

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

FERNANDA DE SOUZA SILVA

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS  
FLORESTAIS EM RESERVA LEGAL E SEU POTENCIAL DE USO ECONÔMICO  
PARA APICULTURA

VOLTA REDONDA

2018

FERNANDA DE SOUZA SILVA

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS  
FLORESTAIS EM RESERVA LEGAL E SEU POTENCIAL DE USO ECONÔMICO  
PARA APICULTURA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Afonso Aurélio de Carvalho Peres

Coorientador: Prof. Dr. Welington Kiffer de Freitas

Volta Redonda, RJ

2018

Ficha catalográfica automática - SDC/BEM

S586c Silva, Fernanda de Souza  
Composição, estrutura e diversidade florística de fragmentos florestais em reserva legal e seu potencial de uso econômico para Apicultura / Fernanda de Souza Silva; Afonso Aurélio de Carvalho Peres, orientador; Wellington Kiffer de Freitas, coorientador. Volta Redonda, 2018.  
65 f. : il.

Dissertação (mestrado)- Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2018.

1. Espécies florestais. 2. Manejo sustentável. 3. Valor Presente Líquido. 4. Taxa Interna de Retorno. 5. Produção intelectual. I. Título II. Peres, Afonso Aurélio de Carvalho, orientador. III. Freitas, Wellington Kiffer de, coorientador. IV. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda.

CDD -

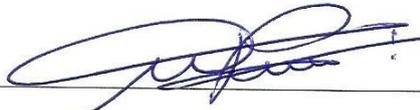
FERNANDA DE SOUZA SILVA

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS  
FLORESTAIS EM RESERVA LEGAL E SEU POTENCIAL DE USO ECONÔMICO  
PARA APICULTURA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Tecnologia Ambiental da  
Universidade Federal Fluminense, como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre  
em Tecnologia Ambiental

Aprovada em 09 de 03 de 2018.

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Afonso Aurélio de Carvalho Peres - Orientador



---

Profa. Dra. Gláudiane Lilian de Almeida - UFF



---

Prof. Dr. André Scarambone Zaú - UNIRIO

Volta Redonda

2018

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família pelo apoio e compreensão, em especial à minha mãe Carmen sempre presente e solícita. Vocês são minha maior motivação, exemplos de luta e superação.

Aos colegas Laís, Matheus, Bia, Isaac e Dionízio. O empenho e participação de vocês nos trabalhos de campo foram fundamentais.

Ao Fernando por permitir o desenvolvimento do projeto em sua propriedade e ser um grande colaborador das pesquisas acadêmicas.

Aos professores Afonso Aurélio e Welington Kiffer pela orientação e os muitos conhecimentos compartilhados que me conduziram no desafio de realização pessoal e profissional que foi o mestrado. A vocês todo meu respeito e reconhecimento.

À inestimável turma PGTA/2016, pela amizade, convívio harmonioso e contribuições valiosas que tornaram mais leves os momentos de dificuldades desta jornada chamada mestrado.

Aos professores André Scarambone Zaú e Gláudiane Lilian de Almeida que não hesitaram em aceitar o convite para compor a banca de defesa de dissertação.

*“Abelha fazendo mel vale o tempo que não voou.”*

**Beto Guedes**

## RESUMO

A Mata Atlântica atualmente ocupa de 11% a 16% da sua área original. Seus remanescentes desempenham importantes serviços ambientais, funções ecossistêmicas e detêm composição florística única, portanto, precisam ser devidamente estudados e manejados. Estudos florísticos e fitossociológicos, por sua vez, são ferramentas que fornecem informações sobre a estrutura e dinâmica das comunidades florestais, subsidiam as tomadas de decisões relacionadas à proteção dos ecossistemas, como a identificação de áreas prioritárias para conservação e manejo sustentável. São úteis também para verificar as possibilidades de uso de áreas protegidas com exploração econômica sustentável permitida, através da identificação de essências florestais como fonte de recursos não madeireiros. Quando se trata do desenvolvimento de qualquer atividade econômica é importante que antes de sua implantação seja realizada uma análise de viabilidade técnica e econômica para verificar se o investimento no projeto é viável e atrativo financeiramente. O presente trabalho realizou o estudo fitossociológico de fragmentos da Mata Atlântica, instituídos como reserva legal, na região Sul Fluminense. Foi avaliado o potencial apícola da vegetação presente no fragmento florestal e a viabilidade econômico-financeira da exploração sustentável de mel. Para o estudo fitossociológico foram demarcadas oito parcelas de 20 m x 25 m, totalizando uma área de 0,4 hectares. Compreenderam a amostragem todos os indivíduos arbóreos com CAP  $\geq$  15 cm. Análises de viabilidade econômico-financeira foram realizadas através da obtenção dos indicadores econômicos de rentabilidade em dois cenários de implantação e exploração da atividade apícola, sendo um cenário em que se utiliza uma unidade de extração de mel própria e o outro cenário em que se utiliza uma unidade de extração de mel terceirizada. Empregou-se o método do *payback* descontado para estimar o tempo de retorno do capital investido e realizou-se a análise de sensibilidade para identificar as variáveis do projeto que influenciaram nos resultados obtidos para os indicadores econômicos analisados. Foram amostrados 656 indivíduos pertencentes a 102 espécies distribuídas em 76 gêneros e 33 famílias. As famílias com maiores riquezas de espécies foram: Fabaceae (16), Lauraceae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (5) e Sapindaceae (5). As espécies mais abundantes foram *Siparuna guianensis* (50), *Alseis floribunda* (38) e *Euterpe edulis* (28) e aquelas que apresentaram maiores valores de importância foram: *Pseudopiptadenia contorta* (5,94%), *Siparuna guianensis* (4,14%), *Xylopia brasiliensis* (3,68%) e *Alseis floribunda* (3,56%). Foi constatada a presença de espécies que enfrentam alto risco de extinção na natureza, tais como: *Euterpe edulis* e *Dalbergia nigra*. O valor do índice de Shannon de 3,99 nats. ind.<sup>-1</sup> demonstrou alta diversidade da flora local. Na amostragem foram identificadas 18 espécies com potencial apícola como: *Euterpe edulis*, *Anadenanthera colubrina*, *Platydictyon elegans*, entre outras. Os resultados da análise de viabilidade econômico-financeira demonstraram que o investimento foi viável financeiramente e atrativo para investimento para ambos os cenários. O cenário que considerou a utilização de unidade de extração de mel terceirizada apresentou maior retorno financeiro, rentabilidade de 29,8% ao ano e tempo de retorno do investimento de cinco anos e dois meses.

**Palavras-chave:** Espécies florestais. Manejo sustentável. Mata Atlântica. Taxa Interna de Retorno. Valor Presente Líquido.

## ABSTRACT

The Atlantic Forest currently occupies 11% to 16% of its original area. Its remnants perform important environmental services, ecosystem functions and have unique floristic composition, therefore, need to be properly studied and managed. Floristic and phytosociological studies, in turn, are tools that provide information on the structure and dynamics of forest communities, subsidize decision-making related to the protection of ecosystems, such as the identification of priority areas for conservation and sustainable management. They are also useful to verify the possibilities of using protected areas with sustainable economic exploitation allowed, through the identification of forest essences as a source of non-timber resources. When it comes to the development of any economic activity, it is important that a technical and economic feasibility analysis be carried out before its implementation to verify that the investment in the project is feasible and financially attractive. The present work carried out the phytosociological study of fragments of the Atlantic Forest, established as legal reserve, in the South Fluminense region. The apicultural potential of the vegetation present in the forest fragment and the economic and financial viability of the sustainable exploitation of honey were evaluated. For the phytosociological study, eight plots of 20 m x 25 m were demarcated, totaling an area of 0,4 hectares. Sampling comprised all tree individuals with CAP  $\geq$  15 cm. Economic-financial feasibility analyzes were carried out by obtaining the economic indicators of profitability in two scenarios of implementation and exploration of the beekeeping activity, being a scenario in which a unit of extraction of own honey is used and the other scenario in which a outsourced honey extraction unit. The discounted payback method was used to estimate the return on invested capital and the sensitivity analysis was performed to identify the project variables that influenced the results obtained for the economic indicators analyzed. Were sampled 656 individuals belonging to 102 species distributed in 76 genera and 33 families. The families with the highest species richness were: Fabaceae (16), Lauraceae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (5) and Sapindaceae (5). The most abundant species were *Siparuna guianensis* (50), *Alseis floribunda* (38) and *Euterpe edulis* (28). The most important species were *Pseudopiptadenia contorta* (5.94%), *Siparuna guianensis* (4.14%), *Xylopia brasiliensis* (3.68%) and *Alseis floribunda* (3.56%). It was verified the presence of species that face high risk of extinction in nature, such as: *Euterpe edulis* and *Dalbergia nigra*. The value of the Shannon index of 3.99 nats. Ind.<sup>-1</sup> demonstrated high diversity of local flora. In the sampling, 18 species with apicultural potential were identified: *Euterpe edulis*, *Anadenanthera colubrina*, *Platypodium elegans*, among others. The results of the economic-financial feasibility analysis demonstrated that the investment was feasible financially and attractive for investment for both scenarios. The scenario that considered the use of outsourced honey extraction unit presented a higher financial return, a profitability of 29,8% per year and the time of return of the investment was five years and two months.

**Keywords:** Atlantic Forest. Forest species. Internal Rate of Return. Net Present Value. Sustainable management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Área de estudo: fragmentos florestais de Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, p. 17

Figura 2 - Esquema da distribuição das parcelas na área de estudo, p. 18

Figura 3 - Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados em fragmentos de Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016, p. 30

Figura 4 - Meses de floração das espécies apícolas amostradas em fragmentos de Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016, p. 33

Figura 5 - Balanço hídrico mensal do município de Resende, região Sul Fluminense, ano de 2016, p. 34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das principais espécies amostradas em fragmentos florestais da Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, por ordem decrescente de valor de importância (VI), p. 25

Tabela 2 - Famílias com maiores riquezas de espécies e espécies mais representativas em diferentes fragmentos florestais da região Sul Fluminense, p. 26

Tabela 3 - Espécies da flora apícola identificadas em fragmentos da Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016, p. 31

Tabela 4 - Valor Presente Líquido (VPL), em reais, e Taxa Interna de Retorno (TIR), em %, obtidos para a atividade apícola com ou sem unidade própria de extração de mel, p. 35

Tabela 5 - Principais itens de produção que influenciaram os resultados obtidos para o VPL, diante das oscilações de preços em 10% para a atividade apícola com ou sem unidade própria de extração de mel, p. 37

## SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO, p. 6
- 2 OBJETIVOS, p. 8
  - 2.1 OBJETIVO GERAL, p. 8
  - 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS, p. 8
- 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, p. 9
  - 3.1 RESERVA LEGAL, p. 9
    - 3.1.1 Apicultura como alternativa de manejo sustentável, p. 11
  - 3.2 FITOSSOCIOLOGIA, p. 12
  - 3.3 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA, p. 15
- 4 MATERIAIS E MÉTODOS, p. 17
  - 4.1 ÁREA DE ESTUDO, p. 17
  - 4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS, p. 18
  - 4.3 FLORA APÍCOLA, p. 21
  - 4.4 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA, p. 21
- 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO, p. 25
  - 5.1 FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E ESTRURA, p. 25
  - 5.2 FLORA APÍCOLA, p. 31
  - 5.3 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA, p. 35
- 6 CONCLUSÃO, p. 40
- 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, p. 41
- 8 ANEXOS, p. 49

## 1 INTRODUÇÃO

As áreas revestidas por florestas e outras formas de vegetação nativa, são reconhecidas como bens de interesse comum e sobre elas o exercício de direito de propriedade é limitado e regulado pela Lei nº. 12.651 de 25 de maio de 2012, também conhecida como Lei de Preservação da Vegetação Nativa (LPVN). Essa legislação regula a exploração, conservação e a recuperação da vegetação nativa em todo território brasileiro (BRANCALION et al., 2016), inclusive no interior de propriedades particulares, portanto, é considerada o principal instrumento de proteção florestal (SPAROVECK et al., 2011).

No Brasil, 53% da vegetação nativa se localiza no interior de terras privadas (SOARES-FILHO et al., 2014), sendo que, na Mata Atlântica esse percentual atinge 70% (SPAROVEK et al., 2010). Atualmente se considerarmos os fragmentos pequenos, isolados e os diferentes estágios de conservação, os remanescentes deste bioma representam de 11,4% a 16% de sua vegetação original (RIBEIRO et al., 2009).

No contexto atual a Mata Atlântica já perdeu maior parte da sua vegetação original, portanto, está elencada entre os 35 hotspots mundiais (áreas prioritárias para conservação), pois abriga alta diversidade biológica representada por pelo menos 20.000 espécies de plantas e 1.300 espécies de vertebrados, além de elevada concentração de espécies endêmicas, entre elas 8.000 espécies vegetais e 567 espécies de vertebrados (MYERS et al., 2000; WILLIAMS et al., 2011).

O Estado do Rio de Janeiro, totalmente inserido na Mata Atlântica, também conta hoje com uma pequena fração de remanescentes florestais que corresponde à 18,7% (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2017). Esses remanescentes com seus importantes serviços ambientais, funções ecossistêmicas e composição florística diferenciada devem ser devidamente estudados e manejados (BROWN; LUGO, 1990; GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001; SANTANA et al, 2015).

Estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica, por sua vez, são ferramentas úteis ao conhecimento da estrutura e dinâmica florestal, pois fornecem informações relevantes que auxiliam na tomada de decisões sobre práticas conservacionistas (CHAVES et al., 2013), como por exemplo, na determinação de áreas prioritárias para conservação e manejo sustentável (FROUFE; SEOSANE, 2011). Através da identificação de essências florestais como fonte de produtos não madeireiros, ou seja, bens de origem

biológica diferentes da madeira, os levantamentos florísticos também permitem verificar possibilidades de exploração econômica em áreas protegidas (ELIAS; SANTOS, 2016).

Além de contar com a disponibilidade de recursos naturais passíveis de exploração, o manejo florestal em áreas protegidas deve ser realizado na forma de uso sustentável, ou seja, exploração do ambiente de maneira socialmente justa e economicamente viável, em que os recursos naturais renováveis e os processos ecológicos não se esgotam e a biodiversidade e funções ecológicas são mantidas (BRASIL, 2000).

Sabbag e Nicodemo (2011) citaram a Apicultura como uma atividade favorável à manutenção dos ecossistemas, devido ao serviço de polinização realizado pelas abelhas, e capaz de atuar como um instrumento de inclusão econômica com a geração de emprego e renda, desta forma sustentável. No entanto, enfatizaram que os apicultores precisam de suporte e orientação para melhorar os aspectos técnicos e econômicos da atividade.

Através da análise de viabilidade econômico-financeira é possível que um investidor conheça, previamente, o comportamento financeiro de uma proposta de investimento, e obtenha informações sobre os critérios técnicos e indicadores de produção adequados à uma atividade (PERES et al., 2016).

Deste modo, a partir do estudo fitossociológico de uma reserva legal e da análise econômico-financeira da atividade apícola objetivou-se responder as seguintes questões: quais espécies arbóreas constituem a vegetação da reserva legal? Essas espécies possuem potencial para exploração de mel? A Apicultura é uma alternativa viável para o manejo sustentável desta área de reserva legal? Quais as opções estratégicas para exploração apícola sustentável e seu retorno financeiro?

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar o levantamento fitossociológico de uma área de reserva legal, localizada em propriedade rural na região Sul Fluminense, identificando estratégias de manejo sustentável das espécies florestais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar o estudo fitossociológico de fragmentos remanescentes da Mata Atlântica, instituídos como reserva legal em propriedade rural, na região Sul Fluminense, por meio da avaliação da composição florística, diversidade e a estrutura da vegetação presente.

Ponderar sobre o potencial de uso sustentável de uma reserva legal, através da identificação de espécies apícolas entre os indivíduos arbóreos amostrados.

Realizar análise de viabilidade econômico-financeira da produção de mel em uma reserva legal, considerando a utilização de uma unidade de extração de mel própria ou terceirizada.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 RESERVA LEGAL

Considerando que no Brasil, aproximadamente, 53% da vegetação nativa de remanescentes florestais se localizam em propriedades particulares (SOARES-FILHO et al., 2014) e que este percentual chega à 70% no bioma Mata Atlântica (SPAROVEK et al., 2010), a execução de medidas que busquem a proteção e a restauração dessa vegetação em áreas privadas é de extrema importância (SPAROVEK et al., 2011; MARQUES; RANIERE, 2012). Por meio de instrumentos legais, que limitam e condicionam ao uso sustentável a vegetação nativa sob domínio privado, busca-se garantir a manutenção dos serviços ecológicos desses remanescentes.

Com base no princípio de responsabilidade conjunta do Estado e da sociedade civil sobre a proteção da natureza (BRASIL, 2012), além da instituição de áreas públicas protegidas em diferentes categorias de Unidades de Conservação, fica designada aos proprietários a tarefa de proteger ecossistemas funcionais localizados em suas terras. Isso se justifica tanto pela presença de sistemas e recursos biológicos nessas áreas, quanto pela insuficiência de terras públicas que garantam a conservação da biodiversidade nos diferentes biomas brasileiros (MEDEIROS et al., 2004; MARQUES; RANIERE, 2012).

Existem, portanto, instrumentos legais que protegem a vegetação nativa em propriedades particulares, entre eles as reservas legais (RL). As bases legais para a criação destas instituições protetivas foram lançadas com a promulgação do Código Florestal de 1934 (MEDEIROS et al., 2004) e efetivamente estabelecidas no “Novo Código Florestal”, na forma da Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Vale ressaltar que desde a sua primeira versão a lei florestal foi alterada inúmeras vezes por emendas e medidas provisórias, sendo que a mais recente modificação ocorreu no ano de 2012, quando foi promulgada a Lei 12.651/2012, de 25 de maio de 2012, Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN) que revogou o código florestal anterior. Na LPVN, o conceito de RL que consta no parágrafo 3º ficou definido como:

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Essa definição reforça a função utilitária da RL ao assegurar seu uso econômico de modo sustentável (OLIVEIRA, 2015). Além disso, diferentemente da versão anterior da lei florestal, essa definição não exclui do computo da RL as áreas de preservação permanente (APP), locais exclusivos para preservação que ocupam as faixas de terras ao longo das margens dos rios, nascentes, lagos e reservatórios de águas, os terrenos íngremes e altitudes elevadas (Artigos 4º e 6º).

A flexibilização da LPVN, neste sentido é vista como um retrocesso no tocante a conservação da biodiversidade, pois trata de forma equivalente áreas de vegetação com funções ecológicas distintas e reduz a extensão das áreas de proteção ambiental (METZGER, 2010; BRANCALION et al., 2016). Metzger (2010) afirma ainda, que os percentuais de áreas destinadas à RL que são, de 80% do imóvel rural nas florestas da Amazônia Legal, 35% no cerrado da Amazônia Legal e 20% nas demais regiões do país, sem incluir APP, já estariam no limite ecológico para o alcance dos objetivos conservacionistas.

A preocupação acerca das consequências da alteração dos limites das RLs é relevante, visto que esta é uma modalidade de área protegida que assume papel importante no que tange a manutenção da biodiversidade. São manchas de habitat que exercem função de corredores ecológicos que fazem a conexão entre fragmentos remanescentes, podendo também ser conectadas com Unidades de Conservação, permitindo o fluxo gênico entre populações da fauna e da flora (MARQUES; RANIERI, 2012). A diversidade de habitats mantida na forma dessas áreas protegidas, ainda beneficia as terras de produção agrícola. Através de seus serviços ambientais atuam no controle natural de pragas como barreiras na disseminação de doenças, contribuem com a manutenção de áreas de recarga hídrica e na retenção de umidade, do ar e do solo (VALENTE; GOMES, 2005), e serve ainda como fonte alternativa de exploração sustentável de recursos naturais.

Desta maneira, além da importância ambiental da RL na preservação da biodiversidade e manutenção do equilíbrio ecológico, essa instituição também fornece bens econômicos que podem ser explorados de forma sustentável (RODRIGUES; GALVÃO, 2006).

Para que ocorra manejo sustentável com propósito comercial em áreas de RL, é necessária autorização do órgão ambiental competente. A atividade pretendida não poderá descaracterizar e prejudicar a vegetação nativa da área, devendo assegurar a conservação da diversidade de espécies (BRASIL, 2012).

O uso sustentável é definido como a exploração do ambiente de forma socialmente justa e economicamente viável, em que os recursos naturais renováveis e os processos

ecológicos não sejam esgotados e a biodiversidade e funções ecológicas sejam mantidas (BRASIL, 2000).

Atividades de extração de produtos florestais não madeireiros, ou seja, qualquer produto biológico florestal que não seja madeira são opções de atividades econômicas capazes de manter a estrutura e a funcionalidade florestal (ELIAS; SANTOS, 2016). Sabbag e Nicodemo (2011) trouxeram o exemplo da Apicultura como uma atividade agropecuária favorável à manutenção dos ecossistemas devido à polinização realizada pelas abelhas, sendo esta atividade considerada um instrumento de inclusão econômica, com a geração de emprego e renda.

### 3.1.1 Apicultura como alternativa de manejo sustentável

A Apicultura, a criação de abelhas do gênero *Apis*, é uma prática desenvolvida no Brasil desde o século XVII, quando a espécie europeia *Apis mellifera* foi introduzida no país (WOLFF, 2008). Inicialmente, a produção de mel não condizia com o potencial apícola da tão diversificada flora brasileira. O interesse de apicultores e cientistas em desenvolver tecnologias para elevar a produção à escala comercial resultou na introdução da espécie africana *Apis mellifera scutellata*, em 1956, para fins de cruzamentos e segregação de linhagens (OLIVEIRA; CUNHA, 2005). O cruzamento da espécie africana com suas características de alta defensividade, alta capacidade de adaptação e de alta enxameação com as espécies europeias de comportamento mais dócil e mais produtiva, originou o híbrido ideal para incrementar a produção de mel no Brasil (OLIVEIRA; CUNHA 2005; ROCHA, 2008).

Desde os anos 80, a Apicultura brasileira vem evoluindo e apresentando melhora significativa na sua forma de exploração e organização. Com o desenvolvimento de novas tecnologias de manejo e evolução para uma atividade mais racional e profissional, a Apicultura apresentou aumento de produtividade e a prática se difundiu por todo território nacional (GONÇALVES, 2006).

A Apicultura por gerar impactos positivos sobre os aspectos econômicos, sociais e ecológicos é uma atividade agropecuária que contribui com o desenvolvimento sustentável. Permite o aproveitamento de mão de obra familiar e a fixação do homem no campo, sendo considerada uma atividade pecuária lucrativa, desde que explorada de forma racional (VIEIRA, 1983; SABBAG; NICODEMO, 2011). Além disso, por exigir baixo custo de investimento e retorno do capital em curto e médio prazo, é um negócio que pode ser executado tanto por pequenos, quanto por grandes produtores, influenciando de forma

positiva e expressiva a economia em diferentes escalas de produção (LORENZON et al., 2012).

No que se refere ao aspecto ambiental, a Apicultura diferentemente da maioria das atividades agropecuárias, não exige a descaracterização da vegetação nativa, pelo contrário, é dependente de um ambiente natural sadio para que seja bem sucedida. Desta forma, promove a cultura da preservação ambiental entre os apicultores (SILVA, 2012) que precisam conhecer e atuar em favor da manutenção da flora local para garantir disponibilidade de recursos apícolas às abelhas (BARBOSA; SOUZA, 2012).

Os principais recursos gerados pela Apicultura são: mel, cera, geleia real, própolis e apitoxina para comercialização e a polinização, um serviço ecossistêmico regulatório responsável pela manutenção da biodiversidade em áreas naturais e pela produtividade de diversas culturas agrícolas de importância alimentar (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010).

Desta forma, medidas de recuperação de áreas degradadas em propriedades privadas que consideram o plantio ou permanência de plantas apícolas nativas, contribuem com a biodiversidade e equilíbrio ecológico local, bem como viabiliza a atividade apícola e estimula o proprietário rural à manter e ampliar áreas de reservas, devido às possibilidades de retorno financeiro (GARCIA et al., 2008).

Segundo a Portaria IBAMA n. 93/1998, de 07 de julho de 1998, a *Apis mellifera* e seus híbridos, mesmo sendo espécie exótica são considerados da fauna doméstica e passível de criação zootécnica. De acordo com a legislação brasileira atual, em áreas de preservação, a Apicultura não é uma atividade proibida, o que reitera a importância da presença das abelhas no auxílio ao manejo sustentável, devido aos inúmeros benefícios promovidos por este inseto polinizador (BORLACHENCO et al., 2017).

### 3.2 FITOSSOCIOLOGIA

De acordo com Martins (1989) a definição de fitossociologia foi mundialmente aceita no Congresso Internacional de Botânica de Paris, em 1954, como sendo o ramo da ecologia que estuda as comunidades vegetais sob o ponto de vista florístico, ecológico, corológico e histórico. Rodrigues e Gandolfi (1998), a consideram como uma técnica para a identificação da associação entre as espécies vegetais na comunidade que caracterizam as unidades fitogeográficas, que por sua vez, representam as interações entre estas espécies e o ambiente físico. Chaves et al. (2013) referem-se à fitossociologia como estudo qualitativo da

composição, estrutura, funcionamento, história e distribuição da comunidade vegetal, que se utiliza de conhecimentos das áreas de taxonomia vegetal, fitogeografia e ciências florestais.

Estudos florísticos e fitossociológicos fornecem informações necessárias para o conhecimento da estrutura e dinâmica das comunidades vegetais (CHAVES et al., 2013). Tais resultados servem como subsídio para definição de políticas eficientes para conservação de espécies, programas de recuperação de áreas degradadas, entre outras medidas de gestão ambiental relacionadas à proteção dos ecossistemas florestais (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

Para isto, uma gama de parâmetros é obtida através destes estudos, tais como: volume, distribuição, área basal, altura média das árvores dominantes, biomassa, diâmetro médio, densidade, dominância, valor de importância, posição sociológica, índice de regeneração natural, etc. Além de características qualitativas, como a composição florística (HOSOKAWA et al., 2008).

Os parâmetros fitossociológicos básicos para descrever as populações e comunidades são: frequência, densidade, cobertura, valor de importância e valor de cobertura, os quais podem gerar outras medidas ecológicas essenciais como o tipo de distribuição espacial, diversidade de espécies e produtividade (BROWER; ZAR, 1984).

O Manual sobre Métodos de Estudo Florístico e Fitossociológico da Sociedade Botânica do Brasil (2013) define esses parâmetros conforme descrito abaixo:

- Densidade absoluta:** estima o número de indivíduos por unidade de área.
- Densidade relativa:** representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado táxon com relação ao total de indivíduos amostrados.
- Frequência absoluta:** mostra o percentual de unidades de amostragem em que ocorre um determinado táxon em relação ao total de unidades de amostragem.
- Frequência relativa:** a porcentagem da frequência absoluta em relação à frequência total, que representa o somatório de todas as frequências absolutas.
- Dominância absoluta:** estima a área basal por hectare.
- Dominância relativa:** representa a porcentagem de dominância absoluta com relação a dominância total.
- Valores de importância e cobertura:** permitem estabelecer a estrutura dos táxons na comunidade, separar diferentes tipos de uma mesma formação, assim como relacionar a distribuição das espécies em função dos fatores abióticos.

Para medir a diversidade existem diferentes maneiras, sendo a forma mais direta a utilização da riqueza de espécie que consiste na obtenção do número de espécies que ocorrem

em uma determinada área. Devido à dificuldade de inventariar todas as espécies de uma área são utilizadas técnicas de amostragens e estimadores disponíveis que geram índices de riqueza padronizados, que basicamente dividem a riqueza de espécie de uma amostra por um termo relativo ao número de indivíduo (MELO, 2008).

Entre estes índices de riqueza estão: Gleason, Margalef e de Menhinick, úteis por apresentarem estimativas da diversidade de forma compreensível e instantânea, porém podem apresentar inconsistência ecológica por não refletir características importantes das comunidades como a representatividade das espécies (FREITAS; MAGALHÃES, 2012). Para isso, existe outra forma de medir diversidade utilizando índices de diversidade que consideram a abundância relativa das espécies. Os índices de diversidade combinam dois atributos de uma comunidade: riqueza e equitabilidade ou equabilidade, que refere-se a representatividade das espécies na comunidade. Desta forma, quando todas as espécies apresentam o mesmo número de indivíduos (mesma abundância) em uma comunidade a equitabilidade será máxima. Do contrário, em uma comunidade onde uma única espécie é dominante, e as demais são representadas por apenas um indivíduo, a equitabilidade será mínima (MELO, 2008).

Entre os diferentes índices de diversidade existentes, os mais utilizados em estudos ecológicos são os de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de Simpson ( $D$ ). Basicamente a diferença entre os dois é o peso dado aos componentes de riqueza de espécies e equitabilidade. O índice de Shannon-Wiener dá mais importância à riqueza e maior peso às espécies raras (ODUM, 1988), enquanto o Índice de Simpson mostra a “concentração” da dominância, quanto maior a dominância de uma, ou poucas espécies, maior será o seu valor (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

O uso do índice de diversidade de Shannon possibilita a comparação direta entre trabalhos de fitossociologia com diferentes esforços amostrais, devido ao fato de serem razoavelmente independentes desta condição (ODUM, 2007; MELO, 2008). No entanto, Moro e Martins (2013) recomendaram que fossem realizadas comparações entre trabalhos com critérios de inclusão, esforços amostrais e métodos de amostragens semelhantes, para que se obtenha um melhor entendimento das características das comunidades estudadas.

Além dos parâmetros básicos para descrever as populações e comunidades já citados, a fitossociologia pode gerar outras medidas ecológicas importantes, entre elas o padrão de distribuição espacial (BROWER; ZAR, 1984). Este atributo pode fornecer informações adicionais necessárias para o manejo mais eficientes da área florestal sobre: como se dá a

utilização de recursos disponíveis, o sucesso do estabelecimento e reprodução de determinadas espécies (FREITAS, 2014).

Diante das inúmeras alternativas existentes para medição da diversidade o critério de escolha sobre qual índice utilizar vai girar em torno dos objetivos e escalas espaciais do estudo (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

### 3.3 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O estudo da viabilidade econômico-financeira de uma proposta de investimento, seja de um empreendimento ou tecnologia, permite conhecer sua rentabilidade e viabilidade através da análise prospectiva do seu comportamento econômico-financeiro ao longo de um horizonte temporal. Essa análise gera resultados, na forma de indicadores econômicos, que auxiliam a tomada de decisões de investimento de capital (PERES et al., 2016). Para Rezende e Oliveira (2001) é imprescindível a realização da viabilidade econômica antes da implantação de qualquer projeto para verificar se as receitas inerentes à atividade superam os custos necessários.

A análise de viabilidade econômica pode ser aplicada a duas ou mais alternativas de investimentos que se deseja comparar para fazer a melhor escolha ou compreender apenas uma única proposta com finalidade de verificar seu potencial financeiro (VERAS, 2001). Para esse propósito o uso dos indicadores econômicos, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) são os mais indicados (PERES et al. 2016).

O VPL converte para o presente todos os valores de fluxos de caixa futuros de uma proposta de investimento, possibilitando a comparação de opções com diferentes consequências monetárias em um ponto comum no tempo (SAMANEZ, 2009). Para isso, é necessária a definição de uma taxa de desconto, o que para Rezende e Oliveira (2001) é um problema apresentado pelo VPL por ser um método muito sensível a variação desta taxa, principalmente em projetos de longo prazo, ainda assim os mesmos o consideram o melhor entre os métodos de análise.

O resultado do VPL é a soma dos valores descontados do fluxo de caixa relacionado a ele, ou seja, é o valor presente das receitas menos o valor presente das despesas. No cálculo do VPL aplicam-se diferentes taxas de desconto sobre o fluxo de caixa (SILVA; FONTES, 2005). Portanto, define-se uma taxa mínima de atratividade (TMA), taxa esta que o investidor espera que o capital investido tenha remuneração superior (BLANK; TARQUIN, 2008). Se o resultado do VPL for maior que zero significa que a alternativa de investimento analisada

apresenta viabilidade econômica, ou seja, indica que haverá retorno do capital investido na implantação e manutenção do projeto (DANTAS, 1996).

A TIR é a taxa de desconto que iguala a zero o VPL de um determinado empreendimento. Torna equivalente o valor presente dos lucros futuros aos dos gastos realizados com o empreendimento, definindo a taxa de remuneração do capital investido (PONCIANO et al., 2004). A atratividade de um investimento é indicada quando a TIR se apresenta superior a taxa mínima de atratividade definida para o empreendimento, ou seja, a TIR obtida foi superior a remuneração esperada para o capital financeiro investido.

O *payback* descontado é uma ferramenta que em conjunto com os outros métodos citados permite estimar o tempo de recuperação do investimento. É calculado a partir de informações obtidas pelo somatório de todos os fluxos de caixa, mensais, gerados no horizonte de tempo definido (SAMANEZ, 2009).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em dois fragmentos de Mata Atlântica que se localizam em uma propriedade particular situada no Bairro Vargem Grande, município de Resende, RJ, nas coordenadas geográficas 22°20'97" S e 44°22'35.48" W e altitude de 528m (Figura 1). Os fragmentos, instituídos área de reserva legal, ocupam cerca de 48 hectares do imóvel rural que possui uma área total de 233 hectares.

De acordo com a classificação Köppen (1948), o clima da região é Cwa, subtropical de inverno seco com verão quente. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016) através de levantamento climático na região nos últimos 10 anos, registrou temperatura média máxima de 29°C, média mínima de 17°C e precipitação média de 1.229 mm anuais.

A vegetação da área de estudo é característica de Floresta Estacional Semidecidual, onde 20% a 50% das árvores perdem as folhas na estação seca, e classificada como de formação submontana, com altitude próxima a 500 m (IBGE, 2012). A área de estudo encontra-se localizada no entorno do Parque Estadual da Pedra Selada (PEPS).

Figura 1 – Área de estudo: fragmentos florestais de Mata Atlântica no Município de Resende, região Sul Fluminense



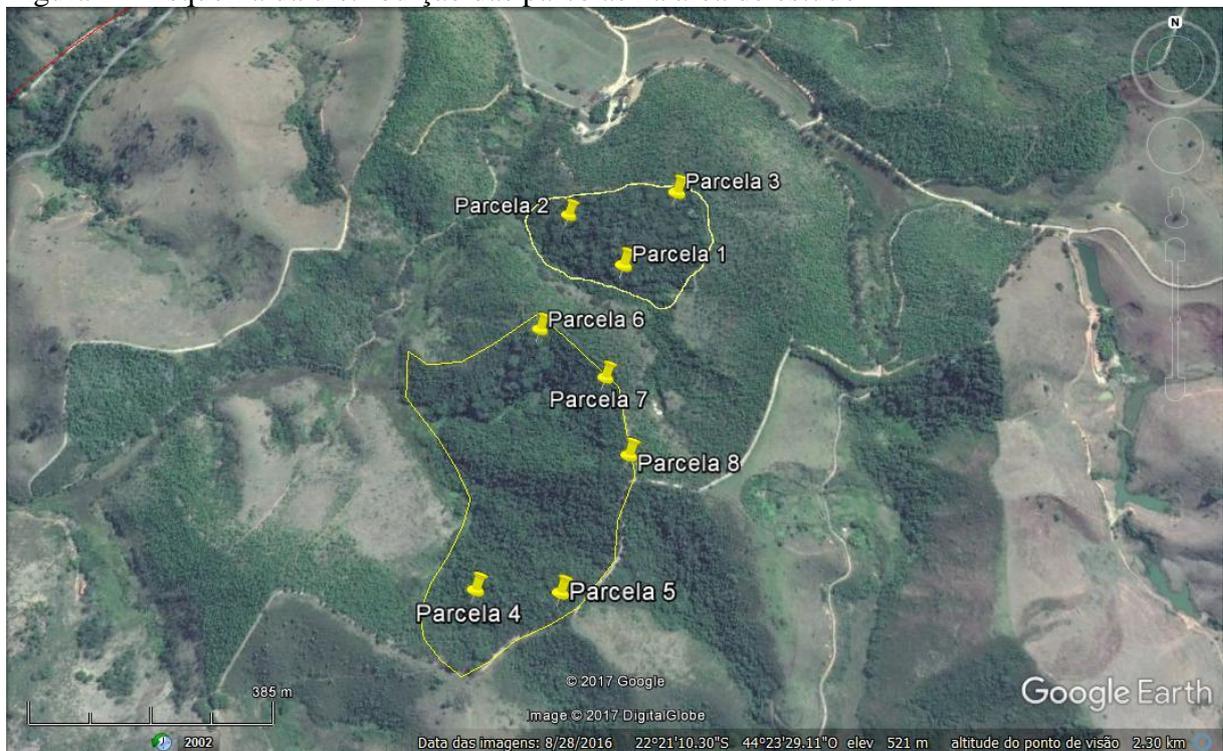
Fonte: Google Earth (2016).

## 4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para realização do levantamento florístico e análise dos parâmetros fitossociológicos a área de estudo foi subdividida em parcelas, guardando distância entre si, a fim de obter uma melhor representação da riqueza e diversidade da vegetação local (DURIGAN, 2003).

As unidades amostrais constituíram-se de oito parcelas de 20 x 25 metros, totalizando 4.000 m<sup>2</sup> (0,4 ha), onde foram considerados todos os indivíduos arbóreos, inclusive os mortos em pé, utilizando o critério de inclusão de CAP (Circunferência à Altura do Peito) igual ou superior a 15 cm. No fragmento menor (19,97 ha) foram alocadas três parcelas e no maior (27,52 ha) outras cinco parcelas (Figura 2).

Figura 2 – Esquema da distribuição das parcelas na área de estudo



Fonte: Google Earth (2016).

As parcelas foram instaladas priorizando as áreas favoráveis ao forrageamento das abelhas. Abelhas africanizadas dificilmente acessam o interior das florestas por encontrarem os recursos necessário em espécies pioneiras nas regiões de borda em remanescentes florestais (OLIVEIRA; CUNHA, 2005; ALVES et al., 2015).

A altura de cada espécime foi estimada a partir do tamanho da vara do podão. Todos os indivíduos amostrados foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas e identificados no campo até o nível de espécie, sempre que possível, e tiveram seus dados

registrados em planilha de campo, inclusive suas características morfológicas. Quando não foi possível a identificação no campo, foram coletadas amostras do espécime vegetal em questão para tentativa de identificação posterior, através de comparação com outras amostras.

As atividades de campo que envolveram a delimitação de parcelas, marcação e identificação dos indivíduos foram realizadas entre os meses de janeiro e junho do ano de 2017.

A validação dos nomes das espécies e a exclusão das sinonímias botânicas foram obtidas através do site Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.

A classificação do estado de conservação das espécies foi realizada com base nos critérios do Livro Vermelho da Flora Brasileira (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Para calcular a diversidade de espécies, foi utilizado o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) através da utilização do programa MATA NATIVA 4 (CIENTEC, 2016) com aplicação da seguinte fórmula:

$$H' = \frac{\left[ N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right]}{N} \quad (1)$$

Onde:  $H'$  = Índice de Shannon-Weaver;  $n_i$  = Número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie;  $N$  = número total de indivíduos amostrados;  $S$  = número total de espécies amostradas e  $\ln$ =logaritmo de base neperiana.

O programa MATA NATIVA 4 (CIENTEC, 2016) também foi utilizado para determinar os demais parâmetros fitossociológicos tradicionais descritos abaixo, conforme suas equações.

#### **Frequência absoluta**

$$FA_i = \left( \frac{u_i}{ut} \right) \times 100 \quad (2)$$

#### **Frequência relativa**

$$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100 \quad (3)$$

#### **Densidade absoluta**

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad (4)$$

#### **Densidade relativa**

$$DR = \frac{DA_i}{DT} \times 100 \quad (5)$$

Onde:  $DA_i$  = densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;  $n_i$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie na amostragem;  $N_i$  = número total de indivíduos amostrados;  $A$  = área total amostrada, em hectare;  $DR_i$  = densidade relativa (%) da  $i$ -ésima espécie.

### Dominância absoluta

$$Do_i = \frac{AB_i}{A} \quad (6)$$

### Dominância relativa

$$DoR_i = \frac{DoA}{DoT} \times 100 \quad (7)$$

Onde:  $DoA_i$  = dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2 \cdot ha^{-1}$ ;  $Ab_i$  = área basal da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2$ , na área amostrada;  $A$  = área amostrada, em hectare (ha);  $DoR_i$  = dominância relativa (%) da  $i$ -ésima espécie.

### Valor de importância

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i; VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3} \quad (8)$$

Onde:  $VI_i$  = Valor de importância.

### Valor de cobertura

$$VC_i = DR_i + DoR_i; VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2} \quad (9)$$

Onde:  $VC_i$  = Valor de cobertura.

Para analisar o padrão de distribuição espacial foi calculado por meio do software MATA NATIVA 4 (CIENTEC, 2016) o índice de MacGuinnes (IGA), utilizando-se a seguinte expressão:

$$IGA_i = \frac{D_i}{d_i}, \text{ sendo: } D_i = \frac{N_i}{u_t}; d_i = \ln(1 - f_i); = \frac{u_i}{u_t} \quad (10)$$

Onde:  $IGA_i$  = "Índice de MacGuinnes" para a  $i$ -ésima espécie;  $D_i$  = densidade observada da  $i$ -ésima espécie;  $d_i$  = densidade esperada da  $i$ -ésima espécie;  $f_i$  = frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie;  $\ln$  = logaritmo neperiano;  $n_i$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie;  $u_i$  = número de unidades amostrais em que a  $i$ -ésima espécie ocorre;  $u_T$  = número total de unidades amostrais.

A classificação do padrão de distribuição dos indivíduos é feita obedecendo a seguinte escala:

$IGA_i < 1$ : distribuição uniforme

$IGA_i = 1$ : distribuição aleatória

$1 < IGA_i \leq 2$ : tendência ao agrupamento

$IGA_i > 2$ : distribuição agregada ou agrupada.

#### 4.3 FLORA APÍCOLA

Após a conclusão do levantamento florístico foi realizada a identificação da flora apícola presente na comunidade e a pesquisa sobre épocas de florescimento das espécies que a constitui. Essas informações foram obtidas por meio de consulta à literatura, tendo sido utilizadas as obras de, Almeida et al. (2003) da série Produtor Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ e de Lorenzi (2002a, 2002b, 2008) da coleção Árvores Brasileiras.

#### 4.4 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O estudo analisou a implantação da atividade apícola como investimento com foco na produção de mel em propriedade rural, localizada no bairro de Vargem Grande, município de Resende, RJ, na condição de beneficiamento próprio ou em parceria. A área de exploração da atividade compreendeu uma reserva legal constituída por fragmentos florestais e fonte de água potável.

Os cenários analisados foram: Cenário 1 - caracterizado pela instalação de um apiário e construção de uma unidade de extração de mel na propriedade. Cenário 2 - instalação do apiário, sem a construção de uma unidade de extração na propriedade, sendo este beneficiamento realizado em uma unidade terceirizada. Nesta condição, a atividade de extração foi realizada pelo próprio apicultor, sendo destinada à unidade de extração, o montante de 10% da produção bruta de mel extraído.

Para ambos os cenários, a análise de viabilidade econômico-financeira foi feita considerando um horizonte temporal de seis anos, período este classificado como médio prazo (MARION, 2014). Na instalação do apiário, na área de reserva legal, de acordo com o levantamento florístico considerou-se uma capacidade de 30 colmeias para serem colocadas. A distribuição das colmeias foi planejada de forma a permitir uma estabilidade na extração de matéria prima das plantas presentes, sendo instalado no primeiro ano um total de 20 colmeias e, no quarto ano a ampliação com a colocação de mais 10 colmeias. As novas colmeias seriam obtidas a partir da divisão dos exames apícolas já existentes na atividade.

Para a implantação e manutenção da atividade apícola em ambos cenários, a mão de obra disponível (dois funcionários) na propriedade foi utilizada, considerando todas as atividades necessárias para realização do ciclo produtivo. Os funcionários receberam como pagamento uma renda extra, equivalente aos dias de trabalho na atividade apícola. Para

atuarem na atividade, ambos os funcionários passaram por treinamentos técnicos em cursos gratuitos de Apicultura básica e avançada, oferecidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) para que fosse garantida a utilização de tecnologia adequada no manejo do apiário.

A análise da viabilidade econômico-financeira da atividade apícola foi realizada para conhecer por meio dos resultados de indicadores econômicos de rentabilidade se a proposta seria ou não viável financeiramente e atrativa para investimento, antes de sua implantação, auxiliando o produtor na tomada de decisão.

No planejamento e caracterização da atividade apícola foram considerados todos os itens de produção necessários para a implantação e exploração do sistema de criação. Os itens identificados foram separados em dois grupos, sendo as receitas (entradas) e as despesas (saídas). Em cada grupo, criaram-se categorias de enquadramento para cada item de produção que compreendeu a construção do fluxo de caixa, mensalmente. Dos itens identificados procedeu-se a avaliação da flutuação de preços, durante o período compreendido entre maio de 2015 e dezembro de 2017, sendo obtidos por meio de pesquisa direta no mercado da região, bem como a realização de consultas em sites de lojas virtuais. Todos os preços praticados foram corrigidos monetariamente, aplicando-se o IGP-DI (PORTAL BRASIL, 2017), tendo o mês de dezembro de 2017, como mês de referência, ou seja, todos os preços foram atualizados monetariamente. Através da distribuição triangular foram determinados preços mínimos e máximos e a partir destes foram calculados os preços médios utilizados na geração dos fluxos de caixa.

Após o levantamento das informações econômicas, considerando as diferentes taxas de desconto escolhida, procedeu-se a construção do fluxo de caixa de cada proposta de investimento. A partir do fluxo de caixa caracterizado, mensalmente, com as informações econômicas distribuídas entre a entrada (receitas efetivas) e saída (despesas efetivas), obteve-se o fluxo líquido mensal (NORONHA, 1987). Posteriormente determinou-se os principais indicadores econômicos de rentabilidade: VPL e TIR. O fluxo de caixa foi elaborado utilizando-se de planilhas eletrônicas e o software Excel, do pacote Microsoft Windows 2007<sup>®</sup>.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) escolhida para o estudo foi aquela que teve como referência, o valor de rendimento correspondente a taxa SELIC obtida no ano de 2017, que foi na ordem de 7,40% a.a. (Banco Central do Brasil, 2017).

Os métodos de análise e as fórmulas aplicadas para geração dos indicadores econômicos de rentabilidade foram:

**Valor Presente líquido (VPL):** O VPL é a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa relacionado a ele, ou seja, é o valor presente das receitas menos o valor presentes das despesas. No seu cálculo devem ser aplicadas diferentes taxas de desconto sobre o fluxo de caixa (SILVA; FONTES, 2005). Portanto, define-se uma taxa mínima de atratividade (TMA), taxa esta que o investidor espera que o capital investido tenha remuneração superior (BLANK; TARQUIN, 2008).

Se o VPL do empreendimento analisado for superior a zero verifica-se que a atividade apresenta viabilidade econômica por possibilitar o retorno do capital investido em implantação e manutenção (DANTAS, 1996).

O cálculo do VPL foi feito a partir da seguinte expressão:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + K)^t} \quad (11)$$

Onde: VPL = Valor Presente Líquido; I = investimento inicial;  $FC_t$  = Fluxo de caixa no t-ésimo período; K = custo do capital.

**Taxa Interna de Retorno (TIR):** A TIR é a taxa que iguala a zero o VPL de um determinado fluxo de caixa e torna equivalente o valor presente dos lucros futuros aos dos gastos realizados com o empreendimento, definindo a taxa de remuneração do capital investido (PONCIANO et al., 2004). De acordo com Samanez (2009) a TIR é o valor de  $i^*$  que satisfaz a expressão abaixo:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i^*)^t} = 0 \quad (12)$$

Onde: VPL = Valor Presente Líquido; I = investimento inicial e  $FC_t$  = Fluxo de caixa no t-ésimo período.

O critério de decisão é: se  $i^* > K$  o projeto é economicamente viável (SAMANEZ, 2009).

**Payback descontado:** Essa ferramenta em conjunto com os outros métodos utilizados permite estimar o tempo de recuperação do investimento. É calculado a partir de informações obtidas pelo somatório de todos os fluxos de caixa gerados no horizonte de tempo definido (Peres et al., 2016) e conforme a expressão:

$$I = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1 + K)^t} \quad (13)$$

Onde:  $I$  = investimento inicial;  $FC_t$  = Fluxo de caixa no t-ésimo período;  $K$  = custo do capital.

**Análise de Sensibilidade:** A utilização deste método permite identificar quais foram os itens de produção que mais influenciaram nos resultados obtidos para a rentabilidade do projeto (PERES et al., 2016). Para isto, o valor de cada item de produção foi sujeito à variação de 10%, sempre no sentido desfavorável ao negócio, sendo os resultados obtidos para o VPL submetidos a uma taxa de desconto de 6% ao ano. Uma vez identificada a mudança no resultado do indicador financeiro, cada item de produção foi classificado em ordem crescente para uma melhor visualização do impacto sofrido, de forma hierárquica, da influência que cada item teve sobre o resultado do VPL.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 FLORÍSTICA, DIVERSIDADE E ESTRUTURA

Em 0,4 ha de área amostral foram verificados 656 indivíduos arbóreos, incluindo os mortos em pé, pertencentes a 102 espécies, distribuídas em 76 gêneros e 33 famílias (Anexo 1). Do total de espécies amostradas três foram identificadas até o nível de gênero, uma em nível de família e sete não tiveram identificação determinada.

Os indivíduos mortos em pé ocuparam a terceira posição no ranking de importância das espécies (Tabela 1), com um quantitativo de 31 árvores, e representaram 4,7% da comunidade amostrada. O indicativo de árvores mortas não é garantia de uma característica biológica inerente dos remanescentes florestais (PEDREIRA; SOUZA, 2011) e pode estar associado ao efeito de borda que altera as condições microclimáticas do fragmento, tais como, o aumento de incidência de radiação solar e de ventos (PRIMACK, 2001; NASCIMENTO et al., 2010; MEDEIROS, 2016).

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das principais espécies amostradas em fragmentos florestais da Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, por ordem decrescente de valor de importância (VI)

	<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>AB</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
1	<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	11	1,776	1,68	1,77	14,37	8,02	5,94
2	<i>Siparuna guianensis</i>	50	0,211	7,62	3,1	1,71	4,66	4,14
<b>3</b>	<b>Morta em pé</b>	<b>31</b>	<b>0,356</b>	<b>4,73</b>	<b>3,54</b>	<b>2,89</b>	<b>3,81</b>	<b>3,72</b>
4	<i>Xylopiá brasiliensis</i>	19	0,678	2,9	2,65	5,48	4,19	3,68
5	<i>Alseis floribunda</i>	38	0,331	5,79	2,21	2,68	4,24	3,56
6	<i>Cupania vernalis</i>	25	0,329	3,81	1,77	2,66	3,24	2,75
7	<i>Euterpe edulis</i>	28	0,298	4,27	1,33	2,41	3,34	2,67
8	<i>Pourouma guianensis</i>	19	0,321	2,9	2,21	2,6	2,75	2,57
9	<i>Cupania oblongifolia</i>	20	0,238	3,05	2,21	1,93	2,49	2,4
10	<i>Aniba firmula</i>	22	0,22	3,35	1,77	1,78	2,57	2,3
	Outras	393	7,597	59,9	77,44	61,49	60,69	66,27
	Total	656	12,355	100	100	100	100	100

Alguns trabalhos indicam que a qualidade da vizinhança de fragmentos florestais tem influência sobre os efeitos de borda nos fragmentos, que podem ser atenuados quando, por exemplo, são circundados por florestas secundárias (NASCIMENTO; LAURANCE, 2006) ou florestas plantadas (VIANA; PINHEIRO, 1998; NASCIMENTO et al., 2010).

Segundo Moledo et al. (2016), ainda que monoculturas de qualquer espécie exijam cuidados de manejo para não comprometer os recursos hídricos e a qualidade do solo, o seu impacto sobre a fauna e flora, se positivo ou negativo, vai depender da realidade da área no momento da implantação da silvicultura. As faixas contínuas de silvicultura ao redor de fragmentos podem atuar como barreira na redução de danos sobre a comunidade presente nas bordas dos remanescentes florestais (NASCIMENTO et al., 2010). Desta maneira, a silvicultura existente no entorno da reserva legal pode ser um aspecto que, adicionalmente à funcionalidade e fatores relacionados ao solo, como a declividade, esteja influenciando a estrutura florestal (OLIVEIRA, 2010).

As famílias com maiores riquezas de espécies no presente estudo foram, Fabaceae (16), Lauraceae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (5) e Sapindaceae (5). Estas famílias, com exceção de Sapindaceae, estão entre as seis mais ricas em FES brasileiras (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; LOPES et al., 2012). Myrtaceae, Fabaceae e Rubiaceae, se encontram entre as 10 famílias mais diversas do bioma Mata Atlântica (STEHMANN, 2009).

Em estudos florísticos realizados na região Sul Fluminense, Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae, também estão entre as famílias mais ricas em espécie (Tabela 2).

Tabela 2 – Famílias com maiores riquezas de espécies e espécies mais representativas em diferentes fragmentos florestais da região Sul Fluminense

LOCALIDADE, AUTOR	FAMÍLIAS COM MAIORES RIQUEZAS	ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS
Floresta da Cicuta, Volta Redonda, RJ. Souza et al. (2007) Área = 0,3 ha DAP $\geq$ 2,5 cm N = 968 H' = 3,66 nats. ind. <sup>-1</sup>	Fabaceae (23) Myrtaceae (21) Rubiaceae (19) Lauraceae (13) Euphorbiaceae (12)	<i>Actinostemon communis</i> (278) <i>Senefeldera multiflora</i> (121) <i>Maprounea guianensis</i> (54) <i>Moldenhawera polysperma</i> (21) <i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (20) <i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (20)
Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá, Volta Redonda, RJ. Souza; Souza (2009) DAP $\geq$ 5cm Área = 0,5 ha N = 586 H' = NC	Fabaceae (18) Asteraceae (18) Malvaceae (8) Euphorbiaceae (4) Melastomataceae (4) Lamiaceae (4) Solanaceae (4)	<i>Clitoria fairchildiana</i> (50) <i>Cecropia glaziovii</i> (25) <i>Nectandra oppositifolia</i> (21) <i>Miconia discolor</i> (18) <i>Allophylus edulis</i> (13)
Mata do Amador, Pirai, RJ. Alves et al. (2010)	Fabaceae (21) Myrtaceae (12) Rubiaceae (12)	<i>Sorocea bomplandii</i> (99) <i>Siparuna guianensis</i> (75) <i>Mabea fistulifera</i> (64)

LOCALIDADE, AUTOR	FAMÍLIAS COM MAIORES RIQUEZAS	ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS
DAP $\geq$ 2,5 cm Área = 0,4 ha N = 1.211 H' = NC	Euphorbiaceae (11) Lauraceae (11)	<i>Cupania oblongifolia</i> (58) <i>Astronium fraxinifolium</i> (49) <i>Myrtaceae sp. 1</i> (49)
Serra Concórdia, Barra do Pirai, RJ Freitas; Magalhães (2014) DAP $\geq$ 5 cm Área = 0,2 ha N = 247 H' = 3,15 nats. ind. <sup>-1</sup>	Fabaceae-mimosoideae (6) Annonaceae (3) Lauraceae (3) Solanaceae (3)	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (41) <i>Allophyllus aff. Edullis</i> (21) <i>Cecropia glaziovi</i> (17) <i>Mimosa artemisiana</i> (17) <i>Machaerium hirtum</i> (16) <i>Guapira opposita</i> (16)
Área deste estudo, Resende, RJ DAP $\geq$ 4,7 cm Área = 0,4 ha N = 656 H' = 3,99 nats. ind. <sup>-1</sup>	Fabaceae (16) Lauraceae (7) Myrtaceae (7) Rubiaceae (5) Sapindaceae (5)	<i>Siparuna guianensis</i> (50) <i>Alseis floribunda</i> (38) <i>Euterpe edulis</i> (28) <i>Cupania vernalis</i> (25) <i>Anadenanthera colubrina</i> (22) <i>Aniba firmula</i> (22)

Onde: N = total de indivíduos; H' = índice de diversidade de Shannon; DAP = diâmetro à altura do peito e NC = Não consta.

Entre as espécies amostradas, *Siparuna guianensis* foi a que apresentou maior abundância, com 50 indivíduos e representatividade de 7,62%, seguida de *Alseis floribunda* e *Euterpe edulis*, que representaram 5,8% e 4,27% da comunidade, com 38 e 28 indivíduos, respectivamente.

A espécie *Siparuna guianensis* é apontada como indicadora da fisionomia de FES (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; LOPES et al., 2012). Alves et al. (2010), também identificaram essa espécie como uma das mais representativas da comunidade da Mata do Amador em Pirai, RJ, sendo o único, entre os estudos verificados para região Sul Fluminense, que apresentou uma espécie de ampla ocorrência em comum com o presente estudo (Tabela 2).

Aproximadamente 40% das espécies foram representadas por apenas um indivíduo, indicando a raridade destas espécies nos fragmentos florestais. Uma alta ocorrência de espécies raras localmente é comum em lugares com as características climáticas semelhantes às da região de estudo, de clima tropical e sazonalidade bem definida (ODUM, 1988).

Em estudos realizados em FES foram verificados resultados variados para riqueza de espécies. Em uma área de 0,15 ha com critério de inclusão de DAP  $\geq$ 5cm no município de

Piraí, foram amostrados 176 indivíduos, 51 espécies, 45 gêneros e 24 famílias, (MEDEIROS et al., 2016), enquanto na Serra Concórdia, divisa entre Barra do Piraí e Valença, utilizando mesmo critério de inclusão e um área amostral de 0,2 ha, Freitas e Magalhães (2014), encontraram 247 indivíduos, 43 espécies, 39 gêneros e 23 famílias botânicas. Souza et al. (2007) consideraram critério de inclusão de  $DAP \geq 2,5$  cm em área de 0,3 ha e amostraram 968 indivíduos, 184 espécies, 113 gêneros e 46 famílias.

O índice de diversidade de Shannon obtido para comunidade foi de 3,99 nats. ind.<sup>-1</sup>. Este valor mostrou-se superior aos resultados de outros estudos realizados em FES no estado do Rio de Janeiro. Dan et al. (2010) para 5 fragmentos da Região Norte Fluminense encontraram valores de  $H'$  que variaram entre 2,81 a 3,87 nats ind<sup>-1</sup> e Freitas e Magalhães (2014) na Serra da Concórdia, região Sul Fluminense, RJ, 3,15 nats. ind<sup>-1</sup>. Ambos consideraram critério de inclusão ( $CAP \geq 15,7$  cm) e área de amostragem de 0,2 ha.

O valor de  $H'$  para o presente estudo também apresentou-se acima dos valores encontrados em outros estudos de diversidade florística realizados na região Sul Fluminense. Medeiros et al. (2016) encontraram para Mata do Amador, fragmento localizado no município de Piraí, valor de  $H' = 3,5$  nats.ind. <sup>-1</sup>, enquanto Souza et al. (2007) apresentaram valor de  $H' = 3,66$  nats.ind. <sup>-1</sup> para Floresta da Cicuta em Volta Redonda. Contudo, Reis et al. (2007) em um estudo que apresentou suficiência amostral para representar a composição florística de 4 fragmentos de floresta estacional semidecidual em Minas Gerais, verificaram  $H'$  de 4,08, 4,18, 3,91 e 4,71 nats. ind.<sup>-1</sup>, ou seja, um valor de diversidade aproximado e outros mais elevados do que o do presente estudo.

De acordo com Felfili e Rezende (2003) a diversidade de Shannon comumente varia entre 1,3 a 3,5 nats.ind. <sup>-1</sup> podendo ser maior que 4,0 e ainda atingir em torno de 4,5 nats.ind. <sup>-1</sup>. Desta forma o  $H'$  verificado para este estudo aponta para uma elevada diversidade. Esse resultado pode estar relacionado à elevada ocorrência de espécies raras localmente, às quais este índice atribui maior peso. Essa hipótese pode ser testada em estudos futuros que contemplem uma maior área amostral. Além disso, é importante incorporar em estudos futuros medidas de diversidade funcional para identificar traços funcionais que influenciam nos processos de interação e são mais sensíveis em detectar respostas das comunidades às mudanças ambientais (CIANCIARUSO et al., 2009).

Quanto ao estado de conservação das espécies identificadas, ressalta-se a ocorrência de *Dalbergia nigra* e *Euterpe edulis*, com 8 e 28 indivíduos respectivamente, espécies que enfrentam alto risco de extinção na natureza e portanto enquadram-se na categoria “Vulnerável” (VU). *Tachigali rugosa* e *Xylopia brasiliensis*, táxons da categoria “Quase

Ameaçada” (NT) também merecem destaque. Essa informação reforça a importância da conservação deste remanescente florestal.

Os demais táxons apresentam status “Não avaliada” (NE) e “Menos preocupante” (LC), contudo não significa que medidas para conservação destes não devem ser pensadas, pois, a permanência destas espécie contribui fundamentalmente para a manutenção do equilíbrio populacional daqueles táxons mais exigentes quanto a seus hábitos.

Ao analisarmos os parâmetros fitossociológicos (Tabela 1) - (Anexo 2), encontramos maiores valores de densidade relativa (DR) para *Siparuna guianensis* (7,72%) *Alseis floribunda* (5,79%), *Euterpe edulis* (4,27%), *Cupania vernalis* (3,81%), espécies com as maiores populações na comunidade amostrada, com destaque para *Siparuna guianensis* que além de densidade também apresentou frequência elevada, uma condição relacionada às espécies com distribuição regular no ambiente (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

Quanto a Dominância Relativa (DoR) foram *Pseudopiptadenia contorta* (14,37%), *Sparattosperma leucanthum* (5,61%), *Xylopia brasiliensis* (5,48%), *Tachigali rugosa* (5,13) que apresentaram as primeiras posições na comunidade. Este resultado infere que estas espécies possuem as maiores taxas de ocupação do ambiente por serem representadas por indivíduos de grande porte, volumosos, visto que estas populações não estão entre as mais maiores da comunidade.

*Xylopia brasiliensis*, se comparada às outras espécies, apresenta baixo valor de densidade relativa (2,9%) e elevados valores de frequência relativa (2,65%) e dominância relativa (5,48%). Freitas e Magalhães (2012) sugerem que essa combinação de resultados é característica de árvores dominantes, isoladas em número reduzido, porém dispersas com certa regularidade em áreas relativamente extensas.

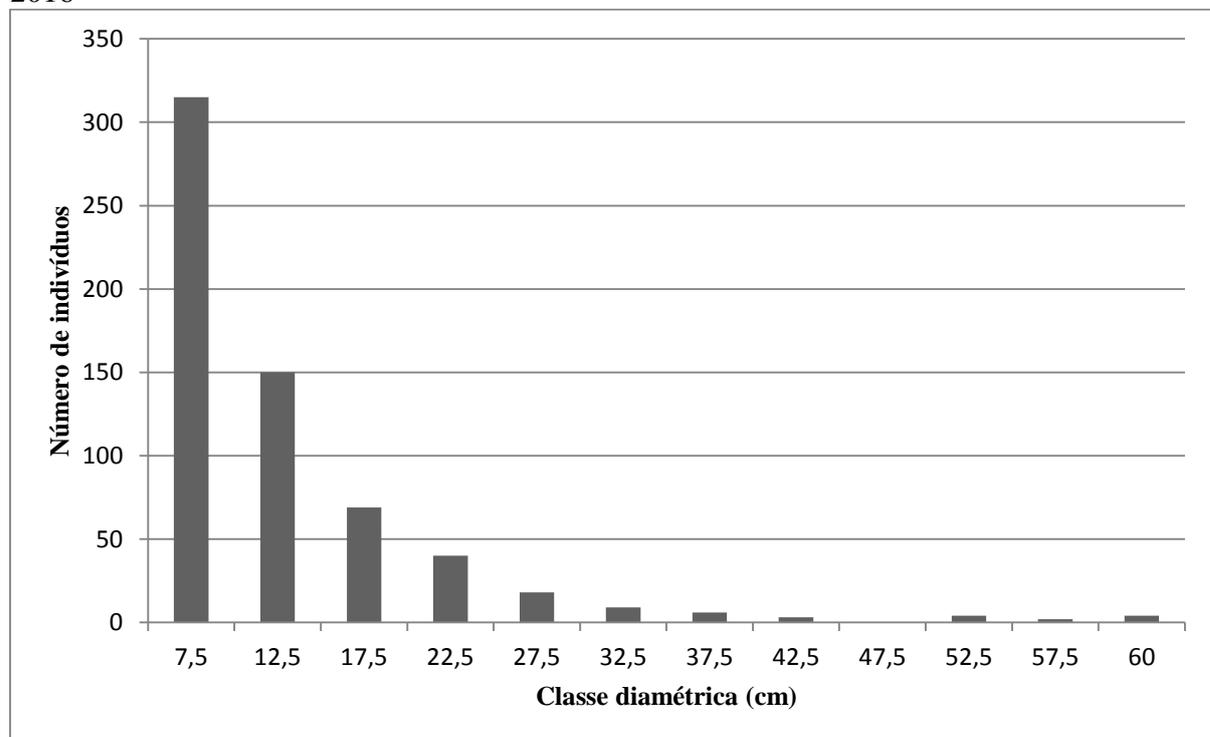
Os valores de importância (VI), obtidos pela soma da densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa de cada espécie, indicaram que *Pseudopiptadenia contorta* (5,94%), *Siparuna guianensis* (4,14%), *Xylopia brasiliensis* (3,68%) e *Alseis floribunda* (3,56%) são as espécies de maior importância e contribuição na comunidade florestal estudada.

O resultado obtido para a distribuição de frequência nas classes diamétricas e apresentado no gráfico em forma de “J” invertido é o padrão apresentado para florestas secundárias com grande concentração de indivíduos nas classes diamétricas menores e uma redução drástica no número de indivíduos que ocupam as classes diamétricas maiores (Figura 3). Devido ao potencial de substituição dos indivíduos senescentes por indivíduos jovens é possível inferir que a comunidade florestal está se desenvolvendo para estágios sucessionais

mais avançados (LOPES et al., 2002) apresentando potencial de autorregeneração (CALLEGARO, 2012). No entanto, é importante que medidas de manejo florestal sejam executadas na área para garantir a manutenção do ecossistema, visto que fragmentos florestais estão sujeitos à perda de espécies devido fatores inerentes ao isolamento das populações e à influências das atividades antrópicas (VIANA E PINHEIRO, 1998).

O déficit de indivíduos na classe diamétrica de 47,5 cm pode sugerir que tenha ocorrido em outros tempos corte seletivo na área (LIMA et al., 2013) ou ainda que o esforço amostral realizado no presente estudo não contemplou áreas com indivíduos dessa classe.

Figura 3 - Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados em fragmentos de Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016



Fonte: Autor.

O resultado da análise do padrão de distribuição espacial foi de 25% das espécies com distribuição agregada, 25% com tendência a agrupada e 10% uniforme. No entanto, as espécies que apresentaram padrão de distribuição uniforme e algumas de padrão com tendência a agrupada foram representadas por um número muito reduzido de indivíduos, de dois a cinco apenas. Este número pode ter sido insuficiente para gerar resultados significativos de padrão de distribuição para estas populações (ESTIGARRIBIA, 2017), assim

como para os 40 % restantes das espécies que apresentaram, cada uma, apenas um indivíduo na comunidade.

A distribuição dos indivíduos no espaço se adequa muitas vezes à distribuição, aleatória ou agrupada, das condições ambientais (luminosidade, temperatura, nutrientes, etc.) propícias ao desenvolvimento da população, ou de outra maneira se relaciona ao comportamento individual dos organismos que podem repelir ou atrair uns aos outros, resultando em padrões de dispersão uniforme e agregado respectivamente. Além disso, podem se distribuir conforme o padrão de dispersão da espécie, sendo o agrupamento de indivíduos associado às dispersões de propágulos em pequenas distâncias (CAIN; BOWMAN; HACKER, 2011).

O padrão de distribuição agregado apresentado pela maioria das populações amostradas na reserva legal é favorável à prática da Apicultura, pois facilita o forrageamento das abelhas melíferas. Segundo Wolf (2008) as abelhas campeiras, coletoras de néctar e própolis, não voam aleatoriamente. Quando identificam uma fonte de alimento não se dispersam do local até que o recurso esteja disponível, desta maneira reduzem gastos energéticos desnecessários realizando, sempre que possível, deslocamentos mais curtos (BIZZOTO; SANTOS, 2015).

## 5.2 FLORA APÍCOLA

Entre as espécies amostradas nos fragmentos florestais foi constatada a ocorrência de 18 espécies utilizadas pelas abelhas *Apis mellifera* como fonte de recursos melíferos (ALMEIDA et al., 2003), estas estão distribuídas em dez famílias (Tabela 3).

Tabela 3 – Espécies da flora apícola identificadas em fragmentos da Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	N
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo	8
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Brejaúva	6
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Içara ou Palmito	28
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	15
BIGNONIACEAE	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Caroba verde	2
EUPHORBIACEAE	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Velame ou Capixingui	11
FABACEAE	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Pau de morcego ou Angelim rosa	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	N
FABACEAE	<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	Angico do cerrado	22
	<i>Myrocarpus frondosus Allemão</i>	Óleo Cabreúva	3
	<i>Platypodium elegans Vogel</i>	Jacarandá do campo ou Amendoim	11
	<i>Inga vera Willd.</i>	Ingá	2
LAMIACEAE	<i>Vitex polygama Cham.</i>	Tarumã	3
MYRTACEAE	<i>Eugenia uniflora L.</i>	Pitanga	1
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam.</i>	Laranjinha do mato	5
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	Guassatonga	3
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.</i>	Chal-chal	1
	<i>Cupania oblongifolia Mart.</i>	Miguel pintado	20
	<i>Cupania vernalis Cambess</i>	Camboatá	25
TOTAL			167

Fonte: Autor.

Considerando a área total dos fragmentos o número de indivíduos apícolas pode chegar até a 20.000, uma vez que foram amostradas 167 indivíduos em 0,4 hectares.

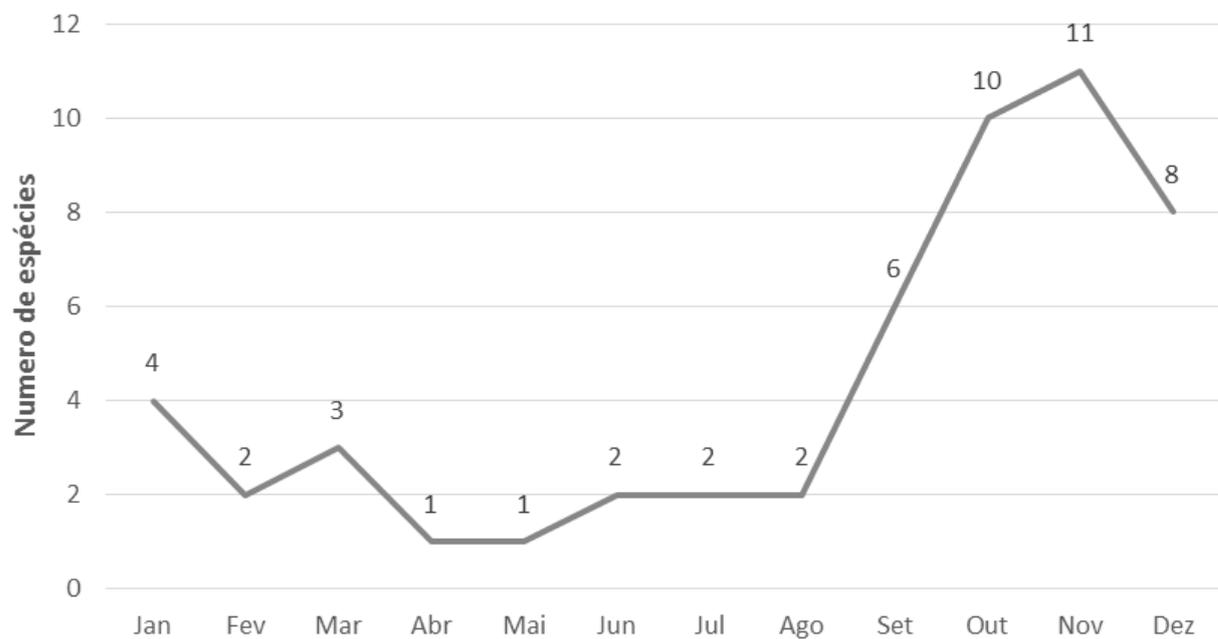
Entre as famílias consideradas mais importantes em estudos sobre plantas utilizadas por abelhas africanizadas estão: Arecaceae, Fabaceae e Myrtaceae (MARCHINI et al., 2001), as quais apresentaram espécies da flora apícola. A família Fabaceae com maior número de indivíduos apícolas na comunidade está entre as duas principais famílias que são fontes de recursos florais da região Sudeste (RAMALHO et al., 1990; BAYLÃO JUNIOR et al., 2007; MODRO et al. 2011; HAIDAMUS, 2015).

Após a elaboração do calendário apícola foi possível constatar que o pico de florescimento, das árvores apícolas ocorre na primavera (entre setembro e dezembro) e que o período com menor número de árvores em flor é de abril à agosto, que compreende grande parte do outono. De acordo com Almeida et al. (2003) uma pastagem apícola de qualidade é formada por pasto sujo e áreas de vegetação nativa, pois favorece a disponibilidade de recursos florais às abelhas o ano todo devido a variação do período de florescimento das plantas silvestres. Uma vez que o entorno dos fragmentos estudados é constituído por área de pasto aberto, isso indica que outras plantas com potencial apícola podem ofertar recurso às abelhas no período de pouco florescimento das espécies arbóreas. Salis et al., (2015)

recomendam observar se os recursos naturais serão suficientes para manutenção dos enxames. Se necessário, na entressafra, deve-se utilizar alimentação artificial para manter as colônias de abelhas com tamanho médio (ROCHA, 2008).

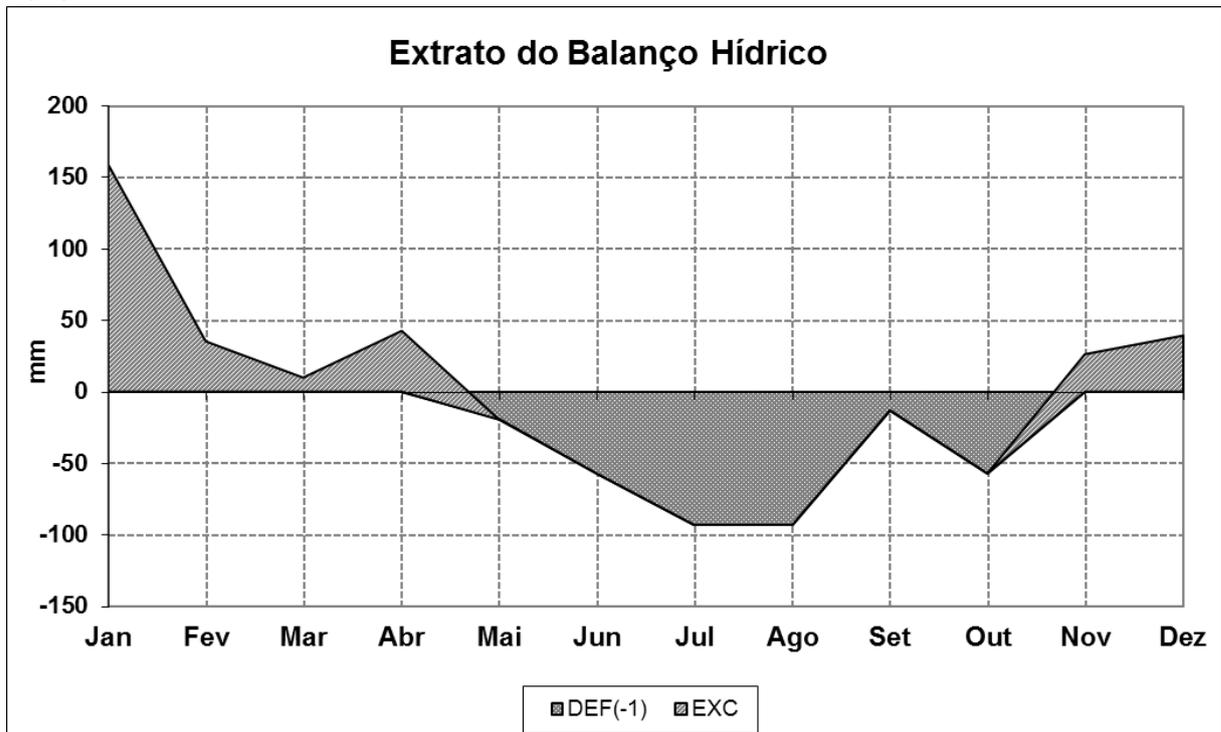
A variação sazonal de florescimento das espécies apícolas se relacionou com a pluviosidade na região (Figuras 4 e 5), ou seja, o período de deficiência hídrica correspondeu à pouca floração e no período de chuvas foi quando ocorreu o pico de floração das espécies.

Figura 4 - Meses de floração das espécies apícolas amostradas em fragmentos de Mata Atlântica no município de Resende, região Sul Fluminense, no ano de 2016



Fonte: Lorenzi (2002a, 2002b, 2008)

Figura 5 – Balanço hídrico mensal do município de Resende, região Sul Fluminense, ano de 2016



Fonte: INMET (2016).

Alguns autores demonstraram preocupações quanto a instalação de enxames de abelhas africanizadas em ambientes florestais naturais devido a possibilidade de causar distúrbios no ecossistema local (GOULSON, 2003; MINUSSI; SANTOS, 2007). Em relação às consequências da competição das abelhas africanizadas com abelhas nativas as informações não são muito claras (WILMS et al., 1996; GOULSON, 2003, PAINI, 2003). Paine (2003) enfatiza que a maioria dos trabalhos sobre competição interespecífica de abelhas apresentam resultados com base apenas em pesquisas indiretas, sem considerar estudos que demonstrem mudanças no tamanho populacional das abelhas nativas que possam comprovar impacto negativo da competição com a *Apis mellifera*. Desta forma, este estudo deve partir da premissa de manejo sustentável, portanto, recomenda-se que antes de proceder a implantação da atividade de Apicultura é importante avaliar a possibilidade dessa prática gerar impactos negativos sobre o ecossistema local (PAINI, 2003; GOULSON, 2003) a partir de estudos futuros que identifiquem por exemplo, as espécies de abelhas nativas que ocorrem na reserva legal e o tamanho de suas populações antes e depois da introdução de enxames de *Apis mellifera*.

### 5.3 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Os resultados obtidos para o VPL demonstraram que o investimento na atividade apícola foi viável financeiramente, a uma taxa de desconto de 10% ao ano (Tabela 4).

Tabela 4 - Valor Presente Líquido (VPL), em reais, e Taxa Interna de Retorno (TIR), em %, obtidos para a atividade apícola com ou sem unidade própria de extração de mel

<b>Taxa anual (%)</b>	<b>Taxa mensal (%)</b>	<b>Cenário 1 (R\$)</b>	<b>Cenário 2 (R\$)</b>
6,0	0,49	4.833,63	14.694,75
8,0	0,64	2.299,90	12.659,93
10,0	0,80	50,36	10.836,94
12,0	0,95	1.951,47	9.199,78
<b>TIR (%)</b>		10,05	29,89

Cenário 1: Atividade apícola com unidade de extração de mel própria. Cenário 2: Atividade apícola com unidade de extração de mel terceirizada.

Fonte: Autor.

A rentabilidade obtida para ambos os cenários avaliados (Tabela 4) foi superior a taxa mínima de atratividade (TMA) considerada para o ano de 2017, que foi na ordem de 7,40% (Banco Central do Brasil, 2018). Diante do exposto, os cenários avaliados foram atrativos para investimento.

Por apresentar uma TIR de 29,89% a.a., a atividade apícola explorada considerando a utilização de uma unidade de extração de mel terceirizada e investimento inicial de aproximadamente R\$ 11.200,00, foi mais rentável se comparada com a extração de mel realizada em unidade própria, com investimento inicial de R\$ 24.700,00. Esta condição pode ser explicada pelo menor investimento realizado na atividade apícola, uma vez que não houve a necessidade de realizar o dispêndio de capital financeiro para construção da unidade de extração de mel e, que aliada a escala de produção e o horizonte temporal previsto para a atividade, não permitiu a obtenção de uma maior rentabilidade, quando a atividade utilizou-se da extração de mel na própria propriedade.

A extração do mel se realizada em unidade vinculada a uma organização apícola de natureza coletiva pode melhorar ainda mais os indicadores econômicos do Cenário 2. Segundo Lengler et al. (2007) a adoção dessa estratégia proporciona a redução de custo, obtenção de ganhos de produtividade e competitividade, com maior escala de produção. Além disso, fortalece o associativismo apícola que é o alicerce da apicultura, pois onde não

existe associações de apicultores é maior a dificuldade de comercialização, produção e difusão do consumo de produtos apícolas.

A rentabilidade apresentada para o Agronegócio apícola pode ser corroborada com os resultados encontrados em outros estudos de viabilidade econômico-financeira para diferentes sistemas e escalas de produção. Sabbag e Nicodemo (2011) encontraram para a atividade apícola um VPL de R\$ 20.078,54 e uma rentabilidade de 9,61% a.a., considerando a instalação de 200 colmeias, edificação e uso de unidade de extração de mel própria, rentabilidade esta semelhante a obtida para o Cenário I. Reis e Aragão (2015) analisaram o investimento na produção de mel de 480 colmeias e unidade própria para extração do produto. Os autores encontraram resultados de indicadores econômicos favoráveis, com VPL de R\$ 116.163,57 e uma rentabilidade (TIR) de 33% a.a. Do mesmo modo Kreuz et al. (2015) verificaram a rentabilidade econômica para um empreendimento com 64 colmeias que apresentou VPL de R\$ 6.503,31 e rentabilidade de 28,01% a.a.

Analisando os resultados obtidos para o VPL verificou-se que à medida em que ocorre aumento da escala de produção e a diluição dos custos fixos, obteve-se melhora nos valores apresentados. Quanto a rentabilidade (TIR), este comportamento independe da escala de produção, pois foi observado resultados semelhantes para diferentes escalas de produção apícola, independente dos apiários serem de pequeno porte (até 50 colmeias), médio porte (entre 50 e 300 colmeias) e grande porte (acima de 300 colmeias). No cenário, com uso de unidade de extração de mel própria, a rentabilidade (10,05% a.a.) foi semelhante a encontrada (9,61% a.a.) por SABBAG; NICODEMO (2011) que analisaram uma atividade apícola de médio porte. Independente da escala de produção, ambos os trabalhos apresentaram atratividade para investimento, quando considerada a TMA de (7,40% a.a.), neste estudo. Este fato pode estar relacionado às variáveis da atividade, como o preço de comercialização do produto, os custos variáveis de produção e a produtividade das colmeias, consideradas para os diferentes estudos, que influenciaram diretamente sobre os resultados obtidos para a TIR.

Para que se alcance a produtividade estimada nos estudos de viabilidade econômico-financeira o nível tecnológico empregado na atividade, o manejo e assistência técnica, bem como a diversificação de produtos, também devem ser considerados (LORENZON et al., 2011; PONCIANO et al., 2013). GOLYNSKI (2009) verificou para os principais municípios com produtividade apícola no estado do Rio de Janeiro valores de VPLs que variaram de -R\$ 9.663,61 a R\$ 164.218,88 e valores de rentabilidade entre -10% a 199,3% a.a. Segundo o autor, a viabilidade econômica da atividade foi relacionada principalmente à utilização de

tecnologia e exploração de produtos de maior valor agregado pelos apicultores como, própolis, cera, enxame, polinização (apicultura migratória), etc.

A fim de identificar os itens de produção que exerceram maior influência sobre os resultados dos VPLs, procedeu-se a realização da Análise de Sensibilidade. Nesta análise, considerou-se uma variação de 10% sobre os preços médios dos itens de produção presentes no fluxo de caixa, sempre na condição desfavorável ao investidor e, a partir da mudança no resultado do VPL foi possível identificar os principais itens de produção que geraram impacto negativo sobre este indicador (Tabela 5).

Tabela 5 - Principais itens de produção que influenciaram os resultados obtidos para o VPL, diante das oscilações de preços em 10% para a atividade apícola com ou sem unidade própria de extração de mel

<b>Unidade de extração de mel própria</b>	
Preço de comercialização do mel <i>in natura</i>	-R\$ 3.868,69
Valor do investimento realizado na unidade apícola para extração de mel	-R\$ 756,35
Custo com pagamento de mão de obra na implantação e manutenção do apiário	-R\$ 626,20
Preço de aquisição da colmeia completa com uma melgueira	-R\$ 602,93
<b>Unidade de extração de mel terceirizada</b>	
Preço de comercialização do mel <i>in natura</i>	-R\$ 3.868,69
Custo com pagamento de mão de obra na implantação e manutenção do apiário	-R\$ 626,20
Preço de aquisição da colmeia completa com uma melgueira	-R\$ 602,93

Fonte: Autor.

O preço de comercialização do mel *in natura* foi o item que apresentou maior influência sobre o resultado obtido para o VPL em ambos cenários (Tabela 5). Esse resultado demonstra que para manter a estabilidade econômica da atividade apícola e garantir o retorno financeiro, o investidor deve garantir que o valor de comercialização do mel não seja inferior aquele preço médio definido no fluxo de caixa. Além disso, a atividade deve ser explorada dentro das recomendações técnicas para garantir a produção que foi estimada no planejamento e que toda a produção de mel seja comercializada.

Os resultados apresentados pela análise de sensibilidade (Tabela 5) corroboram com aqueles publicados por GOLYNSKI (2009) que verificou o preço de comercialização do produto como sendo a variável de maior impacto sobre a rentabilidade de sistemas de produção apícolas no estado do Rio de Janeiro, seguida pela mão de obra e compra de equipamentos.

Na condição em que o produtor investiu em uma unidade de extração de mel própria, o valor do investimento realizado mostrou-se de grande relevância e influência nos resultados

do VPL. Se a capacidade da unidade não for explorada de acordo com o seu planejamento e na sua totalidade, os custos de produção serão maiores e conseqüentemente influenciará nos resultados dos indicadores econômicos. Neste caso, a utilização dessa instalação deve ser maximizada para que promova a redução dos custos fixos e melhore a rentabilidade da atividade. Para atender esse propósito, recomenda-se disponibilizar o seu uso por outros apicultores da região, promovendo assim a exploração racional da unidade e a diluição dos custos de produção entre os envolvidos. Essa prática ocorre entre os apicultores, afim de se organizarem para reduzir os investimentos individuais de capital na atividade. Apicultores vizinhos ou da região fazem uso de uma unidade de extração de mel particular em troca de uma contribuição de 10% do mel bruto extraído no local (LENGLER et al., 2007).

O custo com pagamento de mão de obra contratada na implantação e manutenção do apiário e o preço de aquisição da colmeia completa com uma melgueira foram identificados como de extrema importância e influência sobre os resultados obtidos para o VPL. Para melhor aproveitamento da mão de obra dos funcionários é preciso a otimização nas atividades apícolas. As atividades devem ser realizadas respeitando as técnicas de instalação e manejo recomendadas, para que não ocorra demanda adicional de mão de obra com contratações temporárias e, conseqüentemente, o pagamento de diárias extras.

Na aquisição da colmeia completa com uma melgueira, o investidor deve procurar adquiri-las de fornecedores idôneos e que garantam a qualidade do material comercializado, isento de contaminação, podridão, ou ainda, de vetores que possam comprometer a qualidade da colmeia e a estabilidade do enxame, como por exemplo, a presença cupins ou traças na colmeia. Portanto, a realização de procedimentos para conservação da integridade das colmeias como, pintura e cobertura das caixas, bem como o manejo com materiais adequados, podem assegurar que sua durabilidade corresponda à vida útil estipulada pelo fabricante. Sendo assim, os custos de manutenção destas estruturas de criação serão reduzidos.

Na determinação do tempo de recuperação do capital investido (*payback* descontado) observou-se que o prazo para recuperar o investimento apícola com unidade de extração de mel própria foi superior ao horizonte temporal estudado (6 anos). Já, para o investimento na atividade com utilização de unidade de extração de mel terceirizada, o tempo necessário para recuperação do capital investido foi de cinco anos e dois meses.

Deste modo, com a escala de produção empregada, que foi a mesma para ambos os cenários, a construção da unidade de extração, que exigiu um maior investimento, não foi válida dentro do horizonte temporal analisado. Quanto maior for o investimento, maior deve

ser o número de unidades de produto a ser produzido para que o emprego do capital seja viável economicamente (FERGUSON, 1984).

De acordo com os resultados obtidos para os indicadores econômicos de rentabilidade, VPL e TIR, as propostas analisadas foram viáveis financeiramente e atrativas para investimento. Contudo, na tomada de decisão em qual proposta investir é preciso que se considerem aspectos zootécnicos de produção e aspectos de mercado, que aliados ao estudo econômico permitam ao investidor escolher qual proposta aderir e que atenda ao interesse empresarial. Na tomada de decisão, leva-se em conta o perfil do investidor, seja ele mais moderado ou mais arrojado, bem como o capital financeiro que este esteja disposto a disponibilizar na proposta.

No presente trabalho a perspectiva levada em conta foi de um cenário pessimista/realista no que se refere à produtividade média das colmeias, demonstrando que existe a possibilidade da atividade ser ainda mais rentável dentro de condições, de mercado e ambientais, mais favoráveis do que as consideradas.

## 6 CONCLUSÃO

A reserva legal apresenta alto índice de diversidade florística, representantes da flora que estão ameaçados de extinção e grande número de espécies raras localmente. A conservação deste trecho florestal é fundamental para manutenção dos serviços ambientais e funções ecossistêmicas essenciais à qualidade de vida. Desta maneira, medidas de manejo efetivas devem ser executadas para aumentar o potencial de autorregeneração da comunidade arbórea.

A comunidade é composta, entre outras espécies, por representantes da flora apícola, indicando potencial para o desenvolvimento da Apicultura. A atividade apícola desenvolvida de forma racional pode contribuir para a manutenção da biodiversidade, através do serviço de polinização das abelhas.

O investimento no empreendimento apícola, com ou sem unidade de extração de mel própria é viável financeiramente e configura-se como uma boa alternativa de manejo sustentável na área de reserva legal.

A exploração da atividade apícola com a extração de mel terceirizada, nas condições estudadas é mais rentável.

O preço de comercialização do mel *in natura* é aquele que mais influência nos resultados dos indicadores econômicos de rentabilidade.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Daniela et al. *Plantas visitadas por abelhas e polinização*. ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003, 40 p.

ALVES, Rodrigo Giovanetti et al. Composição florística e estrutura em um fragmento de Mata Atlântica no Parque Natural Municipal Mata do Amador, Piraí, Rio de Janeiro, Brasil. *Sitientibus*, v. 10, n. 2, p. 222-232, 2010.

ALVES, Luis Henrique Soares; CASSINO, Paulo Cesar Rodrigues; PREZOTO, Fábio. Effects of abiotic factors on the foraging activity of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in inflorescences of *Vernonia polyanthes* Less (Asteraceae). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 37, n. 4, p. 405-409, 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Taxa Selic. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/selic/selicdiarios.asp>>. Acesso em: 20 jan. de 2018.

BARBOSA, Wesley de Freitas; SOUSA, Eliane Pinheiro de. Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. *Revista de Economia e Administração*, v.11, n.1, p. 5-27, 2012.

BAYLÃO JUNIOR, Hiram Feijó et al. Plantas visitadas por Apoidea (Hymenoptera) na região de Cacaria, Município de Piraí - RJ. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 1110-1112, 2007.

BIZOTTO, Lucas de Almeida; SANTOS, Regis Sivori Silva dos. Dinâmica de voo e coleta de recursos por *Apis mellifera* em pomar de macieira. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, v. 11, n.21, p. 3499-3506, 2015.

BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony. *Engenharia econômica*. 6ª ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2008. 756p.

BORLACHENCO, Natascha Goes Cintra et al. Aspectos legais da recuperação de áreas degradadas em áreas de preservação com apicultura de *Apis mellifera*. *Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 56-78, 2017.

BRANCALION, Pedro Henrique Santim, et al. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. *Natureza e Conservação*, v. 14, p. 1-16, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 julho de 2000.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga a Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Legislativo, Brasília, DF: 28 de Mai., 2012.

BROWER, James E.; ZAR, Jerrold H. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984, 226p.

CALLEGARO, Rafael Marian et al. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. *Ciência Rural*, v.42, n.2, p. 305 – 311, 2012.

CHAVES, Alan Del Carlos Gomes, et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CIENTEC. Software Mata Nativa 4: sistema para análise fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa: Cientec Ltda., 2016.

CIANCIARUSO, Marcus Vinicius; SILVA, Igor Aurélio; BATALHA, Marco Antônio. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 93-103, 2009.

DAN, Maurício Lima; BRAGA, João Marcelo; NASCIMENTO, Marcelo Trindade. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, v. 61, n. 4, p. 749-766, 2010.

DANTAS. *Análise de investimentos e projetos aplicada à pequena empresa*. 8 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília – UnB, 1996, 162 p.

DURIGAN, Giselda. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: Cullen, Junior L; Rudran R.; Valladares - Pádua C. *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: UFPR; Fundação Boticário de Proteção à Natureza; 2003. Cap. 17, 455-478.

ELIAS, Guilherme Alves; SANTOS, Robson dos. Produtos florestais não madeireiros e valor potencial de exploração sustentável da floresta atlântica no sul de Santa Catarina. *Ciência Florestal*, v. 26, n. 1, p. 249-262, 2016.

FELFILI, Jeanine Maria; REZENDE, Rosana Pinheiro. *Conceitos e Métodos em Fitossociologia*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003, 68 p.

FERGUSON, Charles E. *Microeconomia*. 20 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. 610 p.

FREITAS, Welington Kiffer de; MAGALHÃES, Luís Mauro Sampaio. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta e Ambiente*, v. 19, n. 4, p. 520-539, 2012.

FREITAS, Welington Kiffer de; MAGALHAES, Luís Mauro Sampaio. Florística, diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas de um trecho de floresta estacional semidecidual da Serra da Concórdia, RJ. *Floresta*, v. 44, n. 2, p. 259 - 270, 2014.

FROUFE, Luís Claudio Maranhão; SEOANE, Carlos Eduardo Sícoli. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 31, n. 67, p. 203-225, 2011.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 2015-2016. Relatório Técnico. 69 p. São Paulo, 2017.

GARCIA, Regina Conceição et al. Flora apícola em fragmentos de Mata Ciliar no município de Marechal Cândido Rondon - PR. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 7, n. 1 e 2, p. 91-100, 2008.

GOOGLE. Google Earth. Versão 7.1.8.3036. 2015. Nota (Resende, Vargem Grande). Disponível em: <https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>. Acessado em: 28 de jul. 2016.

GOLYNSKI, Adelmo. *Avaliação da viabilidade econômica e nível tecnológico da apicultura no estado do Rio de Janeiro*. Campos dos Goytacazes, RJ, 2009. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.

GONÇALVES, Lionel Segui. Meio século de apicultura com abelhas africanizadas no Brasil. *Mensagem Doce, APACAME (Associação Paulista de Apicultores, Criadores de Abelhas Melíferas Europeias)*, v. 87, p. 21-26, 2006.

GOULSON, Dave. Effects of introduced bees on native ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 34, p. 1–26, 2003.

HADAMUS, Susana Linhares. *Diversidade floral dos méis da abelha melífera africanizada (Apis mellifera Linnaeus) do estado do Rio de Janeiro por meio da análise melissopalínológica*. Seropédica, 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Produção Animal) - Instituto de Zootecnia, Departamento de produção, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

HOSOKAWA, Roberto Tuyoshi; MOURA, José Brandão; Cunha, Ulisses Silva. *Introdução ao manejo e economia de florestas*. Curitiba: UFPR, 2008, 164 p.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; NUNES-SILVA, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>. Acesso em: Set. de 2016.

KÖPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 479 p.

KREUZ, Carlos Leumar; SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademar. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina. *Revista Custos e@gronegócio on line*, Recife, v. 4, n. 1, p. 46-61, 2008.

LENGLER, Letícia; LAGO, Adriano; CORONEL, Daniel. A organização associativa no setor apícola: contribuições e potencialidades. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 9, n. 2, p. 151-163, 2007.

LIMA, Robson Borges et al. Emprego da distribuição diamétrica na predição do estado de perturbação em floresta de várzea, Macapá- AP. *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n.16, p. 1016-1026, 2013.

LORENZON, Maria Cristina et al. *Indicadores & Desafios da Apicultura Fluminense: um Retrato Brasileiro*. Vila Velha: Above Publicações, 2012. 272 p.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, vol. 1, 2002a. 368 p.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, vol. 2, 2002b. 368 p.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5 ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, vol.1, 2008. 384 p.

LOPES, Waldomiro de Paula et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.

LOPES, Sérgio de Faria et al. An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. *International Journal of Forestry Research*, v. 2012, p. 1-14, 2012.

MARION, José Carlos. *Contabilidade rural*. 14 ed. São Paulo: Atlas, 2014. 274p.

MARCHINI, Luís Carlos et al. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. *Scientia Agrícola*, vol.58, n.2 p.413-420, 2001.

MARQUES, Emilena Muzolon; RANIERI, Victor Eduardo Lima. Determinantes da decisão de manter áreas protegidas em terras privadas: o caso das reservas legais do Estado de São Paulo. *Ambiente & Sociedade*, v. 15, n. 1, p. 131-145, 2012.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. *Pesquisas - série Botânica*, n. 40, p. 103-164, 1989.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: Evolução e conflitos de um modelo em construção. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, Salvador, n. 9, p. 83-93, 2004.

MEDEIROS, Alexandre dos Santos; PEREIRA, Marcos Gervasio; BRAZ, Denise Monte. Estrutura e conservação de um trecho de floresta estacional em Piraí, RJ. *Floresta e Ambiente*, v. 23, n.3, p. 330-339, 2016.

MELO, Adriano Sanches. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? *Biota Neotropica*, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008.

METZGER, Jean Paul. O Código Florestal tem base científica? *Conservação e Natureza*, v. 8, n. 1, p.1-5, 2010.

MINUSSI, Luiz Carlos; ALVES-DOS-SANTOS, Isabel. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* Linnaeus, espécie exótica (Hymenoptera: Apidae). *Bioscience Journal*, v. 23, n. 1, p. 58-62, 2007.

MOLEDO, Júlio Cesar et al. Impactos ambientais relativos à silvicultura de eucalipto: uma análise comparativa do desenvolvimento e aplicação no plano de manejo florestal. *Geociências*, v. 35, n. 4, p. 512-530. 2016.

MODRO, Anna Frida Hatsue et al. Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 35, n. 5. P. 1145–1153, 2011.

MORO, Marcelo Freire; MARTINS, Fernando Roberto. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: Felfili et al. *Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso*. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2011. 556 p. v. 1, cap. 6, p. 174-208.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v.403, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, Marcio Irias et al. Eficácia de barreira de eucaliptos na contenção do efeito de borda em fragmento de floresta subtropical no estado de São Paulo, Brasil. *Scientia Forestalis*, v.38, n.86, p.191-203, 2010.

NASCIMENTO, Henrique E. M.; LAURANCE, William F. Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento. *Acta Amazônica*, v. 36, n. 2, p. 183-192, 2006.

NORONHA, José Ferreira. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica*. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1987. 269 p.

ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.

ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. *Fundamentos de Ecologia*. 5 ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 612 p.

OLIVEIRA, Gustavo Bediaga de. *O Novo Código Florestal e a Reserva Legal do Cerrado*. Brasília-DF, 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, Marcio Luiz de; CUNHA, Jorge Alcântra. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? *Acta Amazonica*, v. 35, n. 3, p. 389-394, 2005.

OLIVEIRA, Rogério Ribeiro. *As marcas do homem na floresta: história ambiental de um trecho urbano de mata atlântica*. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2010. 230 p.

OLIVEIRA-FILHO, Ary T.; FONTES, Marco Aurélio L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica*, v. 32, p. 793-810, 2000.

PAINI, Dean. Impact of the introduced honey bee (*Apis mellifera*) (Hymenoptera: Apidae) on native bees: a review, *Austral Ecology*, v. 29, p. 399-407, 2004.

PERES, Afonso Aurélio de Carvalho; ALMEIDA, Gláudiane Lilian de; BESERRA, Valquíria de Alencar. A utilização de técnicas de engenharia econômica na avaliação de empreendimentos e tecnologias. In: \_\_\_\_\_. *A tecnologia em prol do meio ambiente: a partir de uma análise multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2016. 292p. Cap. VI.

PEDREIRA, Gabriel; SOUSA, Hildeberto Caldas de. Comunidade arbórea de uma mancha florestal permanentemente alagada e de sua vegetação adjacente em Ouro Preto-MG, Brasil. *Ciência Florestal*, v. 21, n. 4, p. 663-675, 2011.

PONCIANO, Niraldo José et al. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte Fluminense. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 42, n. 4, p. 615-635, 2004.

PORTAL BRASIL. *Índice geral de preços - IGP-DI*. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/igp.htm>. Acesso em: 05 de out. 2017.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. *Biologia da Conservação*. Londrina: Planta, 2001. 328 p.

RAMALHO, Mauro; KLEINERT-GIOVANNINI, Astrid; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie*, v. 21, n. 5, p. 469-488, 1990.

REIS, Jhônatas Gomes dos; ARAGÃO, Thiago Ricielli de Paula. Viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu. *Pecege*. v. 4, n. 1, p. 46-61, 2015.

RIBEIRO, Milton César et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? *Biological Conservation*. n. 142. p.1141-1153, 2009.

REZENDE, José Luiz Pereira de; OLIVEIRA, Antônio Donizette de. *Análise Econômica e Social de Projetos Florestais*. Viçosa, MG: UFV, 2001. 389 p.

ROCHA, Jean Samel. *Manual técnico de apicultura*. Niterói: Programa Rio Rural, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento - Superintendência de Desenvolvimento Sustentável, 2008. 27 p.

RODRIGUES, Elisangela Ronconi; GALVÃO, Franklin. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. *Floresta*, v. 36, n. 2, p. 295-303, 2006.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, Sergius. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. de. (eds.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: UFV, p. 203-215, 1998.

SABBAG, Omar Jorge; NICODEMO, Daniel. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 1, p. 94-101, 2011.

SALIS, Suzana Maria et al. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado do Mato Grosso do Sul. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 50, n. 10, p.861-870, 2015.

SAMANEZ, Carlos Patrício. *Engenharia econômica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 210 p.

SANTANA, de Aquino; FREITAS, Welington Kiffer; MAGALHÃES, Luís Mauro Sampaio. Estrutura e similaridade em florestas urbanas na região metropolitana do Rio de Janeiro. *Interciencia*, vol.40, n. 7, p. 479-486, 2015.

SILVA, Márcio Lopes da; FONTES, Alessandro Albino. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 931-936, 2005.

SILVA, M. G. O homem e a apicultura: a teoria do ator rede, reciprocidade e a sustentabilidade ambiental. *Caos – Revista Eletrônica de Ciências Sociais*. v. 21, p. 91-100, 2012.

SOARES-FILHO, Britaldo, et al. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, v. 344, p. 363–364, 2014.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL- SBB. *Manual sobre métodos de estudos florísticos e fitossociológicos: ecossistema Caatinga*. Brasília: SB, 2013.

SPAROVEK, Gerd et al. Brazilian agriculture and environmental legislation: Status and future challenges. *Environmental Science & Technology* v. 44, p. 6046-6053, 2010.

SPAROVEK, Gerd et al. A Revisão do Código Florestal Brasileiro. *Novos Estudos*, v. 89, p. 111-135, 2011.

STEHMANN, João Renato et al. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009, 516 p.

VALENTE, Osvaldo Ferreira; GOMES, Marcos Antônio. *Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceira*. 1 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 210p.

TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: Fev. de 2017.

VERAS, L. L. *Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 269 p.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, Leandro A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIEIRA, M.I. *Criar abelhas é lucro certo: manual prático*. São Paulo: Nobel, 1983. 178 p.

WILLIAMS, Kristen Jennifer et al. Forests of East Australia: the 35th biodiversity hotspot. In: Zachos F. E., Habel J. C. (eds) *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Springer: Heidelberg, 2011. Chapter16, p.295-310.

WOLFF, Luis Fernando. Abelhas melíferas: bioindicadores e qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. *Embrapa Clima Temperado, Documentos*, n. 244, 2008. 38 p.

## 8 ANEXOS

Anexo 1 - Lista de espécies arbóreas amostradas em fragmentos de Mata Atlântica na região Sul Fluminense, Resende-RJ

FAMÍLIA	ESPÉCIE	N*
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	7
	<i>Guatteria sellowiana</i> Schlttdl.	3
ANNONACEAE	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	19
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	13
APOCYNACEAE	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	5
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	5
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	6
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	28
	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	1
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	14
	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	2
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1
	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	2
CYATHEACEAE	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	1
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	12
	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.	1
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	1
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	1
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	11
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	22
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	1
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	2
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	8
	<i>Inga barbata</i> Benth.	1
	<i>Inga vera</i> Willd.	2
FABACEAE	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	3
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	12
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	3
	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	1
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	11
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	12
	<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	1
	<i>Tachigali duckei</i> (Dwyer) Oliveira-Filho	1
	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	4

<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>N*</b>
<b>FABACEAE</b>	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	1
<b>LACISTEMATACEAE</b>	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	8
<b>LAMIACEAE</b>	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	1
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	3
<b>LAURACEAE</b>	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	22
	cf. <i>Cryptocarya micranta</i> Meisn.	7
	cf. <i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	2
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	7
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1
	<i>Ocotea</i> sp1.	2
<b>LECYTHIDACEAE</b>	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	4
<b>LYTHRACEAE</b>	<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schtdl.	1
<b>MALVACEAE</b>	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	1
	<i>Miconia calvescens</i> DC.	1
<b>MELASTOMATACEAE</b>	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	8
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	7
	<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	1
<b>MELIACEAE</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	3
	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	2
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2
<b>MORACEAE</b>	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	15
	cf. <i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O.Berg	1
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	11
	<i>Eugenia</i> sp1.	4
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Eugenia uniflora</i> L.	1
	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	1
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	17
	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	1
<b>NYCTAGINACEAE</b>	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	13
<b>PERACEAE</b>	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1
	<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.	6
<b>PHYLLANTHACEAE</b>	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	17
<b>PIPERACEAE</b>	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	1
<b>PRIMULACEAE</b>	<i>Myrsine coriácea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1
	<i>Alseis floribunda</i> Schott	38
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f	12
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schtdl.) Wawra	3
	<i>Randia itatiaiae</i> S.J. Silva Neto & R. Avila	3
	<i>Simira glaziovii</i> (K.Schum.) Steyerm.	9
<b>RUTACEAE</b>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4

FAMÍLIA	ESPÉCIE	N*
<b>SABIACEAE</b>	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	1
<b>SALICACEAE</b>	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	2
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	1
	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	3
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	18
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	25
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	1
<b>SAPOTACEAE</b>	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	4
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1
<b>SIPARUNACEAE</b>	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	50
	<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn	3
<b>SOLANACEAE</b>	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	13
	<i>Solanum sp1</i>	1
<b>URTICACEAE</b>	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	7
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl	15

N\*: Número de indivíduos.

Anexo 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmentos florestais na região do Vale do Paraíba, RJ, por ordem decrescente de valor de importância (VI%)

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	11	1,776	1,68	1,77	14,37	8,02	5,94
<i>Siparuna guianensis</i>	50	0,211	7,62	3,1	1,71	4,66	4,14
Morta em pé	31	0,356	4,73	3,54	2,89	3,81	3,72
<i>Xylopia brasiliensis</i>	19	0,678	2,9	2,65	5,48	4,19	3,68
<i>Alseis floribunda</i>	38	0,331	5,79	2,21	2,68	4,24	3,56
<i>Cupania vernalis</i>	25	0,329	3,81	1,77	2,66	3,24	2,75
<i>Euterpe edulis</i>	28	0,298	4,27	1,33	2,41	3,34	2,67
<i>Pourouma guianensis</i>	19	0,321	2,9	2,21	2,6	2,75	2,57
<i>Cupania oblongifolia</i>	20	0,238	3,05	2,21	1,93	2,49	2,4
<i>Aniba firmula</i>	22	0,22	3,35	1,77	1,78	2,57	2,3
<i>Xylopia sericea</i>	13	0,365	1,98	1,77	2,96	2,47	2,24
<i>Tachigali rugosa</i>	4	0,634	0,61	0,88	5,13	2,87	2,21
<i>Cecropia glaziovii</i>	7	0,436	1,07	1,77	3,53	2,3	2,12
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	2	0,693	0,3	0,44	5,61	2,96	2,12
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	14	0,271	2,13	1,77	2,19	2,16	2,03
<i>Amaioua intermedia</i>	12	0,403	1,83	0,88	3,26	2,55	1,99
<i>Brosimum guianense</i>	15	0,176	2,29	2,21	1,43	1,86	1,97
<i>Anadenanthera colubrina</i>	22	0,243	3,35	0,44	1,97	2,66	1,92
<i>Myrcia splendens</i>	17	0,058	2,59	2,65	0,47	1,53	1,9
<i>Platypodium elegans</i>	11	0,281	1,67	2,22	2,28	1,98	2,05
<i>Eugenia candolleana</i>	11	0,196	1,68	1,33	1,59	1,63	1,53
<i>Tapirira guianensis</i>	7	0,214	1,07	1,77	1,73	1,4	1,52

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>AB</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Guapira opposita</i>	13	0,137	1,98	1,33	1,11	1,55	1,47
<i>Solanum pseudoquina</i>	13	0,081	1,98	1,77	0,66	1,32	1,47
<i>Simira glaziovii</i>	9	0,131	1,37	1,77	1,06	1,22	1,4
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	17	0,118	2,59	0,44	0,96	1,77	1,33
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	12	0,083	1,83	1,33	0,67	1,25	1,28
<i>Lacistema pubescens</i>	8	0,081	1,22	1,77	0,66	0,94	1,22
<i>Croton floribundus</i>	11	0,132	1,68	0,88	1,07	1,37	1,21
<i>Machaerium nyctitans</i>	12	0,09	1,83	0,88	0,73	1,28	1,15
<i>Dalbergia nigra</i>	8	0,054	1,22	1,77	0,44	0,83	1,14
<i>Malouetia cestroides</i>	5	0,08	0,76	1,77	0,65	0,7	1,06
<i>Endlicheria paniculata</i>	7	0,201	1,07	0,44	1,63	1,35	1,05
<i>Tabernaemontana laeta</i>	5	0,066	0,76	1,77	0,54	0,65	1,02
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	8	0,035	1,22	1,33	0,29	0,75	0,94
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	6	0,059	0,91	1,33	0,48	0,7	0,91
<i>Pera heteranthera</i>	6	0,047	0,91	1,33	0,38	0,65	0,88
<i>Miconia prasina</i>	7	0,026	1,07	1,33	0,21	0,64	0,87
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	3	0,091	0,46	1,33	0,73	0,6	0,84
Indet 3	1	0,238	0,15	0,44	1,93	1,04	0,84
<i>Meliosma sellowii</i>	5	0,024	0,76	1,33	0,19	0,48	0,76
<i>Myrocarpus frondosus</i>	3	0,062	0,46	1,33	0,5	0,48	0,76
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,038	0,61	1,33	0,31	0,46	0,75
Indet 1	3	0,033	0,46	1,33	0,27	0,36	0,68
<i>Jacaranda puberula</i>	3	0,025	0,46	1,33	0,2	0,33	0,66
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	4	0,037	0,61	0,88	0,3	0,45	0,6
<i>Nectandra membranacea</i>	1	0,145	0,15	0,44	1,17	0,66	0,59
Indet 7	1	0,145	0,15	0,44	1,17	0,66	0,59
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,048	0,46	0,88	0,39	0,42	0,58
cf. <i>Cryptocarya micrantha</i>	3	0,044	0,46	0,88	0,36	0,41	0,57
<i>Randia itatiaiae</i>	3	0,036	0,46	0,88	0,29	0,37	0,54
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	0,12	0,15	0,44	0,97	0,56	0,52
<i>Lecythis lanceolata</i>	4	0,059	0,61	0,44	0,48	0,54	0,51
<i>Eugenia spl.</i>	4	0,054	0,61	0,44	0,44	0,52	0,5
<i>Ocotea spl</i>	2	0,093	0,3	0,44	0,75	0,53	0,5
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0,105	0,15	0,44	0,85	0,5	0,48
<i>Solanum leucodendron</i>	3	0,013	0,46	0,88	0,11	0,28	0,48
<i>Cabralea canjerana</i>	3	0,062	0,46	0,44	0,5	0,48	0,47
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0,026	0,3	0,88	0,21	0,26	0,47
Indet 6	1	0,1	0,15	0,44	0,81	0,48	0,47
<i>Casearia commersoniana</i>	2	0,019	0,3	0,88	0,16	0,23	0,45
cf. <i>Persea major</i>	2	0,019	0,3	0,88	0,15	0,23	0,45
<i>Guatteria sellowiana</i>	3	0,052	0,46	0,44	0,42	0,44	0,44
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	2	0,007	0,3	0,88	0,06	0,18	0,42
<i>Guarea guidonea</i>	2	0,007	0,3	0,88	0,06	0,18	0,42

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>AB</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI (%)</b>
<i>Pera glabrata</i>	1	0,067	0,15	0,44	0,55	0,35	0,38
Indet 2	1	0,051	0,15	0,44	0,41	0,28	0,34
<i>Psychotria nuda</i>	3	0,008	0,46	0,44	0,06	0,26	0,32
<i>Allophylus edulis</i>	1	0,037	0,15	0,44	0,3	0,23	0,3
Indet 4	1	0,034	0,15	0,44	0,27	0,21	0,29
<i>Tachigali duckei</i>	1	0,029	0,15	0,44	0,24	0,2	0,28
<i>Dalbergia frutescens</i>	2	0,009	0,3	0,44	0,07	0,19	0,27
<i>Fabaceae1</i>	2	0,009	0,3	0,44	0,07	0,19	0,27
<i>Inga vera</i>	2	0,009	0,3	0,44	0,07	0,19	0,27
<i>Luehea grandiflora</i>	1	0,028	0,15	0,44	0,22	0,19	0,27
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	0,028	0,15	0,44	0,22	0,19	0,27
Indet 5	1	0,022	0,15	0,44	0,18	0,17	0,26
<i>cf. Myrciaria floribunda</i>	1	0,018	0,15	0,44	0,15	0,15	0,25
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,018	0,15	0,44	0,15	0,15	0,25
<i>Inga barbata</i>	1	0,016	0,15	0,44	0,13	0,14	0,24
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	0,012	0,15	0,44	0,1	0,13	0,23
<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,011	0,15	0,44	0,09	0,12	0,23
<i>Solanum spl.</i>	1	0,01	0,15	0,44	0,08	0,12	0,23
<i>Eugenia uniflora</i>	1	0,009	0,15	0,44	0,07	0,11	0,22
<i>Miconia calvescens</i>	1	0,007	0,15	0,44	0,06	0,11	0,22
<i>Piptadenia paniculata</i>	1	0,009	0,15	0,44	0,07	0,11	0,22
<i>Pleroma granulosa</i>	1	0,007	0,15	0,44	0,06	0,11	0,22
<i>Cupania ludowigii</i>	1	0,005	0,15	0,44	0,04	0,1	0,21
<i>Cyathea delgadii</i>	1	0,005	0,15	0,44	0,04	0,1	0,21
<i>Geonoma schottiana</i>	1	0,003	0,15	0,44	0,02	0,09	0,21
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1	0,004	0,15	0,44	0,03	0,09	0,21
<i>Marlierea excoriata</i>	1	0,004	0,15	0,44	0,03	0,09	0,21
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1	0,003	0,15	0,44	0,02	0,09	0,21
<i>Piper arboreum</i>	1	0,003	0,15	0,44	0,03	0,09	0,21
<i>Pouteria caimito</i>	1	0,006	0,15	0,44	0,05	0,1	0,21
<i>Swartzia langsdorffii</i>	1	0,003	0,15	0,44	0,02	0,09	0,21
<i>Talisia esculenta</i>	1	0,003	0,15	0,44	0,02	0,09	0,21
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	0,005	0,15	0,44	0,04	0,1	0,21
<i>Actinostemon verticillatus</i>	1	0,002	0,15	0,44	0,02	0,09	0,2
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	0,002	0,15	0,44	0,02	0,09	0,2
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,002	0,15	0,44	0,02	0,08	0,2
<i>Lafoensia vandelliana</i>	1	0,002	0,15	0,44	0,02	0,09	0,2
<b>Total</b>	<b>656</b>	<b>12,355</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Onde: N = Número de Indivíduos; AB = Área Basal (m<sup>2</sup> x ha<sup>-1</sup>); DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; DoR = Dominância Relativa; VC (%) = Valor percentual de Cobertura e VI (%) = Valor percentual de Importância.

Anexo 3 – Investimento no Agronegócio apícola com implantação e manutenção de apiário com 30 colmeias e construção de unidade de extração de mel

<b>Itens</b>	<b>Preço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço total</b>
<b>Instalação do apiário</b>			
Colmeia completa com 2 melgueiras (Pinho)*	R\$ 324,00	30 unid.	R\$ 9.720,00
Cavalete (suporte de ferro) *	R\$ 30,00	30 unid.	R\$ 900,00
Telha de vermelha francesa	R\$ 2,00	120 unid.	R\$ 240,00
Tela excludora de rainha*	R\$ 65,00	30 unid.	R\$ 1.950,00
<b>Manejo do Apiário - Ferramentas</b>			
Fumigador	R\$ 180,00	1 unid.	R\$ 180,00
Formão de apicultor	R\$ 24,00	1 unid.	R\$ 24,00
Vassoura de quadros	R\$ 8,50	1 unid.	R\$ 8,50
<b>Manejo dos quadros apícolas</b>			
Esticador de arame	R\$ 32,00	1 unid.	R\$ 32,00
Martelo	R\$ 23,00	1 unid.	R\$ 23,00
Alicate	R\$ 21,90	1 unid.	R\$ 21,90
Incrustador elétrico	R\$ 90,00	1 unid.	R\$ 90,00
<b>Insumos</b>			
Enxame sem melgueira	R\$ 350,00	20 unid.	R\$ 7.000,00
<b>Construção da Unidade de extração</b>			
Materiais	R\$ 484,00	6 m <sup>2</sup>	R\$ 2.904,00
Mão de obra	R\$ 785,00	6 m <sup>2</sup>	R\$ 4.710,00
<b>Manejo da extração - Equipamentos</b>			
Mesa desoperculadora - capac. 20 quadros	R\$ 1.960,00	1 unid.	R\$ 1.960,00
Centrífuga radial inox 8 quadros	R\$ 1.960,00	1 unid.	R\$ 1.960,00
Decantador 120 Kg inox	R\$ 1.210,00	1 unid.	R\$ 1.210,00
Derretedor de cera em inox 30L	R\$ 352,00	1 unid.	R\$ 352,00
<b>Manejo da extração - Ferramentas</b>			
Peneira inox	R\$ 420,00	1 unid.	R\$ 420,00
Garfo desoperculador	R\$ 37,00	2 unid.	R\$ 74,00
Balde de inox 25L	R\$ 315,00	1 unid.	R\$ 315,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 34.094,40</b>

Anexo 4 – Investimento no Agronegócio apícola com implantação e manutenção de apiário com 30 colmeias

<b>Itens</b>	<b>Preço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço total</b>
<b>Instalação do apiário</b>			
Colmeia completa com 2 melgueiras (Pinho)*	R\$ 324,00	30 unid.	R\$ 9.720,00
Cavalete (suporte de ferro) *	R\$ 30,00	30 unid.	R\$ 900,00
Telha de vermelha francesa	R\$ 2,00	120 unid.	R\$ 240,00
Tela excludora de rainha*	R\$ 65,00	30 unid.	R\$ 1.950,00
<b>Manejo do Apiário - Ferramentas</b>			
Fumigador	R\$ 180,00	1 unid.	R\$ 180,00
Formão de apicultor	R\$ 24,00	1 unid.	R\$ 24,00
Vassoura de quadros	R\$ 8,50	1 unid.	R\$ 8,50
<b>Manejo dos quadros apícolas</b>			
Esticador de arame	R\$ 32,00	1 unid.	R\$ 32,00
Martelo	R\$ 23,00	1 unid.	R\$ 23,00
Alicate	R\$ 21,90	1 unid.	R\$ 21,90
Incrustador elétrico	R\$ 90,00	1 unid.	R\$ 90,00
<b>Insumos</b>			
Enxame sem melgueira	R\$ 350,00	20 uni.	R\$ 7.000,00
<b>Manejo da extração - Ferramentas</b>			
Peneira inox	R\$ 420,00	1 unid.	R\$ 420,00
Garfo desoperculador	R\$ 37,00	2 unid.	R\$ 74,00
Balde de inox 25L	R\$ 315,00	1 unid.	R\$ 315,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 20.998,40</b>

Anexo 5 - Fluxo de caixa anualizado do Agronegócio apícola, considerando a implantação e manutenção de apiário com 30 colmeias e a construção de unidade de extração de mel

<b>ITEM</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>
<b>ENTRADA (RECEITAS)</b>						
Venda de mel	R\$ 1.507,00	R\$ 4.521,00	R\$ 7.911,75	R\$ 10.549,00	R\$ 11.679,25	R\$ 12.056,00
<b>VALOR IMOBILIZADO</b>						
Unidade apícola						R\$ 8.687,59
Mesa desoperculadora 16 quadros toda em inox						R\$ 569,61
Derretedor de cera						R\$ 351,06
Decantador em inox - 100 kg						R\$ 653,14
Centrífuga radial 8 quadros						R\$ 480,24
Fumigador						R\$ 22,16
Balde em inox - 25 litros						R\$ 56,02
Peneira em inox						R\$ 22,91
Tela excludora de rainha						R\$ 182,40
Esticador de arame						R\$ 7,61
Martelo						R\$ 10,08
Alicate						R\$ 10,08
Garfo desoperculador						R\$ 6,08
Formão de apicultor						R\$ 5,36
Incrustador elétrico						R\$ 20,15
Vassoura de quadros						R\$ 2,02
Enxame completo (com caixa)						R\$ 7.749,60
<b>SAÍDAS (DESPESAS)</b>						
<b>Insumos</b>						
Fitas/elásticos (coleta)	R\$ 6,46			R\$ 3,23		
Arame n 24	R\$ 63,78			R\$ 31,89		
Cera alveolada	R\$ 702,52		R\$ 702,52	R\$ 351,26	R\$ 702,52	R\$ 351,26
Aquisição de enxame	R\$ 2.227,00					

<b>ITEM</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>
Aquisição de rainhas			R\$ 357,20	R\$ 357,20	R\$ 357,20	R\$ 357,20
Açúcar para alimentação artificial	R\$ 13,26					
Balde plástico 25L	R\$ 83,08	R\$ 249,24	R\$ 436,17	R\$ 540,02	R\$ 602,33	R\$ 664,64
Telha vermelha francesa	R\$ 161,60			R\$ 80,80		
<b><i>EPI</i></b>						
Macacão completo (apiário e beneficiamento)	R\$ 383,74			R\$ 383,74		
Botas de borracha (apiário e beneficiamento)	R\$ 82,22			R\$ 82,22		
Luvras de courvin (apiário e beneficiamento)	R\$ 20,32			R\$ 20,32		
<b><i>Despesas operacionais</i></b>						
Água	R\$ 143,65	R\$ 215,48	R\$ 244,21	R\$ 258,57	R\$ 272,94	R\$ 287,30
Energia	R\$ 412,15	R\$ 618,23	R\$ 700,66	R\$ 741,87	R\$ 783,09	R\$ 824,30
Telefone	R\$ 322,80	R\$ 484,20	R\$ 548,76	R\$ 581,04	R\$ 613,32	R\$ 645,60
Transporte	R\$ 82,00	R\$ 164,00				
Outros custos	R\$ 282,45	R\$ 451,92	R\$ 508,41	R\$ 564,90	R\$ 621,39	R\$ 677,88
<b><i>Mão de obra</i></b>						
Instalação e manutenção do apiário	R\$ 1.485,80	R\$ 891,48	R\$ 1.040,06	R\$ 1.188,64	R\$ 1.337,22	R\$ 1.485,80

## Anexo 6 - Fluxo de caixa anualizado do Agronegócio apícola, considerando a implantação e manutenção de apiário com 30 colmeias

<b>ITEM</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>
<b>ENTRADA (RECEITAS)</b>						
Venda de mel	R\$ 1.507,00	R\$ 4.521,00	R\$ 7.911,75	R\$ 10.549,00	R\$ 11.679,25	R\$ 12.056,00
<b>VALOR IMOBILIZADO</b>						
Fumigador						R\$ 22,16
Tela excludora de rainha						R\$ 182,40
Esticador de arame						R\$ 7,61
Martelo						R\$ 10,08
Alicate						R\$ 10,08
Formão de apicultor						R\$ 5,36
Incrustador elétrico						R\$ 20,15
Vassoura de quadros						R\$ 2,02
Enxame completo (com caixa)						R\$ 7.749,60
<b>SAÍDAS (DESPESAS)</b>						
<i>Insumos</i>						
Fitas/elásticos (coleta)	R\$ 6,46			R\$ 3,23		
Arame n 24	R\$ 63,78			R\$ 31,89		
Cera alveolada	R\$ 702,52		R\$ 702,52	R\$ 351,26	R\$ 702,52	R\$ 351,26
Aquisição de enxame	R\$ 2.227,00					
Aquisição de rainhas			R\$ 357,20	R\$ 357,20	R\$ 357,20	R\$ 357,20
Açúcar para alimentação artificial	R\$ 13,26	R\$ 13,26	R\$ 13,26	R\$ 13,26	R\$ 13,26	R\$ 13,26
Balde plástico 25L	R\$ 83,08	R\$ 249,24	R\$ 436,17	R\$ 540,02	R\$ 602,33	R\$ 664,64
Telha vermelha francesa	R\$ 161,60			R\$ 80,80		
<b>EPI</b>						
Macacão completo (apiário e beneficiamento)	R\$ 383,74			R\$ 383,74		
Botas de borracha (apiário e beneficiamento)	R\$ 82,22			R\$ 82,22		
Luvas de courvin (apiário e beneficiamento)	R\$ 20,32			R\$ 20,32		

<b>ITEM</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>
<i><b>Despesas operacionais</b></i>						
Telefone	R\$ 322,80	R\$ 484,20	R\$ 548,76	R\$ 581,04	R\$ 613,32	R\$ 645,60
Transporte	R\$ 82,00	R\$ 164,00				
Outros custos	R\$ 282,45	R\$ 451,92	R\$ 508,41	R\$ 564,90	R\$ 621,39	R\$ 677,88
<i><b>Mão de obra</b></i>						
Instalação e manutenção do apiário	R\$ 1.485,80	R\$ 891,48	R\$ 1.040,06	R\$ 1.188,64	R\$ 1.337,22	R\$ 1.485,80