

**POTENCIAL PRODUTIVO DE PLANTAS DE IMPORTÂNCIA  
SOCIOECONÔMICA DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL NASCENTES GERAIZEIRAS, MINAS GERAIS,  
BRASIL**

**SIMONE MAZER**

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

**FACULDADE DE TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB**

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

**POTENCIAL PRODUTIVO DE PLANTAS DE IMPORTÂNCIA  
SOCIOECONÔMICA DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL NASCENTES GERAIZEIRAS, MINAS GERAIS,  
BRASIL**

**SIMONE MAZER**

**ORIENTADOR: Dr. ALDICIR SCARIOT**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**BRASÍLIA-DF, AGOSTO DE 2016**

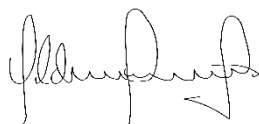
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**POTENCIAL PRODUTIVO DE PLANTAS DE IMPORTÂNCIA  
SOCIOECONÔMICA DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
NASCENTES GERAIZEIRAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

SIMONE MAZER

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS FLORESTAIS.

APROVADO POR:



---

Prof. Dr. ALDICIR SCARIOT

(Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa Cenargen)  
(ORIENTADOR)



---

Prof. Dr. ERALDO MATRICARDI

(Departamento de Engenharia Florestal - UnB)  
(EXAMINADOR INTERNO)



---

Dra. SANDRA AFONSO

(Serviço Florestal Brasileiro - SFB)  
(EXAMINADOR EXTERNO)

---

Prof. Dr. DANIEL MASCIA VIEIRA

(Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa Cenargen)  
(SUPLENTE)

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília.

MAZER, SIMONE

Potencial produtivo de plantas de importância socioeconômica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Minas Gerais, Brasil/ Simone Mazer. 2016.

54 f. : il. 210 x 297 mm

Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 2016.

Inclui bibliografia.

Orientação: Dr. Aldicir Osni Scariot, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

1. Extrativismo. 2. Produtos Florestais não-Madeireiros. 3. Estrutura Populacional. 4. Potencial Produtivo.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MAZER, S. (2016). Potencial produtivo de plantas de importância socioeconômica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação \_\_\_\_\_ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 54 f.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTORA: Simone Mazer

TÍTULO: Potencial produtivo de plantas de importância socioeconômica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Minas Gerais, Brasil

GRAU: MESTRE ANO: 2016

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. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.



---

Simone Mazer  
*simonemazer@gmail.com*

## DEDICATÓRIA

*Às geraizeiras e geraizeiros do norte de Minas Gerais...*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, pela confiança, disposição,  
paciência e parceria.  
À Universidade de Brasília.  
Ao Departamento de Engenharia Florestal e ao Programa de Pós  
Graduação em Ciências Florestais.  
À CAPES, pela bolsa concedida.  
À Embrapa Cenargen.  
À família de dona Nelcí, que tornaram o trabalho  
de campo de riqueza profissional e pessoal.  
Às geraizeiras e geraizeiros do norte de Minas Gerais.  
Ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Rio Pardo de Minas e  
ao Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas Gerais.  
Aos profissionais da Embrapa Cenargen nas pessoas de Joseane  
Padilha pela ajuda excepcional nas análises estatísticas, Sérgio Noronha  
pela ajuda na confecção dos mapas e aos mestres do campo Juarez e  
Nilton pelo aprendizado intenso.  
Ao prof. Eraldo, pela orientação na confecção dos mapas,  
paciência e apoio e à professora Alba pela ajuda nos cálculos de  
volumetria de madeira.  
À minha família pelo apoio sempre incondicional.  
Aos amigos de labuta, Marizete, Tâmilis, Hugo, Leilson, Laura,  
Ju e Arthur.  
Ao Guilherme Lambais, por me traduzir o R.  
Às irmãs e irmãos de vida Carol, Clara, Mineiro, Pedro, Alan,  
Rebeca, Julia TV., Lourds, Erika, Ana Maria, Rafa, Vitor, Julia T., Fê,  
Pordeus, Nat, Jungle, Titi, Ric, Clara, Tóia. Miguel, Emídio, Mayara,  
pessoal da Esquina, S.C., e tantos outros que não caberão aqui.  
Finalmente, agradeço ao CNS por me inspirar e mostrar a luta do  
povo extrativista.  
Muito obrigada e Fora Temer!

*“Movimento Geraizeiro: guardião do Cerrado!!”*

## RESUMO

O Cerrado é o bioma com maior taxa de desmatamento no Brasil. Uma alternativa viável para reduzir as taxas de desmatamento no bioma é a exploração dos produtos da floresta que, se realizada de maneira sustentável, pode contribuir para a melhoria de renda de comunidades rurais e colaborar para a conservação dos recursos naturais. A fim de contribuir para os estudos relacionados à exploração sustentável dos produtos da floresta, o objetivo deste trabalho é estimar o potencial produtivo de seis espécies da flora do Cerrado de maior importância socioeconômica para comunidades geraizeiras, comunidades tradicionais do norte do estado de Minas Gerais, contempladas pela recém-criada Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Nascentes Geraizeiras. A área foi dividida em diferentes classes de cobertura de solo das quais quatro apresentaram as espécies de interesse (áreas antropizadas, cerrado rupestre, cerrado sentido restrito e eucaliptais abandonados). Os dados de densidade por classe diamétrica foram submetidos ao modelo exponencial negativo, ou J-reverso, e o potencial de produção de frutos foi calculado por simulações. Os resultados para produção de frutos são referentes à média e desvio padrão encontrados e os resultados referentes ao J-reverso correspondem ao coeficiente de determinação ( $R^2$ ), que varia de 0 a 1. As áreas de cerrado sentido restrito apresentaram resultados para produção de frutos maiores para *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi) ( $1.734,1 \pm 55,5$  frutos/ha e  $R^2$  J-reverso = 0,54) e *Hancornia speciosa* Gomes (mangaba) ( $1.249,3 \pm 127,3$  frutos/ha e  $R^2$  J-reverso = 0,81). A produção de frutos de *Eugenia dysenterica* Mart. DC. (cagaita) foi maior nas áreas de eucaliptais ( $6.981,9 \pm 448,9$  frutos/ha e  $R^2$  J-reverso = 0,98); *Annona crassiflora* Mart. (araticum ou panã) apresenta maior produção de frutos nas áreas antropizadas ( $14,3 \pm 3,0$  frutos/ha e  $R^2$  J-reverso = 0,47). Para *P. campestris* Camb A.C.S.M. (rufão) não foi calculado potencial de produção de frutos por ausência de dados na literatura, sendo apresentados resultados apenas para estrutura populacional ( $R^2$  J-reverso > 0,84). Existe o volume estimado de madeira de *Tachigali subvelutina* Benth. Oliveira-Filho (veludo), a única utilizada para fins madeireiros, de  $1,025$  m<sup>3</sup>/ha no cerrado rupestre.

Palavras-chave: 1. Extrativismo. 2. Produtos Florestais não-Madeireiros. 3. Estrutura Populacional. 4. Potencial Produtivo.

## ABSTRACT

Brazil's savana, the Cerrado biome, has the highest deforestation rate in Brazil. An alternative to decrease deforestation rates is the economic exploitation of non-timber forest products (NTFPs), which may help to improve income and meet the needs of local communities and contribute to protect natural resources. This study aimed is to estimate the production potential of six native plants that have shown socio-economic importance to

local communities (*geraizeiros*), within the Sustainable Development Reserve (RDS, in portuguese) Nascentes Geraizeiras, located in the northern state of Minas Gerais, Brazil. The area was classified into different land cover classes; the density data per diameter class were tested in the J-reverse model and the fruit production potential were estimated using simulations. The cerrado *sensu strictu* areas showed the highest fruit production for *Caryocar brasiliense* Cambess. (*pequi*) ( $1734.1 \pm 55.5$  fruits/ha and  $R^2$  J-reverse = 0.54) and *Hancornia speciosa* Gomes (*mangaba*) ( $1249.3 \pm 127.3$  fruits/ha and  $R^2$  J-reverse = 0, 81); the fruit production of *Eugenia dysenterica* Mart. A.D. (*cagaita*) was highest in areas of eucalyptus plantations ( $6981.9 \pm 448.9$  fruits/ha and  $R^2$  J-reverse = 0.98); *Annona crassiflora* Mart. (*araticum* or *panã*) has highest fruit production in disturbed areas ( $14.3 \pm 3.0$  fruits/ha and  $R^2$  J-reverse = 0.47). The fruit productive for *Peritassa campestris* Camb A.C.SM. (*rufão*) was not estimated because the lack of data in the literature. However, our results showed that it's population structure as  $R^2$  J-reverse > 0.84. There is an estimated woodstock of *Tachigali subvelutina* Benth. Oliveira-Filho (velvet), the only selectively logging purposes, of 1,025 m<sup>3</sup>/ha in *cerrado rupestre*.

Keywords: 1. Extractivism. 2. Non-Timber Forest Products. 3. Population Structure. 4. Production potential.



## SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	4
1. OBJETIVO.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	6
2.1. DADOS GERAIS .....	6
2.2. ÁREA DE ESTUDO .....	7
2.3. ESPÉCIES .....	10
2.4. COBERTURA DO SOLO .....	14
2.5. AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS.....	14
2.6. ANÁLISES .....	18
2.6.1. Estrutura populacional.....	18
2.6.2. Produção de frutos .....	19
2.6.3. Volume de madeira de <i>T. subvelutina</i> .....	22
3. RESULTADOS.....	22
3.1. CLASSES DE COBERTURA DO SOLO.....	22
3.2. ESTRUTURA POPULACIONAL .....	26
3.3. POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE FRUTOS .....	30
3.4. VOLUME DE MADEIRA DE <i>T. SUBVELUTINA</i> .....	35
4. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
ANEXO I – Tabelas complementares .....	43

## ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1. Parcelas e área amostrada (ha) por classe de cobertura de solo.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 2. Matriz de confusão, acurácia do produtor e do usuário em relação às classes de cobertura de solo da RDS Nascentes Geraizeiras .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 3. Resultados para densidades (indivíduos por hectare) por espécie e classe de cobertura de solo para densidade total, densidade de plântulas e densidade de indivíduos reprodutivos. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 4. Potencial de PFM e seus respectivos rendimentos brutos, por espécie e classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG; preços praticados na região e pela PGPM para o estado de Minas Gerais no ano de 2016 (CONAB, 2016).....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 5. Valores dos coeficientes da equação exponencial negativa (J-reverso), "p-valor" e Coeficiente de Determinação (R<sup>2</sup>) das distribuições de classes de diâmetros por espécie nas classes de cobertura de solo. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 6. Resultados do ajuste ao Modelo de Gompertz para os valores absolutos e "p-valor" dos coeficientes da equação e para os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>)......</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 7. Resultados do ajuste ao Modelo Linear Generalizado Binomial Negativo. ....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 8. Média e desvio padrão para produção de frutos por hectare e produção total de frutos em toda área da RDS Nascentes Geraizeiras. ....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 9. Média e desvio padrão para produção de frutos em quilograma por hectare e na área total da RDS Nascentes Geraizeiras. ....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 10. Volume médio de madeira em m<sup>3</sup> de T. subvelutina por hectare e na área total da RDS Nascentes Geraizeiras, por classe de cobertura de solo. ....</i>	<i>46</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Líder comunitária Maria Nice, da comunidade de Sítio Novo, contribuindo para Mapeamento Participativo.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2. Sr. Milton Careca, da comunidade de Catanduva, apresentando resultados do Mapeamento Participativo.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3. Mapa dos limites da RDS Nascentes Geraizeiras, localizada no norte de Minas Gerais, em partes dos municípios de Rio Pardo de Minas, Montezuma e Vargem Grande do Rio Pardo (CERQUEIRA, 2016).....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 4. Precipitação total anual (mm) de 2008 a 2015. Fonte: Estação Automática do INMET em Rio Pardo de Minas, localizada a aproximadamente 20 km da área de estudo. ....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 5. Árvore de pequi (C. brasiliense), na RDS Nascentes Geraizeiras .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 6. Amêndoas de pequi (C. brasiliense), beneficiadas na COOPAAB para produção de óleo .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 7. Árvore de mangaba (H. speciosa) em frutificação na área da RDS.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 8. D. Geralda, da comunidade de Água Boa II, com coleta de frutos de cagaita (E. dysenterica).....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 9. Árvore de cagaita (E. dysenterica) na RDS Nascentes Geraizeiras .....</i>	<i>12</i>

Figura 10. Equipe da Embrapa Cenargen realizando medição de rebrotas de veludo ( <i>T. subvelutina</i> ).....	13
Figura 11. Árvore de veludo ( <i>T. subvelutina</i> ).....	13
Figura 12. Arbusto de rufão ( <i>P. campestris</i> ) na RDS Nascentes Geraizeiras .....	13
Figura 13. Beneficiamento de sementes de rufão ( <i>P. campestris</i> ) para fabricação de óleo na comunidade de Catanduva.....	13
Figura 14. Unidades amostrais aleatorizadas no território da RDS Nascentes Geraizeiras. ....	16
Figura 15. D. Delzita, da comunidade de Catanduva e membro da equipe de campo, realizando medição de diâmetro com suta.....	18
Figura 16. Medição de altura com vara telescópica .....	18
Figura 17. Mapa de classes de cobertura de solo da RDS Nascentes Geraizeiras, .....	24
Figura 18. Área total da RDS Nascentes Geraizeiras, em hectares, e % em relação à área total, por classe de cobertura de solo calculada por Classificação Supervisionada.....	26
Figura 19. Densidades (numero de plantas por hectare) das espécie por classe de cobertura de solo.....	27
Figura 20. Ajuste da distribuição de densidades por classe diamétrica e classe de volume do arbusto (no caso de <i>P. campestris</i> ) ao modelo J-reverso e resultados do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) por espécie e classe de cobertura de solo.....	30
Figura 21. Produção potencial (média e $\pm$ desvio padrão de frutos/ha) por espécie por classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG. ....	31
Figura 22. Produção potencial (média e $\pm$ desvio padrão de frutos/ha) por espécie por classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG. ....	32
Figura 23. Volume potencial de madeira para veludo ( <i>T. subvelutina</i> ) em $m^3/ha$ e $m^3$ na área total da RDS, em diferentes classes de cobertura de solo.....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Comunidades rurais e grupos indígenas, em todo mundo, têm sido responsáveis pela proteção de recursos naturais estratégicos. Cerca de 420 milhões de hectares, o que corresponde a 11% das florestas globais e 22% das florestas de países em desenvolvimento, estão legalmente sob propriedade ou administração de comunidades (WHITE & MARTIN, 2002).

No Brasil, assim como em outros países, diversos povos e comunidades indígenas e tradicionais vivem em áreas naturais. São aproximadamente 26,5% da área total do país sob domínio ou administração destes povos, sendo 13% em Florestas Nacionais (FLONA), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reservas Extrativistas (RESEX) (MMA, [s.d.]), 13,3% em Terras Indígenas, considerando terras interditadas, domínias, reservas indígenas e terras tradicionalmente ocupadas (FUNAI, [s.d.]) e 0,26% em territórios quilombolas (INCRA, 2015).

Esses povos e comunidades dependem da conservação dessas áreas naturais e dos serviços ecológicos à elas associados para a manutenção dos seus meios de vida. Grande parte dos territórios ocupados pelos povos e comunidades indígenas e tradicionais encontra-se em regiões de conflito agrário e expansão agrícola ou urbano-industrial, reforçando o papel dessas áreas e suas comunidades na contenção do desmatamento e conservação da floresta (NEPSTAD et al., 2006). No período de 2005/06 na Amazônia, por exemplo, as Unidades de Conservação e Terras Indígenas foram responsáveis pela queda de 37% do desmatamento observado (RICKETTS et al., 2010).

No Cerrado, também existem povos que fazem dos recursos naturais seu meio de vida. Este é o segundo maior bioma do Brasil, abrangendo uma área de mais de dois milhões de quilômetros quadrados e abriga cerca de 30% da biodiversidade brasileira. Sua flora possui mais de 12 mil espécies, sendo que, destas, 4.400 são endêmicas (FORZZA et al., 2010), muitas utilizadas como base para a alimentação humana. Apesar de sua importância ecológica, é o bioma no Brasil com maior taxa de desmatamento, chegando a quase 0,7% ao ano, o que causou a perda de mais de 50% de sua cobertura (IBGE, 2010a). Apenas 8,53% de seu território são contemplados por unidades de conservação, com 3,08% em unidades de conservação de proteção integral e 5,45% em unidades de conservação de uso sustentável (MMA, 2016). O avanço do desmatamento se dá por motivos diferentes no estados: enquanto na Bahia e Mato Grosso predominam os desmatamentos de grandes polígonos para a agricultura em larga escala, no Maranhão e Piauí, a maior parte do desmatamento é destinado à atividade carvoeira. Nos estados da

região Sudeste, como Minas Gerais e São Paulo, há baixa contribuição nas taxas anuais de desmatamento, pois a maior parte da vegetação já foi removida ou alterada (MMA, 2014).

Uma alternativa para a redução do desmatamento é a exploração sustentável dos produtos da floresta, a qual pode contribuir para a melhoria de renda e para suprir parte das necessidades de comunidades rurais, tornando-se uma forte aliada para a conservação dos recursos naturais. Em termos globais, 1,5 bilhão de pessoas utilizam ou comercializam produtos florestais não madeireiros (PFNM's), atividade que vai além do âmbito econômico, uma vez que apresenta importância sociocultural significativa. Trata de uma atividade que ocorre em escalas locais e regionais, dificultando o conhecimento de sua dimensão pelo poder público e tomadores de decisão (SHANLEY et al., 2015).

O incentivo à produção de PFNM's pode contribuir para a melhoria de renda e suprir as necessidades de comunidades rurais (POULIOT, 2012; TICKTIN, 2004), tendo, estes produtos, importância maior nas comunidades mais pobres (GODOY et al, 1995; GUNATILAKE et al, 1993; TICKTIN, 2004). Esta atividade tem impactos mais baixos sobre os ecossistemas do que a monocultura e a pecuária, por exemplo, e é potencialmente compatível com os esforços para integrar o uso e conservação da biodiversidade (SHANLEY et al., 2002). Este potencial, porém, pode ser prejudicado por riscos ecológicos e de subsistência associados à promoção não planejada do comércio e exploração destes produtos (BELCHER & SCHRECKENBERG, 2007). São necessárias práticas de gestão específicas para a atividade extrativista (TICKTIN, 2004) e estudos quanto ao seu potencial para assegurar que seja uma alternativa economicamente viável (HOMMA, 1990; HOMMA, 1993; NOGUEIRA et. al, 2009). Ainda existem diversas lacunas no que diz respeito à atividade extrativista: se há ou não mercado para tais produtos, que tipo de políticas públicas podem colaborar para esta atividade, que tipos de arranjos institucionais locais devem ser feitos, quais as melhores técnicas para manejo e coleta, quais as melhores técnicas e cuidados para o beneficiamento e transporte destes produtos, qual o potencial produtivo das espécies, entre outras questões ainda não respondidas. Este tipo de informação é fundamental para o planejamento, dimensionamento e uso sustentável dos produtos da flora nativa.

No presente estudo foram levantadas informações sobre o potencial produtivo das plantas mais exploradas pelas comunidades tradicionais contempladas pela Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, no norte do estado de Minas Gerais. O potencial produtivo de frutos foi estimado por classe de cobertura do solo da área de estudo para pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess), mangaba (*Hancornia speciosa*

Gomes), cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart. DC.), araticum ou panã (*Annona crassiflora* Mart.) e rufão (*Peritassa campestris* Camb A.C.SM). O potencial madeireiro foi estimado para o veludo (*Tachigali subvelutina* Benth. Oliveira-Filho), a única espécie madeireira considerada nesta pesquisa.

Espera-se que este estudo contribua para o montante de informações quanto ao manejo sustentável de áreas naturais, bem como colabore para o planejamento das atividades extrativistas na RDS Nascentes Geraizeiras e subsidie os Planos de Uso e Manejo da unidade.

## **1. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi estimar o potencial produtivo de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart. DC.), araticum ou panã (*Annona crassiflora* Mart.), rufão (*Peritassa campestris* Camb A.C.SM) e o potencial madeireiro de veludo (*Tachigali subvelutina* Benth. Oliveira-Filho). Estas seis espécies da flora do Cerrado apresentam importância socioeconômica para as comunidades da RDS Nascentes Geraizeiras.

Para isso foram levantadas as seguintes questões: (1) Quais são as classes de cobertura do solo e as áreas que ocupam na RDS?; (2) Como são as estruturas populacionais das espécies estudadas nas classes de cobertura do solo e como se ajustam ao modelo da exponencial negativa (J-reverso)? e; (3) Qual a produção potencial das espécies estudadas nas classes de cobertura do solo na RDS?

Os resultados deste trabalho contribuirão para:

1. Planejamento das atividades econômicas de exploração dos produtos da floresta;
2. Subsidiar os Planos de Manejo e de Uso da RDS.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1.DADOS GERAIS**

Em novembro de 2014, foi estabelecido contato com lideranças locais, associações das comunidades rurais, o Sindicato de Trabalhadores Rurais de Rio Pardo de Minas (STRRP) e o Centro de Agricultura Alternativa (CAA), entidade que atua na região, para identificar as demandas dos agroextrativistas e visitar, *in loco*, o território e áreas de influência da RDS Nascentes Geraizeiras.

Na fase de prospecção da área, a partir de observação participante (VÍCTORA et al, 2000), observou-se a demanda por estudo referente à produção de plantas nativas do Cerrado, já tradicionalmente exploradas pelos geraizeiros. Tal estudo contribuiria para a definição de estratégias de conservação da área, o planejamento da exploração das principais espécies e como subsídio para os Planos de Manejo e Uso da RDS, que estão sendo elaborados. Assim, ainda na fase de prospecção da área, foram definidas seis espécies que apresentam importância socioeconômica para as comunidades locais, não sendo, necessariamente, as únicas ou mais importantes na região.

Outras informações gerais sobre a área apresentadas neste estudo foram obtidas por meio de mapeamento participativo realizado com as comunidades contempladas pela RDS durante trabalho de campo, além da observação participante. Este mapeamento consistiu na construção de um mapa síntese da área, de acordo com a visão das comunidades locais, onde os participantes puderam indicar, nomear e delimitar os locais de uso, de preservação, edificações, conflitos, etc. Com mapas da RDS impressos nas mãos, os grupos os desenhavam e legendavam de acordo com sua leitura da área. Depois de desenharem nos mapas, os grupos apresentavam sua leitura da RDS aos demais participantes (Figuras 3 e 4).



*Figura 1. Líder comunitária Maria Nice, da comunidade de Sítio Novo, contribuindo para Mapeamento Participativo*



*Figura 2. Sr. Milton Careca, da comunidade de Catanduva, apresentando resultados do Mapeamento Participativo*

## **2.2.ÁREA DE ESTUDO**

A RDS Nascentes Geraizeiras, de coordenadas centrais 15°30' de latitude Sul e 42°40' de longitude Oeste, localiza-se no norte do estado de Minas Gerais, no Complexo da Serra do Espinhaço, e abrange parte dos municípios de Rio Pardo de Minas, Vargem Grande do Rio Pardo e Montezuma (Figura 1). A RDS, com 38.177 hectares, foi criada pelo Decreto de 13 de outubro de 2014 com os objetivos de (a) proteger as nascentes de

córregos que se localizam na RDS Nascentes Geraizeiras e abastecem a região; (b) proteger e garantir a conservação das áreas de extrativismo utilizadas pelas comunidades tradicionais beneficiárias; (c) garantir acesso ao território tradicional pela população geraizeira local e promover o seu desenvolvimento socioambiental; (d) incentivar a realização de estudos voltados para a conservação e o uso sustentável do Cerrado; e (e) promover a conservação da biodiversidade na RDS Nascentes Geraizeiras.

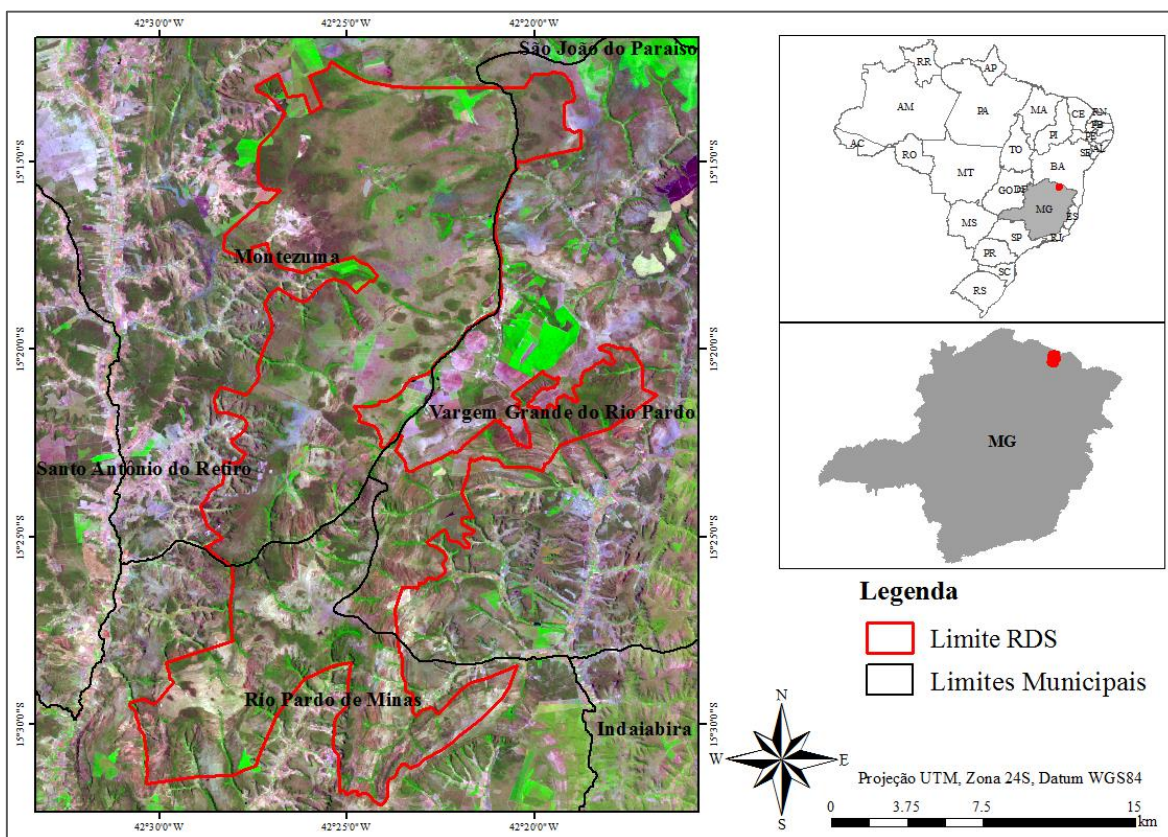


Figura 3. Mapa dos limites da RDS Nascentes Geraizeiras, localizada no norte de Minas Gerais, em partes dos municípios de Rio Pardo de Minas, Montezuma e Vargem Grande do Rio Pardo (CERQUEIRA, 2016)

A população em Rio Pardo de Minas é de aproximadamente 30 mil habitantes, dos quais 60% vivem na zona rural do município. Montezuma e Vargem Grande do Rio Pardo possuem aproximadamente 7.400 e 4.700 habitantes, dos quais 59% e 49%, respectivamente, vivem na zona rural (IBGE, 2010b).

A região é de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga (IBGE, 2004), com predominância de Latossolo Amarelo Distrófico (IBGE, 2001) e o clima predominante é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen. A precipitação média no período de 2008 a 2015 foi de 741mm por ano, com períodos de estiagens longos entre as estações chuvosas. Nos meses de maio e setembro, dos anos de 2008 a 2015, a precipitação média



foi de 35,2 mm, conforme dados da Estação Automática de Rio Pardo de Minas, a aproximadamente 20km da área de estudo (Figura 2) (INMET, 2016). Essa realidade climática é determinante na presença dos ecossistemas dos Cerrados e da Caatinga e de formações de transição ecogeográfica entre o sudeste e o nordeste brasileiro, de um clima subúmido para outro semiárido, assim como condiciona o frágil equilíbrio hídrico da região (MAZZETTO SILVA, 2006).

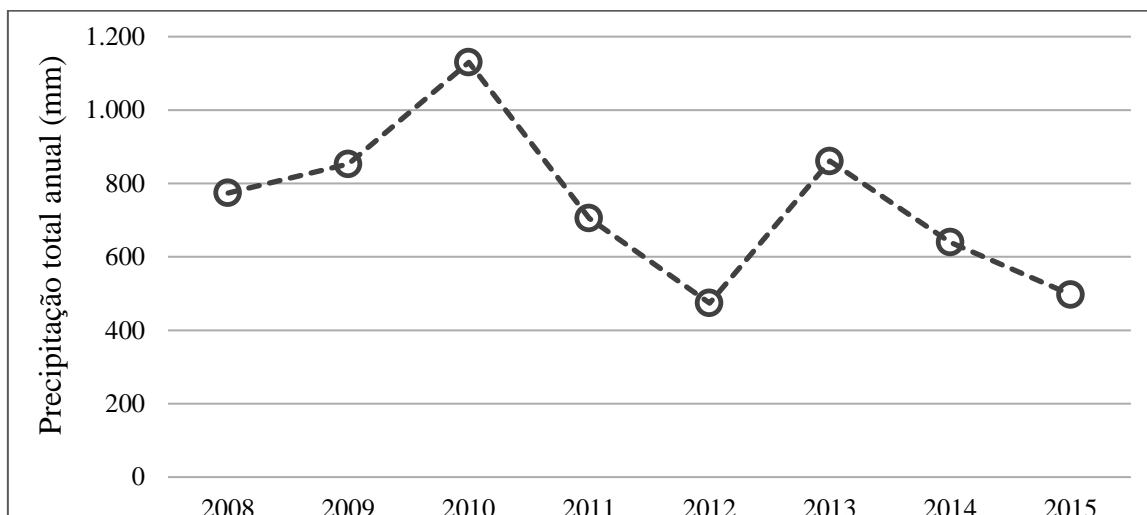


Figura 4. Precipitação total anual (mm) de 2008 a 2015. Fonte: Estação Automática do INMET em Rio Pardo de Minas, localizada a aproximadamente 20 km da área de estudo.

Além dos baixos índices pluviométricos, o norte de Minas Gerais não difere do restante do estado em termos ambientais: das áreas originais de floresta nativa no estado, restam apenas 33,6% de cobertura, sendo que as tipologias específicas do bioma Cerrado somam apenas 13,4% de toda cobertura vegetal do estado (SCOLFORO & CARVALHO, 2006) e competem com mais de 1,5 milhão de hectares de *Eucalyptus sp.*, a maior extensão de monoculturas de eucalipto dentre os estados brasileiros (IBGE, 2015).

Na região da área de estudo, a expansão dos monocultivos de eucalipto ocorre, muitas vezes, de maneira ilegal, tornando o território da RDS Nascente Geraizeiras uma área de conflito intenso entre comunidades locais e empresas de produção da exótica. As comunidades locais começaram a perceber o impacto destas empresas em meados de 2004, quando o esgotamento dos cursos d'água, barragens e nascentes da região começou a chamar atenção. Nestas áreas de plantio de eucalipto, as comunidades realizavam a coleta de frutos nativos e solta de gado, além da coleta de madeira para consumo.

Este cenário de escassez hídrica e conflito torna a agricultura familiar uma atividade difícil de executar na região. Depois de mais de uma década de mobilizações e pressões junto ao poder público, as comunidades locais foram contempladas pela criação da RDS, e podem, enfim, realizar a gestão de um território tradicionalmente ocupado a fim de salvaguardar os recursos naturais da região.

Já existem entidades locais que buscam explorar de forma organizada e agregar valor aos produtos da floresta, como a Cooperativa de Agricultores Familiares Agroextrativistas de Água Boa II (COOPAAB), que congrega agroextrativistas da região e realizam a comercialização de produtos da flora nativa, explorado de maneira sustentável na RDS Nascentes Geraizeiras e arredores. Diversos são os produtos comercializados pela COOPAAB: polpas (mangaba, cagaita, cajuzinho-do-cerrado, etc.), óleo de amêndoa de pequi, polpa de pequi, biscoito com farinha de jatobá, entre outros.

### 2.3.ESPÉCIES

As plantas identificadas como de interesse socioeconômico para as comunidades contempladas pela RDS foram pequi, mangaba, cagaita, araticum ou panã, rufão e, a única utilizada para fins madeireiros neste estudo, o veludo ou carvoeiro. Outras espécies, utilizadas em menor escala, não foram incluídas no estudo, tais como jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* St. Hil.), murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich), entre outras.

O pequi (*C. brasiliense*, Caryocaceae) é árvore decídua de frutos carnosos de até 8 cm de diâmetro (SILVA, 2005). A floração ocorre de julho a agosto no norte de Minas Gerais, sendo também evidenciada nos meses de maio e junho ao sul do estado. A frutificação ocorre de outubro a fevereiro, sendo a coleta realizada de dezembro a fevereiro (OLIVEIRA & SCARIOT, 2010), quando os frutos já estão no chão. De acordo com as comunidades locais, não deve-se coletar os frutos direto da árvore para não prejudicar a produção da safra seguinte. As comunidades da RDS Nascentes Geraizeiras exploram, tradicionalmente, os frutos para comercialização e consumo. Do pequi, aproveitam a polpa em conserva ou dela extraem o óleo, a amêndoa para produção de óleo e o fruto *in natura*. A espécie é normalmente comercializada, na RDS, em caixas de fruto *in natura*. A comunidade de Catanduva, contemplada pela RDS, é o ponto central da venda de pequi na área.



Figura 5. Árvore de pequi (*C. brasiliense*), na RDS Nascentes Geraizeiras



Figura 6. Amêndoas de pequi (*C. brasiliense*), beneficiadas na COOPAAB para produção de óleo

A mangaba (*H. speciosa*, Apocynaceae) (Figura 7) é árvore decídua, com dispersão de sementes realizada por animais e gravidade e frutos carnosos com até 7 cm de diâmetro (SILVA, 2005). A floração e a frutificação variam conforme a época do ano, entre os anos e até mesmo entre árvores de um mesmo local. Apesar da variação, a coleta de frutos costuma ocorrer em épocas definidas. No norte do estado de Minas Gerais, por exemplo, os frutos são coletados de outubro a janeiro (LIMA & SCARIOT, 2010). As comunidades da RDS consomem ou comercializam o fruto *in natura* ou na forma de polpa. A mangaba é fruto de alta perecibilidade, fato que dificulta seu transporte e, conseqüentemente, sua comercialização. Neste sentido, recomenda-se processar o fruto ainda na comunidade, a fim de garantir um produto de qualidade para o consumidor final (LIMA & SCARIOT, 2010).



Figura 7. Árvore de mangaba (*H. speciosa*) em frutificação na área da RDS

A cagaita (*E. dysenterica*, Myrtaceae) é árvore decídua com floração de agosto a setembro e frutificação nas primeiras chuvas (SILVA, 2005), também evidenciada de setembro a outubro (SANO et al., 1995). Os frutos têm até 4 cm de diâmetro e são

carneiros, amarelos e suculentos quando maduros (SANO et al., 1995; SCARIOT & RIBEIRO, 2015; SILVA, 2005; SOUZA et al., 2008). A cagaita é uma espécie que apresenta início da produção de frutos em idade avançada, ocorrendo normalmente em indivíduos a partir de dez anos de idade (SCARIOT & RIBEIRO, 2015). Assim como o fruto da mangaba, o fruto de cagaita apresenta alta perecibilidade, sendo melhor o seu processamento próximo ao local de coleta. Na região, o consumo da espécie é realizado *in natura* ou na forma de polpa, sendo esta segunda comercializada na região.



Figura 8. D. Geralda, da comunidade de Água Boa II, com coleta de frutos de cagaita (*E. dysenterica*)



Figura 9. Árvore de cagaita (*E. dysenterica*) na RDS Nascentes Gerázeiras

O araticum (*A crassiflora*, Annonaceae) é árvore decídua, com floração de setembro a janeiro e frutificação de outubro a abril. Os frutos têm até 15 cm de diâmetro e, em média, 2 kg (SILVA, 2005). Na região, o consumo dos frutos é apenas *in natura*, e comercializado nas feiras e margens de rodovias.

O veludo ou carvoeiro (*T. subvelutina* Caesalpinoideae) é árvore sempre-verde, com floração bianual, de julho a janeiro, e frutificação de agosto a outubro. Sua madeira apresenta densidade de 0,70g/cm<sup>3</sup> e é muito usada para carvão e lenha. A espécie também é muito utilizada para recuperação de áreas degradadas e arborização (SILVA, 2005). Antes de alterações no gênero *Sclerolobium*, esta espécie era classificada como *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Benth. (SILVA & LIMA, 2007). As comunidades rurais do norte de Minas Gerais usam os troncos principalmente como mourões de cercas, assim como para construções rurais.



Figura 10. Equipe da Embrapa Cenargen realizando medição de rebrotas de veludo (*T. subvelutina*)



Figura 11. Árvore de veludo (*T. subvelutina*)

O rufão, capicuri ou bacupari (*P. campestris*, Celastraceae) é uma espécie de porte subarbustivo (PROENÇA et al, 2006), com frutos de polpa rala, doce e saborosa (LIMA, 2008). Suas flores, assim como a maioria desta família, são pouco vistosas, actinomorfas, dialipétalas, com prefloração imbricada e estilete único (SOUZA & LORENZI, 2005). Seus usos etnobotânicos foram evidenciados para fins medicinais e alimentício. LIMA (2008), em trabalho com comunidade contemplada pela RDS, identificou *P. campestris* como a terceira planta mais usada por umas das comunidades locais, apreciada pelo seu fruto doce e saboroso e pelo óleo da semente, que apresenta propriedades medicinais (Figura 13). Também foi identificado o uso da espécie para fins medicinais na terra indígena Utiariti, no município de Campo Novo dos Parecis-MT (SILVEIRA, 2010).



Figura 12. Arbusto de rufão (*P. campestris*) na RDS Nascentes Geraizeiras



Figura 13. Beneficiamento de sementes de rufão (*P. campestris*) para fabricação de óleo na comunidade de Catanduva

## **2.4. COBERTURA DO SOLO**

O mapa de cobertura do solo da RDS Nascentes Geraizeiras foi elaborado a partir de classificação supervisionada no programa ArcGis® 10.1. A classificação supervisionada, ou classificação orientada, busca simular técnicas de interpretação visual através da modelagem do conhecimento para a identificação de feições, baseada na descrição de padrões identificadores, tais como, cor, textura, métrica e/ou contexto (SADECK, 2009). Optou-se por este tipo de classificação uma vez que o trabalho de campo possibilitou total conhecimento da área e o melhor fornecimento de dados para o software.

Para a classificação, utilizou-se imagem orbital de média resolução espacial, obtidas através do sensor Operational Land Imager (OLI), a bordo do LandSat 8. A imagem corresponde à órbita/ponto 217/71, datada de 24 de agosto de 2015, obtida do banco de dados do USGS Earth Explorer. A partir da seleção de polígonos amostrais para cada classe de cobertura de solo identificadas em campo no mapa, fez-se análise com o algoritmo MaxVer (Máxima Verossimilhança) do software ArcGis® 10.1. Após classificação com algoritmo, a imagem foi submetida ao filtro Majority e pixels de 8 bits de dimensão a fim de uniformizar a visualização dos contornos de cada classe identificada.

Para determinar a acurácia do mapa de classificação obtido, foi feita matriz de confusão (FOODY, 2002), a partir da conferência de pontos aleatórios no mapa gerado. Foi feita a distribuição aleatória de 160 pontos de forma proporcional à área de cada classe de cobertura de solo. Para cada ponto, foi feita conferência com a realidade a partir da construção da matriz de confusão, comparando a classificação encontrada neste estudo com os usos e coberturas observados em uma imagem de alta resolução RapidEye 2015 e durante trabalho de campo.

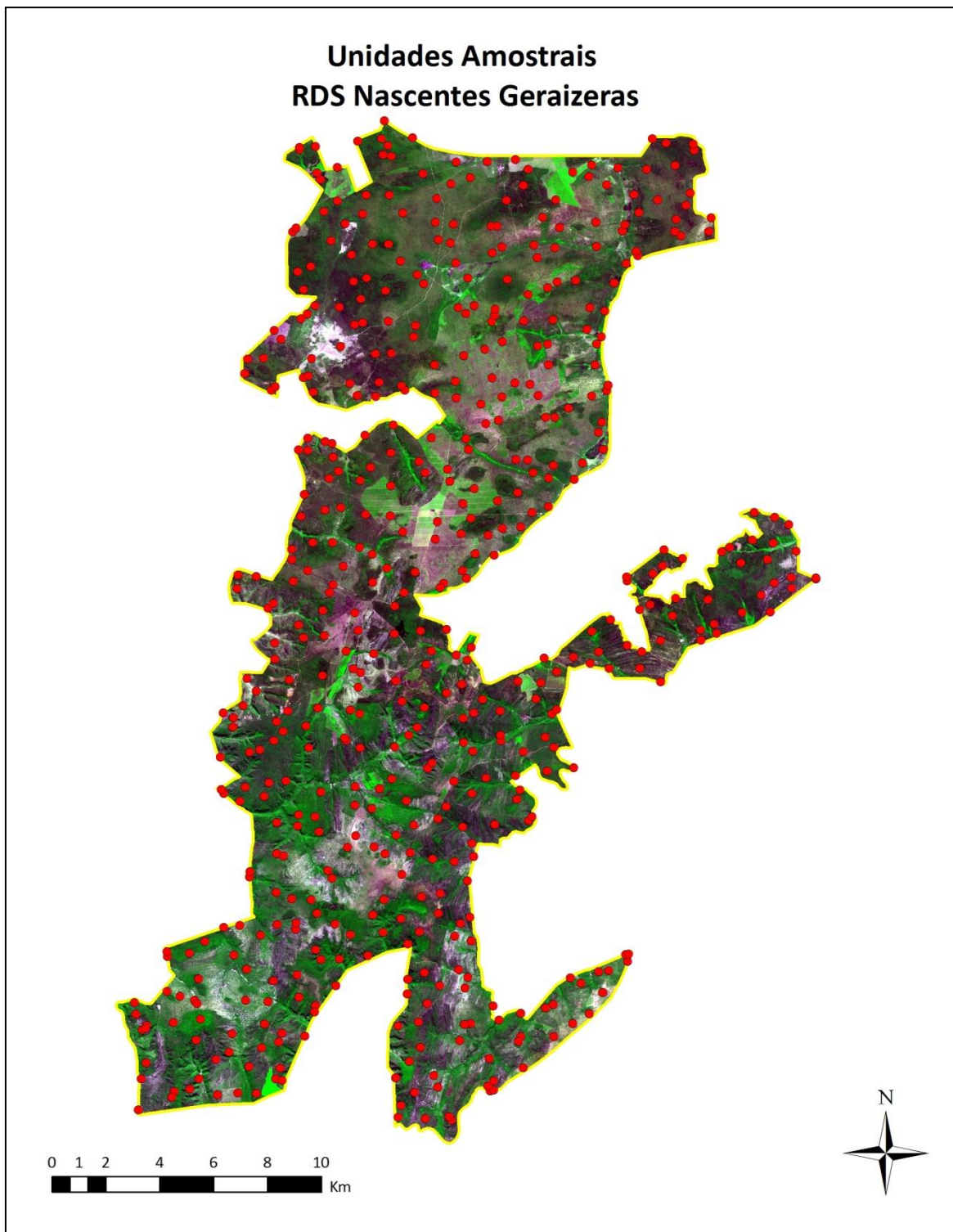
## **2.5. AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS**

A área da RDS Nascentes Geraizeiras sofreu inúmeras alterações antrópicas antes da criação da Unidade de Conservação. Existem áreas de plantios de eucalipto abandonadas, áreas de plantio recente, áreas de Cerrado onde as comunidades geraizeiras realizam a solta do gado e extrativismo, entre outros usos, além de áreas de Cerrado preservadas.

Estas alterações tornaram toda área da RDS consideravelmente heterogênea. Deste modo, a fim de amostrar todos os tipos de cobertura de solo, foi realizada Amostragem Aleatória Simples (AAS) a partir de sorteio de pontos aleatórios no mapa da RDS, uma vez que este tipo de amostragem reflete as características da população das quais foram

retiradas (PRODAN, 1968). Este sorteio foi feito por meio do programa ArcMap, componente do Pacote ArcGis 10.1. Foram sorteadas aleatoriamente 536 parcelas, representando 0,14% da área da RDS (Figura 14).

Cada unidade amostral foi definida pelo método de parcelas de tamanho fixo, de 20 m x 50 m. O ponto aleatorizado corresponde ao início da parcela, a partir do qual se mediu 50 metros ao norte e dez metros para leste e outros dez para oeste. Os dados foram coletados em campo de maio a setembro de 2015.



*Figura 14. Unidades amostrais aleatorizadas no território da RDS Nascentes Geraizeiras.*

Ao final foram amostradas 433 parcelas, totalizando 43,3 hectares amostrados. Não foram amostradas 103 parcelas, que estavam em área de difícil acesso e/ou sob domínio de propriedades particulares, muitas vezes de pessoas não favoráveis à criação da RDS. A fim



de evitar possíveis conflitos, estas parcelas foram ignoradas, mas não comprometeram a representatividade da amostragem.

Alocando as parcelas no mapa de classificação de cobertura do solo, foi possível identificar a área amostrada por classe de cobertura de solo (Tabela 1).

*Tabela 1. Parcelas e área amostrada (ha) por classe de cobertura de solo*

<b>Classe de cobertura de solo</b>	<b>Quantidade de parcelas</b>	<b>Área (ha)</b>
Área alterada	101	10,1
Cerrado rupestre	57	5,7
Cerrado sentido restrito	21	2,1
Eucaliptal	50	5,0
Solo exposto (vargem)	2	0,2
Mata-seca semidecídua	171	17,1
Mata de galeria	31	3,1
<i>Não amostrados</i>	<i>103</i>	<i>10,3</i>
	<b>536</b>	<b>53,6</b>

Nas parcelas, foram tomadas medidas de altura e diâmetro de todos os indivíduos das espécies de interesse. A altura foi medida com vara telescópica (Figura 15) ou metro simples de madeira. Para os diâmetros utilizou-se a suta (Figura 16) ou o paquímetro. Os diâmetros foram medidos à altura do solo em plantas com diâmetro  $< 5$  cm e a 30 centímetros do solo em plantas com diâmetro  $\geq 5$ cm. Fustes, rebrotas ou regenerantes da mesma espécie que distanciavam menos de 30 cm entre si foram considerados como sendo partes de um mesmo indivíduo. Por fim, utilizou-se apenas uma medida de diâmetro para análise dos dados, obtida a partir da soma das áreas basais, calculadas a partir de cada diâmetro medido.



Figura 16. Medição de altura com vara telescópica



Figura 15. D. Delzita, da comunidade de Catanduva e membro da equipe de campo, realizando medição de diâmetro com suta

Para o rufão, espécie arbustiva, foram tomadas as medidas ortogonais dos diâmetros da copa para estimar a área da elipse da copa, formato padrão dos arbustos, e a altura. Com a área da elipse da copa e altura do arbusto foi estimado o volume da planta, medida utilizada nas análises de estrutura populacional. A espécie tem considerável rebrota de raízes, muitas vezes com pequenas rebrotas espalhadas. Foram considerados, assim, apenas arbustos contíguos.

## 2.6. ANÁLISES

As análises foram feitas no software RStudio, sendo que, além dos pacotes padrões, foram utilizados os pacotes *ggplot2*, *data.table*, *party*, *rparty* e *mass*. Resultados mais simples foram confeccionados no Excel.

### 2.6.1. Estrutura populacional

Foram estimadas as densidades de cada espécie em cada classe de cobertura de solo. A densidade é expressa pelo número de indivíduos por hectare.

A estrutura populacional foi elaborada para cada classe de cobertura do solo seguida de ajustes na distribuição das densidades por classes diamétricas ao Modelo Exponencial

Binomial Negativo, ou J-reverso. Este modelo de distribuição pode ser utilizado em qualquer população de crescimento rápido, onde ocorra competição e supressão, porém sem mortalidade excessiva (LEAK, 1965). Um alto ajuste da distribuição de classes de tamanho a essa distribuição sugere população com taxa de mortalidade constante ao longo das classes ou estágios ontogenéticos (HETT & LOUCKS, 1976). Tradicionalmente, o J-reverso é utilizado para explicar populações que se encontram em estado de equilíbrio ou crescimento, nas quais há uma taxa aproximadamente constante de estabelecimento de plântulas e os indivíduos adultos que morrem são substituídos por indivíduos de classes menores (PETERS, 1994).

Para o ajuste do modelo J-reverso à distribuição das densidades, foi necessário estimar o parâmetro da curva, realizado pela utilização de modelos não lineares através da fórmula  $densidade \sim a * exp(b * (x))$ . Os valores iniciais para obter as estimativas deste parâmetro foram os valores máximos das densidades para o coeficiente “a” e 0,01 para o coeficiente “b”. Estas análises foram desenvolvidas no programa RStudio através da função “*nls*”, utilizada quando não se tem os valores dos coeficientes da equação. O nível de significância estatístico adotado foi  $\alpha=0,05$ . A Tabela 3 (Anexo I) resume os resultados dos coeficientes da equação, “p-valor” e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) obtidos em cada análise.

### 2.6.2. Produção de frutos

Para encontrar uma tendência nos dados e possível equação para explicação da produção de frutos em relação ao diâmetro, altura ou área de copa, foram utilizados dados de outras populações de Minas Gerais e Goiás (A. SCARIOT, dados não publicados). Os dados foram submetidos a dois modelos: (i) modelo ou equação de Gompertz e (ii) Modelo Linear Generalizado Binomial Negativo, que considera a alta variabilidade de dados. A Equação ou Modelo de Gompertz é uma equação diferencial ordinária não linear (SANTOS & CARDOSO, 2014). É um modelo que sugere que há regressão com crescimento exponencial, tal como, aparentemente, os dados apresentavam. O modelo linear generalizado binomial negativo leva em conta a alta variabilidade dos dados, apropriado para contagens com grande dispersão dos dados. Em ambos os casos, os dados não apresentaram bons ajustes aos modelos, com  $R^2$  (coeficiente de determinação) máximo de 0,16 para o modelo Gompertz e 0,3 para o modelo linear generalizado binomial negativo (Tabelas 6 e 7, Anexo I). Este resultado pode ter se dado devido à alta

variabilidade dos dados, podendo um mesmo indivíduo produzir grande quantidade de frutos em um ano e, no ano seguinte, chegar à produção nula. Sugere-se que a busca por um modelo que explique a produção de frutos deve considerar uma diversidade de variáveis, tais como ano da safra, pluviosidade, temperatura, microclima, fertilidade dos solos, técnicas de manejo empregadas, presença de gado nas áreas, entre outras tantas.

A partir deste resultado, optou-se por realizar o cálculo do potencial da produção de frutos a partir de simulações. As simulações consistiram em utilizar o intervalo de confiança, composto pela média e desvio padrão, da produção de frutos de cada espécie. Os valores deste intervalo foram submetidos a um sorteio, considerando uma distribuição uniforme dos dados, ou seja, que todo valor neste intervalo tenha a mesma chance de ocorrer. Apesar da utilização de uma distribuição uniforme, cabe destacar que isso não ocorre na natureza, fator já evidenciado com a grande variação dos dados de produção, os quais não permitiram a geração de um modelo estatístico.

Foram utilizados os dados de produção de frutos de populações em Minas Gerais e Goiás para mangaba (LIMA et al., 2013), pequi (W. OLIVEIRA & A. SCARIOT, não publicado), cagaita (SCARIOT & RIBEIRO, 2015) e araticum (A. SCARIOT, dados não publicados). Para a rufão, por ausência de dados na literatura, não foi feito cálculo da produção de frutos.

A produção de frutos de pequi ocorre, principalmente, em dois estágios: i) Adultos I, com diâmetros 8 -25cm e produção de  $34,6 \pm 13,4$  frutos por planta e ii) Adultos II, com diâmetros  $\geq 25$ cm e produção de  $139 \pm 21,6$  frutos por planta (W. OLIVEIRA & A. SCARIOT, não publicado).

A produção de frutos por planta de mangaba se dá, também, em dois estágios: i) Adultos I com diâmetros 5-17cm e produção de frutos  $15,4 \pm 14$  e ii) Adultos II, com diâmetros  $\geq 17$ cm, e produção de frutos  $72,1 \pm 47,1$  (LIMA et al., 2013).

Para a cagaita, a produção de frutos por indivíduo foi calculada para indivíduos com diâmetro  $\geq 5$  cm, diâmetro no qual foram encontrados indivíduos frutificando (A. SCARIOT, não publicado), utilizando intervalo de produção disponível na literatura, de 500 a 2.000 frutos por planta (SCARIOT & RIBEIRO, 2015).

Os dados de produção de frutos para araticum são oriundos de 16 populações, de Minas Gerais e Goiás, acompanhadas no período de 2012 a 2014 (A. SCARIOT, não publicado), sendo que os dados de um mesmo indivíduo tomados em anos diferentes foram considerados indivíduos distintos. Estes dados foram organizados em três tipos de classe de cobertura de solo, conforme origem: (i) cerrado conservado, com presença ou não de

gado, (ii) cerrado alterado, sendo aqueles que apresentavam grau visível de perturbação e (iii) áreas de pastagem, em diferentes graus de regeneração da flora nativa. A média e desvio padrão para produção de frutos por indivíduo encontrada para araticum foi de  $1,39 \pm 2,69$  e  $3,86 \pm 5,18$  para Cerrado conservado e Cerrado alterado, respectivamente. O intervalo de produção de frutos (média e desvio padrão) utilizado para as áreas Cerrado sentido restrito e Cerrado rupestre deste estudo, foram aqueles da classe “Cerrado conservado” dos dados de origem. Para as classes “Área antropizada” e “Eucaliptal” deste estudo, utilizou-se os dados da classe “Cerrado alterado”.

Para as simulações, foi construída uma matriz onde o número de linhas corresponde à quantidade de classes diamétricas (intervalos de um centímetro) e 10.000 colunas. Os valores das colunas foram obtidos a partir de um sorteio, considerando uma distribuição uniforme, de valores dentro do intervalo referente à média e desvio padrão para a produção de frutos obtidos. Para a distribuição uniforme dos valores nas células das colunas, foi utilizada a função “*runif*” do software RStudio. Ou seja, cada classe diamétrica apresentava 10.000 possibilidades, dentro do intervalo de confiança para produção de frutos. Dessa forma, resulta-se uma matriz de 10.000 colunas pelo número de classes diamétricas como linhas, onde cada componente da matriz apresentou um valor.

Esta matriz foi multiplicada por uma matriz dos valores de densidade (indivíduos por hectare) para cada classe diamétrica. Dessa forma, resultou-se em uma nova matriz com 10.000 possibilidades de valores de frutos por hectare para cada classe de diâmetro. Por fim, somou-se todos os componentes das colunas desta segunda matriz para, daí, calcular a média e o desvio padrão da produção de frutos por hectare, por espécie e por classe de cobertura do solo.

Uma vez encontrado o potencial de produção de frutos de cada espécie, foi calculado o rendimento bruto por hectare nas classes de cobertura de solo onde as espécies ocorreram. Os preços utilizados são referentes àqueles praticados na região, conforme observado durante trabalho de campo. Além dos preços praticados na região, para pequi e mangaba foram incluídos os valores da PGPM (Política de Garantia de Preços Mínimos), operada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) que garante um preço mínimo para venda de produtos da agricultura familiar e sociobiodiversidade. Para as conversões de frutos para subprodutos, foram utilizados dados da literatura, detalhados no item 3.3.

### 2.6.3. Volume de madeira de *T. subvelutina*

O volume de madeira de veludo foi estimado para plantas com os diâmetros  $\geq 5$  cm medidos a 30cm do solo, utilizando-se da fórmula para cálculo de volume de madeiras de espécies do Cerrado sentido restrito (REZENDE et al., 2006):

$$V = 0.000109Db^2 + 0.0000145Db^2Ht$$

Onde “V” é o volume de madeira do indivíduo, em metros cúbicos; “Db” é o diâmetro e “Ht” é a altura total do indivíduo, em metros, sempre maior que 1m e menor que 11,10 m (REZENDE et al., 2006).

Como os indivíduos amostrados apresentavam, muitas vezes, vários fustes e a medida de altura se referiu sempre ao fuste mais alto, para o cálculo de volume de madeira foram considerados apenas os fustes com maior diâmetro.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. CLASSES DE COBERTURA DO SOLO

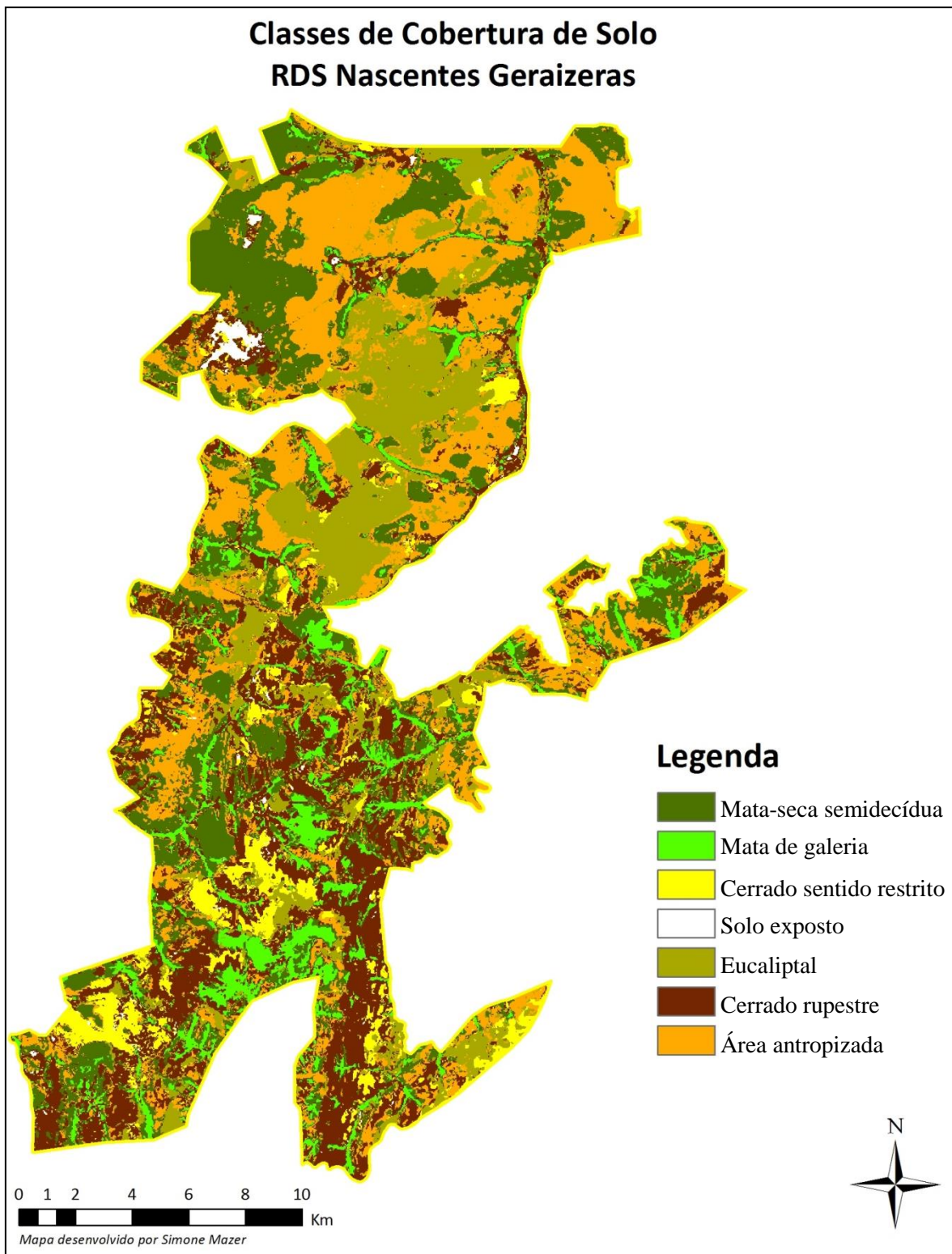
Foram classificados sete tipos de classes de cobertura de solo na RDS Nascentes Geraizeiras: mata seca semidecídua, mata de galeria, área antropizada, cerrado rupestre, cerrado sentido restrito, eucaliptal em regeneração e solo exposto (áreas com fitofisionomia do bioma Caatinga, as quais os geraizeiros chamam de “vargem”) (Figura 17).

Deve-se considerar que este tipo de classificação, mesmo que supervisionada, não reflete a leitura exata da área, principalmente quando se trata de área de extrema heterogeneidade, como esta em estudo. A acurácia total encontrada nesta classificação foi de 59%, a partir da construção da matriz de confusão. Entretanto, a acurácia total deve ser complementada pela acurácia de cada classe de cobertura de solo. A acurácia do produtor refere-se às amostras que não foram classificadas corretamente, ou seja, sendo omitidas de sua categoria correta e a acurácia do usuário indica a probabilidade que a amostra classificada de fato pertença àquela categoria na realidade (FIGUEIREDO & VIEIRA, 2007) (Tabela 2).

Tabela 2. Matriz de confusão, acurácia do produtor e do usuário em relação às classes de cobertura de solo da RDS Nascentes Geraizeiras

RapidEye 2015 e observações em campo										
Verdade		Carrasco	Mata de galeria	Cerrado sentido restrito	Solo exposto	Eucalipto	Cerrado rupestre	Área antropizada	Total	AP (%)
	Carrasco		14	2	0	0	0	1	2	<b>19</b>
Mata de galeria		2	8	0	0	1	0	0	<b>11</b>	27
Cerrado sentido restrito		0	0	9	0	0	1	0	<b>10</b>	10
Solo exposto		0	0	0	2	0	0	0	<b>2</b>	00
Eucalipto		0	0	0	0	13	0	2	<b>15</b>	13
Cerrado rupestre		10	0	0	0	2	18	3	<b>36</b>	50
Área antropizada		9	0	2	5	7	14	30	<b>67</b>	55
<b>Total</b>		<b>35</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>37</b>		
AU (%)		40	80	82	29	57	49	81		<b>EG = 59%</b>

AU = Acurácia do usuário; AP = Acurácia do produtor; EG = Exatidão global



*Figura 17. Mapa de classes de cobertura de solo da RDS Nascentes Geraizeiras, com nível de acurácia de 59%, 2015*

A mata seca semidecídua é uma vegetação densa e de pouca diversidade, caducifólia, não espinhosa (RIBEIRO & WALTER, 1998). Essa vegetação também é denominada de carrasco, termo usado pelas comunidades da região e é uma importante fonte de madeira



para as comunidades. As áreas de mata-seca semidecídua da RDS apresentam alta taxa de exploração ilegal para uso da madeira em carvoarias, conforme observado em campo.

As matas de galeria são áreas não-inundáveis, caracterizadas por matas onde o lençol freático não está próximo à superfície do terreno na maior parte dos trechos, o ano todo, mesmo na estação chuvosa (RIBEIRO & WALTER, 1998). Apresenta trechos longos com a topografia acidentada, e uns poucos locais planos.

O Cerrado sentido restrito é a vegetação savânica do Cerrado. Caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas, e sua vegetação arbustiva encontra-se espalhada. Esta fitofisionomia possui quatro subdivisões, devido à complexidade dos fatores condicionantes (clima, fertilidade do solo, quantidade de chuvas, etc.), sendo as principais o Cerrado Denso, o Cerrado Típico, o Cerrado Ralo e o Cerrado Rupestre. As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e no espaçamento entre as árvores, ocorrendo gradação decrescente da densidade das árvores de uma para outra. O Cerrado Rupestre diferencia-se dos demais subtipos por ocorrer, preferencialmente, em solos rasos com a presença de afloramentos de rocha, e por apresentar algumas espécies indicadoras, adaptadas a esse ambiente (RIBEIRO & WALTER, 1998). Para este estudo, as áreas de cerrado denso, cerrado típico e cerrado ralo foram incluídas na mesma classe de cobertura de solo “cerrado sentido restrito”, excluindo o cerrado rupestre que caracteriza outra classe de cobertura de solo.

As áreas de eucaliptal são caracterizadas pela presença de regeneração da flora nativa em áreas onde houve plantios de *Eucalyptus sp.*, atualmente com diferentes níveis de crescimento e exploração. Existem áreas de eucalipto mais adensadas, outras mais espaçadas, áreas onde houve o corte dos eucaliptos e há rebrota dos tocos e outras com fustes inteiros. Estas áreas estão em processo de expropriação pelo ICMBio sendo, muitas delas, áreas griladas por empresas que realizam plantio da espécie.

As áreas antropizadas são bastante heterogêneas, dificultando a identificação da sua fitofisionomia de origem, além de apresentarem diferentes graus de perturbação. São áreas onde as comunidades realizam a solta do gado, onde ocorrem queimadas, entre outros usos. Algumas dessas áreas estão em estágio avançados de regeneração, outras sofrem com domínio de cipós rasteiros e outras espécies comuns em ambientes perturbados.

As áreas de solo exposto têm o solo caracteristicamente arenoso com presença de espécies xerófitas, comuns da Caatinga, como o mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C.), e são classificadas pelas comunidades locais como “vargem”.

As classes de cobertura de solo geradas e seus respectivos percentuais foram: área antropizada (25%), mata-seca semidecídua (23%), cerrado rupestre (22%), eucaliptais (17%), mata de galeria (8%), cerrado sentido restrito (5%) e solo exposto (1%). A Figura 18 mostra as áreas totais, de acordo com a classificação, de cada classe de cobertura de solo.

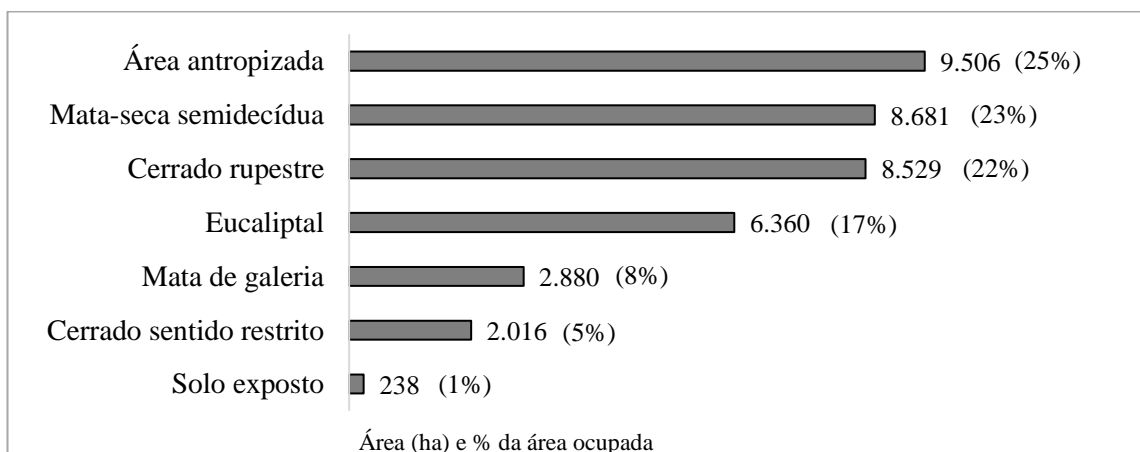


Figura 18. Área total da RDS Nascentes Geraizeiras, em hectares, e % em relação à área total, por classe de cobertura de solo calculada por Classificação Supervisionada.

As espécies de interesse ocorrem nas seguintes classes de cobertura de solo: (i) área antropizada, (ii) cerrado rupestre, (iii) cerrado sentido restrito e (iv) eucaliptais. Em áreas de mata seca semidecídua, mata de galeria e de solo exposto (transição para o bioma Caatinga) não ocorrem as espécies estudadas.

### 3.2. ESTRUTURA POPULACIONAL

Os resultados são apresentados para densidade total das populações e, também, para indivíduos reprodutivos e não reprodutivos (plântulas), em cada espécie e classe de cobertura de solo (Figura 19 e Tabela 4).

Populações de pequi apresentaram maiores densidades de indivíduos nas áreas antropizadas e áreas de cerrado sentido restrito, com 32,2 e 46,2 indivíduos por hectare, e, também nessas classes de cobertura de solo, as populações possuem maior densidade de plântulas do que indivíduos reprodutivos. Nas áreas de cerrado rupestre e eucaliptais, as densidades totais são 8,2 e 3,6 indivíduos por hectare, respectivamente.

As populações de mangaba responderam de maneira semelhante nas áreas antropizadas, cerrado rupestre e cerrado sentido restrito, com 21,7; 22,5 e 59,5 indivíduos

por hectare respectivamente. As áreas de eucaliptais apresentaram 5,2 indivíduos por hectare. No caso desta espécie, em todas as classes de cobertura de solo há mais indivíduos reprodutivos do que não reprodutivos.

Cagaita foi a espécie de maiores densidade, com 183,7; 117,1 e 240,6 indivíduos por hectare nas áreas antropizadas, cerrado sentido restrito e eucaliptais, respectivamente, e menor resposta apenas nas áreas de cerrado rupestre, com 21,8 indivíduos por hectare. As populações apresentaram, em todas as classes de cobertura de solo, densidade de plântulas maiores que de indivíduos reprodutivos, indicando alta colonização das populações.

Araticum, assim como pequi, também ocorreu em maiores densidades de indivíduos nas áreas antropizadas e áreas de cerrado sentido restrito, com 6,4 e 11,9 indivíduos por hectare. As áreas de cerrado rupestre e eucaliptais tiveram densidades de 1,1 e 1,0 indivíduo por hectare, respectivamente. Para a espécie, a densidade de indivíduos reprodutivos é maior em todas as classes de cobertura de solo.

As maiores densidades das populações de rufão ocorreram nas áreas antropizadas e áreas de cerrado sentido restrito, com 28,9 e 35,2 indivíduos por hectare, e nas áreas de cerrado rupestre e eucaliptais, ocorreram 11,6 e 9,6 indivíduos por hectare, respectivamente.

As populações de veludo têm densidades maiores nas áreas de cerrado rupestre com 108,4 indivíduos por hectares. As áreas antropizadas, cerrado sentido restrito e eucaliptais as densidades foram de 23,4; 12,9 e 2,6, respectivamente.

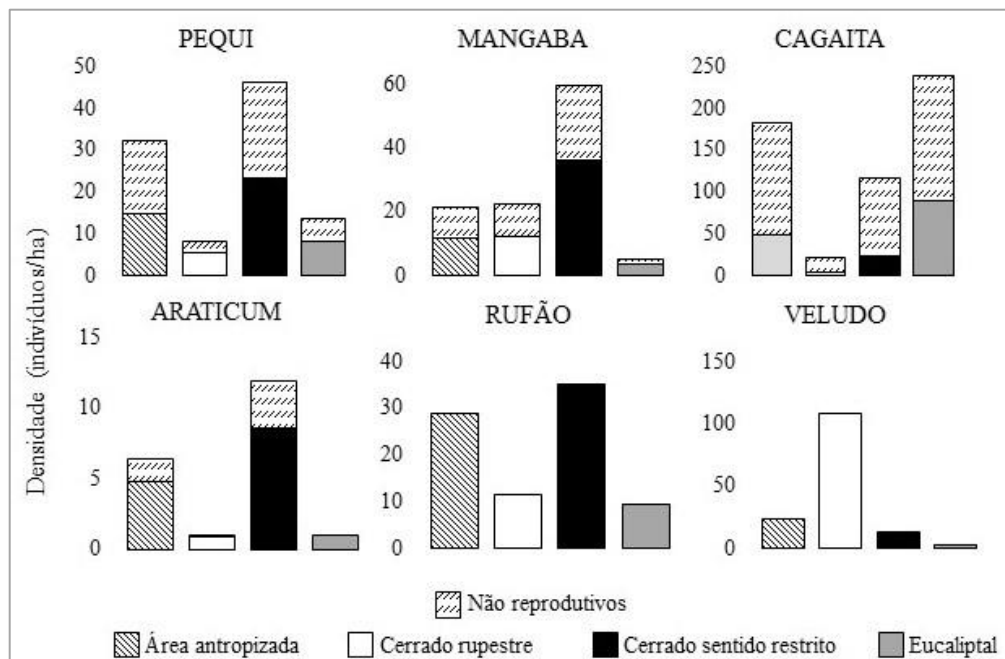


Figura 19. Densidades (numero de plantas por hectare) das espécie por classe de cobertura de solo

Tabela 3. Resultados para densidades (indivíduos por hectare) por espécie e classe de cobertura de solo para densidade total, densidade de plântulas e densidade de indivíduos reprodutivos.

Espécie	Classe de cobertura do solo	Densidade total (indivíduos/ha)	Densidade plântulas (indivíduos/ha)	Densidade reprodutivos (indivíduos/ha)
<i>C. brasiliense</i>	Área antropizada	32,2	17,5	14,7
	Cerrado rupestre	8,2	2,6	5,6
	Cerrado sentido restrito	46,2	22,9	23,3
	Eucaliptal	13,6	5,4	8,2
<i>H. speciosa</i>	Área antropizada	21,7	9,7	12,0
	Cerrado rupestre	22,5	10,2	12,3
	Cerrado sentido restrito	59,5	23,3	36,2
	Eucaliptal	5,2	1,4	3,8
<i>E. dysenterica</i>	Área antropizada	183,7	134,9	48,8
	Cerrado rupestre	21,8	17,7	4,0
	Cerrado sentido restrito	117,1	93,8	23,3
	Eucaliptal	240,6	151,0	89,6
<i>A. crassiflora</i>	Área antropizada	6,4	1,7	4,8
	Cerrado rupestre	1,1	0,2	0,9
	Cerrado sentido restrito	11,9	3,3	8,6
	Eucaliptal	1	0,0	1,0
<i>P. campestris</i>	Área antropizada	28,9	-	-
	Cerrado rupestre	11,6	-	-
	Cerrado sentido restrito	35,2	-	-
	Eucaliptal	9,6	-	-
<i>T. subvelutina</i>	Área antropizada	23,4	-	-
	Cerrado rupestre	108,4	-	-
	Cerrado sentido restrito	12,9	-	-
	Eucaliptal	2,6	-	-

O ajuste ao modelo da exponencial negativa (J-reverso) indica que a população apresenta muitos indivíduos nas primeiras classes de diâmetro e um decréscimo conforme a classe diamétrica aumenta, sugerindo população em equilíbrio, com boa taxa de recrutamento. Os resultados são apresentados para todas as espécies em todas as classes de cobertura de solo (Figura 20). Para *P. campestris*, as densidades foram divididas por classe de volume do arbusto.

O maior resultado do J-reverso para pequi ocorre nas áreas antropizadas ( $R^2 = 0,87$ ), seguido das áreas de cerrado rupestre ( $R^2 = 0,55$ ), cerrado sentido restrito ( $R^2 = 0,54$ ) e eucaliptais ( $R^2 = 0,16$ ).

Para mangaba, o maior ajuste ocorreu nas áreas de cerrado sentido restrito ( $R^2 = 0,81$ ), onde as populações da espécie ocorrem também com as maiores densidades. No cerrado rupestre ( $R^2 = 0,57$ ) e área antropizada ( $R^2 = 0,55$ ) os ajustes são intermediários, assim como as densidades. O ajuste foi menor nas áreas de eucaliptais ( $R^2 = 0,06$ ), onde há baixa densidade, restrita a indivíduos abaixo de 20 cm de diâmetro, com lacunas em algumas classes diamétricas.

Populações de cagaita têm estrutura bem equilibradas em todas as classes de uso da terra ( $R^2 > 0,83$ ), o que pode ser interessante quando da regeneração natural e recolonização de áreas alteradas.

Ocorrendo em baixas densidades, populações de araticum tiveram os menores ajustes ao modelo de J-reverso ( $R^2 < 0,47$ ), exceto nos eucaliptais ( $R^2 = 0,83$ ), onde, no entanto, ocorreram com poucos indivíduos, o que pode ter tendenciado o resultado.

Populações de veludo tiveram alto ajuste o modelo J-reverso, embora com densidades maiores no cerrado rupestre que nas demais. Somente em áreas de cerrado sentido restrito o ajuste foi intermediário ( $R^2 = 0,58$ ), onde ocorrem poucos indivíduos, restritos às menores classes de tamanho.

O arbusto rufão, analisado a partir do volume da moita, e que raramente excede 10 m<sup>3</sup>, tem alto ajuste ( $R^2 > 0,84$ ) ao modelo J-reverso em todas as classes de cobertura de solo.

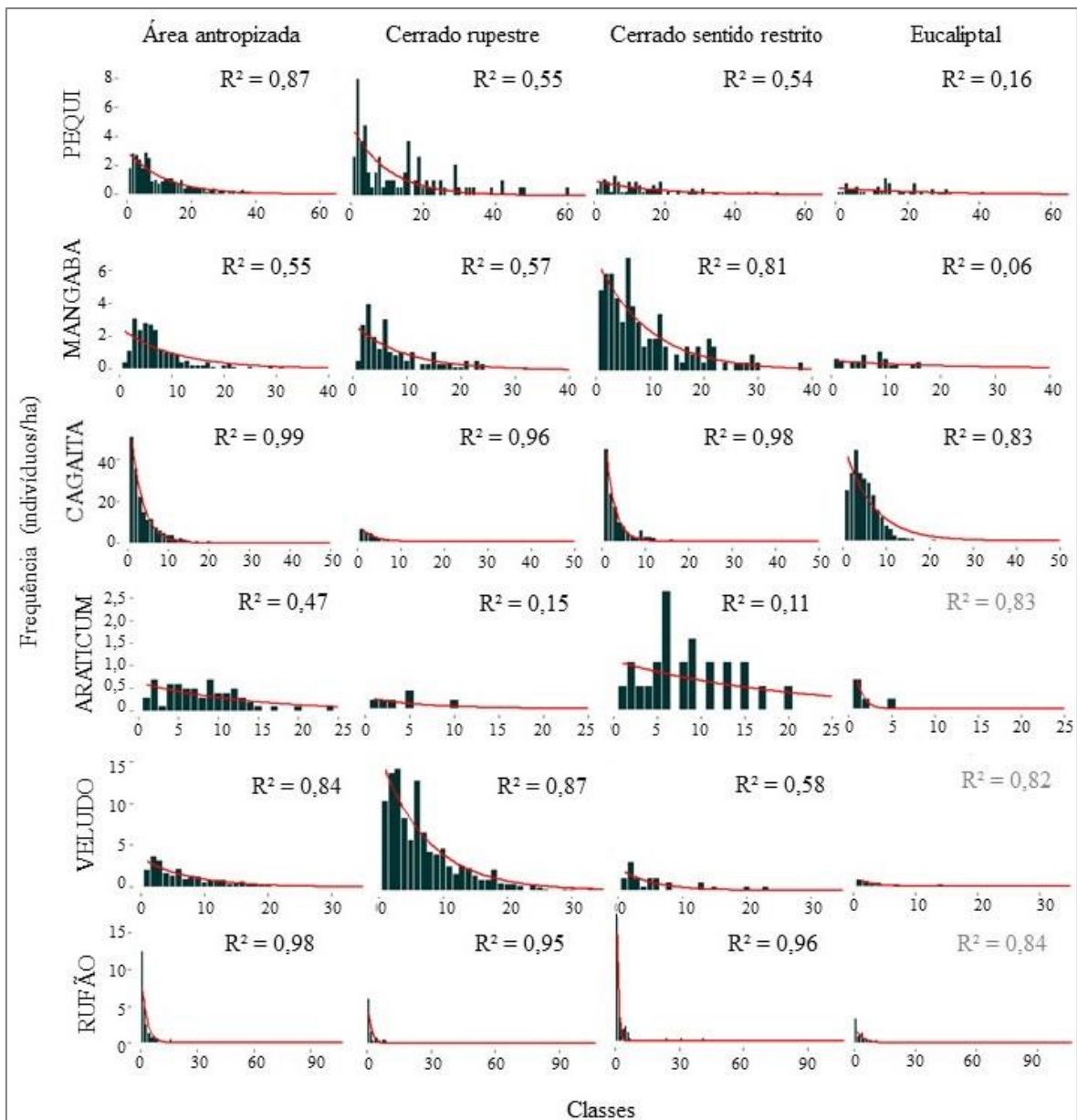


Figura 20. Ajuste da distribuição de densidades por classe diamétrica e classe de volume do arbusto (no caso de *P. campestris*) ao modelo J-reverso e resultados do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) por espécie e classe de cobertura de solo.

### 3.3.POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE FRUTOS

A partir das simulações realizadas, foi possível estimar o potencial produtivo da RDS Nascentes Geraizeiras (Figura 21). Os resultados apresentados referem-se à média e desvio padrão da produção de frutos.

Populações de pequi apresentam maior produção de frutos por unidade de área nas áreas antropizadas e cerrado sentido restrito, com produção de  $865,5 \pm 26,7$  e  $1.734,1 \pm 55,5$  frutos/ha, respectivamente. As áreas de cerrado rupestre e eucaliptais apresentaram potencial produtivo de  $346,8 \pm 14,8$  e  $520,2 \pm 17,2$  frutos/ha, respectivamente.

A produção de frutos de mangaba foi significativamente maior nas áreas de cerrado sentido restrito, com potencial produtivo de  $1.249,3 \pm 127,3$  frutos/ha. As áreas antropizadas, cerrado rupestre e eucaliptais apresentaram médias de  $305,8 \pm 43,6$ ,  $357,5 \pm 42,9$  e  $58,7 \pm 12,8$  frutos/ha.

A produção de frutos por hectare de cagaita foi de  $3.586,8 \pm 705,7$  frutos nas áreas antropizadas,  $433,9 \pm 94,4$  no cerrado rupestre,  $2.240,9 \pm 448,9$  no cerrado sentido restrito e  $6.981,9 \pm 1.624,3$  nos eucaliptais. Nas áreas de eucaliptais, apesar de serem as mais perturbadas, é onde ocorre a maior produção de frutos.

Populações de araticum apresentaram potencial de produção de  $14,3 \pm 3,0$  frutos/ha nas áreas antropizadas,  $0,4 \pm 0,2$  no cerrado sentido restrito,  $7,8 \pm 2,1$  no cerrado rupestre e  $0,9 \pm 0,5$  nos eucaliptais.

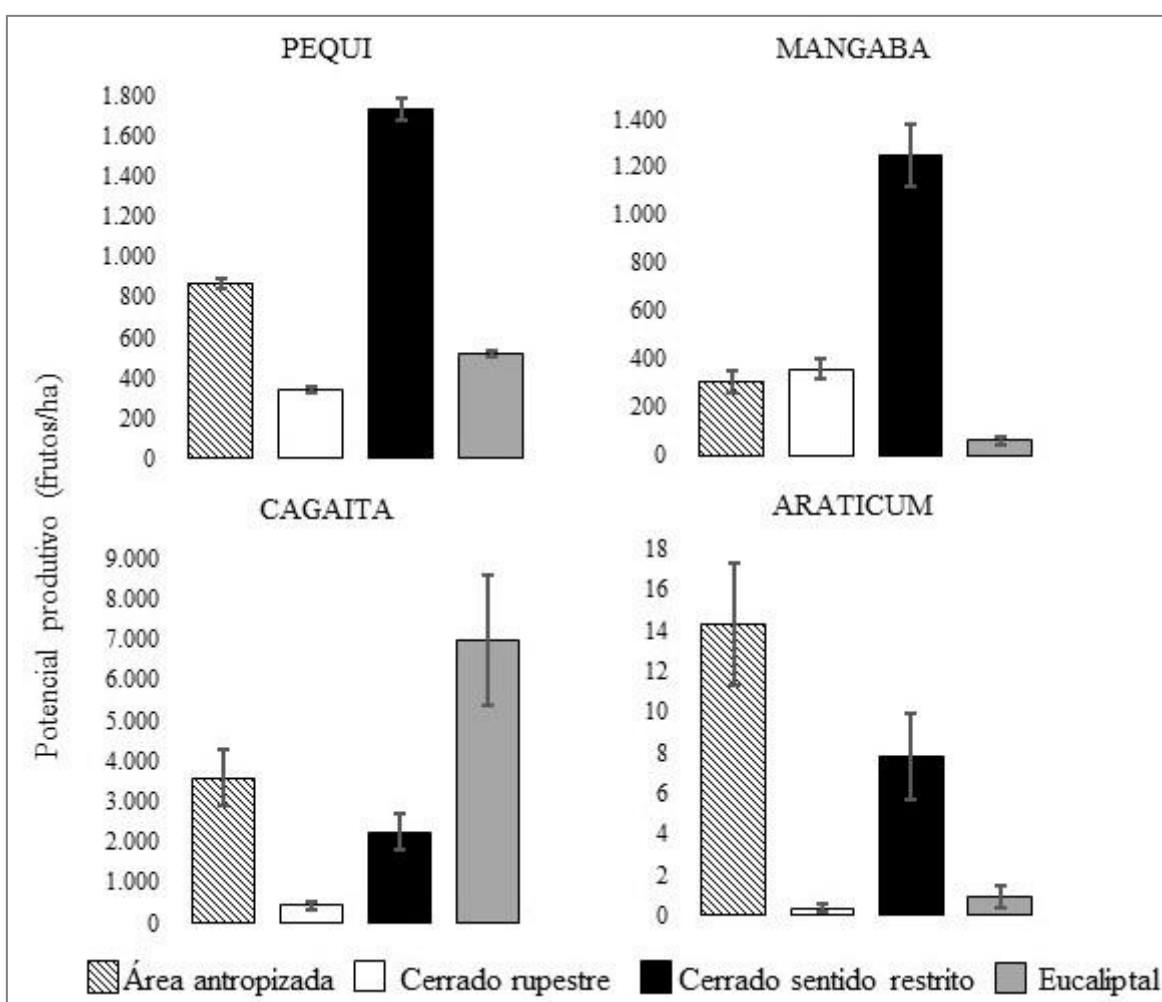


Figura 21. Produção potencial (média e  $\pm$ desvio padrão de frutos/ha) por espécie por classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG.

A partir destes resultados, foi possível estimar a produção potencial, em quilos (Figura 22), para cada espécie em cada classe de cobertura de solo, além de uma estimativa do rendimento bruto passível de ser obtido na RDS. Para estas estimativas, no caso de pequi e mangaba, foram considerados os limites sustentáveis para o extrativismo de 95% (OLIVEIRA, W. não publicados) e 93% dos frutos (LIMA et al., 2013), respectivamente.

Considerando o pequi, são necessários 937,5 frutos para produzir 1 litro óleo de amêndoa, 65,8 para produzir 1 kg de polpa congelada e 4,65 para 1 kg de fruto *in natura* (OLIVEIRA & SCARIOT, 2010). Para obter 1kg de mangaba são necessários 50 frutos e o valor de rendimento para a produção de polpa é de 71% (LIMA et al., 2013), e 58,8 frutos para 1 kg de cagaita, com rendimento médio de 50% para fabricação de polpa (SCARIOT & RIBEIRO, 2015). Os frutos de araticum pesam, em média, 2kg e são normalmente vendidos *in natura*.

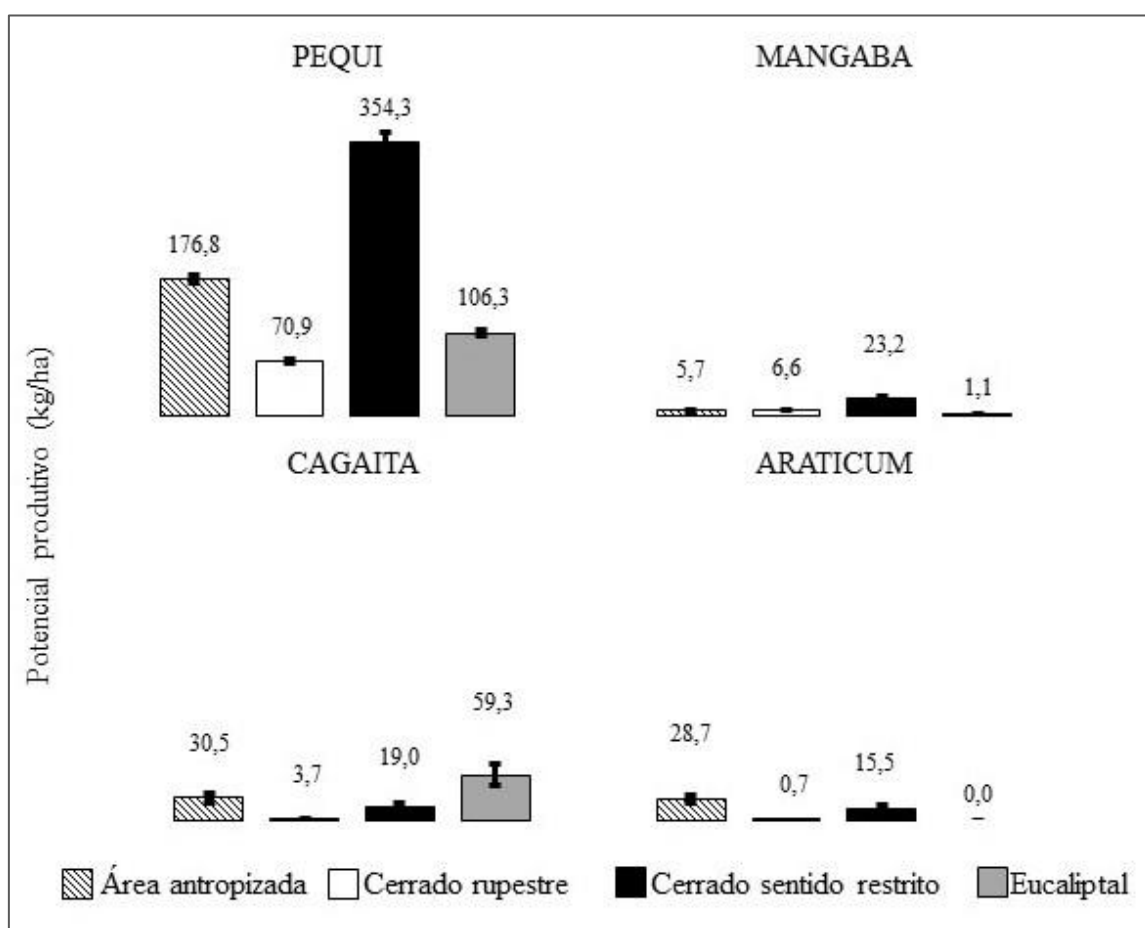


Figura 22. Produção potencial (média e  $\pm$ desvio padrão de frutos/ha) por espécie por classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG.



Para as estimativas quanto ao rendimento bruto foram utilizados os preços praticados na região para cada unidade de venda, conforme observado durante trabalho de campo (Tabela 3). No caso do pequi e mangaba, também são apresentados os preços praticados pela PGPM (Política de Garantia de Preços Mínimos).

Não há rendimentos estimados para rufão, cujos dados de produção por planta ainda são desconhecidos. Ainda se faz necessário um levantamento da produção de frutos por moita, em diferentes tamanhos e classes de cobertura de solo.

Tabela 4. Potencial de PFM e seus respectivos rendimentos brutos, por espécie e classe de cobertura de solo, na RDS Nascentes Geraizeiras, MG; preços praticados na região e pela PGPM para o estado de Minas Gerais no ano de 2016 (CONAB, 2016).

Espécie	Classe de cobertura de solo	Produto ou subproduto	Unidade	Unidade /ha	Preço/unid. (R\$)	Rendimento bruto (R\$/ha)	Rendimento bruto na área total (R\$)
<i>C. brasiliense</i>	<i>Área antropizada</i>	Óleo de amêndoa	litro	0,9	100,00	87,70	833.709,66
		Fruto <i>in natura</i>	kg	176,8	0,51	90,18	857.241,79
		Polpa congelada	kg	12,9	14,00	180,34	1.714.309,78
	<i>Cerrado rupestre</i>	Óleo de amêndoa	litro	0,4	100,00	35,14	299.739,39
		Fruto <i>in natura</i>	kg	70,9	0,51	36,14	308.199,77
		Polpa congelada	kg	5,2	14,00	72,26	616.337,06
	<i>Cerrado denso e típico</i>	Óleo de amêndoa	litro	1,8	100,00	175,72	354.249,60
		Fruto <i>in natura</i>	kg	354,3	0,51	180,68	364.248,58
		Polpa congelada	kg	25,8	14,00	361,32	728.423,31
	<i>Eucaliptal</i>	Óleo de amêndoa	litro	0,5	100,00	52,71	335.256,58
		Fruto <i>in natura</i>	kg	106,3	0,51	54,20	344.719,46
		Polpa congelada	kg	7,7	14,00	108,39	689.369,04
<i>H. speciosa</i>	<i>Área antropizada</i>	Fruto <i>in natura</i>	kg	5,7	5,00	28,44	270.327,61
		Fruto (PGPM)	kg	5,7	1,20	6,83	64.878,63
		Polpa	kg	4,0	6,00	24,23	230.327,42
	<i>Cerrado rupestre</i>	Fruto <i>in natura</i>	kg	6,6	5,00	33,25	283.570,51
		Fruto (PGPM)	kg	6,6	1,20	7,98	68.056,92
		Polpa	kg	4,7	6,00	28,33	241.610,77
	<i>Cerrado denso e típico</i>	Fruto <i>in natura</i>	kg	23,2	5,00	116,19	234.232,54
		Fruto (PGPM)	kg	23,2	1,20	27,88	56.215,81
		Polpa	kg	16,5	6,00	98,99	199.573,31
	<i>Eucaliptal</i>	Fruto <i>in natura</i>	kg	1,1	5,00	5,46	34.701,66
		Fruto (PGPM)	kg	1,1	1,20	1,31	8.328,40
		Polpa	kg	0,8	6,00	4,65	29.566,88
<i>E. dysenterica</i>	<i>Área antropizada</i>	Polpa	kg	30,5	6,00	182,94	1.739.014,72
	<i>Cerrado rupestre</i>	Polpa	kg	3,7	6,00	22,13	188.766,45
	<i>Cerrado denso e típico</i>	Polpa	kg	19,0	6,00	114,29	230.409,20
	<i>Eucaliptal</i>	Polpa	kg	59,3	6,00	356,10	2.264.774,53
<i>A. crassiflora</i>	<i>Área antropizada</i>	Fruto <i>in natura</i>	unidade	14,3	5,00	71,67	681.268,44
	<i>Cerrado rupestre</i>	Fruto <i>in natura</i>	unidade	0,4	5,00	1,78	15.170,13
	<i>Cerrado denso e típico</i>	Fruto <i>in natura</i>	unidade	7,8	5,00	38,85	78.330,66
	<i>Eucaliptal</i>	Fruto <i>in natura</i>	unidade	0,9	5,00	4,59	29.164,35

Aqui, sugere-se priorizar as áreas antropizadas e áreas de cerrado sentido restrito para o extrativismo de frutos. Estas são áreas de fácil caminhar, podendo ser preferíveis quando da implementação de infraestruturas de beneficiamento e transporte da produção, além de apresentarem resultados expressivos quando da produção de frutos. Apenas nessas duas classes de cobertura de solo, a venda de polpa de pequi pode somar mais de R\$ 2,4 milhões por safra, frutos de mangaba *in natura* somam mais de R\$ 500 mil e a polpa de cagaita quase R\$ 2,0 milhões.

Apesar dos altos valores aqui apresentados, cabe destacar que trata de um rendimento bruto, considerando a coleta total dos frutos, fato que beira a impossibilidade de ocorrer. Além disso, os custos para o beneficiamento dos subprodutos apresentados são elevados, considerando mão-de-obra, maquinário, transporte, entre outros. De qualquer forma, o extrativismo não madeireiro da RDS Nascentes Geraizeiras pode ser uma importante fonte de renda para as comunidades locais.

### 3.4.VOLUME DE MADEIRA DE *T. SUBVELUTINA*

Foi estimado volume potencial de madeira de veludo de 0,212m<sup>3</sup>/ha nas áreas antropizadas, 1,025 m<sup>3</sup>/ha no cerrado rupestre, 0,109 m<sup>3</sup>/ha no cerrado sentido restrito e 0,004 m<sup>3</sup>/ha nas áreas de eucaliptais. Considerando esta ordem de classes de cobertura de solo e a área total da RDS, existe o volume de madeira de 2.017,8 m<sup>3</sup>, 8.743,4 m<sup>3</sup>, 219,6 m<sup>3</sup> e 22,4 m<sup>3</sup> (Figura 22), respectivamente.

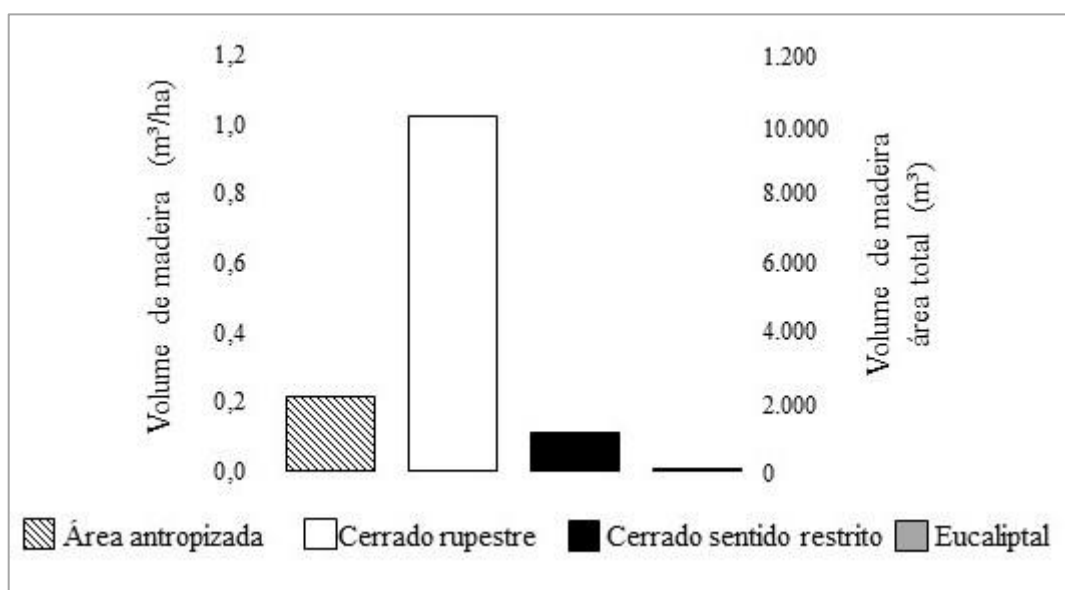


Figura 23. Volume potencial de madeira para veludo (*T. subvelutina*) em m<sup>3</sup>/ha e m<sup>3</sup> na área total da RDS, em diferentes classes de cobertura de solo.

#### 4. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Áreas antropizadas compõem a classe de cobertura de solo mais expressivas da RDS Nascentes Geraizeiras (25% da área total) e há, nesta classe, populações das espécies estudadas com densidades e estruturas que indicam bom recrutamento das populações, de maneira geral, exceto em araticum. Nas áreas de eucaliptal, somente populações de cagaita, espécie que apresenta desenvolvimento rápido de raiz (SILVEIRA et al., 2013), apresentaram alto ajuste ao J-reverso e densidades expressivas, possivelmente decorrência de reprodução vegetativa provocada por maquinários. Para pequi e mangaba não há altos ajustes ao J-reverso nos eucaliptais, e as demais espécies (araticum, rufão e veludo) apresentaram bons ajustes nesta classe, porém com as populações em desequilíbrio, como já observado em outros estudos que utilizaram o mesmo modelo (CONDIT et al., 1998; VIRILLO et al., 2011; WRIGHT et al., 2003). A densidade de pequi nas áreas não perturbadas (cerrados rupestre e sentindo restrito) é semelhante à observada em outros estudos (GIROLDO & SCARIOT, 2015), assim como a cagaita (SCARIOT & RIBEIRO, 2015), embora mangaba e araticum ocorram em densidades menores (LIMA et al., 2013; MESQUITA et al., 2007; VIEIRA et al., 2008). Nas áreas antropizadas, as altas densidades de plantas nas menores classes de diâmetro podem ser consequência de rebrotas provocadas pelo manejo dessas áreas previamente à criação da RDS, com destaque para cagaita. Somente em áreas de cerrado rupestre, onde veludo ocorre naturalmente em altas densidades na região (A. Scariot, com. pessoal) há densidades similares à reportada na literatura (SILVA NETO et al., 2016).

O maior potencial de produção de frutos, de forma geral, nas áreas de cerrado sentido restrito e áreas antropizadas evidencia a importância do manejo sustentável das plantas de interesse nessas classes de cobertura do solo. Considerando a área total destas duas classes, pode obter-se um rendimento bruto de mais de R\$ 5,5 milhões por safra, para todas as espécies, considerando os limites sustentáveis para extrativismo de frutos somente de pequi e mangaba. Este valor deve ser considerado com ressalvas, uma vez que trata de um rendimento bruto, não considerando os altos gastos para coleta, beneficiamento e transporte desses produtos. Além disso, deve-se considerar, também, a acurácia quanto à classificação das classes cobertura de solo da RDS, ou seja, as áreas calculadas para cada classe de cobertura de solo não refletem a leitura exata da realidade.

Embora exista nos eucaliptais alto potencial de produção de frutos de cagaita, nesta classe de cobertura do solo o uso pode ser priorizado para produção de madeira de eucalipto. O baixo volume de madeira por hectare de veludo, espécie bastante utilizada na

região, quando comparado a outras espécies lenhosas do Cerrado (REZENDE et al., 2006), destaca a necessidade de intervenções de manejo para recuperar as populações desta espécie, enquanto a demanda por madeira pode ser temporariamente suprida pelos eucaliptais. Possíveis práticas de manejo nos eucaliptais pode contribuir para a produção de madeira, como a remoção de parte das rebrotas para produzir fustes mais rapidamente e a desrama para produzir fustes mais retilíneos.

Para as áreas antropizadas, embora possam ser imediatamente passíveis de restauração da vegetação para o suprimento de serviços ambientais e conservação da biodiversidade, a restauração passiva (MARRA et al., 2014; VIEIRA & SCARIOT, 2006) pode ser uma estratégia interessante, visto que as populações têm estruturas com médio a alto ajuste ao modelo J-reverso. Sendo a área de estudo uma unidade de conservação de uso sustentável, ações que visem aumentar as densidades populacionais podem vir a ser desejáveis, desde que o adensamento das espécies não leve à dominância as poucas espécies de maior interesse socioeconômico. Caso ocorra este desequilíbrio, que embora possa aumentar a produção de produtos do Cerrado, ocorrerá a redução do valor da RDS em termos de conservação da biodiversidade, além dos conhecidos riscos com o aumento de pragas e doenças em populações nestas condições (DIAZ, 1997).

Considerando o manejo sustentável da área, a RDS Nascentes Geraizeiras apresenta grande potencial para gerar renda para as comunidades, contribuir para a conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos e manutenção de modos de vida das populações tradicionais da região. No entanto, o manejo da área da RDS não será somente para a produção sociobiodiversa e usos conflitivos podem emergir como, por exemplo, com a criação de gado de forma extensiva. A criação de gado solto nas áreas naturais é uma atividade tradicional realizada pelas comunidades geraizeiras (LÚCIO et al., 2014), e, portanto, os usos dos recursos da RDS devem ser equacionados para atender aos propósitos de sua criação, considerando os modos de vida dos beneficiários diretos.

As informações geradas neste estudo, além de contribuírem no dimensionamento do potencial produtivo da área, devem ser usadas para subsidiar os planos de uso e manejo da RDS, a fim de identificar as áreas com maior produção, a provável localização e dimensionamento de unidades de processamento, estradas de acesso e áreas para a restauração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELCHER, B.; SCHRECKENBERG, K. Commercialization of non-timber forest products: a reality check. **Development Policy Review**, v. 25, n. 3, p. 355–377, 2007.
- CERQUEIRA, M. C. **Estudo do Uso e Cobertura da Terra e Fragmentação da vegetação natural na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras no Norte de Minas Gerais, Brasil**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2016.
- CONAB, C. N. DE A. **Consulta PGPM (Política de Garantia de Preços Mínimos)**. Disponível em: <<http://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaPgpm.do?method=acaoCarregarConsulta>>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- CONDIT, R. et al. Predicting Population Trends from Size Distributions : A Direct Test in a Tropical Tree Community. **The American Naturalist**, v. 152, n. 4, p. 495–509, 1998.
- DIAZ, C. I. F. **Perspectivas del manejo integrado de plagas em yerba mate**. (E. dos Organizadores, Ed.) I Congresso Sul-Americano da ErvaMate e II Reunião Técnica do Cone Sul sobre a Cultura da Erva-mate. **Anais...Curitiba-PR**: 1997
- FIGUEIREDO, G. C.; VIEIRA, C. A. O. Estudo do comportamento dos índices de Exatidão Global, Kappa e Tau, comumente usados para avaliar a classificação de imagens do sensoriamento remoto. **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, n. 1995, p. 5755–5762, 2007.
- FOODY, G. Status of land cover classification accuracy assessment. **Remote Sensing of Environment**, v. 80, n. 1, p. 185–201, 2002.
- FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.: Journal of Chemical Information and Modeling, 2010. v. 53
- FUNAI, F. N. DO Í. **Terras Indígenas**. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 17 set. 2016.
- GIROLDO, A. B.; SCARIOT, A. Land use and management affects the demography and conservation of an intensively harvested Cerrado fruit tree species. **Biological Conservation**, v. 191, p. 150–158, 2015.
- GODOY, R.; BROKAW, N.; WILKIE, D. The effect of income on the extraction of non-timber tropical forest products: Model, hypotheses, and preliminary findings from the Sumu Indians of Nicaragua. **Human Ecology**, v. 23, n. 1, p. 29–52, 1995.
- GUNATILAKE, H. M.; SENARATNE, D. M. A. H.; ABEYGUNAWARDENA, P. Role of non-timber forest products in the economy of peripheral communities of knuckles national wilderness area of Sri Lanka: A farming systems approach. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 275–281, 1993.
- HETT, J. M.; LOUCKS, O. L. Age structure models of Balsam Fir and Eastern Hemlock. **Journal of Ecology**, v. 64, p. 1209–1044, 1976.
- HOMMA, A. K. O. **A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma**

**interpretação teórica.** [s.l: s.n.].

HOMMA, A. K. O. **Extrativismos vegetal na Amazônia: Limites e oportunidades**, 1993.

IBGE. **Mapa de solos do Brasil**. Disponível em:  
<[ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/pedologia/mapas/brasil/solos.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/brasil/solos.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**. Disponível em:  
<<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas\\_e\\_Mapas/Mapas\\_Murais](ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2010**. [s.l: s.n.].

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2014**. Disponível em:  
<<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

IBGE, I. B. DE G. E E. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:  
<<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 21 set. 2016b.

INCRA, I. N. DE C. E R. A. **Acompanhamento dos processos de Regularização Quilombola**.

INMET. **Séries Históricas - Estação Automática de Rio Pardo de Minas**. Disponível em:  
<[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede\\_estacoes\\_auto\\_graf](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

LEAK, W. B. The J-shaped probability distribution. . **Forest Science**, v. 11, p. 405–409, 1965.

LIMA, I. L. P. **Etnobotânica quantitativa de plantas do cerrado e extrativismo de mangaba (Hancornia speciosa Gomes) no Norte de Minas Gerais: implicações para o manejo sustentável**. [s.l.] Universidade de Brasília, 2008.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A. **Boas práticas para o extrativismo sustentável da Mangaba**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia: [s.n.].

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; GIROLDO, A. B. Sustainable Harvest of Mangaba (Hancornia speciosa) Fruits in Northern Minas Gerais, Brazil. **Economic Botany**, v. 67, n. 3, p. 234–243, 2013.

LÚCIO, S. L. B.; PEREIRA, L. E. C.; LUDEWIGS, T. O Gado que Circulava : Desafios da Gestão Participativa e Impactos da Proibição do Uso do Fogo aos Criadores de Gado de Solta da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari. **Biodiversidade Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 130–155, 2014.

MARRA, D. M. et al. Trees and environmental variables influence the natural regeneration of a seasonally dry tropical forest in Central Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 2, p. 62–77, 2014.

MAZZETTO SILVA, C. E. **Os cerrados e a sustentabilidade: territorialidades em tensão**. [s.l.] Universidade Federal Fluminense, 2006.

MESQUITA, M. A. M. et al. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 15–19, 2007.

MMA. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado - PPCerrado** Ministério do Meio Ambiente. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/controle\\_e\\_prevencao/PPCerrado/PPCerrado\\_2fase.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/controle_e_prevencao/PPCerrado/PPCerrado_2fase.pdf)\n<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>>.

MMA, M. DO MEIO A. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 29 fev. 2016.

NEPSTAD, D. et al. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65–73, 2006.

NOGUEIRA, J. M.; JUNIOR, A. N.; BASTOS, L. Empreendimentos extrativistas como alternativas para geração de renda: do sonho ambientalista à realidade do estudo de mercado. **Revista Ciência Admin.**, v. 15, n. 1, p. 85–104, 2009.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do Pequi**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia: [s.n.].

PETERS, C. M. Sustainable Harvest of Non-timber Plants Resources in Tropical Moist Forest: an ecological primer. **Biodiversity Support Program**, v. 1, 1994.

POULIOT, M. Contribution of “Women’s Gold” to West African Livelihoods: The Case of Shea (*Vitellaria paradoxa*) in Burkina Faso. **Economic Botany**, v. 66, n. 3, p. 237–248, 2012.

PRODAN, M. **Forest biometrics**. New York: [s.n.].

PROENÇA, C. C.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do cerrado**. 2a. ed. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2006.

REZENDE, A. V. et al. Comparison of mathematical models to volume, biomass and carbon stock estimation of the woody vegetation of a cerrado sensu stricto in Brasília, DF. **Scientia Forestalis**, v. 71, p. 65–76, 2006.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Cerrado. In: **Sano, S.M. & Almeida, S.P. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora**. [s.l: s.n.].

RICKETTS, T. H. et al. Indigenous lands, protected areas, and slowing climate change. **PLoS Biology**, v. 8, n. 3, p. 6–9, 2010.

SADECK. **Classificação Supervisionada - ArcGIS 9.3**. Disponível em: <<https://geotecnologias.wordpress.com/2008/09/29/classificacao-nao-supervisionada-arcgis-92/>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

SANO, S. M. et al. Folhação, Floração, Frutificação e crescimento inicial de Cagaiteira em Planaltina-DF. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 5–14, 1995.

SANTOS, J. P. C. DOS; CARDOSO, L. C. Modelo de Gompertz Fracionário. **Revista da Estatística UFOP**, v. III, n. 3, p. 604–608, 2014.

SCARIOT, A.; RIBEIRO, J. F. **Boas práticas de manejo para o extrativismo**



- sustentável de Cagaita**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia: [s.n.].
- SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. DE. **Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. 2a. ed. [s.l.] Editora UFLA, 2006.
- SHANLEY, P. et al. **Tapping the green market: Certification and management of non-timber forest products**. London: Earthscan Publications, 2002.
- SHANLEY, P. et al. **Tropical Forestry**. [s.l.: s.n.].
- SILVA, L. F. G. DA; LIMA, H. C. DE. Mudanças nomenclaturais no gênero *Tachigali* Aubl. (Leguminosae – Caesalpinioideae) no Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 2, p. 397–401, 2007.
- SILVA NETO, V. L. et al. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado sensu strictu, Dueré-TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 91–106, 2016.
- SILVA, J. **100 árvores do Cerrado: guia de campo**. Brasília: Ed. Rede Sementes do Cerrado, 2005.
- SILVEIRA, E. P. DA. **Florística e estrutura da vegetação de cerrado sensu stricto em terra indígena no noroeste do estado de Mato Grosso**. [s.l.] Universidade Federal de Mato Grosso, 2010.
- SILVEIRA, C. E. S. et al. Strategies of plant establishment of two Cerrado species: *Byrsonima basiloba* Juss. (Malpighiaceae) and *Eugenia dysenterica* Mart. ex DC (Myrtaceae). **Plant Species Biology**, v. 28, n. 2, p. 130–137, 2013.
- SOUZA, E. R. B. DE et al. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 1009–1014, 2008.
- SOUZA, V., C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado no APG II**. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2005.
- TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, p. 11–21, 2004.
- VÍCTORA, C. G.; KNAUTH, D. R.; HASSEN, M. N. A. **Pesquisa qualitativa em saúde – uma introdução ao tema**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.
- VIEIRA, D. L. M.; MALTA, J.; ARRUDA, N. Vegetação e estimativa da quantidade de mangabeiras no assentamento São Sebastião, Pirambu, SE. **Comunicado Técnico**, n. 1, p. 1–4, 2008.
- VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. **Restoration Ecology**, v. 14, n. 1, p. 11–20, 2006.
- VIRILLO, C. B. et al. Is size structure a good measure of future trends of plants populations? Na empirical approach using five woody species from the Cerrado (Brazilian savanna). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 593–600, 2011.
- WHITE, A.; MARTIN, A. **Who Owns the World's Forests?** [s.l.: s.n.].

WRIGHT, S. J. et al. Gap-dependent recruitment, realized vital rates, and size distributions of tropical trees. **Ecology**, v. 84, n. 12, p. 3174–3185, 2003.

## ANEXO I – Tabelas complementares

Tabela 5. Valores dos coeficientes da equação exponencial negativa (J-reverso), "p-valor" e Coeficiente de Determinação (R<sup>2</sup>) das distribuições de classes de diâmetros por espécie nas classes de cobertura de solo.

Espécie	Classe de cobertura do solo	a	b	Pr(> t ) (a)	Pr(> t ) (b)	R <sup>2</sup>
<i>C. brasiliense</i>	Área antropizada	3,010459	-0,087357	<2e-16	<2e-16	0,87
	Cerrado rupestre	0,41176	-0,038	0,000378	0,03075	0,16
	Cerrado sentido restrito	4,35153	-0,09858	7,82E-10	1,05E-06	0,55
	Eucaliptal	0,88659	-0,05863	2,95E-10	1,06E-06	0,54
<i>H. speciosa</i>	Área antropizada	2,54156	-0,09755	4,65E-06	0,000343	0,55
	Cerrado rupestre	2,7448	-0,1077	1,84E-06	0,000147	0,57
	Cerrado sentido restrito	6,67012	-0,10318	2,22E-13	6,03E-10	0,81
	Eucaliptal	0,47066	-0,04602	0,033	0,403	0,06
<i>E. dysenterica</i>	Área antropizada	69,39287	-0,340457	<2e-16	<2e-16	0,99
	Cerrado rupestre	8,21249	-0,32973	2,15E-10	2,72E-09	0,96
	Cerrado sentido restrito	64,32716	-0,48018	<2e-16	<2e-16	0,98
	Eucaliptal	43,76481	-0,15009	3,36E-10	7,94E-08	0,83
<i>A. crassiflora</i>	Área antropizada	0,63083	-0,07606	2,06E-05	0,00255	0,47
	Cerrado rupestre	0,2261	-0,1581	0,118	0,302	0,15
	Cerrado sentido restrito	0,99335	-0,05205	0,0135	0,2189	0,11
	Eucaliptal	1,9717	-1,1879	0,216	0,122	0,83
<i>T. subvelutina</i>	Área antropizada	3,56678	-0,13592	2,94E-11	1,07E-08	0,84
	Cerrado rupestre	16,23947	-0,13314	5,95E-14	7,55E-11	0,87
	Cerrado sentido restrito	2,782	-0,19987	0,000155	0,001694	0,58
	Eucaliptal	1,18559	-0,39406	0,000148	0,000475	0,82
<i>P. campestris</i>	Área antropizada	25,03861	-0,71479	<2e-16	<2e-16	0,98
	Cerrado rupestre	20,0054	-1,2171	4,70e-08	4,46e-11	0,95
	Cerrado sentido restrito	73,54705	-1,28903	1,17E-11	<2e-16	0,96
	Eucaliptal	4,43845	-0,42027	1,76e-05	6,49e-05	0,84

Tabela 6. Resultados do ajuste ao Modelo de Gompertz para os valores absolutos e "p-valor" dos coeficientes da equação e para os coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>).

Espécie	Classe de cobertura de solo	Variável	Gompertz: $Y=A*exp(-B*exp(k*X))$				
			a	b	Pr(> t ) (a)	Pr(> t ) (b)	R <sup>2</sup>
<i>C. brasiliense</i>	Cerrado conservado	Diâmetro	-0,008	3,082	<2e-16	<2e-16	0,07
		Altura	-0,061	3,455	<2e-16	<2e-16	0,08
		Área de copa	-0,001	2,869	<2e-16	<2e-16	0,13
	Cerrado alterado	Diâmetro	-0,008	3,525	<2e-16	<2e-16	0,10
		Altura	-0,089	4,348	<2e-16	<2e-16	0,06
		Área de copa	-0,001	3,273	<2e-16	<2e-16	0,11
	Pastagem	Diâmetro	-0,002	1,742	0,0879	<2e-16	0,01

		Altura	-0,122	3,826	1,82E-05	2,04E-06	0,10
		Área de copa			<i>*Modelo não ajustado</i>		
<i>E. dysenterica</i>	Cerrado conservado	Diâmetro	-0,023	3,378	2,35E-10	< 2e-16	0,07
		Altura	-0,160	5,495	1,72E-11	5,44E-14	0,09
		Área de copa	-0,004	2,866	5,45E-12	< 2e-16	0,08
	Cerrado alterado	Diâmetro	-0,026	3,704	5,48E-05	< 2e-16	0,03
		Altura	-0,089	4,258	9,88E-03	3,60E-08	0,02
		Área de copa	-0,006	3,132	2,34E-04	< 2e-16	0,03
	Pastagem	Diâmetro	-0,050	7,406	<2e-16	<2e-16	0,14
		Altura	-0,214	10,274	< 2e-16	6,21E-16	0,16
		Área de copa	-0,006	4,103	<2e-16	<2e-16	0,08
<i>A. crassiflora</i>	Cerrado conservado	Diâmetro	-0,020	3,788	6,92E-02	1,75E-04	0,02
		Altura	-0,021	2,789	7,13E-01	6,70E-03	0,00
		Área de copa	-0,006	3,477	5,38E-04	8,85E-12	0,07
	Cerrado alterado	Diâmetro	-0,038	4,469	4,83E-07	2,95E-10	0,10
		Altura	-0,092	3,605	6,14E-04	4,47E-10	0,05
		Área de copa	-0,007	3,132	2,72E-10	< 2e-16	0,14
	Pastagem	Diâmetro	-0,004	2,378	3,76E-01	<2e-16	0,00
		Altura	0,030	1,824	1,16E-01	<2e-16	0,01
		Área de copa	-0,003	2,671	2,85E-05	< 2e-16	0,04

Tabela 7. Resultados do ajuste ao Modelo Linear Generalizado Binomial Negativo.

Espécie	Classe de cobertura de solo	Variável	Estimate	Erro padrão	Pr(> z )	R <sup>2</sup>
<i>C. brasiliense</i>	Cerrado conservado	(Intercept)	2,502	0,111	< 2e-16	0,35
		Diâmetro	0,008	0,003	0,001	
		Altura	-0,017	0,024	0,473	
		Área de copa	0,004	0,000	< 2e-16	
	Cerrado alterado	(Intercept)	2,142	0,176	< 2e-16	0,22
		Diâmetro	0,010	0,002	0,000	
		Altura	-0,045	0,041	0,267	
		Área de copa	0,006	0,001	< 2e-16	
	Pastagem	(Intercept)	3,585	0,382	< 2e-16	0,07
		Diâmetro	0,001	0,002	0,614	
		Altura	0,072	0,068	0,286	
		Área de copa	0,002	0,000	0,000	
<i>E. dysenterica</i>	Cerrado conservado	(Intercept)	2,191	0,266	< 2e-16	0,26
		Diâmetro	0,012	0,015	0,420	
		Altura	0,298	0,064	0,000	

		Área de copa	0,005	0,003	0,048	
		(Intercept)	1,464	0,365	0,000	
Cerrado alterado		Diâmetro	0,035	0,035	0,315	0,19
		Altura	0,332	0,078	0,000	
		Área de copa	0,010	0,008	0,229	
		(Intercept)	0,751	0,234	0,001	
Pastagem		Diâmetro	0,073	0,018	0,000	0,13
		Altura	0,482	0,055	< 2e-16	
		Área de copa	0,000	0,003	0,894	
		(Intercept)	0,356	0,987	0,718	
Cerrado conservado		Diâmetro	-0,044	0,044	0,326	0,12
		Altura	-0,038	0,155	0,806	
		Área de copa	0,019	0,007	0,008	
		(Intercept)	0,122	0,404	0,762	
A. <i>crassiflora</i> Cerrado alterado		Diâmetro	0,030	0,022	0,167	0,19
		Altura	-0,010	0,073	0,895	
		Área de copa	0,013	0,004	0,001	
		(Intercept)	2,425	0,297	0,000	
Pastagem		Diâmetro	-0,006	0,021	0,764	0,15
		Altura	-0,350	0,070	0,000	
		Área de copa	0,019	0,003	0,000	
		(Intercept)	0,122	0,404	0,762	

Tabela 8. Média e desvio padrão para produção de frutos por hectare e produção total de frutos em toda área da RDS Nascentes Geraizeiras.

Espécie	Classe de cobertura de solo	Média (frutos/ha)	Desvio padrão (sd)	Área total da RDS (frutos)
<i>C. brasiliense</i>	Área antropizada	865,5	± 26,7	8.227.398,0
	Cerrado rupestre	346,8	± 14,8	2.957.954,5
	Cerrado sentido restrito	1.734,1	± 55,5	3.495.884,2
	Eucaliptal	520,2	± 17,2	3.308.453,1
<i>H. speciosa</i>	Área antropizada	305,78	± 43,6	2.906.748,5
	Cerrado rupestre	357,5	± 42,9	3.049.145,3
	Cerrado sentido restrito	1.249,3	± 127,3	2.518.629,5
	Eucaliptal	58,67	± 12,8	373.136,1
<i>E. dysenterica</i>	Área antropizada	3.586,8	± 705,7	34.096.282,0
	Cerrado rupestre	433,9	± 94,4	3.701.080,8
	Cerrado sentido restrito	2.240,9	± 448,9	4.517.556,3
	Eucaliptal	6.981,9	± 1.624,3	44.404.679,3
<i>A. crassiflora</i>	Área antropizada	14,3	± 3,0	136.253,7
	Cerrado rupestre	0,4	± 0,2	3.034,0
	Cerrado sentido restrito	7,8	± 2,1	15.666,1
	Eucaliptal	0,9	± 0,5	5.832,9

Tabela 9. Média e desvio padrão para produção de frutos em quilograma por hectare e na área total da RDS Nascentes Geraizeiras.

Espécie	Classe de cobertura de solo	kg/ha	kg (área total)
<i>C. brasiliense</i>	Área antropizada	176,8 ± 5,4	1.785,9 ± 55,0
	Cerrado rupestre	70,9 ± 3,0	403,9 ± 17,2
	Cerrado sentido restrito	354,3 ± 11,3	744,0 ± 23,8
	Eucaliptal	106,3 ± 3,5	531,4 ± 17,6
<i>H. speciosa</i>	Área antropizada	5,7 ± 0,8	57,4 ± 8,2
	Cerrado rupestre	6,6 ± 0,8	37,9 ± 4,5
	Cerrado sentido restrito	23,2 ± 2,4	48,8 ± 5,0
	Eucaliptal	1,1 ± 0,2	5,5 ± 1,2
<i>E. dysenterica</i>	Área antropizada	30,5 ± 6,0	307,9 ± 60,6
	Cerrado rupestre	3,7 ± 0,8	21,0 ± 4,6
	Cerrado sentido restrito	19,0 ± 3,8	40,0 ± 8,0
	Eucaliptal	59,3 ± 13,8	296,7 ± 69,0
<i>A. crassiflora</i>	Área antropizada	28,7 ± 6,0	289,5 ± 60,6
	Cerrado rupestre	0,7 ± 0,4	4,1 ± 2,4
	Cerrado sentido restrito	15,5 ± 4,2	32,6 ± 8,9
	Eucaliptal	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0

Tabela 10. Volume médio de madeira em m<sup>3</sup> de *T. subvelutina* por hectare e na área total da RDS Nascentes Geraizeiras, por classe de cobertura de solo.

	(m <sup>3</sup> /ha)	Vol. na RDS (m <sup>3</sup> )
Área antropizada	0,212	2.017,8
Cerrado rupestre	1,025	8.743,3
Cerrado sentido restrito	0,109	219,6
Eucaliptal	0,004	22,4
<b>TOTAL</b>		<b>11.003,226</b>