEJO DE FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Autor: Alexandre Leandro Santos de Abreu

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Oliveira Gaspar

Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais

Brasília, 22 fevereiro de 2017.

RESUMO

A supressão das florestas para o desenvolvimento de outros usos da terra ao longo da história, tem reduzido a Mata Atlântica em fragmentos, ameaçando a biodiversidade do bioma. Tal situação tem demandado a busca por alternativas, que promovam o crescimento econômico e ecológico dos remanescentes florestais. O uso de produtos florestais não madeireiros se apresenta como uma alternativa, sendo a Juçara (*Euterpe edulis* Mart.), para produção de polpa de açaí, considerada uma das principais alternativas na Mata Atlântica. O presente estudo teve como objetivo caracterizar um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado em Minas Gerais, construindo um maior entendimento sobre *Euterpe edulis* nesta fitofisionomia e as principais variáveis que influenciam a distribuição dos indivíduos e produção de cachos da espécie. Foram alocadas 20 parcelas de 10x50 m, na qual todos os indivíduos com DAP > 4,8 cm foram amostrados, a fenofase das Juçaras anotadas e sua regeneração avaliada. Foi coletada em cada parcela uma amostra composta de solos, para estudo das influências do solo sobre a distribuição das espécies. Com uso de modelo de regressão logística foram avaliadas as principais variáveis que influenciam na produção de cachos. Devido a elevada fragmentação da vegetação nativa na região, foi construída ainda neste estudo, uma proposta de corredor ecológico, conectando o fragmento estudado a outros na região. Com o banco de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), foi construído cenário de recuperação de APPs mapeadas e Reserva Legais cadastradas. Foram amostrados 2.190 indivíduos arbóreos, 145 espécies, distribuídas em 111 gêneros e 53 famílias botânicas. Há maior quantidade de palmeiras produzindo de um a dois cachos por planta na floresta estudada, totalizando 83,65% dos indivíduos produtivos. Os resultados do estudo, demonstram que a densidade de *Euterpe edulis* não apresenta relação específica com algum nutriente avaliado ou textura do solo. A espécie apresenta alta densidade de palmeiras em solos distróficos, com elevada acidez e médios teores de Matéria Orgânica. O modelo de regressão logística apresentou as variáveis DAP e Altura como significativas para explicar a variação entre indivíduos produtivos e não produtivos, como já encontrado em outros trabalhos. O índice de competição testado não foi significativo. A partir do CAR e do mapeamento realizado, identificou-se que os seis municípios estudados, semelhante ao restante da Zona da Mata mineira, possuem pouca cobertura florestal nativa, estando seus remanescentes isolados por uma matriz antropizada e caracterizada pelo uso agropecuário. O corredor ecológico proposto a conectar o PA Dênis Gonçalves e a ReBio Represa do Gramma demonstrou baixo potencial. A promulgação do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) trouxe prejuízos a conservação da biodiversidade na região estudada. Um possível cenário de recuperação ambiental para área de estudo demonstrou uma singela contribuição na conservação da biodiversidade, principalmente pela baixa existência de Reservas Legais na área de estudo, já que a maioria dos imóveis possuem menos de quatro módulos fiscais.

Palavras chave: Mata Atlântica; Produtos Florestais Não Madeireiros; *Euterpe edulis* Mart.

CHARACTERIZATION AND MANAGEMENT POTENTIAL OF SEMIDECIDUOUS SEASONAL FOREST

Author: Alexandre Leandro Santos de Abreu

Advisor: Prof. Dr Ricardo de Oliveira Gaspar

Postgraduate program in Forest Sciences

Brasília, 22 february of 2017

ABSTRACT

The suppression of forests for the development of other land uses throughout history has reduced the Atlantic Forest in fragments, threatening the biodiversity of the biome. This situation has demanded the search for alternatives, which promote the economic and ecological growth of forest remnants. The use of non-timber forest products presents as an alternative, and Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) for production of açai pulp, considered one of the main alternatives in the Atlantic Forest. The present study aimed to characterize a fragment of the Semideciduous Seasonal Forest, located in Minas Gerais State, Brazil, constructing a greater understanding about *Euterpe edulis* in this phytophysiognomy and the main variables that influence the distribution of individuals and the production of clusters of the species. Twenty plots of 10 x 50 m were allocated, in which all individuals with DBH > 4.8 cm were sampled, the phenophase of the Juçaras annotated and their regeneration evaluated. A composite sample of soils was collected in each plot to study soil influences on the distribution of the species. The main variables influencing the production of bunches were evaluated using logistic regression model. Due to the high fragmentation of native vegetation in the region, a proposal for an ecological corridor was also built in this study, connecting the studied fragment to others in the region. With the database of the Cadastro Ambiental Rural (CAR), a recovery scenario of mapped APPs and Registered Legal Reserves was built. We sampled 2,190 arboreal individuals, 145 species, distributed in 111 genera and 53 botanical families. There are more palm trees producing one to two bunches per plant in the studied forest, totaling 83.65% of productive individuals. The results of the study demonstrate that the density of *Euterpe edulis* has no specific relationship with any evaluated nutrient or soil texture. The species presents high density of palms in dystrophic soils, with high acidity and medium organic matter contents. The logistic regression model presented the variables DBH and Height as significant to explain the variation between productive and non-productive individuals, as already found in other studies. The competition index tested was not significant. From the CAR and the mapping, it was found that the six municipalities studied, like the rest of the Zona da Mata, have little native forest cover, and their remnants are isolated by an anthropic matrix characterized by agricultural use. The ecological corridor proposed to connect PA Dênis Gonçalves and ReBio Represa do Gramma demonstrated low potential. The enactment of the New Forest Code (Law 12.651/2012) has brought losses to biodiversity conservation in the region studied. A possible scenario of environmental recovery for the study area has shown a simple contribution in the conservation of biodiversity, mainly due to the low existence of Legal Reserves in the study area, since most of the properties have less than four fiscal modules.

Keywords: Atlantic forest; Non-timber forest products; *Euterpe edulis* Mart.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE <i>Euterpe edulis</i> MART. E DA FLORA ARBÓREA ASSOCIADA EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL	5
1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1. ÁREA DE ESTUDO	8
3.2. COLETA DE DADOS DE CAMPO.....	9
3.3. ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	14
4.2. RIQUEZA E DIVERSIDADE	19
4.3. ESTRUTURA	19
4.4. PRODUÇÃO DE CACHOS	25
4.5. SOLOS	27
4.6. RELAÇÃO VEGETAÇÃO E AMBIENTE.....	30
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
CAPÍTULO II - USO DE MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA PREDIÇÃO DE PRODUTO FLORESTAL NÃO MADEIREIRO.....	38
1. INTRODUÇÃO	38
2. OBJETIVOS	40
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
3.1. ÁREA DE ESTUDO E COLETA DOS DADOS	40
3.2. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1. DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS EM CLASSE DIAMÉTRICA E EM ESTRATIFICAÇÃO DE ALTURA	43
4.2. AJUSTE DO MODELO.....	45
5. CONCLUSÃO	49
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

CAPÍTULO III - O USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MANEJO CONSERVACIONISTA DE FRAGMENTOS SECUNDÁRIOS DE MATA ATLÂNTICA.....	53
1. INTRODUÇÃO	53
2. OBJETIVOS.....	54
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	55
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	55
3.2. BASE DE DADOS UTILIZADA	56
3.3. PROCESSAMENTO E ANÁLISES.....	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
4.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ACURÁCIA DA CLASSIFICAÇÃO	62
4.2. RESULTADOS DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES MAPEADAS	64
4.3. CORREDOR ECOLÓGICO PROPOSTO.....	68
5. CONCLUSÃO	73
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
CONCLUSÕES GERAIS	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo (Projeto de Assentamento Dênis Gonçalves, mesorregião Zona da Mata/Minas Gerais).	8
Figura 2 - Localização das parcelas de inventário florestal.....	9
Figura 3 - Registro fotográfico das atividades de campo.	11
Figura 4 - Coleta de dados de solo.....	12
Figura 5 - Distribuição diamétrica da comunidade e Juçara.....	24
Figura 6 - Probabilidade produção de cachos dos 809 indivíduos de Juçara amostrados no estudo.....	48
Figura 7 - Localização da área de estudo e das áreas prioritárias à conservação da natureza na região.	55
Figura 8 - Mapa de classificação de uso e ocupação do solo dos seis municípios estudados.	63
Figura 9 - Custos acumulados de formação do corredor ecológico conectando o PA Dênis Gonçalves e a ReBio Represa do Grama.....	68
Figura 10 - Corredor ecológico proposto com os percentuais de vegetação nativa.	69
Figura 11 - Corredor ecológico da área de estudo em cenário de recuperação das áreas de APP e RL.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista florística das espécies arbóreas, em ordem alfabética, de família, gênero e espécie, amostradas nos fragmentos estudados do P.A. Dênis Gonçalves, município de Goianá, Minas Gerais.	15
Tabela 2 - Estrutura horizontal da área amostrada no PA Dênis Gonçalves, ordenação decrescente das espécies por IVI.	20
Tabela 3 - Classificação do estágio sucessional para cada parcela, segundo Resolução CONAMA nº 392/2007.	25
Tabela 4 - Distribuição dos indivíduos por número de cachos produzidos.	26
Tabela 5– Comparação entre médias de quatro classes de solo das variáveis ambientais amostradas em 20 parcelas no Assentamento Dênis Gonçalves (Goianá, MG).....	28
Tabela 6 - Resumo da análise da Análise de Correspondência Canônica (CCA) de 20 parcelas de 10 x 50 m utilizadas para amostrar a Floresta Estacional Semidecidual do PA Dênis Gonçalves, Goianá, MG.	30
Tabela 7 - Valores dos Índice de similaridade florística das parcelas divididas por classe de solo	31
Tabela 8 - Índices de competição independentes da distância calculados no estudo.	40
Tabela 9 - Correlação entre variáveis dendrométricas, número de cachos e índices de competição.....	41
Tabela 10 - Estratificação em altura do povoamento florestal amostrado.....	41
Tabela 11 - Distribuição dos indivíduos de Juçara e número de cachos por classe diamétrica.	44
Tabela 12 - Distribuição de <i>Euterpe edulis</i> e produção de cachos por estrato de altura	44
Tabela 13 - Resultados do modelo <i>Logit</i> para estimação da probabilidade de produção de <i>Euterpe edulis</i>	45
Tabela 14 - Resultados do modelo <i>Logit</i> para estimação da probabilidade de produção de <i>Euterpe edulis</i> com variáveis independentes DAP e Ht.	47
Tabela 15 - Métricas de paisagem analisadas.....	58
Tabela 16 - Valores de fricção para classes de uso do solo.	60
Tabela 17 - Matriz de erros de classificação das imagens Rapideye.....	63
Tabela 18 - Quantidade de imóveis por módulo fiscal nos municípios na área de estudo. .	65
Tabela 19 - Métricas calculadas para análise da paisagem na área de estudo.	66
Tabela 20 - Distribuição dos hexágonos por porcentagem de remanescente florestal no corredor proposto para 2011.....	70
Tabela 21 - Distribuição dos hexágonos por porcentagem de remanescente florestal para o corredor no cenário de recuperação.....	72

INTRODUÇÃO GERAL

A supressão das florestas para o desenvolvimento de outros usos da terra ao longo da história tem reduzido a Mata Atlântica em fragmentos, ameaçando a biodiversidade do bioma (FANTINI; GURIES, 2007).

No Bioma Mata Atlântica estão localizados a maior parte das terras agrícolas do Brasil e a maior parte da população do país, 125 milhões de habitantes. Atualmente, há somente 12% da cobertura original da Mata Atlântica, tendo menos da metade desta área protegida em unidades de conservação (LAPOLA et al., 2013).

A situação de ameaça em que se encontra o bioma tem demandado a busca por alternativas para o uso da terra, que promovam o crescimento econômico e ecológico dos remanescentes florestais (FANTINI; GURIES, 2007). Para o sucesso dessas ações, estratégias que incluam as comunidades nos projetos de conservação são necessárias, tendo como base, o princípio de que o bem-estar social, humano e econômico das comunidades devam ser melhorados (FERRETTI; DE BRITTEZ, 2006).

Comunidades rurais têm sido apoiadas por governos e Organizações Não Governamentais (ONGs) como uma opção para promover a conservação e sustentabilidade das florestas tropicais na América Latina e no mundo (HAJJAR et al., 2011). Essas ações têm sido muitas vezes direcionadas para o uso de produtos florestais não madeireiros (PFNM). Como exemplo, no Brasil, tem-se a implantação, em 2009, do Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (HERRERO-JÁUREGUI; POKORNY; CASADO, 2011).

Fonte de recurso financeiro muitas vezes pequena, mas constante aos proprietários rurais e populações da floresta, a exploração de PFNM pode ser uma alternativa que concilie o desenvolvimento das comunidades rurais com a conservação da floresta (LÓPEZ et al., 2004).

Na Mata Atlântica, a Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é um dos principais, mais abundantes e valiosos produtos florestais não madeireiros explorados, sendo a extração do palmito seu principal uso (FANTINI; GURIES, 2007). A colheita do palmito envolve o abate do indivíduo, acarretando a morte da planta, pois a mesma não rebrota e possui um único estipe (REIS et al., 2000). Explorado de forma clandestina, na maior parte das vezes, em fragmentos florestais de Mata Atlântica, a colheita do palmito tem sido a maior ameaça à espécie (MULER et al., 2014).

Desde 1987, realizam-se estudos sobre o manejo sustentável de *Euterpe edulis* para exploração de palmito no sul do país (FÁVARO, 2012), o que não foi suficiente para eliminar o risco de sua extinção. Atualmente, a espécie está incluída na lista de espécies ameaçadas da flora brasileira, Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Uma opção recente de uso econômico, com impacto reduzido sobre a população de *Euterpe edulis*, tem sido a exploração dos frutos para produção de polpa. Produto equivalente ao açaí da Amazônia, produzido de *Euterpe oleracea* Mart., é muito consumido atualmente, pelas perspectivas nutricionais e de saúde que oferece, dado os altos teores energéticos, minerais e de antocianina (MULER et al., 2014).

As experiências mais significativas com o manejo de *Euterpe edulis* vem da Rede Juçara, articulação de organizações e produtores que trabalham com o uso sustentável da espécie em 07 estados da federação (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo). A Rede busca o desenvolvimento de cadeias produtivas da polpa dos frutos e das sementes da Juçara, tendo agricultores familiares e comunidades tradicionais na Mata Atlântica como principais protagonistas (REJU, 2015).

Muitas pesquisas com *Euterpe edulis* tratam sobre a ecologia e genética da espécie, incluindo pesquisas sobre a estrutura da população, produtividade para exploração de palmito em planos de manejo e dinâmica da regeneração natural (FANTINI; GURIES, 2007). Pesquisas sobre a viabilidade econômica do uso dos frutos para produção de polpa de açaí também foram realizadas (FÁVARO, 2012; FILHO, 2005). Porém, poucos estudos abordaram variáveis que influenciam a produção de frutos de *Euterpe edulis*.

Em Minas Gerais, o Instituto Estadual de Florestas (IEF), por meio de cooperação técnica e financeira do Projeto de Proteção da Mata Atlântica II (PROMATA II), vem realizando estudos com o objetivo de regulamentar o manejo da Juçara.

O presente trabalho teve como um de seus objetivos analisar variáveis ecológicas e dendrométricas que influenciam a densidade de indivíduos e produção de cachos de *Euterpe edulis*, como forma de subsidiar práticas de manejo da espécie. O estudo foi conduzido em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, localizados no Projeto de Assentamento (PA) Dênis Gonçalves, na Zona da Mata de Minas Gerais. Devido ao processo de fragmentação da Mata Atlântica descrito por diversos autores, outro objetivo foi analisar e caracterizar, com uso de ferramentas de Geoprocessamento e Sistema de

Informações Geográficas (SIG), a situação dos fragmentos florestais remanescentes na região do presente estudo. O trabalho está dividido em três capítulos:

Capítulo I: Caracterização da estrutura populacional de *Euterpe edulis* Mart. e da flora arbórea associada em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual;

Capítulo II: Uso de modelo de regressão logística para predição de Produto Florestal Não Madeireiro.

Capítulo III: O uso de ferramentas de geoprocessamento no manejo conservacionista de fragmentos secundários de Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Forest structure and productivity of palmitero (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Atlantic forest. **Forest Ecology and Management**, v. 242, n. 2–3, p. 185–194, 2007.

FÁVARO, L. **Estudo ecológico e econômico da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no entorno do Parque Estadual Serra do Brigadeiro (PESB), MG.** (Dissertação Mestrado em Ciências Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa. 97f. 2012.

FERRETTI, A. R.; DE BRITTEZ, R. M. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: The experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 14, n. 3–4, p. 249–259, set. 2006.

FILHO, J. L. V. S. **Análise econômica da produção e transformação em ARPP, dos frutos de *Euterpe edulis* Mart. em açaí no município de Garuva estado de Santa Catarina.** (Dissertação Mestrado em Agroecossistemas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 65f, 2005.

HAJJAR, R. et al. Framing community forestry challenges with a broader lens: Case studies from the Brazilian Amazon. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 9, p. 2159–2169, 2011.

HERRERO-JÁUREGUI, C.; POKORNY, B.; CASADO, M. A. Coming down to Earth: a critical analysis of a project for the commercialization of non-timber forest products in a community of the Eastern Amazon. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, p. 131–142, 2011.

LAPOLA, D. M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 1, p. 27–35, 20 dez. 2013.

LOPES, W. D. P. et al. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 3, p. 339–347, 2002.

LÓPEZ, C.; SHANLEY, P. 2004. **Riches of the Forest: Fruits, remedies and handicrafts in Latin America**. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor.

Ministério do Meio Ambiente. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acesso em: 06 ago. 2016.

MULER, A. E. et al. Can overharvesting of a non-timber-forest-product change the regeneration dynamics of a tropical rainforest? The case study of *Euterpe edulis*. **Forest Ecology and Management**, v. 324, p. 117–125, 2014.

REDE JUÇARA. Disponível em: <http://www.redejucara.org.br/site/conteudo?pid=13&id>. Acesso em 22 de dezembro 2016.

REIS, M. S. et al. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 894–902, 2000.

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Euterpe edulis* MART. E DA FLORA ARBÓREA ASSOCIADA EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

1. INTRODUÇÃO

A floresta estacional semidecidual, foi a fitofisionomia mais rapidamente devastada nas regiões de sua ocorrência, restando poucos remanescentes preservados (DURIGAN et al., 2000). Na Zona da Mata de Minas Gerais, ocupavam a maior parte do maciço florestal existente, sendo substituída pelo plantio de café, formação de pastagem e canaviais (MEIRA NETO et al., 1997). Em menor nível de ação antrópica, restaram as áreas de difícil acesso, formando um padrão de distribuição de florestas secundárias em fragmentos (LOPES et al., 2002).

Tais fragmentos secundários, porém, são importantes mantenedores da flora original e são fontes de propágulos, podendo servir para recuperação e enriquecimento de áreas degradadas (SILVA et al., 2003). Essas florestas em regeneração representam ainda um recurso natural de relevância econômica (RIBAS et al., 2003).

Em paisagens muito fragmentadas, como a Mata Atlântica, a extração de madeira não é recomendável, apesar de ser o principal produto extraído de florestas tropicais. Porém, o uso de produtos florestais não madeireiros pode ser uma opção no manejo dos fragmentos secundários (BRANCALION et al., 2012a).

Espécie com diferentes tipos de uso, *Euterpe edulis* é conhecida pelo seu principal produto, o palmito (FÁVARO, 2012). Sendo considerado o principal Produto Florestal Não Madeireiro da Mata Atlântica (REIS et al., 2000). A exploração do palmito exige a supressão de toda a palmeira, acarretando a morte da planta, pois a mesma possui um único estipe e não rebrota. Abatidos ainda em idade imatura sem que tenham havido produção de frutos e sementes que viabilizem a regeneração natural da espécie (REIS et al., 2000).

Como resultado da exploração predatória de palmito nos fragmentos de Mata Atlântica, inclusive em unidades de conservação, a espécie aparece nas listas de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção. Inclusa na Instrução Normativa 06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de 2008, a espécie se mantém ameaçada com atualização da lista, a partir da Portaria do MMA nº 443 de 2014, demonstrando que os esforços para conservação da espécie ainda são insuficientes.

Muler et al. (2014) avaliaram os impactos da exploração intensiva de *Euterpe edulis* sobre a regeneração natural de espécies da Mata Atlântica. A colheita ilegal de palmito pode alterar a dinâmica da regeneração natural nos fragmentos de Mata Atlântica, a partir da alteração do dossel e diminuição da atividade dos dispersores de sementes. Os resultados apontaram para uma diminuição da riqueza das espécies dispersadas por animais, especialmente as que possuíam sementes grandes (diâmetro > 1,1 cm), sugerindo que a atividade dos dispersores de sementes foi reduzida com a supressão dos indivíduos de *Euterpe edulis*.

Uma recente alternativa de uso, com baixo impacto sobre a espécie, é a exploração dos frutos de *Euterpe edulis* para produção de polpa (BRANCALION et al., 2012b). A polpa dos frutos de *Euterpe edulis* apresenta composição química com qualidades nutricionais compatíveis com as da polpa de *Euterpe oleracea*, possuindo elementos minerais em quantidades próximas, ou ainda superiores, para alguns elementos, como Potássio, Ferro e Zinco (SILVA; BARRETTO; SERÔDIO, 2004). Pode ser considerado um alimento funcional, por conter vários componentes fenólicos, principalmente antocianina (BICUDO; RIBANI; BETA, 2014).

Para o manejo da espécie, com finalidade da produção de polpa de açaí, informações ecológicas e silviculturais são importantes. Brancalion et al. (2012b), ao estudarem os efeitos da composição química do solo sob o crescimento de *Euterpe edulis*, encontraram potássio (K) como o principal elemento químico no crescimento das palmeiras. Altas concentrações de sódio afetaram negativamente o crescimento dos indivíduos estudados.

A ocorrência natural de *Euterpe edulis* está restrita às áreas com cobertura florestal, de preferência em locais úmidos, próximos a nascentes e canais de drenagem, vertentes côncavas ou retas e por encostas com pouca insolação (MORTARA; VALERIANO, 2001). Por outro lado, Reis (1995) afirmou que a espécie apresenta grande possibilidade de ocorrer em qualquer ambiente, em diferentes condições edafoclimáticas da floresta, e que manifesta esta probabilidade por meio de grandes populações. O palmiteiro é conspícuo onde ele ocorre (MORTARA; VALERIANO, 2001), sendo notória sua presença nos fragmentos de Mata Atlântica. A ocorrência de *Euterpe edulis* em distribuição agregada e no estrato superior da floresta possibilita a fácil identificação e demarcação das áreas de manejo. Fantini e Guries (2007), ao analisarem povoamentos de *E. edulis* encontraram 342

indivíduos da espécie por hectare, acima de 5 cm de DAP, e 366 indivíduos de *Euterpe edulis*/hectare, em fragmentos de Mata Atlântica degradado e conservado, respectivamente.

Em estudo para avaliar a viabilidade do manejo de Juçara para produção de polpa de açaí, em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa na Zona da Mata mineira, Fávoro (2012), apontou como desafio a variação do preço de açaí produzido no Norte do país. A sazonalidade da produção da polpa de açaí de *Euterpe oleracea*, condiciona a viabilidade econômica da polpa de açaí de *Euterpe edulis*, aos períodos de entre safra na Amazônia. Filho (2005), encontrou valores de VPL positivos para atividade em Garuva/SC, integrando produção de polpa e venda de sementes de *Euterpe edulis*.

O desenvolvimento de práticas silviculturais, que melhorem a regeneração e o maior crescimento de indivíduos de *Euterpe edulis*, devem ser realizados, especialmente em fragmentos de Mata Atlântica degradados presentes em propriedades privadas (FANTINI; GURIES, 2007), permitindo o manejo sustentável da palmeira nestas áreas. Para o sucesso no manejo sustentável de florestas é fundamental o conhecimento da estrutura e dinâmica de suas populações (OLIVEIRA; SOUZA; FILHO, 2014).

O presente trabalho teve como proposta a caracterização e análise do comportamento de *Euterpe edulis* na fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, afim de subsidiar o manejo da espécie para exploração de frutos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL: Analisar o comportamento de *Euterpe edulis* em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com finalidade de subsidiar práticas de manejo da espécie.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar a composição florística e fitossociológica em área de ocorrência de *Euterpe edulis*;
- Analisar o potencial de exploração dos frutos de *E. edulis*, em regime sustentável, para produção de polpa de açaí;
- Avaliar se as variáveis de solo estão relacionadas com a variação da composição florística e com a distribuição de *Euterpe edulis* em Floresta Estacional Semidecidual, na Zona da Mata Mineira.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em fragmentos florestais pertencentes ao território do Projeto de Assentamento (PA) Dênis Gonçalves, localizado em 4 municípios da Zona da Mata de Minas Gerais: Goianá, São João Nepomuceno, Coronel Pacheco e Chácara (Figura 1). O PA Dênis Gonçalves ($21^{\circ}34'30''\text{S}$ e $43^{\circ}12'33''\text{W}$), possui área de 4.304,73 ha, dos quais 1.393,79 ha são de cobertura florestal nativa. A área de estudo apresenta, altitude mínima de 409 m e altitude máxima de 928 m (INCRA, 2010).

O clima na região é classificado como Cwb (Köppen), Tropical de Altitude, mesotérmico, com verões quentes e precipitação elevada (outubro a abril) e invernos frios e secos (maio a setembro) (ALVARES et al., 2014). Segundo os autores, a temperatura média anual é de $18,7^{\circ}\text{C}$ e precipitação pluviométrica anual de 1.528 mm.

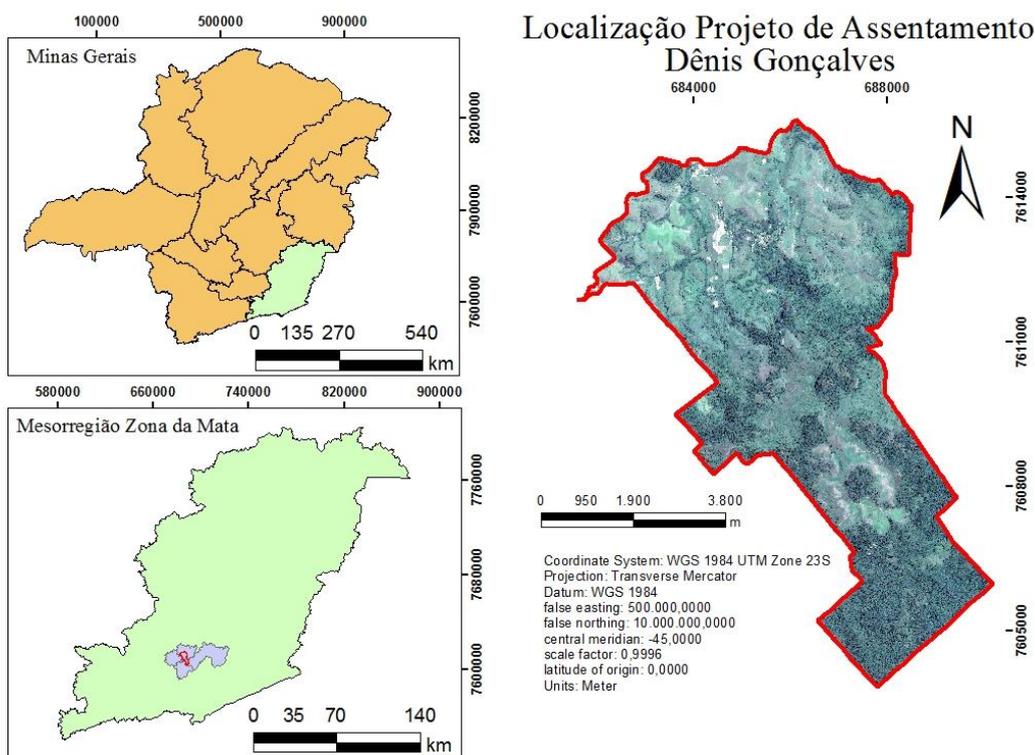


Figura 1 - Localização da área de estudo (Projeto de Assentamento Dênis Gonçalves, mesorregião Zona da Mata/Minas Gerais).

A Floresta Estacional Semidecidual é a fitofisionomia predominante na região (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991). Os fragmentos presentes no assentamento são de floresta secundária, conservados na Reserva Legal pelos antigos proprietários do imóvel.

São áreas anteriormente plantadas com *Coffea arabica* L. e que foram destinadas a regeneração natural há mais de 60 anos. Tais florestas, porém, são usadas para caça e colheita ilegal de palmito por pessoas externas ao assentamento (comunicação pessoal).

3.2. COLETA DE DADOS DE CAMPO

Com finalidade de caracterizar a flora arbórea do local e quantificar os indivíduos de *Euterpe edulis*, foram identificadas primeiramente as áreas de ocorrência da espécie de interesse, e nestes locais instaladas de forma aleatória parcelas de inventário florestal (Figura 2). Foram mensuradas, em fevereiro e março de 2016, 20 parcelas de dimensão 10 x 50 m (500m²), totalizando um esforço amostral de um hectare (Figura 3a e 3b).

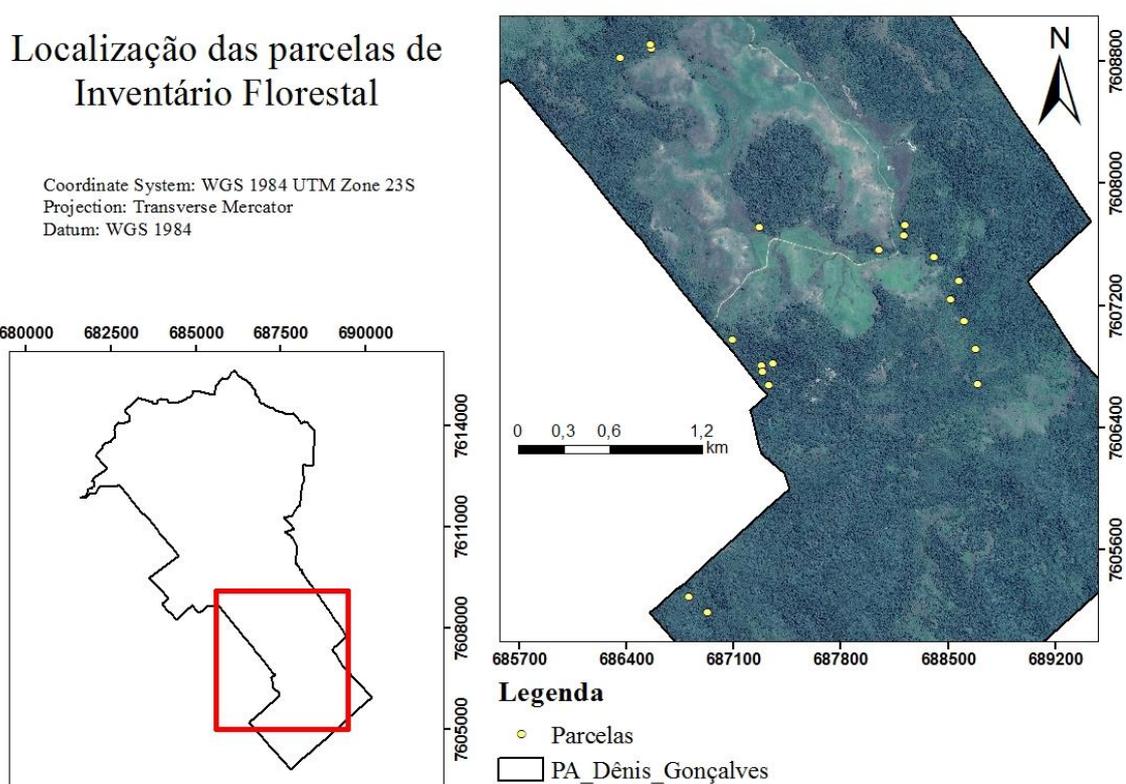


Figura 2 - Localização das parcelas de inventário florestal

O ponto inicial de cada parcela foi georreferenciado com GPS de navegação, modelo Garmin GPSMAP 64S, e fixada estaca de vergalhão no início, meio e final da parcela. Foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos e mortos em pé, com circunferência à altura do peito (CAP) igual ou superior a 15,0 cm (DAP \geq 4,8 cm). Cada indivíduo mensurado recebeu localização por meio de coordenada cartesiana (x,y), para possíveis futuras remedições. A leitura da coordenada “y” foi realizada com auxílio de uma trena de 50 metros, mantida na linha central do maior eixo. A coordenada “x” foi a medida

da distância de cada árvore para a linha central, coletada com o uso do hipsômetro Vertex IV (Figura 3c e 3d). Para cada indivíduo foram registrados a espécie, o valor do CAP, medido com fita métrica, e a altura total. A fenofase dos indivíduos de *Euterpe edulis* foi registrada.

Os indivíduos não reconhecidos nas atividades de campo tiveram amostras botânicas coletadas, prensadas e levadas para identificação e depósito (no caso de material botânico fértil) no Herbário da Universidade de Brasília (UB) (Figura 3e). Consultas a literatura e especialistas também foram realizadas para identificação.

Em cada parcela foram realizadas ainda a demarcação de 05 sub-parcelas de 5 m² (2,0 x 2,5), alocadas uma em cada vértice e outra no centro da parcela, para avaliação da regeneração natural de *Euterpe edulis* (Figura 3f). Os indivíduos da espécie, com DAP < 5 cm, tiveram sua altura medida e registrada.

Para a determinação dos parâmetros edáficos, foram coletadas com trado holandês, cinco amostras de solo superficial, no interior das parcelas de regeneração, em profundidade de 5-25 cm, principal camada do solo explorada pelas raízes das palmeiras (BRANCALION et al., 2012b). As amostras foram homogeneizadas, gerando uma amostra composta para cada parcela e submetidas à análise no laboratório do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (Figura 4a). Sendo analisados o pH em água, o fósforo (P) e o potássio (K) disponíveis, o cálcio (Ca²⁺), o magnésio (Mg²⁺) e alumínio (Al³⁺) trocáveis, a acidez potencial (H + Al), a soma de bases (SB), o índice de saturação por alumínio (m), a capacidade de troca catiônica efetiva [CTC (t)], a capacidade de troca catiônica a pH 7,0 [(CTC (T))], o índice de saturação por bases (V), o teor de carbono e matéria orgânica (C.O. e M.O.) e o fósforo remanescente (P-rem) (EMBRAPA, 1997). Para a caracterização da umidade do solo foi calculado o equivalente de umidade (EU), método mais difundido para estimativa da capacidade de campo do solo (RUIZ; FERREIRA; PEREIRA, 2003).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 3 - Registro fotográfico das atividades de campo: (a) fragmento florestal com elevada densidade de Juçara; (b) Visão interna do fragmento; (c) Trabalho da equipe de campo (d) Medição do DAP e coleta da distância "X" com uso do Vertex IV; (e) Coleta botânica; (f) Plântulas de *E. edulis* em sub-parcela de regeneração natural.

Realizou-se também análise granulométrica (porcentagem de areia grossa, areia fina, silte e argila). Todas as análises seguiram os procedimentos do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

Em cada parcela foi aberta uma micro-trincheira, perfil de 100 cm de profundidade, para análise das características dos horizontes do solo (Figura 4b). Os solos foram classificados até o 3º nível categórico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – SBCS (EMBRAPA, 2013). A classificação foi realizada com a cooperação de trabalhos de levantamento de solo, realizado por pedólogos na área de estudo (MEIER, 2016).



(a)



(b)

Figura 4 - Coleta de dados de solo. (a) Amostra composta sendo homogeneizada (b) Micro trincheira aberta para classificação.

3.3. ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados em campo foram digitados em planilha eletrônica. A sinonímia, a grafia e a autoria dos nomes das espécies foram conferidos através do banco de dados da “Lista de Espécies da Flora do Brasil”, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, de acordo com o sistema de classificação APG III (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III, 2009).

As espécies foram classificadas quanto à ameaça de extinção, segundo as 8 categorias utilizadas pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), que se baseia na Portaria nº 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente.

Utilizando o *software* Mata Nativa 4.01 (CIENTEC, 2016) foi caracterizada a estrutura da comunidade arbórea, com o cálculo dos parâmetros fitossociológicos clássicos, propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Utilizando os critérios de DAP médio, estrato em altura e espécies indicadoras da Resolução CONAMA nº 392/2007, as parcelas foram classificadas quanto ao estágio sucessional.

A população e os indivíduos de Juçara foram distribuídos em classes de diâmetro para caracterizar o estado de conservação da floresta (SOUZA; SOARES, 2013). Os indivíduos de *Euterpe edulis* que apresentaram fenofase reprodutiva foram agrupados quanto ao número de cachos, para se analisar a classe mais frequente de produção, informação importante na regulamentação do manejo.

A diversidade florística foi calculada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade pelo coeficiente de equabilidade de Pielou (J). A partir da heterogeneidade florística encontrada nas parcelas, foram calculados os estimadores não paramétricos *Jackknife* de 1ª e 2ª ordem (HELTSHE; FORRESTER, 1983; PALMER, 1991), projetando a riqueza máxima possível de ser alcançada na área de estudo. Os cálculos foram realizados no software PAST v. 2.17c (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

A classificação da textura do solo e a interpretação dos resultados da análise química se fundamentaram em Ribeiro et. al (1999). Foi aplicado teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para as variáveis analisadas, transformando as que não apresentaram distribuição normal. Posteriormente foi realizada análise de variância, ao nível de 5% de significância e aplicado teste Tukey para determinar possíveis diferenças significativas entre as classes de solo. Nesta etapa foi utilizado o Programa Assistat Versão 7.7 pt (SILVA, 2016).

Para analisar a correlação entre a distribuição das espécies em relação às variáveis ambientais, foi utilizada a análise de correspondência canônica (CCA) (TER BRAAK, 1987), associada ao teste de permutação de Monte Carlo, para verificar a significância dessa análise. Para análise utilizou-se o programa CANOCO 4.56 (TER BRAAK; SMILAUER, 2009).

Foram elaboradas duas matrizes, uma com a flora amostrada e outra com as variáveis de solo. A primeira, com abundância das espécies, foi constituída pelas espécies que apresentaram densidade de dez ou mais indivíduos na amostragem, totalizando 43 espécies. A matriz ambiental incluiu as 20 variáveis de solo analisadas no laboratório.

Os valores de abundância (a) foram transformados pela expressão $\ln(a + 1)$, com objetivo de compensar os desvios causados por alguns poucos valores muito elevados (TER BRAAK, 1987). As variáveis ambientais foram normalizadas, com exceção de valores em percentagem, que foram transformados em arco seno ($x/100$).

As variáveis ambientais que apresentaram fraca correlação com os dois primeiros eixos de ordenação (coeficientes de correlação $< 0,3$), foram eliminadas da matriz (FELFILI et al., 2007). Assim, após a realização de uma CCA preliminar, foram eliminadas 15 variáveis ambientais fracamente correlacionadas ou altamente redundantes com outras variáveis. A CCA final foi processada com as cinco variáveis mais representativas e mais fortemente correlacionadas com os eixos de ordenação.

Para analisar a similaridade florística das parcelas, agrupadas pelos diferentes tipos de solos encontrados, e assim confirmar os resultados da análise multivariada, foram aplicados os índices de similaridade de Sorensen e Ckezecanoswski.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No levantamento florístico foram amostradas 145 espécies, distribuídas em 111 gêneros e 53 famílias botânicas (Tabela 1). Do total, 23 espécies (15,86%), foram identificadas somente até o nível de gênero e duas em nível de família (1,38%).

Como esperado, a família Fabaceae apresentou a maior riqueza, abrangendo 23 espécies, corroborando com outros trabalhos na região (FERREIRA JÚNIOR et al., 2007; MARANGON; SOARES; FELICIANO, 2003; RIBAS et al., 2003). Seguida pela família Rubiaceae (10 espécies), de ampla distribuição no Brasil e grande representação na Mata Atlântica (BARROSO et al., 1991). Lauraceae e Myrtaceae, apresentaram ambas 09 espécies cada. Oliveira-Filho e Fontes (2000) apresentam as mesmas famílias entre as de maior riqueza de espécies para Floresta Estacional Semidecidual, embora, em diferente ordem de importância.

Tabela 1 – Lista florística das espécies arbóreas, em ordem alfabética, de família, gênero e espécie, amostradas nos fragmentos estudados do P.A. Dênis Gonçalves, município de Goianá, Minas Gerais.

Família	Nome científico	N	%
Achariaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A Gray	2	0,09
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	11	0,5
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	39	1,78
	<i>Annona</i> sp.	10	0,46
	<i>Guatteria</i> sp.	18	0,82
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1	0,05
	<i>Annona cacans</i> Warm.	7	0,32
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	5	0,23
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	1	0,05
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	4	0,18
	<i>Ilex</i> sp.	15	0,68
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	809	36,94
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	4	0,18
	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	1	0,05
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	12	0,55
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	10	0,46
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.	2	0,09
	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3	0,14
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	1	0,05
	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	8	0,37
Cardiopteridaceae	<i>Villaresia</i> sp.	5	0,23
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	3	0,14
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	1	0,05
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae 01	1	0,05
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.	9	0,41
	<i>Tovomita glazioviana</i> Engl.	1	0,05
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	2	0,09
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.*	57	2,6
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	12	0,55
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	1	0,05
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	17	0,78
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	24	1,1
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	4	0,18
	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	14	0,64
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	7	0,32
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	2	0,09
	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	4	0,18
Fabaceae...	<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	2	0,09
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	3	0,14
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	8	0,37

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Família	Nome científico	N	%
...Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	10	0,46
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	1	0,05
	<i>Swartzia</i> sp.	1	0,05
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	13	0,59
	<i>Lonchocarpus</i> sp.	9	0,41
	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	30	1,37
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	5	0,23
	<i>Inga edulis</i> Mart.	10	0,46
	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	2	0,09
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	16	0,73
	<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	2	0,09
	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	9	0,41
	<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	1	0,05
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	1	0,05
	<i>Andira</i> sp.	2	0,09
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	2	0,09
	<i>Abarema</i> sp.	7	0,32
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	3	0,14
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	1	0,05
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	7	0,32
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	2	0,09
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	1	0,05
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	0,05
	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	1	0,05
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp. 01	20	0,91
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	12	0,55
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	33	1,51
	<i>Ocotea</i> sp. 02	6	0,27
	<i>Nectandra</i> sp. 02	2	0,09
	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	4	0,18
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	17	0,78
	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	1	0,05
Lecythidaceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	1	0,05
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	4	0,18
Malpighiaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	1	0,05
	<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,05
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	4	0,18
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	3	0,14
Melastomataceae...	<i>Miconia paniculata</i> (DC.) Naudin	5	0,23
	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	14	0,64

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Família	Nome científico	N	%
	<i>Miconia urophylla</i> DC.	3	0,14
... Melastomataceae	<i>Miconia organensis</i> Gardner	3	0,14
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	8	0,37
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	19	0,87
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	33	1,51
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5	0,23
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	13	0,59
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	1	0,05
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	0,09
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	33	1,51
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	16	0,73
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	1	0,05
	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng	1	0,05
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	17	0,78
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	109	4,98
	<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	1	0,05
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	2	0,09
	<i>Gomidesia</i> sp.	37	1,69
Myrtaceae...	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	12	0,55
	<i>Myrciaria</i> sp.	2	0,09
	Myrtaceae	1	0,05
	<i>Myrcia</i> sp.	7	0,32
	<i>Myrcia</i> sp. 02	3	0,14
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	39	1,78
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	0,05
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	8	0,37
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	2	0,09
Piperaceae	<i>Piper richardiifolium</i> Kunth	5	0,23
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	1	0,05
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	7	0,32
Proteaceae	<i>Euplassa incana</i> (Klotzsch) I.M.Johnst.	1	0,05
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	15	0,68
	<i>Bathysa nicholsonii</i> K.Schum.	44	2,01
	<i>Psychotria hastisepala</i> Müll.Arg.	50	2,28
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	8	0,37
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	2	0,09
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	10	0,46
	<i>Bathysa</i> sp.	1	0,05
	<i>Rudgea sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg.	11	0,5
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	8	0,37
	<i>Faramea</i> sp.	1	0,05
	<i>Ixora gardneriana</i> Benth.	1	0,05

Continua...

Tabela 1 – Cont.

Família	Nome científico	N	%
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	6	0,27
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	4	0,18
Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	10	0,46
	<i>Casearia</i> sp.	1	0,05
	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	3	0,14
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	31	1,42
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	14	0,64
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	37	1,69
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	6	0,27
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	17	0,78
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	1	0,05
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp. 1	2	0,09
	<i>Pouteria</i> sp. 2	4	0,18
	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	1	0,05
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	7	0,32
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	7	0,32
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	1	0,05
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	6	0,27
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	1	0,05
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	9	0,41
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	3	0,14
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	1	0,05
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	4	0,18

Em que, N= número de indivíduos e % = Porcentagem de indivíduos da espécie em relação ao total de indivíduos amostrados.

* Espécie pertencente ao grupo das Samambaias e Licófitas (outrora Pteridófitas) (SMITH et al., 2006).

Foram encontradas três categorias de ameaça de extinção, destaque para as quatro espécies categorizadas como “Em Perigo – EN” (*Dicksonia sellowiana*, *Virola bicuhyba*, *Cariniana legalis* e *Ocotea odorifera*). São espécies que encontram risco muito elevado de extinção na natureza.

Popularmente conhecida como “Xaxim”, a espécie *Dicksonia sellowiana*, foi fortemente explorada para produção de vasos de plantas ornamentais no final do século XX (DE GASPER et al., 2011). Possui crescimento lento, podendo levar cerca de 23 anos para atingir a altura de 1,30 m, sendo sua recuperação populacional mais lenta que o ritmo da sua exploração (CNCFlora, 2016).

No presente estudo foi amostrado somente um indivíduo de *Cariniana legalis*, semelhante ao encontrado por Silva et al. (2004), que consideraram a espécie como rara na região, muito explorada na Zona da Mata devido ao grande valor comercial de sua madeira.

Na área estudada existem espécies categorizadas como “Vulneráveis (VU)”: *Euterpe edulis*, *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Cedrela fissilis* e *Euplassa incana*. Existem ainda, nas parcelas amostradas, três espécies que estão perto ou suscetíveis de serem qualificadas em uma categoria de ameaça num futuro próximo, as “Quase ameaçadas – NT”, *Xylopia brasiliensis*, *Tachigali rugosa* e *Aspidosperma polyneuron*.

As espécies ameaçadas amostradas nos fragmentos florestais estudados ocorrem em florestas com significativo grau de conservação e baixa perturbação. São pertencentes aos grupos ecológicos secundário e climáx de sucessão natural, evidenciando a importância das florestas do PA Dênis Gonçalves.

4.2. RIQUEZA E DIVERSIDADE

O fragmento estudado apresentou valores de 3,36 e 0,67 para os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e de equabilidade de Pielou (J), respectivamente. O índice de diversidade Shannon-Weaver (H') nas florestas estacionais semidecíduas de Minas Gerais varia entre 3,2 e 4,2 e, a equabilidade (J), entre 0,73 e 0,88 (MEIRA NETO; MARTINS, 2000).

As 145 espécies encontradas na área indicam uma floresta com alta riqueza, próximo do encontrado em outros estudos em Floresta Estacional Semidecidual com elevada densidade de *Euterpe edulis*, Neto (2014) – 117 espécies e Campos et al. (2006) – 151 espécies. Os estimadores não paramétricos “Jackknife”, de primeira e segunda ordem, com 1000 re-amostragens aleatórias (“Bootstrap”), apontaram para uma riqueza máxima de 150,73 e 155,59 espécies, respectivamente.

Tais resultados indicam que se trata de uma área com alta riqueza e diversidade média, de baixa heterogeneidade, com tendência a concentração do número de indivíduos em poucas espécies, resultado da elevada densidade de *Euterpe edulis*, similar ao encontrado por Campos et al. (2006). A elevada densidade de Juçara não interfere na coexistência de outras espécies (NETO, 2014).

4.3. ESTRUTURA

Os resultados fitossociológicos demonstraram que foram amostrados 2.190 indivíduos, sendo 2.125 indivíduos arbóreos vivos e 65 mortos em pé. As espécies com maiores IVI, em ordem decrescente foram: *Euterpe edulis* (24,72%), *Myrcia splendens* (4,19%), *Guapira opposita* (2,37%), *Xylopia brasiliensis* (2,14%), *Dicksonia sellowiana* (1,88%), *Bathysa nicholsonii* (1,78%), *Apuleia leiocarpa* (1,7%), *Cabralea canjerana*

(1,67%), *Allophylus edulis* (1,66%) e *Piptadenia gonoacantha* (1,63%). Essas dez espécies representam 43,74% do IVI total, 54,61% da densidade relativa e 57,16% da dominância relativa (Tabela 2).

Euterpe edulis apresentou 809 indivíduos, correspondendo a 36,94% do total nas áreas de sua ocorrência. Neto (2014), em região próxima ao do presente estudo, registrou 759 ind./ha de *E.edulis* em Floresta Estacional Semidecidual com DAP > 5 cm. Fávoro (2012), com o mesmo nível de inclusão, encontrou 642 ind./ha de *E. edulis*, em fragmento de Floresta Ombrófila Densa Montana em Minas Gerais, representando 27% dos indivíduos amostrados.

A parcela com menor quantidade de Juçara apresentou 15 indivíduos da espécie, enquanto a com maior quantidade de *E.edulis* teve 72 palmeiras. Na soma das cinco sub-parcelas, os regenerantes variaram de um a 77 mudas de Juçara, totalizando 6.340 mudas de *E.edulis* por hectare. Fantini & Guries (2007) encontraram 17.315 e 11.517 mudas de *E.edulis* por hectare em duas áreas de fragmento de Floresta Ombrófila Densa. Em floresta estacional semidecidual não foram encontrados trabalhos que avaliaram a regeneração da espécie.

A área basal do povoamento amostrado foi de 30,61 m², sendo 10,43 m² referente aos indivíduos de *Euterpe edulis*. O valor de cobertura da espécie foi de 35,51%, demonstrando sua dominância.

Tabela 2 - Estrutura horizontal da área amostrada no PA Dênis Gonçalves, ordenação decrescente das espécies por IVI. DA = Densidade absoluta (ind.ha⁻¹); DR=Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m².ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%); IVI = Índice de valor de importância.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Euterpe edulis</i>	809	36,94	100	3,13	10,431	34,08	74,153	24,72
<i>Myrcia splendens</i>	109	4,98	75	2,35	1,6	5,23	12,555	4,19
<i>Guapira opposita</i>	39	1,78	80	2,51	0,862	2,81	7,104	2,37
<i>Xylopi brasiliensis</i>	39	1,78	75	2,35	0,697	2,28	6,41	2,14
<i>Dicksonia sellowiana</i>	57	2,6	50	1,57	0,453	1,48	5,651	1,88
<i>Bathysa nicholsonii</i>	44	2,01	55	1,72	0,492	1,61	5,342	1,78
<i>Apuleia leiocarpa</i>	13	0,59	40	1,25	0,993	3,25	5,093	1,7
<i>Cabralea canjerana</i>	33	1,51	45	1,41	0,644	2,11	5,023	1,67
<i>Allophylus edulis</i>	37	1,69	65	2,04	0,387	1,26	4,99	1,66
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	16	0,73	35	1,1	0,933	3,05	4,877	1,63
<i>Psychotria hastisepala</i>	50	2,28	50	1,57	0,213	0,7	4,548	1,52
<i>Casearia gossypiosperma</i>	31	1,42	65	2,04	0,3	0,98	4,433	1,48

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Gomidesia</i> sp.	37	1,69	45	1,41	0,396	1,29	4,393	1,46
<i>Mollinedia widgrenii</i>	33	1,51	70	2,19	0,199	0,65	4,352	1,45
<i>Alchornea triplinervia</i>	24	1,1	50	1,57	0,47	1,53	4,198	1,4
<i>Ocotea corymbosa</i>	33	1,51	55	1,72	0,179	0,58	3,815	1,27
<i>Tibouchina granulosa</i>	14	0,64	30	0,94	0,652	2,13	3,71	1,24
<i>Nectandra</i> sp. 01	20	0,91	40	1,25	0,402	1,31	3,479	1,16
<i>Inga cylindrica</i>	30	1,37	35	1,1	0,258	0,84	3,31	1,1
<i>Alchornea glandulosa</i>	17	0,78	45	1,41	0,333	1,09	3,276	1,09
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	10	0,46	30	0,94	0,518	1,69	3,09	1,03
<i>Prunus myrtifolia</i>	15	0,68	60	1,88	0,134	0,44	3,003	1
<i>Matayba elaeagnoides</i>	17	0,78	50	1,57	0,167	0,55	2,891	0,96
<i>Virola bicuhyba</i>	17	0,78	40	1,25	0,215	0,7	2,732	0,91
<i>Annona</i> sp.	10	0,46	45	1,41	0,259	0,85	2,712	0,9
<i>Guatteria</i> sp.	18	0,82	50	1,57	0,081	0,26	2,654	0,88
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	12	0,55	50	1,57	0,132	0,43	2,547	0,85
<i>Sorocea bonplandii</i>	16	0,73	45	1,41	0,095	0,31	2,45	0,82
<i>Tapirira guianensis</i>	11	0,5	30	0,94	0,297	0,97	2,412	0,8
<i>Psychotria vellosiana</i>	8	0,37	25	0,78	0,371	1,21	2,361	0,79
<i>Nectandra oppositifolia</i>	12	0,55	45	1,41	0,113	0,37	2,328	0,78
<i>Casearia sylvestris</i>	14	0,64	40	1,25	0,125	0,41	2,302	0,77
<i>Piptocarpha macropoda</i>	12	0,55	35	1,1	0,176	0,57	2,22	0,74
<i>Sloanea hirsuta</i>	12	0,55	45	1,41	0,076	0,25	2,206	0,74
<i>Cecropia glaziovii</i>	9	0,41	25	0,78	0,302	0,99	2,181	0,73
<i>Trichilia pallida</i>	19	0,87	30	0,94	0,087	0,28	2,093	0,7
<i>Ocotea pulchella</i>	17	0,78	20	0,63	0,177	0,58	1,982	0,66
<i>Vernonanthura divaricata</i>	10	0,46	20	0,63	0,238	0,78	1,861	0,62
<i>Casearia ulmifolia</i>	10	0,46	20	0,63	0,236	0,77	1,853	0,62
<i>Ilex</i> sp.	15	0,68	30	0,94	0,066	0,22	1,841	0,61
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	8	0,37	25	0,78	0,197	0,64	1,793	0,6
<i>Inga edulis</i>	10	0,46	20	0,63	0,212	0,69	1,775	0,59
<i>Solanum</i> sp.	7	0,32	20	0,63	0,247	0,81	1,755	0,58
<i>Lonchocarpus</i> sp.	9	0,41	35	1,1	0,051	0,17	1,674	0,56
<i>Cariniana estrellensis</i>	4	0,18	15	0,47	0,287	0,94	1,591	0,53
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	8	0,37	30	0,94	0,084	0,27	1,58	0,53
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	9	0,41	30	0,94	0,069	0,22	1,576	0,53
<i>Maprounea guianensis</i>	7	0,32	30	0,94	0,075	0,25	1,506	0,5
<i>Bathysa australis</i>	10	0,46	25	0,78	0,081	0,26	1,505	0,5
<i>Rudgea sessilis</i>	11	0,5	25	0,78	0,063	0,21	1,491	0,5
<i>Bauhinia forficata</i>	8	0,37	25	0,78	0,096	0,31	1,462	0,49
<i>Vismia guianensis</i>	7	0,32	30	0,94	0,059	0,19	1,452	0,48
<i>Aparisthium cordatum</i>	14	0,64	10	0,31	0,151	0,49	1,448	0,48
<i>Vochysia magnifica</i>	4	0,18	15	0,47	0,242	0,79	1,443	0,48
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	8	0,37	30	0,94	0,026	0,09	1,391	0,46

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Cupania vernalis</i>	6	0,27	30	0,94	0,047	0,15	1,367	0,46
<i>Amaioua guianensis</i>	8	0,37	25	0,78	0,064	0,21	1,358	0,45
<i>Annona cacans</i>	7	0,32	20	0,63	0,123	0,4	1,348	0,45
<i>Trichilia catigua</i>	13	0,59	15	0,47	0,053	0,17	1,238	0,41
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	0,27	25	0,78	0,055	0,18	1,237	0,41
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	0,18	20	0,63	0,128	0,42	1,229	0,41
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	5	0,23	25	0,78	0,062	0,2	1,214	0,4
<i>Myrsine gardneriana</i>	7	0,32	20	0,63	0,077	0,25	1,197	0,4
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	0,14	10	0,31	0,216	0,71	1,158	0,39
<i>Symplocos pubescens</i>	6	0,27	15	0,47	0,124	0,4	1,149	0,38
<i>Cecropia hololeuca</i>	3	0,14	10	0,31	0,196	0,64	1,089	0,36
<i>Acacia polyphylla</i>	4	0,18	20	0,63	0,081	0,26	1,074	0,36
<i>Tachigali rugosa</i>	2	0,09	10	0,31	0,198	0,65	1,052	0,35
<i>Croton urucurana</i>	4	0,18	15	0,47	0,101	0,33	0,982	0,33
<i>Ocotea</i> sp.	6	0,27	20	0,63	0,024	0,08	0,98	0,33
<i>Mimosa bimucronata</i>	9	0,41	10	0,31	0,078	0,25	0,979	0,33
<i>Abarema</i> sp.	7	0,32	15	0,47	0,058	0,19	0,978	0,33
<i>Siparuna guianensis</i>	7	0,32	15	0,47	0,033	0,11	0,897	0,3
<i>Guarea guidonia</i>	5	0,23	20	0,63	0,012	0,04	0,895	0,3
<i>Piper richardiifolium</i>	5	0,23	20	0,63	0,011	0,03	0,89	0,3
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	5	0,23	15	0,47	0,036	0,12	0,818	0,27
<i>Pouteria</i> sp. 2	4	0,18	15	0,47	0,042	0,14	0,792	0,26
<i>Dalbergia nigra</i>	3	0,14	15	0,47	0,048	0,16	0,764	0,25
<i>Luehea divaricata</i>	4	0,18	15	0,47	0,027	0,09	0,741	0,25
<i>Miconia paniculata</i>	5	0,23	15	0,47	0,012	0,04	0,737	0,25
<i>Ilex cerasifolia</i>	4	0,18	15	0,47	0,023	0,08	0,729	0,24
<i>Meliosma sellowii</i>	4	0,18	15	0,47	0,02	0,06	0,717	0,24
<i>Ceiba speciosa</i>	3	0,14	10	0,31	0,078	0,25	0,704	0,23
<i>Ocotea spixiana</i>	4	0,18	15	0,47	0,015	0,05	0,702	0,23
<i>Myrcia</i> sp. 02	3	0,14	15	0,47	0,017	0,06	0,662	0,22
<i>Jacaranda puberula</i>	3	0,14	15	0,47	0,01	0,03	0,638	0,21
<i>Miconia urophylla</i>	3	0,14	15	0,47	0,009	0,03	0,638	0,21
<i>Machaerium nycitans</i>	2	0,09	10	0,31	0,068	0,22	0,626	0,21
<i>Myrcia</i> sp.	7	0,32	5	0,16	0,043	0,14	0,615	0,21
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0,09	10	0,31	0,064	0,21	0,613	0,2
<i>Senna macranthera</i>	3	0,14	10	0,31	0,046	0,15	0,602	0,2
<i>Villaresia</i> sp.	5	0,23	10	0,31	0,014	0,05	0,588	0,2
<i>Cariniana legalis</i>	1	0,05	5	0,16	0,1	0,33	0,528	0,18
<i>Casearia arborea</i>	3	0,14	10	0,31	0,012	0,04	0,491	0,16
<i>Miconia organensis</i>	3	0,14	10	0,31	0,007	0,02	0,472	0,16
<i>Seguiera langsdorffii</i>	2	0,09	10	0,31	0,019	0,06	0,465	0,16
<i>Lamanonia ternata</i>	2	0,09	10	0,31	0,018	0,06	0,463	0,15
<i>Sapium glandulosum</i>	2	0,09	10	0,31	0,016	0,05	0,457	0,15

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Pouteria</i> sp. 1	2	0,09	10	0,31	0,012	0,04	0,445	0,15
<i>Nectandra</i> sp. 02	2	0,09	10	0,31	0,011	0,04	0,441	0,15
<i>Lacistema pubescens</i>	2	0,09	10	0,31	0,009	0,03	0,435	0,15
<i>Andira</i> sp.	2	0,09	10	0,31	0,008	0,03	0,432	0,14
<i>Coccoloba mollis</i>	1	0,05	5	0,16	0,067	0,22	0,422	0,14
<i>Psidium cattleianum</i>	2	0,09	10	0,31	0,004	0,01	0,418	0,14
<i>Cedrela fissilis</i>	2	0,09	5	0,16	0,049	0,16	0,409	0,14
<i>Brosimum guianense</i>	1	0,05	5	0,16	0,061	0,2	0,4	0,13
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	0,09	5	0,16	0,019	0,06	0,31	0,1
<i>Cassia ferruginea</i>	1	0,05	5	0,16	0,032	0,1	0,306	0,1
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	0,05	5	0,16	0,031	0,1	0,302	0,1
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	2	0,09	5	0,16	0,012	0,04	0,287	0,1
<i>Platymiscium pubescens</i>	2	0,09	5	0,16	0,012	0,04	0,286	0,1
<i>Casearia</i> sp.	1	0,05	5	0,16	0,023	0,08	0,278	0,09
<i>Platycyamus regnellii</i>	1	0,05	5	0,16	0,023	0,07	0,277	0,09
<i>Laplacea fruticosa</i>	1	0,05	5	0,16	0,023	0,07	0,277	0,09
<i>Handroanthus</i> sp.	2	0,09	5	0,16	0,006	0,02	0,269	0,09
<i>Myrciaria</i> sp.	2	0,09	5	0,16	0,004	0,01	0,263	0,09
<i>Euplassa incana</i>	1	0,05	5	0,16	0,015	0,05	0,253	0,08
<i>Albizia polycephala</i>	1	0,05	5	0,16	0,014	0,05	0,248	0,08
<i>Ocotea odorifera</i>	1	0,05	5	0,16	0,014	0,04	0,247	0,08
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,05	5	0,16	0,014	0,04	0,247	0,08
<i>Bathysa</i> sp.	1	0,05	5	0,16	0,013	0,04	0,246	0,08
<i>Ficus adhatodifolia</i>	1	0,05	5	0,16	0,012	0,04	0,243	0,08
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,05	5	0,16	0,011	0,04	0,238	0,08
<i>Vitex polygama</i>	1	0,05	5	0,16	0,007	0,02	0,225	0,08
<i>Annona sylvatica</i>	1	0,05	5	0,16	0,005	0,02	0,218	0,07
<i>Swartzia myrtifolia</i>	1	0,05	5	0,16	0,005	0,01	0,217	0,07
<i>Pourouma guianensis</i>	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,216	0,07
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,215	0,07
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,215	0,07
Chrysobalanaceae 01	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,214	0,07
<i>Solanum swartzianum</i>	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,214	0,07
<i>Tovomita glazioviana</i>	1	0,05	5	0,16	0,004	0,01	0,214	0,07
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,05	5	0,16	0,003	0,01	0,213	0,07
<i>Trichilia lepidota</i>	1	0,05	5	0,16	0,003	0,01	0,212	0,07
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1	0,05	5	0,16	0,003	0,01	0,211	0,07
<i>Swartzia</i> sp.	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,21	0,07
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,21	0,07
<i>Ixora gardneriana</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,21	0,07
<i>Persea willdenovii</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,209	0,07
Myrtaceae	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,209	0,07
<i>Pera glabrata</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,209	0,07

Continua...

Tabela 2 – Cont.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVI (%)
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,209	0,07
<i>Geonoma schottiana</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,208	0,07
<i>Faramea</i> sp.	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,208	0,07
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1	0,05	5	0,16	0,002	0,01	0,208	0,07
Morta	65	2,97	90	2,82	0,861	2,81	8,603	2,87
Total	2190	100	3190	100	30,611	100	300	100

A distribuição da comunidade e da Juçara se apresentaram em J invertido (Figura 5), característica de floresta inequiana em equilíbrio e auto regenerativa. *E. edulis* segue essa distribuição devido à grande taxa de recrutamento de indivíduos, porém com elevadas taxas de mortalidade nos estágios iniciais de vida, justificado por diversos fatores, entre eles a competição (BRANCALION et al., 2012b; FANTINI; GURIES, 2007). Silva (2011), encontrou mortalidade de 85% das plântulas antes de completar o quarto ano de vida em condição de mata secundária em estágio avançado de sucessão florestal.

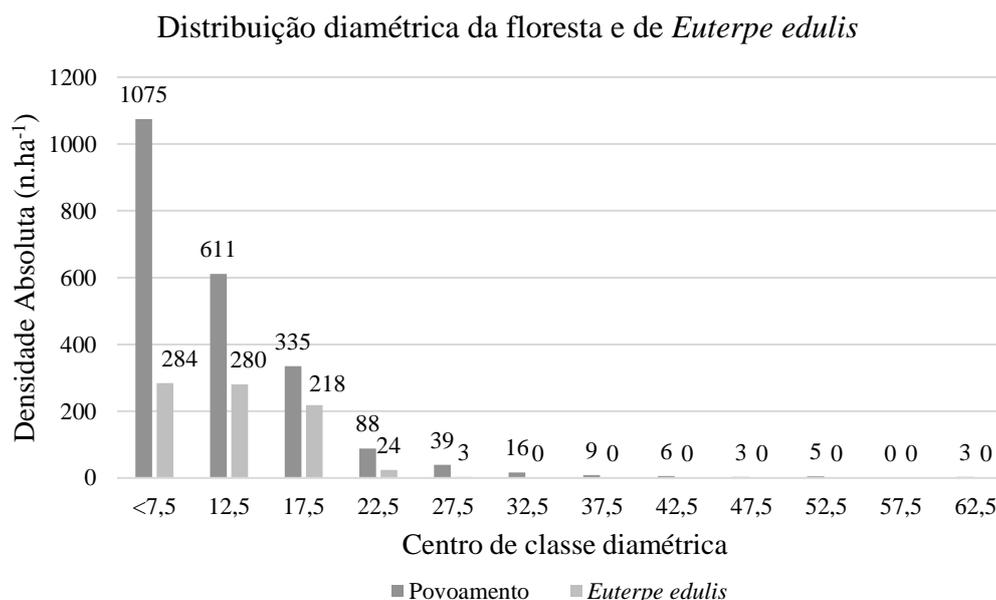


Figura 5 - Distribuição diamétrica da comunidade e Juçara.

Seguindo o critério do diâmetro médio pela Resolução CONAMA nº 392/2007, duas parcelas (parcelas 05 e 13) foram classificadas em estágio inicial de regeneração ($\bar{q} < 10$ cm), estando as outras 18 parcelas em estágio médio ($10 \text{ cm} \leq \bar{q} \leq 20$ cm). Ao se considerar a estrutura vertical, todas parcelas possuem formação de três estratos, com altura do dossel superior a 12 metros e predominância dos indivíduos no estrato médio e superior.

As oito espécies de maior IVI encontradas no levantamento florístico são classificadas, segundo a Resolução CONAMA nº 392/2007, como indicadoras de estágio avançado em floresta estacional semidecidual. Considerando as três características (DAP médio, estrutura vertical e espécies indicadoras), as parcelas foram classificadas quanto ao estágio sucessional (Tabela 3).

Tabela 3 - Classificação do estágio sucessional para cada parcela, segundo Resolução CONAMA nº 392/2007.

Parcela	q	Estratos de altura			Estágio sucessional			
		Ht<5m	5m≤Ht<12m	Ht≥12m	Inferior	Médio	Superior	
1	11,64	8	72	32	7%	64%	29%	Médio/Avançado
2	12,58	18	56	54	14%	44%	42%	Médio/Avançado
3	11,38	18	60	31	17%	55%	28%	Médio/Avançado
4	11,34	23	55	22	23%	55%	22%	Médio/Avançado
5	9,84	13	107	24	9%	74%	17%	Médio
6	11,03	6	74	33	5%	65%	29%	Médio/Avançado
7	10,73	17	66	45	13%	52%	35%	Médio/Avançado
8	10,09	16	74	17	15%	69%	16%	Médio/Avançado
9	10,78	24	62	17	23%	60%	17%	Médio/Avançado
10	12,08	14	63	33	13%	57%	30%	Médio/Avançado
11	11,17	15	85	30	12%	65%	23%	Médio/Avançado
12	10,10	25	98	20	17%	69%	14%	Médio/Avançado
13	9,73	20	91	8	17%	76%	7%	Médio
14	12,48	17	50	40	16%	47%	37%	Médio/Avançado
15	12,79	16	50	45	14%	45%	41%	Médio/Avançado
16	13,36	11	40	36	13%	46%	41%	Médio/Avançado
17	11,00	18	79	37	13%	59%	28%	Médio/Avançado
18	12,09	14	61	24	14%	62%	24%	Médio/Avançado
19	11,81	22	68	18	20%	63%	17%	Médio/Avançado
20	11,01	13	100	22	10%	74%	16%	Médio/Avançado
Total	11,28	328	1.411	588	14%	61%	25%	

4.4. PRODUÇÃO DE CACHOS

Dos 809 indivíduos de Juçara amostrados, 208 estavam em fenofase reprodutiva. Número elevado se comparado a outros trabalhos. Fantini e Guries (2007) encontraram 186 indivíduos por hectare produzindo frutos em floresta ombrófila densa. A distribuição de indivíduos, por quantidade de cachos produzidos, é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição dos indivíduos por número de cachos produzidos.

Quantidade de Cachos	Nº de indivíduos	Porcentagem
1	78	37,50%
2	96	46,15%
3	33	15,87%
4	1	0,48%
Total	208	

Há maior quantidade de palmeiras produzindo de um a dois cachos por planta na floresta estudada, totalizando 83,65% dos indivíduos produtivos. Em um regime de manejo sustentável essa informação deve ser considerada, pois na determinação dos cachos de frutos a serem colhidos deve-se garantir a regeneração da espécie e seu papel ecológico para fauna (BRANCALION et al., 2012b). Os mesmos autores, ao analisarem o comportamento de *Euterpe edulis* em Floresta Ombrófila Densa e em Restinga, ambas no estado de São Paulo, apontam a necessidade de regulamentações específicas para cada fitofisionomia.

No Estado de São Paulo em palmeiras com um cacho é possível a colheita de seus frutos, em palmeiras com dois cachos, somente um deles é recomendado ser colhido e em palmeiras de três e quatro cachos, é recomendado colher dois cachos (MATOSSO; COURA; LORZA, 2007).

Essa análise se baseia numa visão empírica e estudos de monitoramento em áreas manejadas devem ser realizados. No presente estudo a recomendação existente para o estado de São Paulo resultaria na colheita de 150 cachos de Juçara, 72,12% dos cachos produzidos.

Novos avanços exigirão a cooperação de cientistas, gestores e dos povos que se utilizam de PFNM, para documentar melhor e avaliar quantitativamente as práticas de manejo atuais, bem como para promover e experimentar novas alternativas de manejo (TICKTIN, 2004).

Uma ação recomendada no manejo sustentável de *E.edulis* é o uso de sementes obtidas após a extração da polpa, para semeadura direta no sub-bosque da floresta manejada (BRANCALION et al., 2012b), na tentativa de diminuir possíveis efeitos negativos na regeneração da espécie.

4.5. SOLOS

O PA Dênis Gonçalves está inserido no domínio morfoclimático, denominado por Ab'Sáber (2003), como “Mares de morros florestados”. Faixa que possui os relevos mais movimentados e elevados do Brasil (SCHAEFER, 2013). Com solos profundos, devido ao elevado processo de intemperismo, predominam nos mares de morro florestados, os latossolos (topos de morros e partes convexas), argissolos e cambissolos (em sua maioria distróficos, localizados nas partes mais declivosas e côncavas) (SCHAEFER, 2013). No PA Dênis Gonçalves há predominância de Latossolos, com Latossolos Vermelho Amarelo facilmente identificados nos topos de morro (MEIER, 2016). Nas parcelas amostradas foram identificadas quatro classes de solos: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (PVAd), Cambissolo Háptico Tb distrófico (CXbd), Latossolo Amarelo Distrófico (LAd) e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A análise granulométrica dos solos apresentou predominância da textura argila em 11 amostras, enquanto em 5 parcelas a textura foi franco-argilo-arenoso e 4 parcelas Argila-arenosa. As quatro classes de solos apresentaram diferença significativa somente para uma das 20 variáveis analisadas (Tabela 5). Os teores de areia fina foram maiores nos argissolos.

As características utilizadas na classificação dos solos até o 3º nível categórico são propriedades que podem ser identificadas no campo, que resultam da gênese e processo de formação dos mesmos (EMBRAPA, 2013). Sendo possível que os teores da análise química de diferentes classes de solos terem valores próximos.

As análises químicas demonstraram solos distróficos para todas as parcelas ($V < 50\%$). A acidez foi média a muito elevada, com pH variando entre 4,06 a 5,5. Os teores de Fósforo disponível (P) foram muito baixos para todos solos das parcelas. A saturação por alumínio (m) foi alta em solos de 12 parcelas. Os teores de Matéria Orgânica foram baixos em somente quatro parcelas.

Tabela 5– Comparação entre médias de quatro classes de solo das variáveis ambientais amostradas em 20 parcelas no Assentamento Dênis Gonçalves (Goianá, MG). Os números são médias \pm o desvio-padrão e amplitude (entre parênteses). Valores seguidos de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Variáveis	Grupos de Solos				F _c	p	DMS
	CXbd	LAd	LVAd	PVAd			
	N=6	N=5	N=6	N=3			
Areia Grossa (%)	24,12 \pm 3,63 a (20,90 - 30,30)	26,80 \pm 6,21 a (19,60 - 33,30)	24,53 \pm 9,14 a (13,40 - 38,70)	27,53 \pm 2,70 a (25,20 - 30,50)	0,3089 ^{ns}	0,8186	18,3
Areia Fina (%)	17,62 \pm 5,78 ab (10,60 - 26,90)	21,88 \pm 4,43 ab (16,00 - 26,00)	15,04 \pm 5,16 a (6,72 - 21,60)	26,23 \pm 1,42 b (24,60 - 27,20)	4,2251*	0,0222	14,0
Silte (%)	15,85 \pm 5,23 a (8,40 - 24,10)	11,84 \pm 2,37 a (9,70 - 14,60)	14,35 \pm 7,23 a (3,90 - 26,20)	13,47 \pm 4,50 a (9,10 - 18,10)	0,5205 ^{ns}	0,6742	15,38
Argila (%)	42,42 \pm 4,07 ab (34,40 - 45,90)	39,44 \pm 10,93 ab (27,20 - 54,70)	46 \pm 6,13 a (38,20 - 53,30)	32,80 \pm 4,12 b (28,10 - 35,80)	2,5466 ^{ns}	0,0925	20,03
pH (H₂O)	4,70 \pm 0,54 a (4,17 - 5,50)	4,42 \pm 0,37 a (4,06 - 5,00)	4,39 \pm 0,23 a (4,12 - 4,80)	4,15 \pm 0,12 a (4,06 - 4,30)	1,5425 ^{ns}	0,2421	1,08
P (mg/dm³)	1,47 \pm 0,80 a (0,70 - 2,70)	1,84 \pm 0,36 a (1,30 - 2,30)	1,55 \pm 0,34 a (1 - 1,90)	1,37 \pm 0,05 a (1,30 - 1,40)	0,6841 ^{ns}	0,5747	1,49
K (mg/dm³)	39,33 \pm 9,22 a (23 - 49)	44,20 \pm 7,01 a (38 - 56)	57,50 \pm 25,28 a (34 - 95)	49 \pm 15,09 a (35 - 65)	1,3245 ^{ns}	0,3012	46,8
Ca (cmolc/dm³)	1,64 \pm 1,52 a (0,24 - 4,49)	0,67 \pm 0,76 a (0,24 - 2,03)	0,66 \pm 0,57 a (0,27 - 1,81)	0,25 \pm 0,04 a (0,22 - 0,30)	1,7622 ^{ns}	0,1948	2,82
Mg (cmolc/dm³)	0,59 \pm 0,61 a (0,12 - 1,79)	0,29 \pm 0,17 a (0,18 - 0,59)	0,31 \pm 0,19 a (0,16 - 0,68)	0,20 \pm 0,05 a (0,13 - 0,23)	1,0445 ^{ns}	0,3998	1,06
Al (cmolc/dm³)	0,90 \pm 0,54 a (0,10 - 1,60)	1,98 \pm 0,89 a (0,60 - 2,70)	1,70 \pm 0,82 a (0,60 - 3,10)	2,03 \pm 0,25 a (1,80 - 2,30)	2,7838 ^{ns}	0,0746	2,05
H+Al (cmolc/dm³)	7,88 \pm 1,02 a (6,40 - 9,60)	9,26 \pm 1,93 a (6,30 - 11,10)	9,30 \pm 1,25 a (8,20 - 10,90)	7,80 \pm 0,65 a (7,10 - 8,40)	1,8655 ^{ns}	0,1761	3,84

Continua...

Tabela 5 – Cont.

Variáveis	Grupos de Solos				F _c	p	DMS
	CXbd	LAd	LVAd	PVAd			
	N=6	N=5	N=6	N=3			
SB (cmol_c/dm³)	2,33 ± 2,13 a (0,42 - 6,39)	1,07 ± 0,95 a (0,53 - 2,76)	1,11 ± 0,80 a (0,52 - 2,73)	0,57 ± 0,11 a (0,44 - 0,65)	1,4786 ^{ns}	0,258	3,9
t (cmol_c/dm³)	3,23 ± 1,68 a (1,72 - 6,49)	3,05 ± 0,44 a (2,35 - 3,41)	2,81 ± 0,67 a (2,23 - 3,94)	2,61 ± 0,29 a (2,43 - 2,95)	0,2959 ^{ns}	0,8278	2,98
T (cmol_c/dm³)	10,21 ± 2,13 a (8,32 - 14,29)	10,33 ± 1,26 a (8,93 - 11,69)	10,41 ± 1,22 a (9,13 - 11,70)	8,37 ± 0,56 a (7,75 - 8,84)	1,3963 ^{ns}	0,2802	4,36
V (%)	20,85 ± 14,45 a (5,00 - 44,70)	10,94 ± 10,95 a (5,00 - 30,50)	10,58 ± 6,82 a (4,60 - 23,90)	6,93 ± 1,74 a (5 - 8,40)	1,6205 ^{ns}	0,224	30,05
m (%)	37,57 ± 28,06 a (1,5 - 75,60)	65,68 ± 27,32 a (17,90 - 83,60)	61,08 ± 22,58 a (18 - 78,70)	78,03 ± 3,95 a (74,10 - 82)	2,2776 ^{ns}	0,1187	69,8
MO (dag/kg)	3,56 ± 2,11 a (2,05 - 7,55)	3,45 ± 2,11 a (1,66 - 5,89)	3,71 ± 1,64 a (1,15 - 5,25)	2,52 ± 1,48 a (1,54 - 4,22)	0,2820 ^{ns}	0,8376	5,46
C (da)	2,07 ± 1,22 a (1,19 - 4,38)	2,00 ± 1,22 a (0,96 - 3,42)	2,15 ± 0,95 a (0,67 - 3,05)	1,46 ± 0,85 a (0,89 - 2,45)	0,2823 ^{ns}	0,8374	3,17
CC (kg/kg)	0,27 ± 0,04 a (0,22 - 0,33)	0,25 ± 0,03 a (0,20 - 0,29)	0,27 ± 0,06 a (0,21 - 0,39)	0,24 ± 0,02 a (0,22 - 0,26)	0,4225 ^{ns}	0,7394	0,13
P-Rem (mg/L)	20,30 ± 6,87 a (11,30 - 31,10)	20,00 ± 5,77 a (15,40 - 29,30)	18,30 ± 2,31 a (14,70 - 21,90)	21,47 ± 2,60 a (18,60 - 23,70)	0,3061 ^{ns}	0,8206	14,49

Em que, CXbd - Cambissolo Háplico Tb distrófico; LAd - Latossolo Amarelo Distrófico; LVAd - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico; PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; * significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< p < 0,05); **ns** não significativo (p >= 0,05); F_c = Valor de Teste F calculado; p = p-value; Diferença Mínima Significativa= DMS (para cada variável) * $\left(\sqrt{\frac{1}{nr1} + \frac{1}{nr2}}\right)$, sendo nr1 e nr2 os números de repetições de duas médias comparadas.

4.6. RELAÇÃO VEGETAÇÃO E AMBIENTE

Os autovalores da CCA para os dois primeiros eixos de ordenação foram 0,133 (eixo 1) e 0,089 (eixo 2), indicando a existência de gradientes curtos, devido à baixa heterogeneidade apresentada pelos solos (Tabela 6). Quando o resultado do autovalor se apresenta menor que 0,3, corresponde a dados homogêneos e a correlação destes não apresenta significado ecológico (FELFILI et al., 2007). Neste caso, ocorre mais variação na abundância de indivíduos por espécie do que substituição de espécies ao longo do gradiente (MOTA, 2011).

A aplicação do Teste de Monte Carlo confirma a ausência de correlação significativa ($p > 0,01$) entre a distribuição das espécies e as variações do solo. A variação da densidade das espécies neste estudo se apresenta ao acaso.

Desta forma, os resultados deste estudo, demonstram que a densidade de *Euterpe edulis* não apresenta relação específica com algum nutriente avaliado ou textura do solo. A espécie apresenta alta densidade em solos distróficos, com elevada acidez e médios teores de Matéria Orgânica, características da maior parte dos solos da região da Zona da Mata.

A explicação para diferentes densidades da espécie se deve a outros fatores, não associados ao solo. Há elevada correlação entre a produção de cachos e o número de indivíduos de *Euterpe edulis*, sendo uma relação diretamente proporcional (PALUDO, 2012). A correlação simples entre número de cachos por parcela e número de indivíduos de Juçara para o presente estudo foi forte ($r = 0,84$). A produção está associada ao poder de colonização de *Euterpe edulis* na área.

Tabela 6 - Resumo da análise da Análise de Correspondência Canônica (CCA) de 20 parcelas de 10 x 50 m utilizadas para amostrar a Floresta Estacional Semidecidual do PA Dênis Gonçalves, Goianá, MG.

	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,133	0,089
Variância acumulada para dados de espécies (%)	36,5	60,9
Correlação espécie-ambiente	0,886	0,807
Teste de permutação de Monte Carlo P	0,3233	0,4818

O resultado dos índices de similaridade de Sorensen e Czekanowski demonstraram alta similaridade florística entre as parcelas quando divididas por classe de solos (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores dos Índice de similaridade florística das parcelas divididas por classe de solo, mostrando os valores do Índice de similaridade de Sorensen abaixo da diagonal principal e os índices de similaridade de Czekanowski acima da diagonal principal.

Solos	CXbd	LAd	LVAd	PVAd
CXbd	1	0,53	0,68	0,66
LAd	0,58	1	0,59	0,55
LVAd	0,69	0,66	1	0,63
PVAd	0,58	0,57	0,53	1

Em que: CXbd - Cambissolo Háplico Tb distrófico; LAd - Latossolo Amarelo Distrófico; LVAd - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico; PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico

Os resultados dos índices de similaridade florística corroboram a análise da ausência de contribuição dos solos na variação da distribuição das espécies na área de estudo.

5. CONCLUSÃO

As florestas existentes no assentamento Dênis Gonçalves são importantes para conservação da flora arbórea regional, com elevada riqueza de espécies da Floresta Estacional Semidecidual e com a ocorrência de algumas destas em ameaça de extinção e/ou raras, como *Dicksonia sellowiana* e *Cariniana legalis*. São recomendadas ações que garantam a conservação destes fragmentos.

O manejo da Juçara se apresenta como uma das alternativas para valorização das florestas do PA Dênis Gonçalves. A elevada densidade e regeneração da espécie, bem como a elevada produção de cachos demonstram características favoráveis para seu manejo sustentável. Áreas de manejo da espécie, com plantio de enriquecimento, presumivelmente possuirão uma riqueza representativa da flora arbórea regional. Os dados deste estudo corroboram que *Euterpe edulis* não interfere na coexistência de outras espécies. Porém, estudos de monitoramento devem ser realizados para avaliar possíveis interferências do manejo dos frutos na regeneração da espécie e na riqueza do fragmento.

As variáveis edáficas não interferem na distribuição da Juçara nas áreas de ocorrência da espécie, sendo outros fatores responsáveis pela variação do número de indivíduos, como o sucesso reprodutivo da espécie na área.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4ª edição ed. São Paulo: Atêlie Editorial, 2003.

ALVARES, C. A. et al. Köppen’s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

ALVAREZ, V. H.; GUIMARÃES, P. T. G.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do Solo. **Recomendações Para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais - 5º Aproximação**, p. 13–20, 1999.

BARROSO, G. M. et al. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: Univrsidade Federal de Viçosa, 1991.

BICUDO, M. O. P.; RIBANI, R. H.; BETA, T. Anthocyanins, Phenolic Acids and Antioxidant Properties of Juçara Fruits (*Euterpe edulis* M.) Along the On-tree Ripening Process. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 69, n. 2, p. 142–147, 2014.

BRANCALION, P. H. S. et al. Strategies for supporting the conservation of secondary tropical forests embedded in modified landscapes. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, v. 7, n. 3, p. 219–234, 2012a.

BRANCALION, P. H. S. et al. Soil-mediated effects on potential *Euterpe edulis* (Arecaceae) fruit and palm heart sustainable management in the Brazilian Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 284, p. 78–85, nov. 2012b.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução no 392, de 25 de junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de junho de 2007.

CAMPOS, E. P. et al. Florística E Estrutura Horizontal Da Vegetação Arbórea De Uma Ravina Em Um Fragmento Florestal No Município De Viçosa, Mg. **R. Árvore**, v. 30, n. 6, p. 1045–1054, 2006.

CIENTEC. 2016. **Software Mata Nativa** - Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa. Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/br/>>

DE GASPER, A. L. et al. Inventário de *Dicksonia sellowiana* Hook. em Santa Catarina. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 776–784, 2011.

DURIGAN, G. et al. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 4, p. 371–383, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (BRASIL). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (BRASIL). **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Forest structure and productivity of palmitero (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. **Forest Ecology and Management**, v. 242, n. 2–3, p. 185–194, 2007.

FÁVARO, L. **Estudo ecológico e econômico da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no entorno do Parque Estadual Serra do Brigadeiro (PESB), MG.** (Dissertação Mestrado em Ciências Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa. 97f. 2012.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F.A.; LIBANO, A. M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B. A.S. **Análise multivariada em estudos de vegetação**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2007.

FERREIRA JÚNIOR, W. G. et al. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore**, v. 31, n. 6, p. 1121–1130, 2007.

FILHO, J.LV.S. **Análise Econômica da Produção e Transformação em ARPP, dos Frutos de *Euterpe edulis* Mart. em Açaí no Município de Garuva Estado de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas (UFSC/CCA/PGA). Florianópolis, S.C. 65f. 2005.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistical software package for education and data analysis**. *Palaentologia Electronica* 4(1), 9, , 2001.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. **Biometrics**, v. 39, n. 1, p. 1–11, 1983.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Laudo agrônomo de fiscalização - Fazenda Fortaleza de Sant'anna**. Superintendência Regional de Minas Gerais. Divisão de Obtenção de Terras. Belo Horizonte, 2010.

LOPES, W. D. P. et al. Composição da flora arbórea de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 3, p. 339–347, 2002.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 207–215, 2003.

MATOSSO, A.; COURA, D.; LORZA, R. F. **Alternativas para o manejo sustentável da Palmeira Juçara**. . 2007, p. 1–13.

MEIER, M. **Mapeamento digital de solos em assentamento de reforma agrária**. (Dissertação Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) Departamento de Solos. Universidade Federal de Viçosa, 118p. 2016.

MEIRA NETO, J. A. A. et al. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 21, n. 3, p. 337–344, 1997.

MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 24, n.2, p. 151–160, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa nº 06**, de 23 de Setembro de 2008. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf ; Acesso em 10 de Agosto de 2011

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014 [Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção]. DOU 18/12/2014 Seção 01, 2014, p. 110- 121. Disponível em:
<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf>

MORTARA, M. D. O.; VALERIANO, D. D. M. Modelagem da distribuição potencial do Palmeiteiro (*Euterpe edulis* Martius) a partir de variáveis topográficas. **X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, n. 1, p. 459–471, 2001.

MOTA, S. D. L. L. **Heterogeneidade do substrato e suas relações com a comunidade arbustivo-arbórea do Cerrado na Cadeia do Espinhaço**. Dissertação (Mestrado - Curso de Pós Graduação em Ciência Florestal) Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 71p. 2011

Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley & Sons, New York, NY.

MULER, A. E. et al. Can overharvesting of a non-timber-forest-product change the regeneration dynamics of a tropical rainforest? The case study of *Euterpe edulis*. **Forest Ecology and Management**, v. 324, p. 117–125, 2014.

NETO, N. E. O. **Aspectos ecológicos da comunidade arbórea em um trecho de floresta atlântica com predominância de palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius)**. (Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora). M.Sc., Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, 78p. 2014

OLIVEIRA-FILHO, A.; FONTES, M. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, v. 32, n. 2, p. 793–810, 2000.

OLIVEIRA, F. P. DE; SOUZA, A. L. DE; FILHO, E. I. F. Caracterização da monodominância de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) no município de Tumiritinga - MG. **Ciencia Florestal**, v. 24, n. 2, p. 299–311, 2014.

PALMER, M. W. Estimating Species Richness: The Second-Order Jackknife Reconsidered. **Ecology**, v. 72, n. 4, p. 1512–1513, 1991.

PALUDO, G.; SILVA, J. DA; REIS, M. DOS. Estimativas de produção de frutos de palmeiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) a partir da densidade de indivíduos. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, p. 92–102, 2012.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau, SC**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 154p 1995.

REIS, M. S. DOS et al. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 894–902, 2000.

RIBAS, R. F. et al. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 821–830, dez. 2003.

RUIZ, H. A.; FERREIRA, G. B.; PEREIRA, J. B. M. Estimativa da capacidade de campo de Latossolos e Neossolos Quartzarênicos pela determinação do equivalente de umidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 2, p. 389–393, abr. 2003.

SCHAEFER, C. E. G. R. Bases Físicas da Paisagem Brasileira: ESTRUTURA GEOLÓGICA, RELEVO E SOLOS. In: ARAÚJO, A. P.; ALVES, B. J. R. (Eds.). **Tópicos em Ciência do Solo - Volume VIII**. 1ª edição ed. [s.l.] Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. p. 221–278.

SILVA, A. F. DA et al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 311–319, jun. 2003.

SILVA, M. G. C. P. C.; BARRETTO, W. S.; SERÔDIO, M. H. **Comparação nutricional da polpa dos frutos de juçara e de açaí**. n. Tabela 1, p. 3–4, 2004.

SILVA, N. R. S. et al. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 397–405, jun. 2004.

SILVA, J. Z. **Fundamentos da Produção e Consumo de Frutos em Populações Naturais de *Euterpe edulis* Martius**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de PósGraduação em Recursos Genéticos Vegetais. 262 p. 2011.

SILVA, F. A. S. **Assistat Software**, Campina Grande/PB, 2016. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>

SMITH, A. R. et al. A Classification for Extant Ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705, 1 ago. 2006.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa: Editora UFV, 2013, 322p.

TER BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, v. 69, n. 1–3, p. 69–77, 1987.

TER BRAAK, C. J. F.; SMILAUER, P. **Canonical Community Ordination**. Wageningen, 2009.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105–121, out. 2009.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 11–21, 2004.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, 1991.

CAPÍTULO II - USO DE MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA PREDIÇÃO DE PRODUTO FLORESTAL NÃO MADEIREIRO

1. INTRODUÇÃO

Produtos florestais não madeireiros (PFNM) são produtos de origem animal e vegetal que não a madeira ou lenha, derivados de florestas, ou outras formações de vegetação nativa, manejadas ou naturais (VANTOMME, 2001). Devido às altas taxas de desmatamento nas florestas tropicais, governos e organizações não governamentais (ONG) têm fomentado a comercialização de PFNM, tendo como exemplo no Brasil a implantação do Plano Nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade (HERRERO-JÁUREGUI; POKORNY; CASADO, 2011).

A exploração de PFNM tem sido apontada como uma alternativa para a conservação das florestas, que concilie o desenvolvimento das comunidades rurais com a conservação da vegetação nativa (LÓPEZ et al., 2004). Sendo que a premissa básica do manejo de PFNM, sejam eles animais ou plantas, deva ser a exploração de forma sustentável (WONG, 2000).

Existe porém, escassez de informações quantitativas sobre a produção e sobre as fontes de variação de PFNM de interesse comercial, fato contraditório, dado que os PFNM são considerados um componente importante nas estratégias de conservação das florestas tropicais (KAINER; WADT; STAUDHAMMER, 2007).

Na Mata Atlântica a Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é o principal produto florestal não madeireiro (FANTINI; GURIES, 2007). Planta monoica, perenifólia, esciófica, mesófito ou levemente higrófito, a Juçara ocorre expressivamente no segundo extrato arbóreo da floresta primária (LORENZI et al., 1996), em fitofisionomias de florestas ombrófila aberta, mista e densa, bem como nas florestas estacionais semidecíduas e floresta estacional decidual.

Palmeira de estipe (caule) solitário, com diâmetro entre 10-15 cm e altura entre 5-12 metros (LORENZI et al., 2006), sua reprodução inicia a partir do 6º a 7º ano da planta. A dispersão dos frutos de *Euterpe edulis* é caracterizado por uma elevada densidade de sementes próximas à planta parental e diminuição com aumento da distância da fonte (REIS, 1995). Estudos demonstram a importância de *Euterpe edulis* como fonte de alimento para diversos animais, sendo a zoocoria outra estratégia de dispersão dos seus frutos.

Euterpe edulis é considerada uma espécie chave da Mata Atlântica (FADINI et al., 2009), sendo fonte alimentar para aproximadamente 30 espécies de pássaros e 13 espécies

de mamíferos. A produção de frutos é elevada e ocorre na estação seca, período de escassez de alimento para animais frugívoros (CASTRO; GALETTI; MORELLATO, 2007).

A relação mutualística entre frugívoros e *Euterpe edulis* é evidenciada por Galetti et al. (2013), ao identificar a correlação entre a diminuição do tamanho das sementes de *Euterpe edulis* com a extinção de pássaros de bico largo (acima de 12mm). O trabalho identificou uma mudança evolutiva rápida, em que pássaros de bico pequeno selecionaram frutos menores das palmeiras, em uma pressão evolutiva, instalada ao longo da exploração da Mata Atlântica, iniciada no século XIX com a substituição da cobertura florestal nativa por plantios de café.

Muitos estudos já avaliaram a produção de frutos de *Euterpe edulis*, porém, não são mencionadas metodologias para utilização das informações de levantamentos de campo para estimar a produção, como os dados fitossociológicos (PALUDO; SILVA; REIS, 2012). São ausentes também, nos modelos construídos para avaliação da produção de frutos de Juçara, variáveis que quantifiquem a competição sofrida pelos indivíduos amostrados.

Os estudos sobre competição entre árvores individuais têm recebido grande atenção por causa de seus fortes efeitos no controle na estrutura e desenvolvimento dos povoamentos (LUSTOSA JUNIOR, 2016). A competição entre árvores ocorre quando há escassez de recursos, em que estes decrescem abaixo da demanda dos indivíduos (WEBER et al., 2008).

Em modelos de crescimento e produção florestal a competição entre árvores é uma variável quantitativa importante (MARTINS et al., 2011). No entanto, como relatam os autores, é difícil de ser mensurada, pois não se conhecem suas causas diretas.

Existem três categorias para os índices de competição (MARTINS et al., 2011): os independentes da distância, que se utiliza de variáveis em nível de povoamento; os dependentes da distância, que inserem a dimensão e localização das árvores vizinhas ou competidoras com a árvore-objeto; e os semi-independentes da distância, que são calculados, considerando as árvores-vizinhas em parcelas circulares ao redor da árvore-objeto.

A Juçara é uma das poucas espécies tropicais com potencial de exploração comercial que podem ser cultivadas em florestas nativas, através de práticas de manejo sustentável que garantam a conservação dos fragmentos florestais remanescentes (RIBEIRO et al., 2011). O crescente interesse pelo manejo da espécie para produção de polpa tornam

necessários mais estudos sobre a variação na produtividade dos frutos e suas causas (SOUZA, 2015).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo a construção de modelo probabilístico para prever a produção de cachos em indivíduos de *Euterpe edulis*, com uso de variáveis dendrométricas e índice de competição.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO E COLETA DOS DADOS

A área de estudo e a coleta de dados para o desenvolvimento do presente trabalho seguiram os detalhes apresentados no Capítulo 1 desta dissertação.

3.2. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Foram calculados índices de competição independentes da distância (IID) para avaliação da competição submetida a cada indivíduo de *Euterpe edulis* (Tabela 8).

Tabela 8 - Índices de competição independentes da distância calculados no estudo.

Índice	Autor (ano)	Equação
$IID_1 = \frac{AS_i^2}{ASq^2}$	STAGE (1973)	(1)
$IID_2 = BAL_i$	STAGE (1973)	(2)

Onde: AS_i = área seccional do fuste da árvore-objeto, medido a 1,30 m de altura (m²), ASq = área seccional correspondente ao diâmetro médio (q) dos fustes das árvores vizinhas (m²); BAL_i = somatório das áreas seccionais dos fustes das árvores vizinhas maiores que o fuste da árvore-objeto.

Com o uso das informações dos coeficientes de correlação simples das variáveis independentes com a variável dependente (Tabela 9), foram selecionados o DAP, Altura total (Ht) e o IID_1 para a construção do modelo de probabilidade de ocorrência de produção de cachos.

Tabela 9 - Correlação entre variáveis dendrométricas, número de cachos e índices de competição.

	<i>Cachos</i>	<i>Ht</i>	<i>DAP</i>	<i>IID₁</i>	<i>IID₂</i>
Cachos	1				
Ht	0,5719	1			
DAP	0,5304	0,8269	1		
<i>IID₁</i>	0,4334	0,5639	0,7917	1	
<i>IID₂</i>	-0,4221	-0,5667	-0,7208	0,7308	1

Em que, Ht = Altura do indivíduo de Juçara; DAP = Diâmetro à 1,30 do solo; *IID₁* = Índice de competição 01; *IID₂* = Índice de competição 02.

Para início de entendimento sobre a influência das variáveis dendrométricas sobre a produção de cachos da Juçara, os indivíduos amostrados da espécie foram estratificados pela sua distribuição diamétrica e estrutura vertical. A definição de estratos verticais seguiu os critérios descritos por Souza e Soares (2013), Tabela 10. Os estratos foram calculados por parcela, incluindo todos os indivíduos arbóreos amostrados, de todas as espécies encontradas.

Tabela 10 - Estratificação em altura do povoamento florestal amostrado.

Estrato	Fórmula
Inferior	$h < hm - 1S$
Médio	$hm - 1S \leq h < hm + 1S$
Superior	$h \geq hm + 1S$

Em que, h = altura total de cada indivíduo; hm = altura média dos indivíduos amostrados; S = desvio padrão da altura média.

Para estimar a probabilidade de produção de cachos em indivíduos de *Euterpe edulis*, optou-se pelo uso do modelo de probabilidade *Logit*. Adequado para estimar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento, tal modelo tem sido utilizado em diversos estudos e diferentes áreas, como biologia, epidemiologia, medicina, economia, engenharia, entre outros (PINO, 2007).

Modelo de variável dependente limitada, o regressando é uma variável binária, podendo assumir dois valores, 1 se houver a ocorrência do evento e 0 em caso contrário (GUJARATI; PORTER, 2011). Desta forma, no presente estudo, os resultados do modelo apresentam a probabilidade de produção para determinado indivíduo de Juçara, dado seus valores de diâmetro, altura total e índice de competição. Para construção do mesmo utilizou-se todos indivíduos amostrados da espécie, a variável número de cachos, mesmo apresentando valores observados entre 0 e 4 cachos, foi transformada em variável binária.

A distribuição logística é utilizada como função de ligação no modelo *Logit* e pode ser escrito por:

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = f(\beta X) \quad (3)$$

Onde, P_i é a probabilidade do indivíduo i produzir pelo menos um cacho de frutos; f é a função de distribuição acumulada; X é um vetor de variáveis explicativas; e β são parâmetros desconhecidos a serem estimados. A representação dessa relação no modelo *Logit* segue a seguinte forma:

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta X)}} = \frac{e^{(Z)}}{1 + e^{(Z)}} \quad (4)$$

Onde $Z_i = \beta X$, sendo β os parâmetros desconhecidos e X o vetor de variáveis explicativas.

Se a probabilidade de ocorrência de produção do indivíduo de Juçara é P_i , a não ocorrência será $(1 - P_i)$. Dividindo a probabilidade de ocorrência pela não ocorrência, temos:

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (5)$$

A equação (5) representa a razão de chances de uma palmeira produzir, sendo a divisão entre a probabilidade de que um indivíduo de Juçara produza, pela probabilidade de que não haja produção para o mesmo. Realizando o logaritmo natural da equação (5) obtêm-se o *logit* (L):

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z_i = \beta X \quad (6)$$

Desta forma, o logaritmo da razão de chances (*logit*), L_i , é uma função linear das variáveis explicativas e dos parâmetros calculados.

Os parâmetros do modelo *Logit* são estimados pelo método da máxima verossimilhança (MV), cujo objetivo é maximizar a função de verossimilhança, ou seja, obter valores para os parâmetros ainda desconhecidos que eleve ao máximo a possibilidade de se observar os dados da variável dependente apresentados na matriz de entrada.

Para o presente estudo a função logística pode ser expressa da seguinte forma:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_1 + \beta_2 DAP + \beta_3 Ht + \beta_4 IID_1 + \varepsilon \quad (7)$$

Em que, DAP é o diâmetro à altura do peito, Ht a altura total do indivíduo de *Euterpe edulis*, IID_1 o índice de competição 1 calculado e ε o erro aleatório.

Os coeficientes estimados fornecem a variação no *Logit* a partir da mudança de uma unidade da variável independente. Valores positivos dos parâmetros significam que o aumento da variável independente retornará um aumento da probabilidade de ocorrência do fenômeno, ou seja, são diretamente proporcionais. Valores negativos para os regressores significa uma relação inversamente proporcional, na qual o aumento da variável independente significa a diminuição da probabilidade de ocorrência do fenômeno estudado.

A hipótese é de que os parâmetros resultantes da aplicação do modelo *Logit* sejam positivos, tendo uma previsão de que o aumento nos valores do diâmetro, da altura e do índice de competição (com diminuição da competição), afetem positivamente a probabilidade de produção de cachos da Juçara.

Para testar a hipótese nula, em que os coeficientes estimados são simultaneamente iguais a zero, aplicou-se a função teste LR qui-quadrado. Semelhante ao teste *F* para modelos de regressão linear simples, a razão de verossimilhança segue a distribuição estatística X^2 , na qual o número de graus de liberdade é igual ao número de variáveis independentes do modelo (GUJARATI; PORTER, 2011).

A qualidade do ajuste em modelos de regressão binária não segue a medida convencional de qualidade de ajustamento, R^2 . São empregadas medidas semelhantes, chamadas de pseudo R^2 (GUJARATI; PORTER, 2011). Neste trabalho foram usados o R^2 de McFadden (R_{McF}^2) e *count* R^2 .

Optou-se por reestimar o modelo sem as variáveis não-significativas, para testar se a retirada dessas afetaria o ajuste. Os cálculos do presente trabalho foram realizados com o uso do software Stata/SE 12.0 (STATACORP, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS EM CLASSE DIAMÉTRICA E EM ESTRATIFICAÇÃO DE ALTURA

No levantamento florístico realizado foram amostrados 809 indivíduos de *Euterpe edulis*, como apresentado no capítulo 1 desta dissertação, sendo 208 em fenofase reprodutiva, com total de 373 cachos.

A distribuição das Juçaras em classes de diâmetro demonstrou uma maior concentração da produção na classe entre 15 e 20 cm de diâmetro, com 59,62% dos indivíduos produtivos e 63% da produção de cachos observados. A Tabela 11 demonstra

ainda que, com o aumento do diâmetro, a proporção de indivíduos produtivos em relação ao total da classe também aumenta, sendo observada produção em todos os indivíduos da classe entre 25 e 30 cm de DAP.

Tabela 11 - Distribuição dos indivíduos de Juçara e número de cachos por classe diamétrica.

	Centro de classe diamétrica					Total
	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	
Nº de indivíduos <i>Euterpe edulis</i>	284	280	218	24	3	809
Porcentagem de indivíduos de <i>E.edulis</i>	35,11%	34,61%	26,95%	2,97%	0,37%	
Indivíduos com cachos	0	65	124	16	3	208
Porcentagem de Ind. com cachos	0,00%	31,25%	59,62%	7,69%	1,44%	
Porcentagem de Ind. com cachos em relação a classe diamétrica	0,00%	23,21%	56,88%	66,67%	100,00%	
Quantidades de cachos	0	104	235	29	5	373
Porcentagem de produção	0,00%	27,88%	63,00%	7,77%	1,34%	

A altura mínima encontrada nos indivíduos de Juçara foi de dois metros e a maior de 27 metros, com média 10,13 metros de altura e desvio padrão de 5,45 m. A divisão por estratos da floresta demonstra uma relação diretamente proporcional, como no caso do DAP, entre o aumento de altura e a produção de cachos (Tabela 12).

Tabela 12 - Distribuição de *Euterpe edulis* e produção de cachos por estrato de altura, em que: Inferior = $h < hm - 1S$; Médio = $hm - 1S \leq h < hm + 1S$; e Superior = $h \geq hm + 1S$.

	Estrato de altura total			Total
	Inferior	Médio	Superior	
Nº de indivíduos de <i>E. edulis</i>	139	465	205	809
% de indivíduos de <i>E. edulis</i>	17,18%	57,48%	25,34%	
Indivíduos de <i>E. edulis</i> com cachos	0	73	135	208
Porcentagem de Ind. com cachos	0,00%	35,10%	64,90%	
Porcentagem de Ind. com cachos por estrato	0,00%	15,70%	65,85%	
Quantidade de cachos	0	126	247	373
Porcentagem de cachos	0,00%	33,78%	66,22%	

No estrato superior os indivíduos de Juçara representam 25,34% do total, porém concentram 66,22% dos cachos registrados. O estrato superior tem ainda uma proporção maior de indivíduos produtivos em relação aos não produtivos, se comparado ao estrato médio, 65,85% dos indivíduos do estrato superior produziram, enquanto que somente 15,70% dos indivíduos do estrato médio apresentaram fenofase reprodutiva.

As características da Juçara na produção de cachos em Floresta Estacional Semidecidual neste estudo, tiveram resultados similares ao encontrado nos diversos

trabalhos com a espécie em Floresta Ombrófila Densa (BRANCALION et al., 2012; PALUDO; SILVA; REIS, 2012; REIS, 1995; SOUZA, 2015). Estudos em floresta estacional devem ser continuados, afim de aprofundar no entendimento das características da espécie nesta fitofisionomia, subsidiando seu manejo.

4.2. AJUSTE DO MODELO

O Modelo Logístico de Regressão Múltipla apontou as variáveis DAP e Altura total como estatisticamente significativas (Tabela 13). O Índice de competição empregado não influenciou estatisticamente a produção de cachos.

Tabela 13 - Resultados do modelo *Logit* para estimação da probabilidade de produção de *Euterpe edulis*.

Variável	Coefficiente	Erro padrão	Teste-z	P> z	Efeito marginal
Intercepto	-6,323475	0,6721335	-9,41	0,000**	-
DAP	0,1791376	0,0709782	2,52	0,012*	0,0212956
Ht	0,2108151	0,0322717	6,53	0,000**	0,0250614
IID1	0,1543895	0,1260487	1,22	0,221 ^{NS}	-

Em que, *coeficiente significativo a 5%, **coeficiente significativo a 1% e NS parâmetro não-significativo.

O valor do LR qui-quadrado foi de 355,15, rejeitando a hipótese H_0 de que os coeficientes são iguais a zero. Desta forma, os coeficientes são conjuntamente significativos para explicar a produção de cachos em *Euterpe edulis*.

O valor de *count* R^2 , que mede o número de previsões corretas em relação ao número total de observações, foi de 0,8232, indicando que o modelo prevê 82,32% das observações corretamente. O valor de R^2_{MCF} foi de 0,3851, indicando que 38,51% da variação da variável dependente pode ser explicada pelas variáveis independentes do modelo. O valor do pseudo R^2 abaixo de 40% não necessariamente indica um ajuste insuficiente, dado o uso de variáveis dendrométricas para estimar um produto florestal não madeireiro. Sendo ainda que em modelos de regressão binária, a qualidade do ajustamento é de importância secundária, o mais importante é a significância e prática dos coeficientes vinculados às variáveis explicativas (GUJARATI; PORTER, 2011).

Os coeficientes foram positivos, o que demonstra que o aumento das variáveis DAP e altura, elevam a probabilidade de produção de cachos da Juçara. O efeito marginal indica a média do aumento da probabilidade de ocorrência do fenômeno quando, mantendo-se as outras variáveis constantes, há aumento em uma unidade da variável analisada.

O aumento em um metro na variável altura representa em média um acréscimo de 2,5 pontos percentuais na probabilidade de produção de cachos. Na variável DAP, seu aumento em 1 cm, representa em média a elevação de 2,1 pontos percentuais na probabilidade de um indivíduo específico produzir.

Outra interpretação que faz sentido, se dá em termos da razão de chances, obtidas através do cálculo do antilogaritmo dos coeficientes angulares de cada variável (GUJARATI; PORTER, 2011). Desta forma, se tomarmos o antilogaritmo dos coeficientes correspondentes às variáveis DAP e Altura, obtemos os valores de 1,19 e 1,23, respectivamente. Ou seja, a cada aumento de uma unidade da variável DAP, a chance do indivíduo produzir aumenta 1,19 vezes. Para variável altura, o aumento de uma unidade representa um aumento de 1,23 vezes a chance de ocorrer produção.

Desta forma é notório a importância da variável altura na explicação de produção de cachos em *Euterpe edulis*. A altura reflete a luminosidade incidente na copa das palmeiras. Souza (2015), ao estudar diferentes formas de manejo da Juçara, observou aumento da produção de frutos e redução da variação interanual através da prática do manejo agroflorestal. O autor destaca que a principal característica morfoclimática alterada neste tipo de manejo é o padrão de luminosidade.

O sombreamento é reconhecido como importante mecanismo de facilitação entre espécies pioneiras e secundárias. Porém, pode ser também um mecanismo de inibição, na medida em que espécies que demandam mais luz para seu desenvolvimento passam a sofrer pela sua ausência (BROOKER et al., 2007). A composição e estrutura da floresta são produtos da interação de diversos fatores, sendo um deles a competição por luz, na qual cada espécie traça diferentes estratégias (HARCOMBE et al., 2002).

A altura das plantas está relacionada com a posição que o indivíduo ocupa no dossel da floresta, e assim com a disponibilidade de luz incidente sobre a copa da palmeira (PALUDO; SILVA; REIS, 2012). As informações disponíveis na Tabela 12 reforçam que os indivíduos situados no estrato superior produzem mais cachos.

A luminosidade foi registrada como variável importante também em estudos de regeneração natural. Em experimento conduzido para avaliar a sobrevivência e crescimento de mudas de *Euterpe edulis*, Ribeiro et al. (2011) obtiveram maior sobrevivência das palmeiras transplantadas em ambientes de clareira, quando comparado com as plantas

transplantadas no sub-bosque da floresta. Uma regressão não-linear gerada demonstrou relação positiva entre abertura do dossel e sobrevivência das mudas.

A retirada do índice de competição IID_1 , não significativo no modelo, não alterou a significância na reestimação do mesmo (Tabela 14).

Tabela 14 - Resultados do modelo *Logit* para estimação da probabilidade de produção de *Euterpe edulis* com variáveis independentes DAP e Ht.

Variável	Coefficiente	Erro padrão	Teste-z	P> z	Efeito marginal
Intercepto	-6,878594	0,524556	-13,11	0,000**	-
DAP	0,2522454	0,0404434	6,24	0,000**	0,0289351
Ht	0,1951574	0,0292012	6,68	0,000**	0,0223865

Em que, **coeficiente significativo a 1%.

O valor do LR qui-quadrado para o modelo com somente as variáveis DAP e altura foi de 353,56, rejeitando a hipótese H_0 de que os coeficientes são iguais a zero. O valor de *count* R^2 , 0,8171, indicou que o modelo prevê 81,71% das observações corretamente. O valor de R_{MCF}^2 foi de 0,3834, indicando que 38,34% da variação da variável dependente pode ser explicada pelas variáveis DAP e Ht. Tais resultados demonstram uma baixa contribuição do índice de competição testado, dado as pequenas diminuições na qualidade do modelo, se comparado ao primeiro ajuste. O DAP tem alta correlação com IID_1 ($r=0,7917$, Tabela 9), existindo multicolinearidade entre as variáveis.

Desta forma, o modelo de predição da produção de cachos em Juçara pode ser escrito por:

$$Z = -6,878594 + 0,2522454 * DAP + 0,1951574 * Ht$$

Em que, $Z_i = \beta X$, DAP = diâmetro à altura do peito, Ht = altura total do indivíduo de *Euterpe edulis*.

Dado o valor de Z para cada indivíduo e adicionando-o a fórmula algébrica representante da probabilidade de ligação *logit* (equação 4), teremos a probabilidade de cada indivíduo produzir ao menos um cacho de frutos. A representação gráfica da probabilidade de produção para todos os 809 indivíduos amostrados evidencia a curva sigmoide, característica da função de distribuição acumulada (Figura 6).

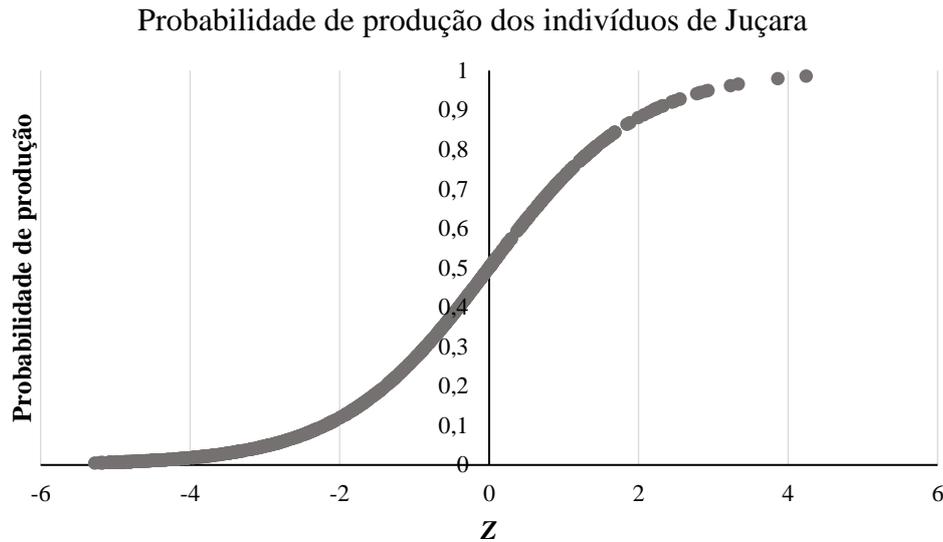


Figura 6 - Probabilidade produção de cachos dos 809 indivíduos de Juçara amostrados no estudo.

Pode-se notar que no modelo reestimado, a variável DAP teve maior contribuição que a variável altura, dado o maior valor de seu coeficiente. Maiores diâmetros estão associados a indivíduos com maior aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, como água e nutrientes. Estudos recentes demonstraram elevada relação entre o número de infrutescências e o diâmetro das palmeiras (PALUDO; SILVA; REIS, 2012; SOUZA, 2015).

Vale ressaltar, apesar dos resultados significativos do modelo, a limitação do presente estudo, dada a realização de somente uma medição dos indivíduos de Juçara. Diversos estudos registram a variação na produção de *Euterpe edulis* entre diferentes anos, ocorrendo alternância de indivíduos produtivos e produtividade por planta (PALUDO; SILVA; REIS, 2012; REIS, 1995; SOUZA, 2015). Outra questão é o amadurecimento dos frutos, Paludo et al. (2012) encontraram 31,3% e 66,2% das matrizes em ano de alta e baixa produção, respectivamente, sem formação de frutos maduros, os frutos abortaram ou foram predados antes de amadurecer.

Um acompanhamento a longo prazo se faz necessário para avaliar o comportamento da espécie em Floresta Estacional Semidecidual, e assim melhorar o ajustamento do modelo. Apesar do índice de competição testado no presente estudo não ter sido significativo, índices dependentes e semi-independentes da distância devem ser avaliados, já que podem responder melhor à probabilidade da produção de cachos da Juçara.

5. CONCLUSÃO

O uso de modelo de regressão logística demonstrou potencial para predição de produtos florestais não madeireiros. Tais modelos direcionam quais as variáveis que mais contribuem para ocorrência do fenômeno (produção) e podem ser importantes na determinação de práticas de manejo.

O ajuste realizado com cachos de *Euterpe edulis* apontou as variáveis DAP e Altura como influenciáveis na produção de cachos, similar ao encontrado em outros estudos da espécie. A altura está relacionada à luminosidade recebida pela palmeira e o DAP com a capacidade de aproveitamento dos nutrientes.

A competição, com uso do índice testado, não foi significativa. Porém, a hipótese de sua influência na produção não pode ser descartada, já que devem ser testados ainda índices dependentes e semi-independentes da distância.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCALION, P. H. S. et al. Soil-mediated effects on potential *Euterpe edulis* (Arecaceae) fruit and palm heart sustainable management in the Brazilian Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 284, p. 78–85, nov. 2012.

BROOKER, R. W. et al. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future. **Journal of Ecology**, v. 96, n. 1, set. 2007.

CASTRO, E. R.; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C. Reproductive phenology of *Euterpe edulis* (Arecaceae) along a gradient in the Atlantic rainforest of Brazil. **Australian Journal of Botany**, v. 55, p. 725–735, 2007.

FADINI, R. F. et al. Effects of frugivore impoverishment and seed predators on the recruitment of a keystone palm. **Acta Oecologica**, v. 35, n. 2, p. 188–196, 2009.

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Forest structure and productivity of palmitero (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. **Forest Ecology and Management**, v. 242, n. 2–3, p. 185–194, 2007.

GALETTI, M. et al. Functional Extinction of Birds Drives Rapid Evolutionary Changes in Seed Size. **Science**, v. 340, n. May, p. 1086–1091, 2013.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010. 920 p.

HARCOMBE, P. A. et al. Stand dynamics over 18 years in a southern mixed hardwood forest, Texas, USA. **Journal of Ecology**, v. 90, n. 6, p. 947–957, dez. 2002.

HERRERO-JÁUREGUI, C.; POKORNY, B.; CASADO, M. A. Coming down to Earth: a critical analysis of a project for the commercialization of non-timber forest products in a community of the Eastern Amazon. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, p. 131–142, 2011.

KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; STAUDHAMMER, C. L. Explaining variation in Brazil nut fruit production. **Forest Ecology and Management**, v. 250, n. 3, p. 244–255, out. 2007.

LÓPEZ. et al. **Riches of the forest: fruits, remedies and handicrafts in Latin America**. Center for International Forestry Research (CIFOR), 2004.

LORENZI, H. et al. **Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996.

LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas (de Consumo In Natura)**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

LP, S. **Stata 12**, 2011. Disponível em: <www.stata.com>.

LUSTOSA JUNIOR, I. M. **Competição e modelagem florestal em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual submontana, MG**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais - Universidade de Brasília), 82p., 2016.

MARTINS, F. B. et al. Índices de competição em árvores individuais de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 1089–1098, set. 2011.

PALUDO, G.; SILVA, J. DA; REIS, M. DOS. Estimativas de produção de frutos de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) a partir da densidade de indivíduos. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, p. 92–102, 2012.

PINO, F. A. MODELOS DE DECISÃO BINÁRIOS: uma revisão. **Revista de Economia Agrícola**, v. 54, n. 1, p. 43–57, 2007.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau, SC**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 154p 1995.

RIBEIRO, T. M. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. transplantadas para clareiras e sub-bosque em uma floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 35, p. 1219–1226, 2011.

SOUZA, S. E. X. F. **Manejo de *Euterpe edulis* Mart. para produção de polpa de fruta: subsídios à conservação da biodiversidade e fortalecimento comunitário**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 151p., 2015.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas**. Editora UFV. 322p. 2013

STAGE, A. R. **Prognosis model for stand development**. Ogden, Utah : Intermountain

Forest & Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Dept. of Agriculture, 1973.

VANTOMME, P. **Production and Trade opportunities for Non-Wood Forest Products, particularly food products for niche markets.** Disponível em: <http://www.fao.org/organicag/doc/UNCTAD2001.htm#P32_3592>. Acesso em: 6 jan. 2016.

WEBER, P. et al. Using a retrospective dynamic competition index to reconstruct forest succession. **Forest Ecology and Management**, v. 254, n. 1, p. 96–106, jan. 2008.

WONG, J. L. G. **The biometrics of non-timber forest product resource assessment: A review of current methodology.** Roma, Italy: FAO Forestry, 2000.

CAPÍTULO III - O USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO NO MANEJO CONSERVACIONISTA DE FRAGMENTOS SECUNDÁRIOS DE MATA ATLÂNTICA

1. INTRODUÇÃO

A fragmentação de ecossistemas naturais reduz em 13 a 75% da biodiversidade, prejudicando funções ecossistêmicas, pela diminuição da biomassa e alteração da ciclagem de nutrientes. Em fragmentos mais reduzidos e isolados esses efeitos se ampliam com o tempo, sendo necessárias medidas de restauração florestal que levem a conectividade da paisagem (HADDAD et al., 2015).

A Mata Atlântica, um dos *hotspots* de biodiversidade do mundo, cobria originalmente 1.227.600 km² no Brasil (MYERS et al., 2000). Atualmente, muito fragmentado, o bioma ocupa entre 11,4 a 16,0% de sua área original, com mais de 80% de seus remanescentes menores que 50 hectares (RIBEIRO et al., 2009).

No estado de Minas Gerais, o bioma Mata Atlântica está localizado em 41% do território. Compreende diferentes fitofisionomias, principalmente Florestas Estacionais Semidecíduais, presentes em todo leste do estado, com maiores extensões nas porções sudeste e sul, aparecendo ainda, nos vales dos rios Paranaíba, Grande e seus afluentes, e encraves de araucária localizados no sul do Estado (COSTA et. al, 1998).

Na Zona da Mata mineira a Floresta Estacional Semidecidual é a fitofisionomia predominante, dando origem ao nome da mesorregião (VALVERDE, 1958). Intocada no período colonial, suas florestas deveriam ser mantidas como uma terra sem homens, por ordens da Coroa Portuguesa, para evitar contrabando de ouro em rotas alternativas ao “Caminho Novo” (GIOVANINI; MATOS, 2004).

O ciclo do café, seguido da pecuária e do plantio de cana-de-açúcar, modificaram a paisagem da Zona da Mata de Minas Gerais (RIBAS et al., 2003). Atualmente, a Floresta Estacional Semidecidual, é encontrada somente em áreas de declividade acentuada e, ou, impróprias para o cultivo, na forma de inúmeros fragmentos (SILVA et al., 2003), com diversos formatos e tamanhos ou preservada das ações antrópicas nas unidades de conservação (FERREIRA JÚNIOR et al., 2007).

Estes fragmentos florestais desempenham importante função mantenedora da biodiversidade da região (MARTINS et al., 1998) e podem representar recurso natural para a exploração econômica e subsistência das populações locais (RIBAS et al., 2003).

Uma das ações indispensáveis na conservação de fragmentos florestais secundários é o manejo da paisagem, com objetivo de restaurar áreas que permitam a formação de corredores ecológicos, aumentando a conectividade funcional entre estas florestas (BRANCALION et al., 2012).

Corredores ecológicos, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei nº 9.985/2000) devem ser áreas que possibilitem o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas. O caminho percorrido pelo corredor ecológico deve atravessar diversos ambientes (LINDENMAYER; NIX, 1993; MARTINS et al., 1998), atendendo às diferentes exigências das espécies presentes nas áreas a serem conectadas.

O conteúdo do presente capítulo inclui uma análise da paisagem em seis municípios da Zona da Mata mineira, para identificar áreas potenciais na construção de um corredor ecológico que conecte duas áreas classificadas como alta prioridade para conservação da flora no estado de Minas Gerais. Identificar ainda áreas prioritárias para recuperação ambiental dentro do corredor proposto e averiguar se as Reservas Legais inscritas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e APP's contribuem com a integridade deste corredor.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral: Diagnosticar a situação da cobertura florestal em seis municípios da Zona da Mata de Minas Gerais e avaliar o potencial de manejo para conectividade entre dois fragmentos existentes na área de estudo.

Objetivos específicos:

- Analisar a estrutura da paisagem e os possíveis resultados de um processo de recuperação das Reservas Legais cadastradas no CAR e de Áreas de Proteção Permanente mapeadas na área de estudo;
- Avaliar os resultados do Cadastro Ambiental Rural e sua contribuição no planejamento da conservação da natureza;
- Construir proposta de um corredor ecológico interligando dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual com alta prioridade à conservação da Flora no estado de Minas Gerais.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado em seis municípios da mesorregião Zona da Mata, em Minas Gerais: Chácara, Coronel Pacheco, Descoberto, Goianá, Rio Novo e São João Nepomuceno. A área de estudo possui 1.265,22 km², ocupada por 50.652 habitantes (IBGE, 2010).

Nos municípios deste estudo situam-se, segundo Drummond et al.(2005), duas áreas prioritárias à conservação da flora do estado de Minas Gerais. Denominadas como “Represa do Grama” (código 87) e “Região de São João Nepomuceno” (código 88), ambas estão classificadas como “Muita Alta” em importância biológica (Figura 7).

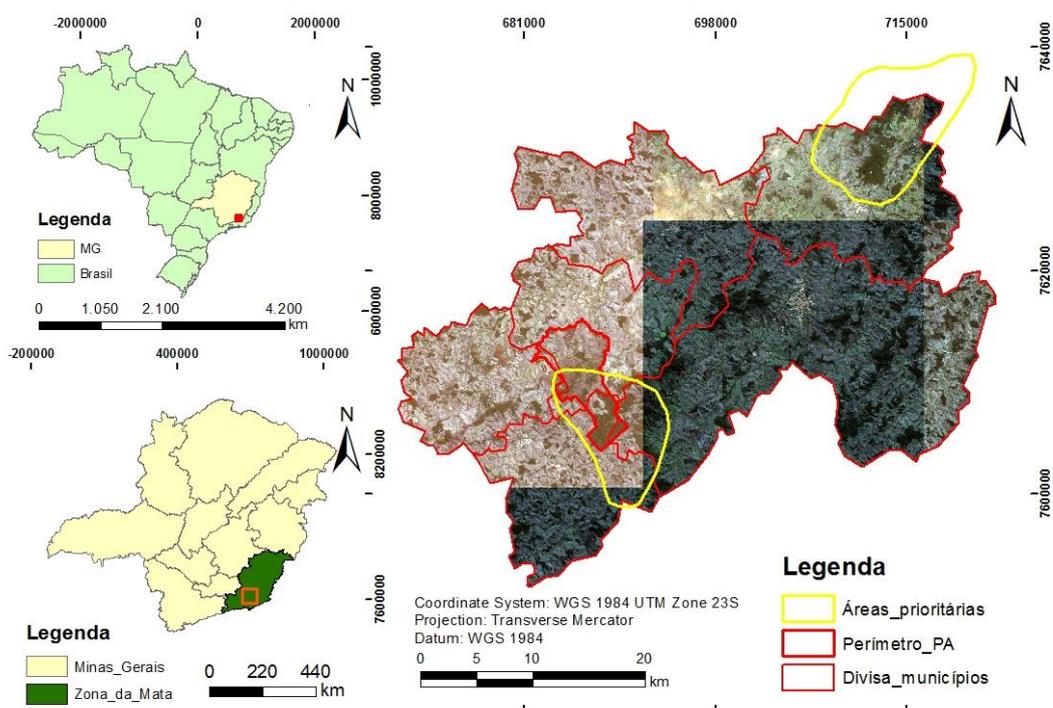


Figura 7 - Localização da área de estudo e das áreas prioritárias à conservação da natureza na região.

Na área da “Represa do Grama” estão localizados a Reserva Biológica (ReBio) Municipal Represa do Grama e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Alto da Boa Vista - I e II.

Criada em 1971, a ReBio Represa do Grama (263,8 ha) foi a primeira unidade de conservação desta categoria em Minas Gerais, abrigando seis nascentes que desaguam em

dois córregos que abastecem parcialmente os municípios de Descoberto e São João Nepomuceno (FORZZA et al., 2014).

A RPPN Alto da Boa Vista I e II possui área de 125,27 ha e ocorrência de três fitofisionomias do Domínio Mata Atlântica: Floresta Estacional Semidecidual Montana, Campo de Altitude e Mata Nebular (FILHO, 2013).

Na “Região de São João Nepomuceno” está localizado o Projeto de Assentamento Dênis Gonçalves, com fragmento de Floresta Estacional Semidecidual acima de 1.000 hectares, o que justificou seu enquadramento como área prioritária para conservação da flora, segundo Drummond et al.(2005).

3.2. BASE DE DADOS UTILIZADA

Os resultados gerados no estudo tiveram como fonte para o processamento os seguintes dados:

- Imagens do satélite *RapidEye*, ano de 2011, identificadores: 2329022, 2329023, 2329122, 2329123, 2329124, 2329222, 2329223 e 2329224. Distribuídas gratuitamente a todos os órgãos públicos pelo Ministério do Meio Ambiente (link: <http://geocatalogo.mma.gov.br/>);
- Modelo digital de elevação (MDE) do sistema ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), gerado a partir das imagens de radar do sensor PALSAR, com resolução espacial de 12,5 metros, obtido gratuitamente pela internet (link: <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>), disponibilizado pela agência espacial japonesa (JAXA);
- Base de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos seis municípios estudados, disponibilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro (link: <http://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>, acesso em 12 de dezembro de 2016).

3.3. PROCESSAMENTO E ANÁLISES

3.3.1. CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE

Mapeamento de uso e cobertura do solo

O mapeamento de uso e cobertura do solo foi realizado por classificação supervisionada das imagens *Rapideye* disponíveis, com o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer), utilizando a composição de bandas 532 no software ERDAS

11.0.2. Foram estabelecidas seis classes diferentes de uso: floresta nativa, silvicultura, pastagem, água, solo exposto e áreas queimadas.

Identificação de áreas úmidas

Como complemento à classe “água”, foram estabelecidas as áreas de ocorrência dos ambientes hidromórficos (brejos), comuns nos vales com drenagem meândrica da região, onde há tendência de acúmulo de água (MEIER, 2016). Para isso foi calculado o índice de umidade mais comumente utilizado nos estudos de hidrologia (MOORE; GRAYSON; LADSON, 1991):

$$WI = \ln \left(\frac{As}{\tan \beta} \right)$$

Em que, As é área de contribuição a montante e β é o valor de declividade em graus, sendo calculados neste trabalho com as ferramentas “*Flow accumulation*” e “*Slope*”, respectivamente, usando software Esri® ArcMap™ 10.1.

O Índice de Umidade demonstra a distribuição espacial de áreas de acúmulo e saturação de água no solo, no qual valores altos estão associados com alto potencial de saturação (“baixadas” com solos hidromórficos), enquanto valores baixos estão associados com baixo potencial de saturação (topos de morros e encostas) (MOORE; GRAYSON; LDSON, 1991; PETROSELLI et al., 2013).

Avaliação da acurácia do mapeamento

A avaliação da acurácia foi realizada com a aleatorização de 135 pontos de amostragem. Com visitas de campo e conhecimento da região foi averiguada a classificação destes e com o resultado foi elaborada a matriz de erros proposta por Landis & Koch (1977).

3.3.2. ANÁLISE DOS DADOS DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), criado pela Lei nº 12.651/2012, é um registro público eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais do país, e que tem por finalidade a concentração das informações sobre os imóveis rurais, em banco de dados único, contendo o perímetro de cada imóvel e suas áreas de: Uso restrito, Proteção Permanente, Reserva Legal, Remanescente de vegetação nativa e Áreas consolidadas.

Para avaliar o potencial da aplicação das políticas constantes no Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) foi construído o possível cenário resultante da recuperação das reservas legais, declaradas até dezembro de 2016 no CAR, e das APPs mapeadas com ferramentas de geoprocessamento.

As APPs de encostas, com declividade superior a 45°, foram mapeadas pelo raster de declividade gerado a partir do MDE. As APPs de curso d'água foram delimitadas com a construção de uma faixa de 30 metros para ambas as margens, assumindo que todos os cursos d'água na região possuem largura inferior à 10 metros (SOARES et al., 2011). As nascentes foram mapeadas pela hidrografia vetorizada e a largura da APP foi de 50 metros, seguindo a exigência legal.

Os dados do CAR foram analisados ainda em número de imóveis e porcentagem de área declarada nos seis municípios do estudo. Foram analisadas as Reservas Legais por situação, averbada ou proposta.

3.3.3. ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

A análise da fragmentação florestal foi realizada com base nos resultados gerados de uso e ocupação do solo para o ano de 2011 e no cenário proposto de recuperação das Reservas Legais e APPs, nos seis municípios estudados. O raster foi reclassificado em duas classes: “Cobertura florestal nativa” (1) e “Uso alternativo do solo” (0).

Com o uso da extensão *Patch Analyst*, do programa Fragstat (MCGARIAL; MARKS, 1995), para o software ArcGis, foram calculadas métricas da paisagem referentes aos fragmentos florestais nativos. As métricas escolhidas são relacionadas à: área e tamanho, efeito de borda, forma, áreas de interior e proximidade (Tabela 15).

Tabela 15 - Métricas de paisagem analisadas.

Referência	Sigla	Métricas	Descrição
Área e tamanho	TA	Área total da paisagem (ha)	Área total da paisagem.
	CA	Área da classe (ha)	Soma das áreas de todos os fragmentos da classe.
	ZLAND	Porcentagem da paisagem (%)	Porcentagem da classe na paisagem total.
	NumP	Número de fragmentos (adimensional)	Soma do número total de fragmentos da classe.
	MPS	Tamanho médio dos fragmentos (ha)	Tamanho médio dos fragmentos da classe.

Continua...

Tabela 15 – Cont.

Referência	Sigla	Métricas	Descrição
Forma	MSI	Índice de forma média (adimensional)	Média do índice <i>shape</i> (índice de forma) para os fragmentos da classe.
	MPFD	Dimensão fractal de fragmento médio (adimensional)	Mede a complexidade da forma dos fragmentos.
	AWMPFD	Dimensão fractal de fragmento médio ponderado pela área (adimensional)	É a média do MPFD, ponderada pela área.
Interior	MCA	Média das áreas de interior (n° core) (ha)	Média das áreas de interior dos fragmentos da classe.
	TCA	Total das áreas de interior (n° core) (ha)	Soma das áreas de interior dos fragmentos da classe.
	TCAI	Índice de áreas de interior (%)	Percentual de área de interior dos fragmentos da classe.
Proximidade	MPI	Índice de proximidade média (adimensional)	Medida do grau de isolamento e fragmentação (aumenta o isolamento com a diminuição do índice).
	MNN	Distância média do vizinho mais próximo (m)	Medida de isolamento do fragmento (menor distância média entre os fragmentos).
Borda	TE	Total de bordas (m)	Soma dos perímetros das bordas de todos os fragmentos da classe.
	ED	Densidade de bordas (m ha ⁻¹)	Perímetro total das bordas dos fragmentos em relação à área da paisagem total.

Fonte: Adaptado de Silvania (2015)

3.3.4. DELINEAMENTO DO CORREDOR ECOLÓGICO

A construção de corredores ecológicos (CE's) segue a metodologia do Caminho de Menor Custo, o qual atribui um valor de custo acumulado a cada pixel, elevando o custo com aumento da distância da fonte (CERQUEIRA, 2015; LARKIN et al., 2004; LEAL, 2016): a simulação cria a rota mais provável ao escolher o caminho que acumula o menor custo.

Para construção do mapa de fricção foram considerados os dados de uso do solo e declividade, como realizado por Cerqueira (2015), Louzada & Gomes (2010) e Martins et al. (1998). Os valores para cada classe nos mapas variaram entre 0 e 100, sendo os valores menores mais adequados a passagem do corredor, enquanto que valores maiores indicam classes com menor aptidão.

A escolha dos custos para cada feição deve ser realizada de forma criteriosa e coerente, para que o corredor seja traçado em áreas com maior aptidão a este fim (MARTINS et al., 1998).

O mapa de declividade seguiu o proposto por Cerqueira (2015) e Louzada & Gomes (2010), sendo dividido em três classes: Agricultura mecanizada < 20°, 20° < Uso Restrito < 45° e Área de Preservação Permanente > 45°.

A classe em que pode ser praticado agricultura mecanizada foi associada ao maior custo (100). Na Zona da Mata são os solos mais ocupados, em função da maior fertilidade, relevo plano e proximidade do recurso hídrico (MEIER, 2016). A Classe de Uso Restrito foi definida com custo intermediário, pois mesmo não sendo mecanizada são usadas para pecuária, plantio de café ou eucalipto. As áreas com relevo mais acidentado, declividade superior à 45°, foram consideradas de custo menos elevado, pois além de serem Áreas de Proteção Permanente, são de difícil uso agropecuário. Os valores de fricção para as classes de uso do solo, bem como a justificativa das escolhas, seguem apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Valores de fricção para classes de uso do solo.

Classe de uso do solo	Valor de Fricção	Justificativa
Floresta nativa	1	São áreas com presença de floresta, tendo potencial para passagem de corredor ecológico.
Pastagem	35	Áreas utilizadas com atividade econômica são difíceis de serem incorporadas ao processo de conservação. Mas, de fácil restauração se direcionadas para este fim.
Corpos d'água e brejos	1	Os brejos são áreas de pouco uso na Zona da Mata, além de serem adequados para integrar os CE's, por ser um lugar de dessedentação da fauna. Os corpos d'água possuem APPs associadas em seu entorno.
Silvicultura	65	São florestas plantadas de uso econômico. Mesmo se incorporadas à paisagem da conservação, terão custo elevado para restauração florestal.

Continua...

Tabela 16 -Cont.

Classe de uso do solo	Valor de Fricção	Justificativa
Solo exposto	100	Áreas de atividades degradantes ao solo ou urbanizadas, não sendo adequadas ao fim de conservação.
Queimadas	100	Perturbações por fogo, em vegetação de Mata Atlântica, podem afetar a regeneração natural, alterando a composição florística e estrutural dos fragmentos, beneficiando certas espécies e diminuindo a diversidade (CAMARGOS et al., 2010).

Fonte: Adaptado de Louzada et al., (2010) e Cerqueira (2016).

Utilizando a ferramenta *Reclassify*, ArcGIS 10.1, as imagens matriciais de declividade e uso do solo foram reclassificadas, sendo atribuído a estas, a fricção definida para cada classe. Desta forma, obteve-se um raster de fricção para o fator declividade e um para o fator uso do solo. A soma dos dois gerou o mapa de fricção final.

Os pontos, inicial (partida) e final (chegada), do corredor a ser constituído, foram alocados nos fragmentos florestais a serem conectados, PA Dênis Gonçalves e Reserva Biológica Municipal da Represa do Grama, respectivamente.

O mapa de custos para cada ponto, foi construído com a ferramenta *Cost Distance* no ArcGIS 10.1, gerando dois mapas, correspondendo aos dois pontos (partida e chegada).

Os dois mapas de custos foram utilizados na ferramenta *Corridor* do ArcGIS 10.1 para definição do corredor ecológico. O resultado gerado, uma imagem matricial de custos acumulados, foi a superfície de avaliação para tomada de decisão do melhor caminho para o corredor ecológico. Foi realizado para isso agrupamento em 25 classes de custo, seguindo o proposto por Leal (2016), com a classificação percentil, em quantidades equivalentes. A primeira classe, representante do menor custo, foi selecionada e vetorizada como corredor ecológico proposto.

3.3.5. AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DO CORREDOR

A avaliação do estado atual das áreas em que se propõe a construção do corredor ecológico, seguiu metodologia proposta por Leal (2016). Tal medida é importante ao saber que trechos com vulnerabilidade podem tornar ineficaz a conectividade dos fragmentos (ALONSO, 2010). Primeiramente, foi constituído uma rede de hexágonos sobre a área do

corredor ecológico proposto, utilizando a ferramenta *Create Hexagon Tessellation* no ArcGIS 10.1, distribuída gratuitamente, link: <http://tools.crwr.utexas.edu/Hexagon/hexagon.html>. O tamanho escolhido para cada unidade amostral da rede de hexágonos foi de 5 hectares, área compatível ao tamanho da região estudada.

Posteriormente, foi realizada a intersecção entre a rede de hexágonos criada e o mapa de uso e ocupação do solo, inserindo a informação de uso em cada hexágono criado. Como proposto por Leal (2016), foi considerado para cada unidade amostral da paisagem somente a classe “Floresta”, dividindo a área ocupada por esta classe pela área do hexágono, gerando um índice de cobertura do solo para vegetação nativa, variando entre os valores de 0 e 1. Valores iguais a 0, representam uma unidade amostral sem cobertura de vegetação nativa, enquanto valores iguais a 1 são unidades amostrais com 100% de cobertura por Floresta (LEAL, 2016). Um agrupamento com classes de amplitude de 10%, cria uma escala que permite identificar pontos com maior e menor conectividade, estabelecendo visualmente locais onde devam ser realizadas intervenções para melhoria do corredor ecológico (LEAL, 2016).

Por fim, com objetivo de avaliar o potencial de formação de um corredor ecológico, após a aplicação das determinações contidas na Lei nº 12.651/2012, foi proposto a constituição desse, sob um cenário de todas as Reservas Legais e APPs recuperadas com vegetação nativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ACURÁCIA DA CLASSIFICAÇÃO

O mapa de uso e ocupação do solo (Figura 8) demonstrou que a classe pastagem foi a mais representativa nos seis municípios analisados, 73.282,4 hectares (57,95% da área total). A mesorregião Zona da Mata mineira é a terceira maior bacia leiteira do Estado, contribuindo com 10% da produção de Minas Gerais (HOTT; FONSECA; SOUZA, 2011). São 28.448 estabelecimentos rurais que desenvolvem a produção leiteira na mesorregião, com uma produtividade média anual de 1.538 litros de leite por vaca. Dentro da Zona da Mata a microrregião de Juiz de Fora, na qual estão localizados os municípios deste estudo, se destaca por possuir o maior número de estabelecimentos rurais voltado para atividade e maior número de vacas ordenhadas (SIQUEIRA, 2010).

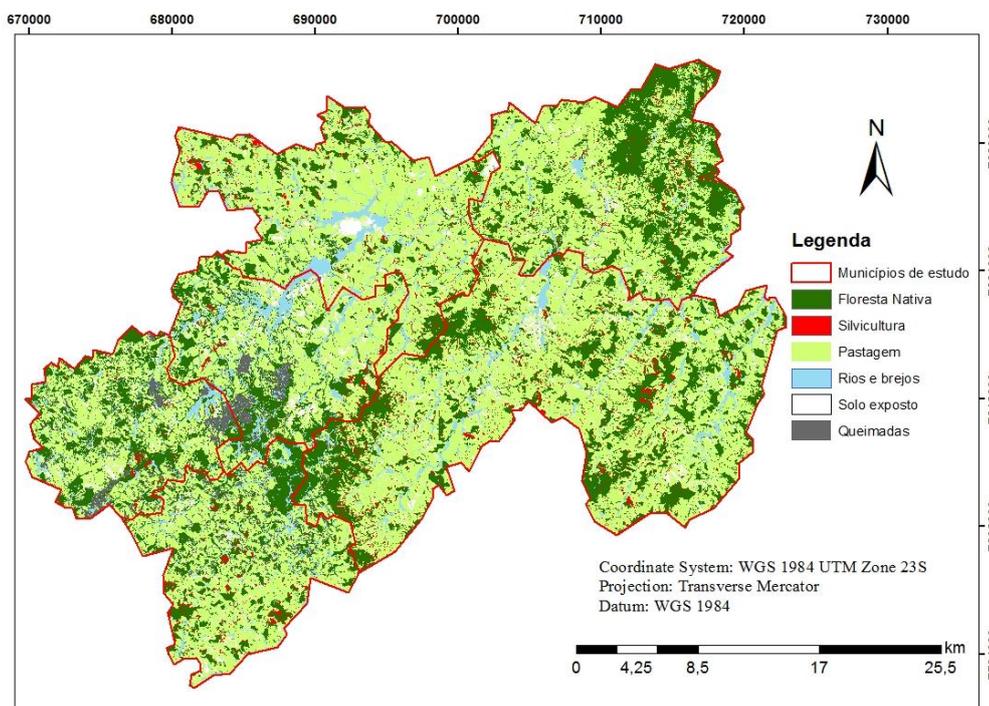


Figura 8 - Mapa de classificação de uso e ocupação do solo dos seis municípios estudados.

Foram classificados como floresta nativa, 32.331,3 hectares, 25,6% da área dos seis municípios. Indicando poucas áreas remanescentes de vegetação nativa. Três fragmentos florestais possuem área acima de 1.000 hectares, sendo as áreas “Represa do Grama” e “Região de São João Nepomuceno” as duas maiores, com 2.483,6 e 2.094,2 hectares de vegetação nativa, respectivamente.

Estimou-se uma acurácia global de 86%, que indica um bom desempenho do classificador deste mapeamento. Utilizando a matriz de confusão (Tabela 17), foi estimado o Índice *Kappa* de 0,67, o que indica “Boa” acurácia da classificação (GALPARSORO; FERNÁNDEZ, 2001).

Tabela 17 - Matriz de erros de classificação das imagens Rapideye

		Verdade de campo					Erro de comissão	
		Floresta Nativa	Silvicultura	Pastagem	Água	Solo exposto		
Classificação	Floresta Nativa	23	2	1	1		27	14,81%
	Silvicultura	2	11	1			14	21,43%
	Pastagem			65	3	4	72	9,72%
	Água			1	11	1	13	15,38%
	Solo exposto			4		8	12	33,33%
	Queimada						5	5
Erro de omissão		25	13	72	15	13	5	143
		8,00%	15,38%	9,72%	26,67%	38,46%	0,00%	86,01%

A classificação para “Floresta Nativa” apresentou bom desempenho, com exatidão de 92%, com erros de comissão de 14,8% e omissão de 8%. Este resultado foi importante neste estudo, dado o objetivo do trabalho na análise da vegetação nativa remanescente.

A classe “Pastagem”, a mais amostrada, teve exatidão de 90,3%, com erros de comissão e omissão de 9,7% cada. Houveram conflitos entre a classe “Solo exposto” e “Pastagem”, com erro de omissão de 38,5% para primeira. A existência de pastagens degradadas, que aumentam a refletância dado a baixa cobertura do solo, podem ser a resposta da proximidade do comportamento entre áreas de solo exposto e algumas regiões com pastagem.

Com base nos resultados da avaliação da acurácia do mapeamento, pode-se afirmar que foi alcançado uma boa classificação das classes de uso e cobertura da terra de interesse, resultando em um mapa de uso e ocupação do solo compatível aos objetivos do presente estudo.

4.2. RESULTADOS DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES MAPEADAS

Em dezembro de 2016 foi disponibilizado para consulta pública o banco de dados dos imóveis cadastrados no CAR. Foram cadastrados nos seis municípios estudados, até 12 de dezembro de 2016, 2.057 imóveis rurais, cobrindo uma área de 84.148,5 ha, 66,5% do total do território.

Em relação às Reservas Legais, constam 1.327 cadastros no sistema, sendo 118 já averbadas em cartório, com área total de 12.836,9 ha, números inferiores em relação ao esperado por quantidade de reservas declaradas e área ocupada pelas mesmas. Não foi declarada a Reserva Legal em 730 cadastros. Isso pode ser explicado pelo artigo 67 do Novo Código Florestal, que isenta de recuperação as reservas legais sem vegetação nativa até 22 de julho de 2008, em imóveis de até quatro módulos fiscais¹.

Na Zona da Mata mineira predominam pequenas propriedades de agricultores familiares. Na área do presente estudo 90,8% dos imóveis são menores que 04 módulos fiscais (Tabela 18). Realidade que preocupa ao se pensar na conservação da biodiversidade,

¹ O conceito de módulo fiscal foi introduzido pela Lei nº 6.746/1979, seu valor é determinado para cada município, segundo suas características, e expressa a área mínima necessária para que uma unidade produtiva seja economicamente viável. O minifúndio é o imóvel rural com área inferior a 1 módulo fiscal, e a grande propriedade aquela de área superior a 15 módulos fiscais (<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>).

dada a redução do número de áreas destinadas a conservação de fragmentos florestais nativos. Vale ressaltar que a Reserva Legal é passível de manejo, não sendo necessariamente uma área perdida para exploração econômica no imóvel rural. Sua simples manutenção fornece serviços ambientais necessários para uso sustentável dos recursos naturais, como conservação do solo e manutenção dos cursos hídricos.

Tabela 18 - Quantidade de imóveis por módulo fiscal nos municípios na área de estudo.

Município	Módulo fiscal (ha)	Quantidade de imóveis rurais por tamanho		Total
		Abaixo de 04 módulos	Acima de 04 módulos	
Chácara	24	168	21	189
Coronel Pacheco	24	103	22	125
Descoberto	24	520	24	544
Goianá	30	138	12	150
Rio Novo	30	305	23	328
São João Nepomuceno	24	634	87	721
Total		1.868	189	2.057

As Áreas de Proteção Permanente totalizaram 2.675,8 hectares, com maior contribuição das APPs de cursos d'água, 88,9% do total. As áreas protegidas de cursos d'água possuem notoriedade na região devido à grande existência de cursos d'água.

FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE ESTUDO

Na Tabela 19 são apresentados os valores das métricas calculadas para o uso do solo no ano de 2011 e para o possível cenário de recuperação das APPs e das Reservas Legais declaradas no CAR.

As áreas ocupadas por florestas (CA) no ano de 2011 foram de 32.318,16 hectares, 25,54% (ZLAND) do total do território dos seis municípios. Com o possível cenário de recuperação, as florestas aumentariam sua cobertura em 4.814,0 ha, um acréscimo de 3,81 pontos percentuais.

Em 2011 foram detectados 258 fragmentos de vegetação nativa (NUMP), reduzindo para 226 na possível recuperação florestal proposta, uma diminuição de 31 fragmentos, dando conectividade aos já existentes.

O tamanho médio dos fragmentos (MPS), em 2011, foi de 1,25 ha, tendo um aumento para 1,64 hectares no cenário de recuperação. Estes resultados demonstram a existência de fragmentos pequenos na região. Com o processo de fragmentação e consequente destruição de habitats, a perda de abundância e diversidade de espécies são mais perceptíveis em

fragmentos menores (FAABORG et al., 1993). O cenário de fragmentação, com florestas de áreas pequenas, comum na Mata Atlântica, podem manter os fragmentos florestais em constante estágio inicial de sucessão e em alguns casos podem acarretar o retorno a um estágio anterior de sucessão (BRANCALION et al., 2012).

Tabela 19 - Métricas calculadas para análise da paisagem na área de estudo.

Métricas	Uso do solo 2011	Cenário restauração
TLA	126.521,76	126.521,76
CA	32.318,16	37.132,20
ZLAND	25,54	29,35
NUMP	258,38	226,51
MPS	1,25	1,64
MSI	1,31	1,29
MPFD	1,05	1,05
AWMPFD	1,24	1,31
MCA	2,27	3,09
TCA	19.198,40	23.250,88
TCAI	59,40	62,62
MPI	1.991,53	48.009,21
MNN	35,72	35,22
TE	1.222.600,00	1.245.876,00
ED	96,63	98,47

Em que, TLA: área total da paisagem (ha), CA: área total de todos os fragmentos de floresta (ha), ZLAND: percentagem de floresta, NumP: número de fragmentos de floresta, MPS: tamanho médio dos fragmentos (ha), TE: perímetro total de bordas (m), ED: densidade de bordas (m ha⁻¹), MSI: índice de forma médio, MPFD: dimensão fractal média, AWMPFD: área média ponderada de forma fractal, TCA: total de área de interior (ha), TCAI: índice de área interior (%), MPI: índice de proximidade média; MNN: distância média do vizinho mais próximo (m); MPFD: dimensão fractal média; AWMPFD: área média ponderada de forma fractal.

Em relação às métricas de forma, houve pouca alteração entre o ano de 2011 e o cenário de recuperação. O índice MSI demonstra a forma média dos fragmentos pela razão média entre o perímetro e a área amostrada da vegetação nativa, sendo que valores mais próximos de 1 indicam formas mais simples e regulares (SILVANIA, 2015). Na área de estudo os valores acima de 1 indicam formas não circulares, porém seus baixos valores de 1,31 e 1,29, para o ano de 2011 e Cenário de recuperação, respectivamente, demonstram que as formas dos fragmentos na área de estudo não são muito irregulares.

A Dimensão fractal de fragmento médio (MPFD) não variou entre as duas situações analisadas. A Dimensão fractal de fragmento médio ponderado pela área (AWMPFD) teve pouco aumento para o cenário de recuperação. Ambos índices medem a complexidade dos fragmentos, demonstrando entornos mais lineares ou mais curvilíneos dos perímetros dos

fragmentos. Os valores dos dois índices aproxima-se de 1 para formas com perímetros muito simples, como círculos ou quadrados, e se aproxima de 2 para formas com perímetros de contorno altamente enrolados (MCGARIAL; MARKS, 1995). O índice AWMPFD, pondera o tamanho dos fragmentos, dando peso maior aos maiores fragmentos. O aumento deste índice no Cenário de recuperação, demonstra que o aumento da cobertura florestal nos fragmentos maiores seguirá um padrão menos linear nos limites da vegetação nativa com outras classes de uso, se comparado à situação encontrada em 2011. Isso acarreta maior área de efeito de borda nestes fragmentos, que possuem maior potencial na conservação da biodiversidade.

As áreas de interior, extensões da floresta que não sofrem efeitos da interação com outras classes de uso na borda dos fragmentos florestais, foram analisadas segundo os índices MCA (Média das áreas de interior), TCA (Total das áreas de interior) e TCAI (Áreas de interior em porcentagem da área total de floresta). Em 2011, os fragmentos apresentaram 19.198,4 hectares de áreas de interior, 59,4% do total dos fragmentos, com média de 2,27 hectares² de área de interior por fragmento. Tais resultados demonstram grande efeito de borda sobre os fragmentos florestais na área de estudo. Trindade & Figueira (2005), em estudo na Zona da Mata pernambucana, encontraram áreas de núcleo correspondente à 62% das áreas de floresta, sendo considerada um acentuado efeito de borda. Com o Cenário de recuperação proposto houve aumento das áreas de interior em 4.052,48 ha, acréscimo de 3,22 pontos percentuais em relação ao total de vegetação nativa, passando para 62,62% de área de interior nas florestas.

Em relação às métricas de proximidade, foram calculados os Índice de proximidade média (MPI) e a Distância média do vizinho mais próximo (MNN). O MPI é adimensional, o aumento de seu valor significa o menor isolamento e maior conectividade entre os fragmentos. Com a recomposição florestal proposta, o grau de isolamento diminuiria consideravelmente, devido ao incremento de florestas nas Áreas de Proteção Permanente, que conectaria assim os fragmentos antes isolados. O índice MNN diminuiu pouco o seu

² O valor de 2,27 hectares, média do tamanho da área de interior dos fragmentos encontrados, possui valor superior à própria média da área total dos fragmentos. Isso ocorre pela existência de pequenos fragmentos que não possuem área de interior, sendo composto em sua totalidade por vegetação nativa com incidência de perturbação. Desta forma a área de interior total (TCA) é dividida por um número inferior ao número total de fragmentos.

valor com o aumento da cobertura florestal, possivelmente devido à diminuição do número de fragmentos no Cenário de recuperação, dado à conexão entre algumas áreas.

O perímetro total de bordas (TE) aumentou com o cenário de recuperação, se em comparação com a realidade apresentada em 2011. A densidade de bordas (ED) também aumentou no cenário proposto. Esses resultados ocorrem devido ao aumento da área ocupada com vegetação nativa e a maior irregularidade dos fragmentos resultantes do processo de recuperação, principalmente os grandes fragmentos, como demonstrado anteriormente pelo índice AWMPFD.

4.3. CORREDOR ECOLÓGICO PROPOSTO

Foram propostos neste estudo a formação de dois corredores ecológicos, um com a situação atual, a partir do mapa de uso e ocupação do solo no ano de 2011, e outro com um possível cenário de recuperação das Reservas Legais, cadastradas até dezembro de 2016, e das APPs, mapeadas com uso de ferramentas de SIG.

Os fragmentos florestais a serem conectados, Reserva Legal do P.A. Dênis Gonçalves e Reserva Biológica Municipal da Represa do Grama, distam linearmente 31,27 km.

Com a metodologia proposta neste estudo, foi construído para o ano de 2011, um corredor ecológico com área total de 2.977,98 hectares (Figura 9).

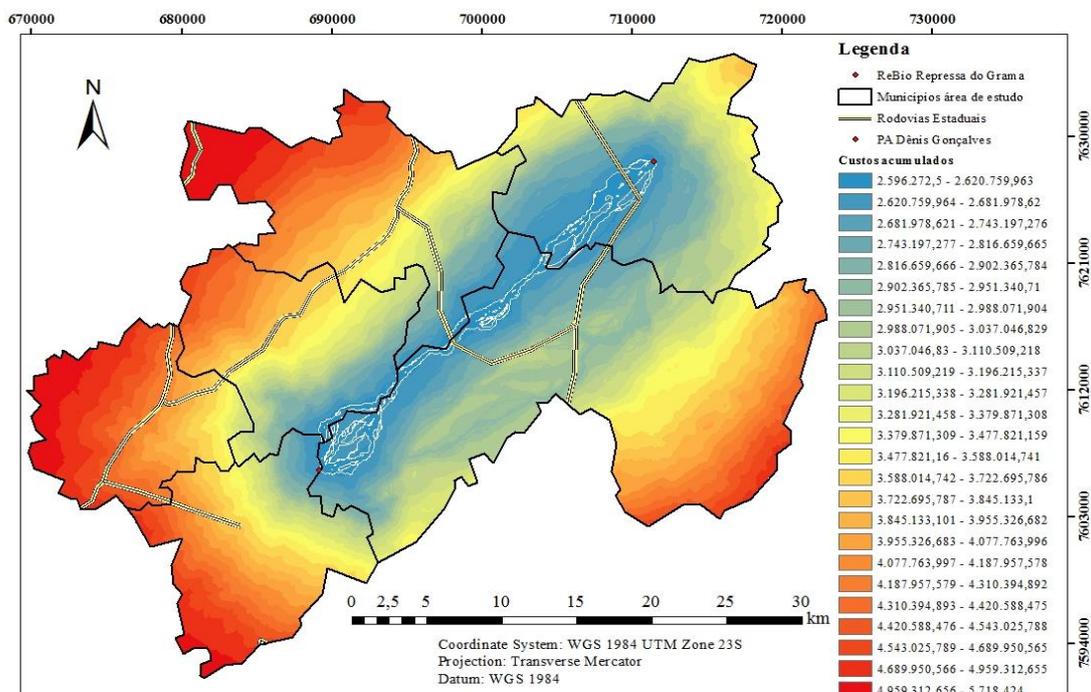


Figura 9 - Custos acumulados de formação do corredor ecológico conectando o PA Dênis Gonçalves e a ReBio Represa do Grama

Duas rodovias interceptaram o caminho construído pelo corredor: MG – 126 (que liga os municípios de Rio Novo e São João Nepomuceno) e MG – 860 (que liga os municípios de Rio Pomba e Deserto). Na construção de projeto para efetivação do corredor ecológico, haverá a necessidade de medidas mitigadoras.

A Resolução CONAMA nº 09/1996 trata em seu Art. 3º que a largura do corredor ecológico é fixada em 10% do comprimento total do mesmo, sendo a largura mínima exigida de 100 metros. O caminho traçado pelo corredor teve sua largura acima do mínimo determinado em lei, porém houve estrangulamentos e descontinuidade interna ao corredor. Isso se deve à passagem do corredor no entorno e em locais de elevado custo, mesmo que a ruptura não seja desejável.

Com uso da metodologia proposta por Leal (2016), para avaliação da integridade do corredor ecológico, pode-se perceber as regiões onde há menor potencial de conexão, dado o baixo percentual de remanescentes de vegetação nativa (Figura 10). Os locais próximos às cidades de Descoberto e São João Nepomuceno se destacam pela grande extensão de baixa cobertura florestal.

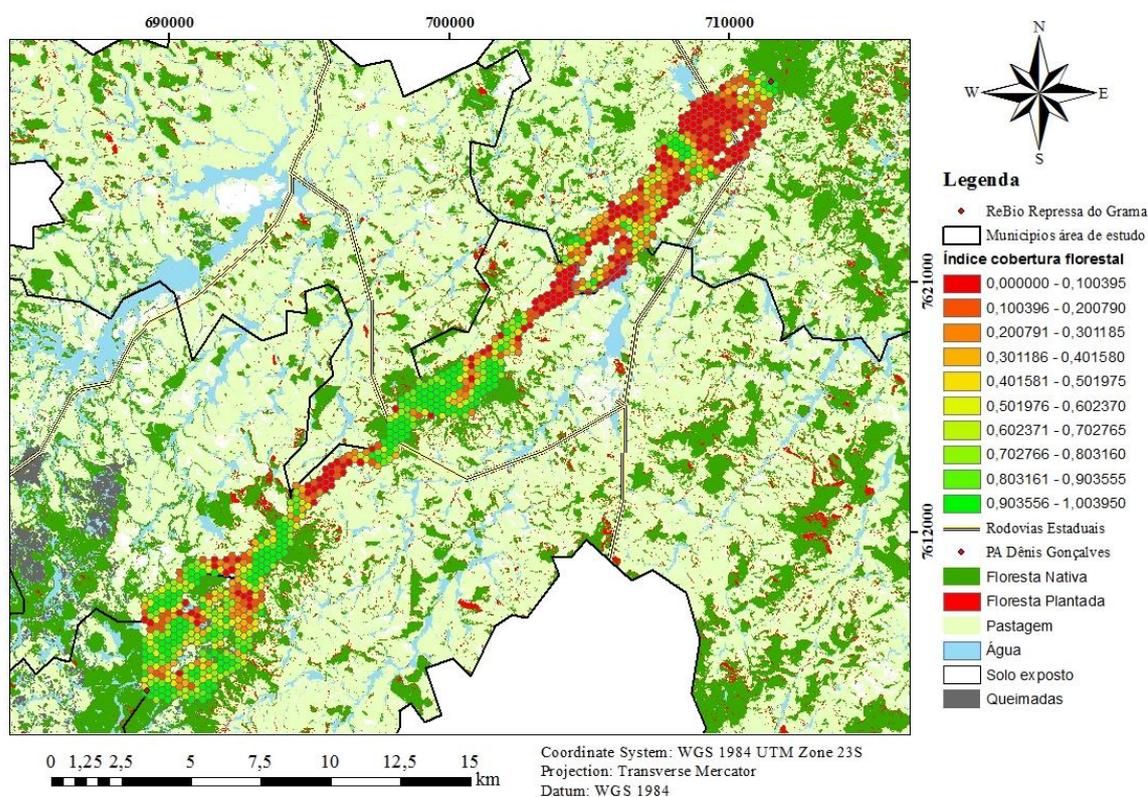


Figura 10 - Corredor ecológico proposto com os percentuais de vegetação nativa.

A estratificação das unidades hexagonais em classes percentuais de floresta, demonstrou que a classe entre 0 e 10% de remanescente florestal é a mais representativa (Tabela 20), evidenciando muitas áreas com pouco remanescentes de vegetação nativa, dificultando a conectividade entre os fragmentos. São áreas que devem ser consideradas como prioritárias no processo de recuperação ambiental.

A classe de hexágonos com mais de 90% de cobertura de vegetação nativa representa 21,27% de todas unidades amostradas.

Tabela 20 - Distribuição dos hexágonos por porcentagem de remanescente florestal no corredor proposto para 2011.

Classes	Quantidade	Porcentagem
0 a 10	212	22,11%
10 a 20	104	10,84%
20 a 30	77	8,03%
30 a 40	59	6,15%
40 a 50	47	4,90%
50 a 60	61	6,36%
60 a 70	48	5,01%
70 a 80	71	7,40%
80 a 90	76	7,92%
90 a 100	204	21,27%
Total de hexágonos	959	100%

O estabelecimento de Reservas Legais nas propriedades em que o corredor intercepta, poderiam se tornar aliadas ao processo de conectividade dos fragmentos florestais, auxiliando a minimizar as influências antrópicas, o que permitiria o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora, garantindo assim a estabilidade das populações animais e vegetais nativas.

Utilizando o banco de dados do CAR até o momento, o corredor ecológico intercepta 118 imóveis rurais cadastrados, em uma área de 2.111,8 hectares de sobreposição, 70,9% do total do corredor. Semelhante à realidade do restante da área de estudo, 100 imóveis (84,7%) são menores que 04 módulos fiscais, sendo 63 destes considerados minifúndios, ou seja, menores que um (01) módulo fiscal. Tal situação faz justificar as somente 76 Reservas Legais que coincidem com o corredor ecológico proposto, já que, como exposto anteriormente, imóveis abaixo de 04 módulos fiscais não necessitam recompor Reservas Legais.

Um agravante a esta situação é a falta de priorização no momento de alocação da RL nas propriedades. A definição das áreas destinadas a RL é realizada de forma subjetiva, em

sua maioria com base em parâmetros referentes ao potencial produtivo dos imóveis rurais, escolhidos pelo próprio proprietário/possuidor, afim de minimizar perdas econômicas em áreas de maior aptidão agrícola (DELALIBERA et al., 2008).

Os 18 imóveis acima de 4 módulos fiscais que sobrepõem o corredor, totalizam uma área de 10.073,01 ha. Somente estes, devem declarar uma área de 2.014,60 hectares de Reserva Legal. Florestas que poderiam ser implantadas no território do corredor ecológico e aumentar a área de 595,77 ha de Reserva Legal até o momento sobreposta.

O acompanhamento na alocação de Reservas Legais e um planejamento territorial dos órgãos ambientais poderia, em processo de diálogo com os proprietários/possuidores, propor a alocação das Reservas Legais em locais que garantissem uma maior conectividade entre fragmentos de vegetação nativa.

No entanto, a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, apesar de prever Instrumentos de Mercado ou Incentivos Econômicos e Instrumentos de Informação, é aplicada basicamente em Instrumentos de Comando e Controle, sob princípios regulatórios e punitivos, nos quais os agricultores devem seguir regras e padrões, com penalidades aos que não cumprem. (ALARCON; BELTRAME; KARAM, 2010; NEUMANN; LOCH, 2002). Há poucos ou inexistem programas de extensão florestal, que acompanhem o planejamento dos proprietários rurais.

No sistema do CAR, das 76 reservas legais declaradas e sobrepostas ao corredor ecológico, somente 5 já estão averbadas, que juntas somam 39,03 hectares, estando o restante das RLs na condição de propostas no ato de inscrição do CAR. Desta forma há a possibilidade de realocação das Reservas Legais não aprovadas, sob acompanhamento do Instituto Estadual de Florestas (IEF), com possibilidade de maior contribuição destas no processo de conservação da biodiversidade regional.

No cenário de recuperação das Reservas Legais inscritas no CAR e das APPs mapeadas, o corredor ecológico seguiu caminho próximo ao construído com a realidade apresentada em 2011, comprovando o êxito da escolha do melhor caminho no primeiro delineamento. A área ampliou consideravelmente, tendo o corredor no cenário de recuperação, 4.501,1 hectares. Porém, como previsto, dado a baixa sobreposição de áreas de Reserva Legal com o corredor ecológico, o cenário de recuperação pouco contribuiu com a integridade do mesmo.

As unidades amostrais com até 30% de vegetação nativa totalizam 39,3% do total dos hexágonos, evidenciando a baixa cobertura com vegetação nativa no corredor ecológico, mesmo com a recuperação das reservas legais e APPs. São 282 unidades amostrais com mais de 90% de cobertura florestal, 23,1% do total (Tabela 21).

Tabela 21 - Distribuição dos hexágonos por porcentagem de remanescente florestal para o corredor no cenário de recuperação

Classes	Quantidade	Porcentagem
0 a 10	226	18,48%
10 a 20	128	10,47%
20 a 30	127	10,38%
30 a 40	73	5,97%
40 a 50	66	5,40%
50 a 60	79	6,46%
60 a 70	74	6,05%
70 a 80	69	5,64%
80 a 90	99	8,09%
90 a 100	282	23,06%
Total de hexágonos	1.223	100,00%

As áreas com maior contribuição ao rompimento do corredor podem ser identificadas visualmente no mapa com a malha de hexágonos, coincidindo com as áreas apresentadas no corredor ecológico proposto para 2011, os territórios próximos à cidade de Descoberto e São João Nepomuceno (Figura 11). Locais que evidenciam o baixo potencial de formação do corredor ecológico.

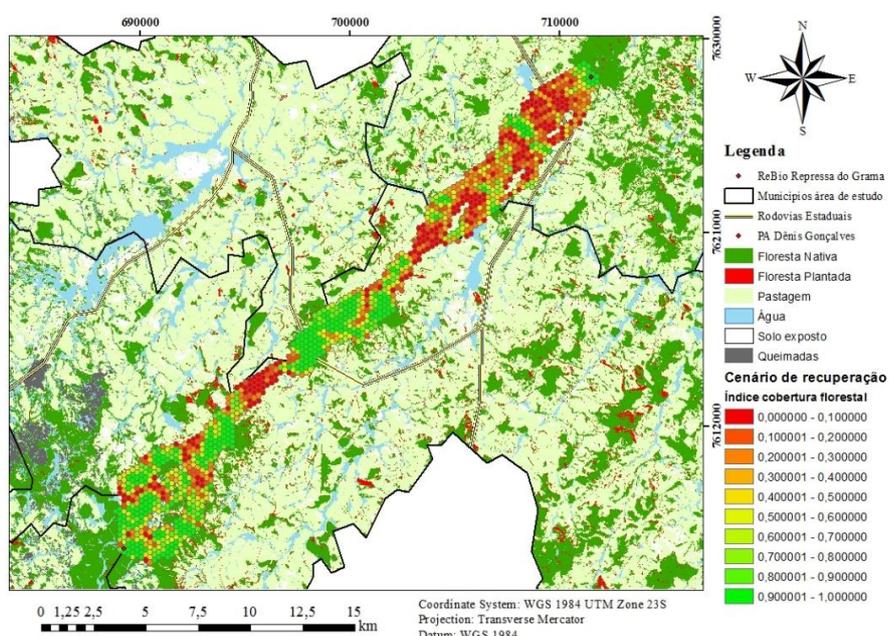


Figura 11 - Corredor ecológico da área de estudo em cenário de recuperação das áreas de APP e RL.

5. CONCLUSÃO

O Cadastro Ambiental Rural, como idealizado, contribui substancialmente com o diagnóstico e entendimento da realidade ambiental e planejamento físico-rural. Combinado a dados de sensores remotos, as informações do CAR ficam ainda mais aplicáveis ao monitoramento e controle ambiental. No presente estudo, a partir do CAR e do mapeamento realizado, identificou-se que os seis municípios estudados, semelhante ao restante da Zona da Mata mineira, possuem pouca cobertura florestal nativa, estando seus remanescentes isolados por uma matriz antropizada e caracterizada pelo uso agropecuário.

O corredor ecológico proposto a conectar o PA Dênis Gonçalves e a ReBio Represa do Grama demonstrou baixo potencial, dado a existência de duas rodovias que o interceptam e a baixa cobertura florestal no seu interior.

A promulgação do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) trouxe prejuízos a conservação da biodiversidade na região estudada. Um possível cenário de recuperação ambiental para área de estudo demonstrou uma singela contribuição na conservação da biodiversidade, principalmente pela baixa existência de Reservas Legais na área de estudo, já que a maioria dos imóveis possuem menos que quatro módulos fiscais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCON, G. G.; BELTRAME, Â. V.; KARAM, K. F. Conflitos de interesse entre pequenos produtores e a conservação de Áreas de Preservação Permanente na Mata Atlântica. **Floresta**, v. 40, n. 2, p. 295–310, 2010.

ALONSO, A. C. **Delineamento e avaliação de corredores lineares multi-hábitat: estudo de caso com bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*) em mosaico urbano-rural**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ecologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 66p., 2010.

BRANCALION, P. H. S. et al. Strategies for supporting the conservation of secondary tropical forests embedded in modified landscapes. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, v. 7, n. 3, p. 219–234, 2012.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal (com alterações introduzidas pela Lei 7.803, de 18 de julho de 1989 que altera a redação da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF (1965). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm. Acesso em: novembro de 2016.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. MMA, Brasília. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>

CAMARGOS, V. L. DE et al. Avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 34, n. 6, p. 1055–1063, 2010.

CERQUEIRA, M. C.. **Estudo do uso da terra e fragmentação da vegetação natural na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras no norte de Minas Gerais, BRASIL**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais) Universidade de Brasília/DF, 105p. 2015.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 10, de 24 de outubro de 1996**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=208>, 1996. Acesso em Dezembro de 2016.

COSTA, C. M. R. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a conservação**. Belo Horizonte: 1998.

DELALIBERA, H. C. et al. Alocação de reserva legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 286–292, 2008.

DRUMMOND, G.M.; C.M. MARTINS; A.B.M. MACHADO; F.A. SEBAIO & Y. ANTONINI. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 222p. [Links]

FAABORG, J. et al. Habitat fragmentation in the temperate zone: a perspective for managers. **Status and management of neotropical migratory birds**, n. General Technical Report RM-229, p. 331–338, 1993.

FERREIRA JÚNIOR, W. G. et al. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore**, v. 31, n. 6, p. 1121–1130, 2007.

FILHO, H. R. P. **Plano de manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto da Boa Vista - I e II**. Descoberto, 2013.

FORZZA, R. C. et al. Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Gramma, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro. **Revista Rodriguésia**. v. 65, n. 2, p. 275–292, 2014.

GALPARSORO, D. U. L.; FERNÁNDEZ, P. S. Medidas de concordancia : el índice de Kappa. **Cad Aten Primaria**, v. 6, p. 2–6, 2001.

GIOVANINI, R. R.; MATOS, R. E. D. S. Geohistória econômica da Zona da Mata Mineira. **Universidade Federal de Minas Gerais**, 2004.

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052–e1500052, 2015.

HOTT, M. C.; FONSECA, L. D. M. F.; SOUZA, R. C. S. N. P. **Cenário ambiental para a produção de leite considerando a legislação sobre Áreas de Preservação Permanente na Zona da Mata e Campo das Vertentes em Minas Gerais Marcos**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Curitiba, 2011.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159–174, 1977.

LARKIN, J. L. et al. Landscape linkages and conservation planning for the black bear in west-central Florida. **Animal Conservation**, v. 7, n. 1, p. 23–34, fev. 2004.

LEAL, F. A. **Simulação e avaliação dos efeitos de padrões do desmatamento na dinâmica da paisagem em São Feliz do Xingu/PA**. Tese de Doutorado em Ciências Florestais. Universidade de Brasília - Brasília/DF, 161p. 2016.

LINDENMAYER, D. B.; NIX, H. A. **Ecological Principles for the Design of Wildlife Corridors** *Conservation Biology*, 1993.

LOUZADA, A. R. DOS S.; GOMES, A. DA S. **Delimitação de corredores ecológicos no ArcGis 9.3**. 1. ed. Alegre: Gráfica F&M, 2010.

MARTINS, A. K. E. et al. **Metodologia para Indicação de Corredores Ecológicos por Meio de um Sistema de Informações Geográficas**. Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...Santos - Braisl: INPE, 1998** Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.08.11.13/doc/7_187o.pdf>

MCGARIAL, K.; MARKS, B. FRAGSTAT: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. **United States Department of Agriculture, Pacific Northwest Research Station.**, n. August, p. 120 pages, 1995.

MEIER, M. **Mapeamento digital de solos em assentamento de reforma agrária**. (Dissertação Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) Departamento de Solos. Universidade Federal de Viçosa, 118p. 2016.

MOORE, I. D.; GRAYSON, R. B.; LADSON, A. R. Digital Terrain Modeling : A Review of Hydrological Geomorphological and Biological Applications. **Hydrological Processes**, v. 5, n. 1, p. 3–30, 1991.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–8, 2000.

NEUMANN, P. S.; LOCH, C. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL, DESENVOLVIMENTO RURAL E PRÁTICAS AGRÍCOLAS. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 243–249, abr. 2002.

OLIVEIRA, G. D. C.; FERNANDES-FILHO, E. I. Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**,

v. 10, p. 4443–4450, 2013.

PETROSELLI, A. et al. Ecological behavior of *Quercus suber* and *Quercus ilex* inferred by topographic wetness index (TWI). **Trees - Structure and Function**, v. 27, n. 5, p. 1201–1215, 2013.

RIBAS, R. F. et al. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 821–830, dez. 2003.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. June 2009, p. 1141–1153, 2009.

SILVA, A. F. DA et al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 311–319, jun. 2003.

SILVANIA, A. R. **Aspectos ambientais e socioeconômicos do Projeto de Desenvolvimento Sustentável Nova Bonal, Acre**. Tese de Doutorado em Ciências Florestais. Universidade de Brasília - Brasília/DF, 134 p. 2015.

SOARES, V. P. et al. Mapeamento de áreas de preservação permanentes e identificação dos conflitos legais de uso da terra na bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu - MG. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 555–563, 2011.

TRINDADE, M. B.; FIGUEIRA, S. B. Uso de sensoriamento remoto na análise da fragmentação da Mata Atlântica no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Atlantic**, p. 705–712, 2005.

VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata, de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, p. 3–83, 1958.

CONCLUSÕES GERAIS

As florestas do assentamento Dênis Gonçalves, possuem grande importância ecológica para região, por estarem em estágio médio a avançado de sucessão natural e por conterem em seus fragmentos elevada riqueza de espécies, sendo algumas raras e/ou ameaçadas de extinção.

A elevada densidade de *Euterpe edulis*, sua regeneração e a produção de cachos demonstraram potencial para o manejo da espécie com fins de produção de polpa de fruta. Os resultados encontrados se aproximam aos já relatados em Floresta Ombrófila Densa, porém estudos contínuos em Floresta Estacional Semidecidual devem ser realizados, dado o caráter oscilante da produção da palmeira.

O uso de modelo de regressão logística demonstrou potencial nos estudos sobre Produtos Florestais Não Madeireiros, podendo indicar variáveis que interferem na produção da espécie estudada. A sua aplicação no caso de *Euterpe edulis* demonstrou a importância da altura e o DAP, a primeira pela sua relação com a luminosidade recebida pela palmeira e a segunda pela capacidade de aproveitamento dos recursos disponíveis.

Os municípios estudados, como a mesorregião onde estão inseridos, possuem baixa cobertura florestal nativa. A implantação do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) diminuiu ainda mais as perspectivas de conservação da biodiversidade na região, dada a desobrigatoriedade da existência de RL em imóveis abaixo de 04 módulos fiscais. Tal situação diminuiu a viabilidade de conexão dos fragmentos florestais existentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A situação em que se encontram os municípios estudados, com baixa e fragmentada cobertura de vegetação nativa e ausência de áreas protegidas dentro dos imóveis rurais particulares, carece de alternativas para conservação da biodiversidade. Os sistemas agroflorestais se apresentam como uma das possibilidades, pois propiciam atividades econômicas em conciliação com a preservação ambiental.

Uma das principais vantagens dos SAF's, em termos de melhoria ou produtividade, é seu efeito sobre a conservação do solo, apresentando grande potencial como alternativa para diminuir a poluição dos recursos hídricos, um dos fatores de degradação ambiental.

Muitos exemplos de SAF's em países tropicais, mostram que uma proporção substancial da biodiversidade contida nas reservas florestais nativas está representada nas agroflorestas. Na Zona da Mata mineira, estudos apontam que as agroflorestas da região podem contribuir na conservação das espécies arbóreas.

No entanto, poucos estudos tiveram como objetivo analisar a real contribuição dos SAF's como forma de conexão de fragmentos florestais remanescentes, importante pra espécies que dependem de habitat naturais com grandes áreas e para deslocamento da fauna e de polinizadores. Assim, estudos com esse objetivo são recomendados, afim de avaliar a real contribuição das agroflorestas na conectividade dos fragmentos florestais remanescentes.