

# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME II

**Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I,  
Brumadinho/MG - Áreas de Estudo**

**Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico - Flora**

29 de agosto de 2023



# ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - VOLUME II

**Projeto de Descaracterização da Barragem Menezes I,  
Brumadinho/MG - Áreas de Estudo**

**Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico - Flora**

**Vale**

ago-23





## Referências Cadastrais

Cliente:	Vale SA
Localização:	Brumadinho / MG
Título:	Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico - Flora Menezes I, Brumadinho/MG.
Contato:	Aidene Godinho - Gerente de Licenciamento da Reparação
E-mail:	central.ambiental.brumadinho@vale.com
Gerente:	Luanna Di Guimarães
Data do documento:	29 de agosto de 2023

**Verificador/aprovador**

Luanna Di Guimarães

Gerente Ambiental

*Este documento é composto de 01 volume e está sendo entregue em 01 cópia digital.*

*Isenção de Responsabilidade:*

*Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.*

*Este documento foi preparado pela Arcadis com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado*



## Sumário

<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO - FLORA</b>	<b>1</b>
1.1	Meio Biótico	1
1.1.1	Instrumentos de Gestão Territorial para conservação da Biodiversidade	1
1.1.1.1	Inserção no Bioma	1
1.1.1.2	Unidades de Conservação	3
1.1.1.3	Áreas Prioritárias para Conservação	5
1.1.1.4	Reserva da Biosfera	8
1.1.2	Flora	12
1.1.2.1	Contextualização da Área de Estudo Regional	12
1.1.2.2	Contextualização da Área de Estudo Local	24
1.1.2.3	Síntese Conclusiva	90
<b>2</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>91</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>101</b>

## Tabelas

Tabela 1-1 - Unidades de Conservação (UCs), sua categoria e sua distância em até 3 km da ADA	3
Tabela 1-2 - Estudos referentes aos dados secundários de flora	12
Tabela 1-3 - Classes de Uso do Solo na Área de Estudos Regional no ano de 2021 e suas respectivas áreas	15
Tabela 1-4 - Espécies ameaçadas de extinção encontradas no levantamento de dados secundários	21
Tabela 1-5 - Números de espécies endêmicas encontradas no levantamento de dados secundários	23
Tabela 1-6 - Números de espécies raras e de outros interesses encontradas no levantamento de dados secundários	23
Tabela 1-7 - Classificações ecológicas das espécies utilizadas no estudo	27
Tabela 1-8 - Índices de diversidade utilizados no presente estudo	32
Tabela 1-9 - Parâmetros fitossociológicos utilizados no presente estudo	33
Tabela 1-10 - Quantitativos do uso do solo e cobertura vegetal	35
Tabela 1-11 - Números de espécies endêmicas encontradas no levantamento de dados primários	48



Tabela 1-12 - Números de espécies raras e de outros interesses encontradas no levantamento de dados primários em campo.....	49
Tabela 1-13 - Listagem das espécies encontradas na amostragem por parcelas na FESD da área da barragem Menezes I.....	51
Tabela 1-14 - Índices ecológicos encontrados na amostragem por parcelas da FESD-M.....	57
Tabela 1-15 - Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.....	59
Tabela 1-16 - Estrutura diamétrica, dividida por classe de diâmetro, encontrada na amostragem das áreas na FESD-M.....	62
Tabela 1-17 - Avaliação do estágio de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio.....	69
Tabela 1-18 - Listagem das espécies encontradas na amostragem por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	71
Tabela 1-19 - Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas... ..	75
Tabela 1-20 - Quantificações de indivíduos de espécies ameaçadas e/ou protegidas potencialmente afetados.....	80
Tabela 1-21 - Quantificações de indivíduos de espécies ameaçadas e/ou protegidas potencialmente afetados.....	89

## Figuras

Figura 1-1 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica .....	2
Figura 1-2 - Unidades de Conservação e inserção da ADA .....	4
Figura 1-3 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Fundação Biodiversitas (Drummond <i>et al.</i> , 2005) - Gera .....	6
Figura 1-4 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Ministério do Meio Ambiente - MMA (2018).....	7
Figura 1-5 - Reserva da biosfera Serra do Espinhaço.....	9
Figura 1-6 - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo .....	11
Figura 1-7 - Classes de uso do solo e cobertura vegetal na Área de Estudos Regional. ....	16
Figura 1-8 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos .....	19
Figura 1-9 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontradas nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos .....	20
Figura 1-10 - Gráfico dos substratos registrados dentre as espécies nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos .....	21



Figura 1-11 - Exemplo da delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Nascente, segundo a Lei nº 12.651/2012. Adaptado de CI Florestas (2017). .....	25
Figura 1-12 - Exemplo da delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Curso d'água, segundo a Lei nº 12.651/2012. Fonte: Adaptado de CI Florestas (2017). .....	25
Figura 1-13 - Foto da visão geral e abertura de trilhas no interior da FESD (esquerda) e foto da marcação de parcela amostral no interior da floresta (direita).....	28
Figura 1-14 - Foto da marcação de indivíduo arbóreo com placa de identificação (esquerda) e foto da marcação das parcelas com canos de PVC e fita zebra (direita) .....	28
Figura 1-15 - Fotos de indivíduos arbóreos marcados com placas de identificação no interior dos fragmentos florestais (esquerda e direita).....	29
Figura 1-16 - Fotos da coleta de indivíduos arbóreos no interior das parcelas amostrais (esquerda e direita).....	29
Figura 1-17 - Localização das parcelas amostrais (pontos amarelos) e indivíduos arbóreos isolados amostrados (pontos vermelhos) na área prevista para a intervenção ambiental na Barragem de Menezes I .....	31
Figura 1-18 - Localização das classes de uso e ocupação do solo da área prevista para a intervenção ambiental na Barragem de Menezes I .....	36
Figura 1-19 - Visão geral do exterior das formações florestais estudadas (esquerda) e visão geral do interior das formações florestais estudadas (direita) .....	40
Figura 1-20 - Visão geral do interior das formações florestais estudadas (esquerda e direita) .....	40
Figura 1-21 - Visão geral do dossel florestal no interior das parcelas (esquerda) e visão da camada de serrapilheira no interior das parcelas (direita).....	41
Figura 1-22 - Visão geral do interior das formações florestais estudadas (esquerda e direita) .....	41
Figura 1-23 - Visão geral dos locais classificados com Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas (esquerda e direita).....	42
Figura 1-24 - Visão geral dos locais classificados com Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas (esquerda e direita).....	42
Figura 1-25 - Visão geral dos locais classificados como Vias de acesso e solo exposto na área estudada (esquerda e direita).....	43
Figura 1-26 - Visão geral dos locais classificados como Espelho d'Água da barragem de Menezes I (esquerda e direita).....	43
Figura 1-27 - Visão geral dos locais classificados como Maciço da barragem de Menezes I (esquerda e direita) .....	43
Figura 1-28 - Visão geral dos locais classificados como Maciço da barragem de Menezes I (esquerda e direita) .....	44
Figura 1-29 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos levantamentos de dados primários .....	45
Figura 1-30 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontrados nos levantamentos de dados primários.....	46
Figura 1-31 - Formas de vida das espécies registradas em cada uma das fitofisionomias com vegetação significativa no local da proposta intervenção .....	47



Figura 1-32 - Gráfico dos substratos registrados dentre as espécies nos levantamentos de dados primários na região dos estudos .....	48
Figura 1-33 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos estudos fitossociológicos na FESD-M.....	50
Figura 1-34 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontradas nos estudos fitossociológicos na FESD-M .....	50
Figura 1-35 - Gráfico dos números de indivíduos das famílias encontradas no levantamento por parcelas na FESD .	54
Figura 1-36 - Gráfico dos números de indivíduos das espécies encontradas no levantamento por parcelas na FESD .....	55
Figura 1-37 - Gráfico da curva do coletor para a amostragem em FESD .....	56
Figura 1-38 -Principais espécies em relação ao IVI na amostragem por parcelas na FESD-M.....	58
Figura 1-39 - Número de troncos da amostra por classe de diâmetro encontrada na amostragem da FESD-M .....	63
Figura 1-40 - Área basal da amostra por classe de diâmetro encontrada na amostragem da FESD-M.....	64
Figura 1-41 - Distribuição de frequência das classes de altura para o estrato da FESD-M.....	65
Figura 1-42 - Perfil esquemático da FESD-M .....	66
Figura 1-43 - Gráfico das síndromes de dispersão das espécies encontradas na amostra total da FESD-M.....	67
Figura 1-44 - Gráfico das classes sucessionais das espécies encontradas na amostra da FESD-M .....	68
Figura 1-45 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas no censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	71
Figura 1-46 - Gráfico dos números de indivíduos das famílias encontradas no levantamento por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	73
Figura 1-47 - Gráfico dos números de indivíduos das espécies encontradas no levantamento por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	74
Figura 1-48 - Principais espécies em relação ao IVI na amostragem por censo florestal nas áreas antropizadas .....	75
Figura 1-49 - Número de troncos amostrados por classe de diâmetro encontrada na amostragem das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	76
Figura 1-50 - Área basal amostrada por classe de diâmetro encontrada na amostragem das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas.....	77
Figura 1-51 - Distribuição de frequência das classes de altura para as Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas .....	78
Figura 1-52 - Gráfico das síndromes de dispersão das espécies encontradas na amostra de Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas .....	79
Figura 1-53 - Gráfico das classes sucessionais das espécies encontradas na amostra de Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas .....	80
Figura 1-54 - Distribuição geográfica de Dalbergia nigra no Brasil. Em verde claro os limites da Mata Atlântica. ....	82
Figura 1-55 - Distribuição geográfica de Cedrela fissilis (pontos azuis) no Brasil. ....	84



Figura 1-56 - Distribuição geográfica de *Stephanopodium engleri* (pontos laranjas) no Brasil..... 86

Figura 1-57 - Distribuição geográfica de *Handroanthus serratifolius* (pontos amarelos) no Brasil. .... 87

## Anexos

Anexo I - Dados Brutos Levantamento Primários ..... 102





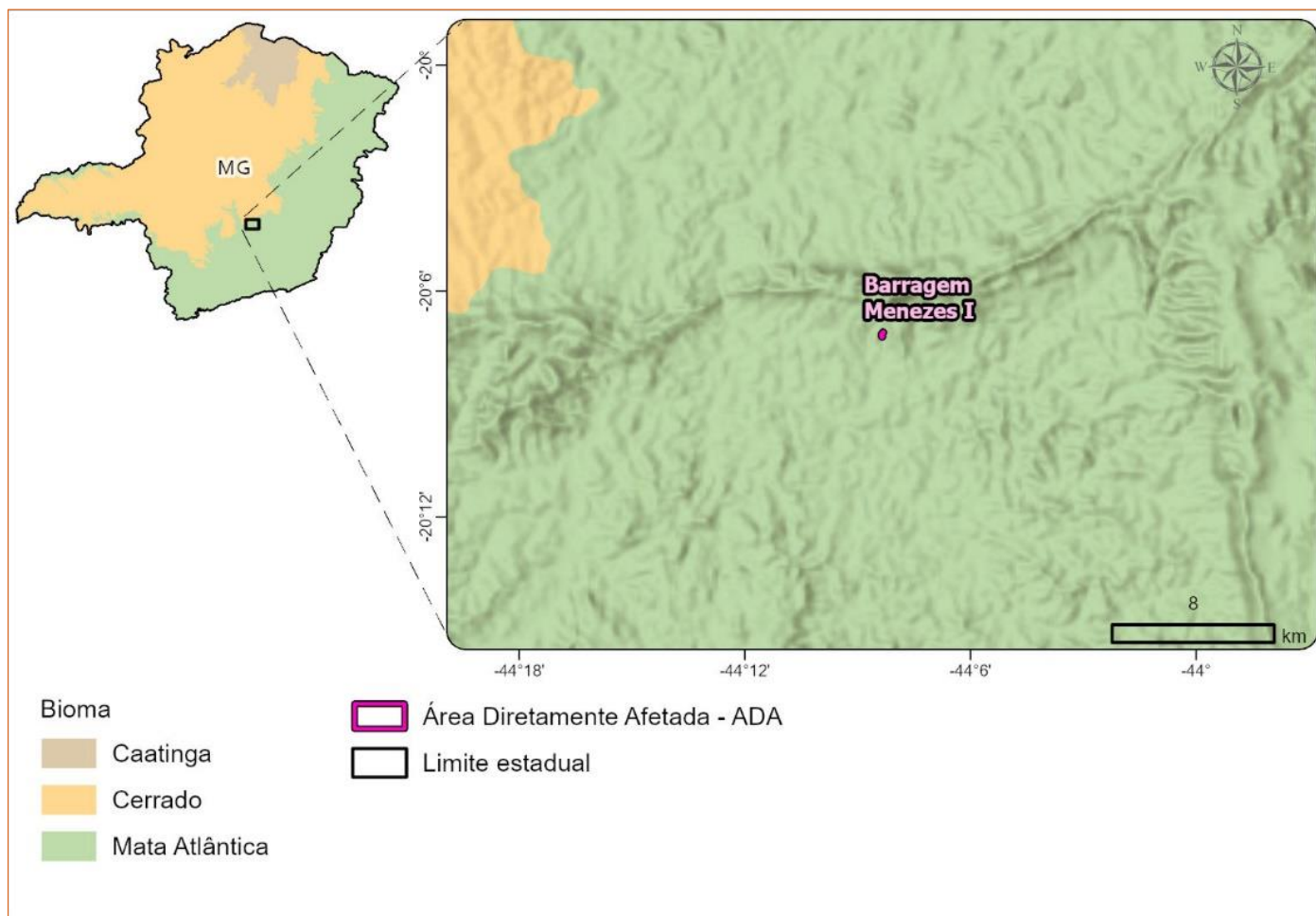
# 1 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO - FLORA

## 1.1 Meio Biótico

### 1.1.1 Instrumentos de Gestão Territorial para conservação da Biodiversidade

#### 1.1.1.1 Inserção no Bioma

A ADA do Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I está inserida no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, próximo ao limite do domínio do Cerrado, dentro dos limites do Mapa de Aplicação da Lei Federal nº 11.428 de 2006 e sob regime jurídico de proteção do Bioma Mata Atlântica (Figura 1-1). Ambos os biomas são ecossistemas ricos em diversidade e endemismo de espécies vegetais e animais e, também, extremamente ameaçados, restando apenas uma pequena fração de suas áreas originais preservadas. Em virtude dessa riqueza biológica e níveis de ameaça, a Mata Atlântica e o Cerrado são uns dos 36 *hotspots* mundiais de biodiversidade, reconhecidos por sua elevada heterogeneidade e diversidade biológica, incluindo uma grande quantidade de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004; TABARELLI *et al.*, 2005; METZGER & SODHI, 2009; CEPF, 2016).



**Figura 1-1 - Inserção da área de intervenção no bioma Mata Atlântica**

A Mata Atlântica é um bioma único e notável, sendo o terceiro maior bioma e a segunda maior floresta tropical da América do Sul. Ela se estende ao longo da costa da região, abrangendo países como Brasil, Paraguai e Argentina. Dados antigos indicam que, no início do século XX, a Mata Atlântica cobria mais de 1,5 milhão de km<sup>2</sup>, sendo 92% desta área encontrada no Brasil (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2001; GALINDO LEAL & CÂMARA, 2003). Dados atualizados da Fundação SOS Mata Atlântica (2021), apontam que desse total restam apenas 12,4 % de área florestal preservada. A Mata Atlântica é conhecida por sua diversidade biológica, abrigando 15.782 espécies de plantas registradas, o que corresponde a 5% da flora mundial (STEHMANN *et al.*, 2009). Além disso, 45% da flora é endêmica da região, ou seja, é restrita aos limites da Mata Atlântica (STEHMANN *et al.*, 2009). O bioma também abriga cerca de 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 espécies de lagartos, 270 espécies de mamíferos e 350 espécies de peixes (MMA, 2021). A Floresta Atlântica é composta por diversos ecossistemas florestais, que variam em estrutura e composição florística, acompanhando as características dos solos, relevos e climas da vasta região onde se encontra. Este bioma é influenciado pelos ventos úmidos vindos do oceano e, na região em questão, é principalmente representado pelas Florestas Estacionais Semidecíduais em diferentes estágios de regeneração e conservação (IBGE, 2012).



Apesar de sua importância biológica, a Mata Atlântica só foi reconhecida como Patrimônio Nacional em 1988. Mais de uma década depois, em 2006, foi aprovada uma lei para protegê-la, a Lei da Mata Atlântica, que regulamenta a utilização e proteção da vegetação nativa deste bioma, bem como dos outros ecossistemas existentes dentro e fora dele. Ainda que tenha uma legislação própria a Mata Atlântica, vem sofrendo perdas significativas de sua área, causada principalmente pela agricultura, pecuária e expansão urbana (COSTA & FUTEMMA, 2006; SILVA *et al.*, 2014), aumentando a fragmentação de habitat e levando a perda de diversidade. (FARIA, 2016).

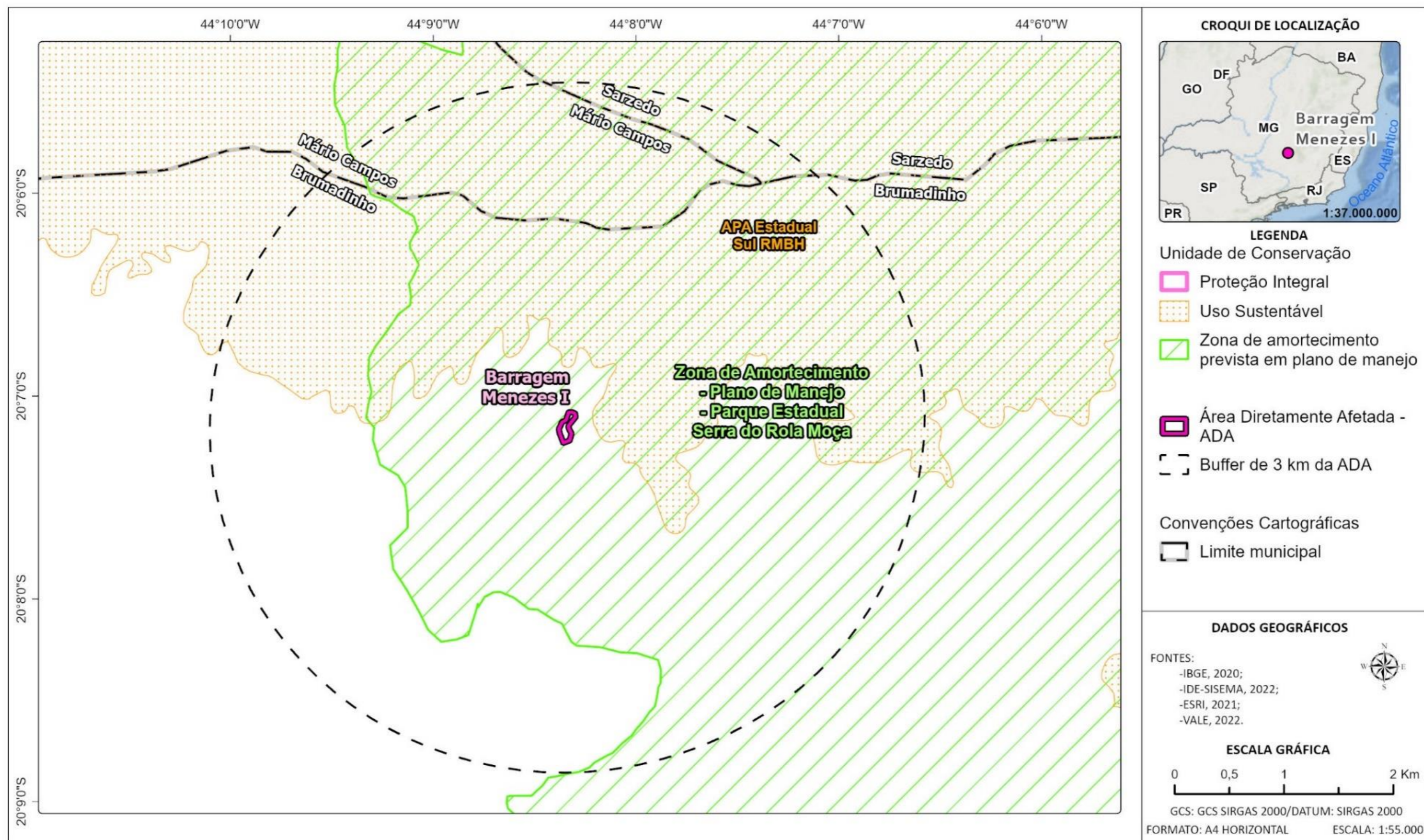
### 1.1.1.2 Unidades de Conservação

A ADA do Projeto Descaracterização da Barragem de Menezes I está distante 0,15 km da Área de Proteção Ambiental Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH), uma área de Uso Sustentável que possui uma das maiores extensões de cobertura vegetal nativa contínua do estado e se situa sobre duas grandes bacias hidrográficas, a do Rio São Francisco e a do Rio Doce, que respondem pelo abastecimento de aproximadamente 70% da população de Belo Horizonte e 50% da população de sua região metropolitana. Adicionalmente, encontra-se dentro dos limites da zona de amortecimento estabelecida em Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. As zonas de amortecimento funcionam como uma zona “tampão”, a fim de garantir uma harmoniosa convivência entre a comunidade que faz parte nas proximidades dessas áreas e a própria área protegida, formando uma integração entre esses dois componentes. Ademais, outras Unidades de Conservação se localizam a uma distância maior que 3 km do local das intervenções ambientais. As Unidades de Conservação, suas respectivas categorias e a distância destas até o local das propostas intervenções são detalhadas na Tabela 1-1. Já o mapa com estas informações está disposto na Figura 1-2.

**Tabela 1-1 - Unidades de Conservação (UCs), sua categoria e sua distância em até 3 km da ADA**

Nome	Distância para a ADA (Km)	Categoria
APA Estadual Sul RMBH	0,15	Uso Sustentável
Parque Estadual da Serra do Rola Moça	9,55	Proteção Integral

As áreas de preservação supracitadas exercem papéis fundamentais nas proteções de espécies e serviços ecossistêmicos, além de servir como uma ferramenta fundamental em ações conservacionistas, uma vez que protegem paisagens singulares. Parte dessas unidades de conservação possuem remanescentes de áreas sem interferência antrópica, tornando a preservação das mesmas essencial para gerações futuras, uma vez que detêm parte da biodiversidade e paisagem, outrora abundantes, que foram extintas de outras localidades do bioma Mata Atlântica.



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS\_GIS - Documentos\2\_Projetos\VALE\01\_08\_01\_50905\_Vale\_Brumadinho\_Barragens\2\_PROJETO\Menezes\PIA\PIA.aprx

Alterado por:victor.brandao Em:01/06/2023

Figura 1-2 - Unidades de Conservação e inserção da ADA



### 1.1.1.3 Áreas Prioritárias para Conservação

#### 1.1.1.3.1 Fundação Biodiversitas e Ministério do Meio Ambiente

As Áreas Prioritárias para a conservação são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento e implementação de ações, tais como a criação de unidades de conservação, licenciamento e fiscalização ambiental e fomento ao uso sustentável de determinadas áreas. Essas não constituem áreas oficialmente protegidas, assim não impondo restrições em relação às atividades econômicas sobre elas.

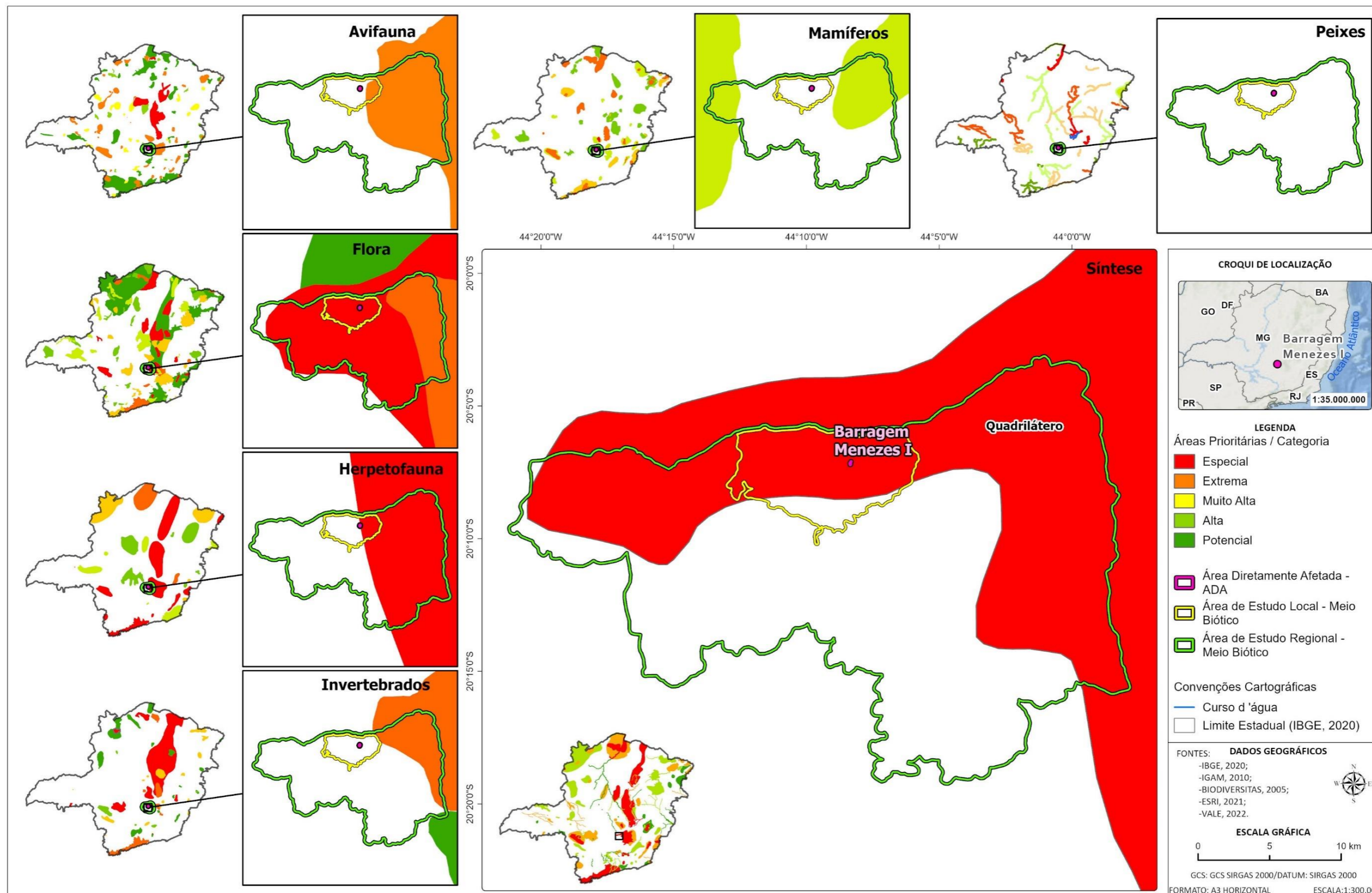
Para as abordagens sobre as áreas prioritárias no estado de Minas Gerais, foram utilizados os estudos de Drummond *et al.*, (2005). Tais áreas foram escolhidas por meio da sobreposição e análise de mapas gerados para cada grupo temático biológico e não biológico que avaliaram diversos aspectos da paisagem e biodiversidade mineira. Além do estudo supracitado, foram utilizados os mapas de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica e Cerrado - 2ª atualização do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018).

Em relação ao mapa síntese das áreas prioritárias definidas pela Biodiversitas (DRUMMOND *et al.*, 2005), a Área Diretamente Afetada pelo Projeto de Descaracterização da Barragem de Menezes I encontra-se inserida na área “85 - Quadrilátero Ferrífero”, classificada como de “importância biológica especial”. Esta importância foi definida em função da elevada riqueza de espécies da fauna e da flora, com destaque para a presença de espécies de aves e plantas raras, endêmicas e ameaçadas de extinção (DRUMMOND *et al.*, 2005) (Figura 1-3). Quase a totalidade da Área de Estudos Local (AEL) também se encontra dentro desta área prioritária, com exceção de sua porção sul, enquanto para a Área de Estudos Regional (AER) cerca de metade do território se insere na referida área prioritária.

Considerando os grupos temáticos, para a Flora a ADA está integralmente inserida em uma das áreas considerada como prioritária para conservação, na categoria “Especial”, enquanto para a AER, além de grande parte do território nessa categoria “Especial”, a porção leste está inserida em área considerada na categoria “Muito Alta” de prioridade para conservação.

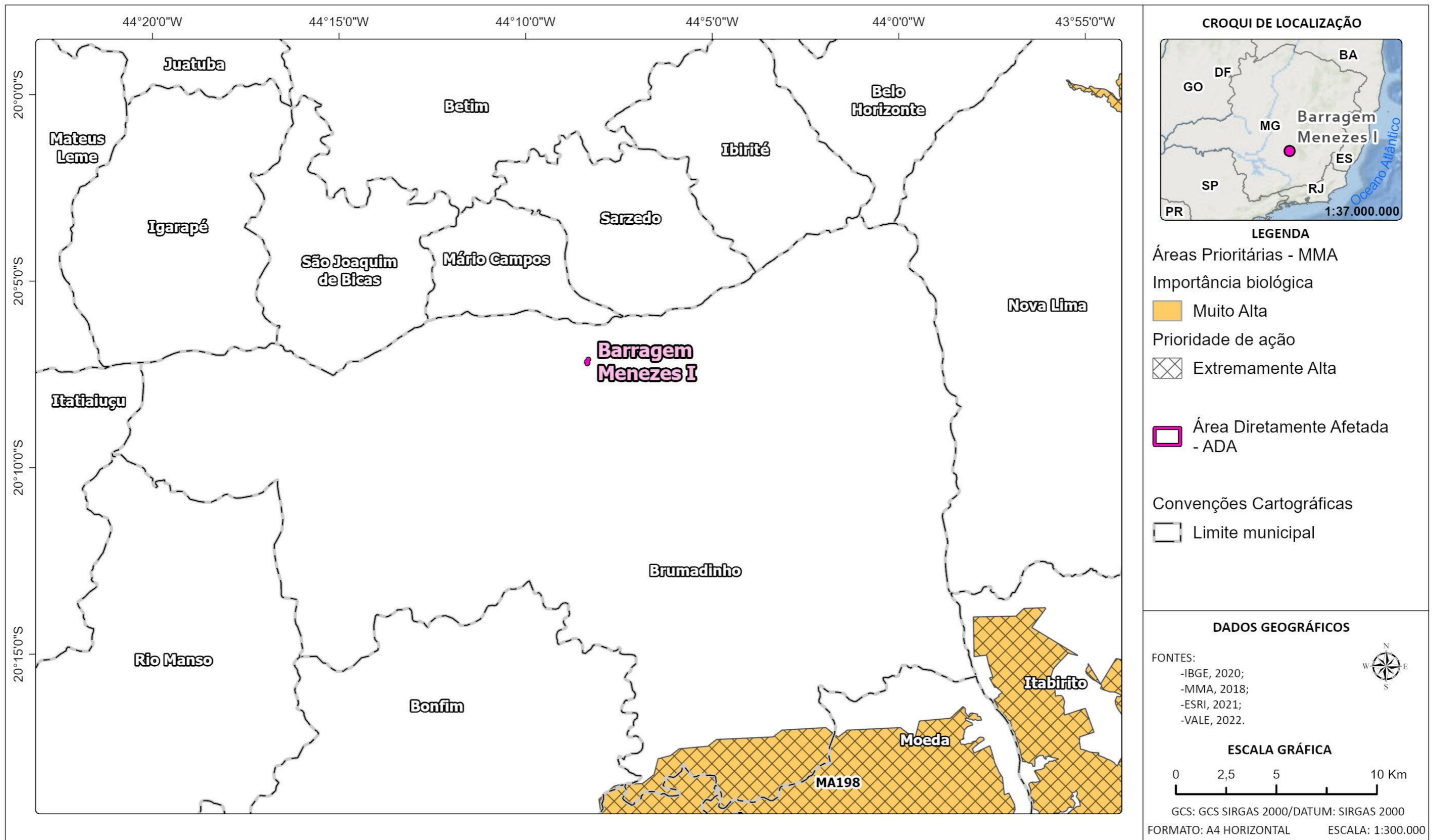
Considerando os grupos temáticos avaliados para o diagnóstico da fauna e flora, cada um deles apresenta sua importância e estado de conservação, a saber: para o grupo da avifauna, toda a área de estudo está classificada como “importância biológica extrema”. O Quadrilátero Ferrífero, é considerado como uma área com grande diversidade de aves, incluindo endemismos regionais. Para a herpetofauna, que se subdivide em anfíbios e répteis, é classificada como de “importância biológica especial”, principalmente por ser um grupo que possui endemismos restritos, além desta região também poder contribuir com novos registros de espécies desconhecida para a literatura. A mastofauna e ictiofauna, não estão inseridas em áreas prioritárias para conservação. O detalhamento em relação as áreas prioritárias para conservação de cada grupo temático de fauna é abordado no item Importância biológica da área de estudo apresentada no item do Diagnóstico de Fauna.

De acordo com o mapa de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica (MMA, 2018), a ADA não está inserida em áreas consideradas prioritárias para a conservação (Figura 1-4).



C:\Users\leonardo.fernandes\ARCADIS\ARCADIS\_GIS - Documentos\2\_Projetos\VALE\01\_08\_01\_50905\_Vale\_Brumadinho\_Barragens\2\_PROJETO\Menezes\Meio\_Biotico\Meio\_Biotico.aprx Alterado por:leonardo.fernandes Em:01/06/2023

Figura 1-3 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Fundação Biodiversitas (Drummond *et al.*, 2005) - Gera



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS\_GIS - Documentos\2\_Projetos\VALE\01\_08\_01\_50905\_Vale\_Brumadinho\_Barragens\2\_PROJETO\Menezes\PIA\PIA.aprx Alterado por:victor.brandao Em:31/05/2023

Figura 1-4 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Ministério do Meio Ambiente - MMA (2018)



#### 1.1.1.4 Reserva da Biosfera

A Reserva da Biosfera é um modelo adotado internacionalmente de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais. O Brasil reconhece tais áreas, definidas pela UNESCO como Reserva da Biosfera, as quais têm por objetivo promover a conservação da biodiversidade e da paisagem, bem como contribuir para pesquisas científicas para produção e difusão do conhecimento e educação ambiental. De acordo com a UNESCO, as Reservas da Biosfera devem apresentar um zoneamento, de modo a aperfeiçoar os esforços e ações necessárias para a gestão ambiental da região. Sendo assim, estas são constituídas por três zonas: áreas-núcleo, as quais são destinadas à proteção integral da natureza; zonas de amortecimento, onde somente são admitidas atividades que não resultem em danos para as respectivas áreas-núcleo; zonas de transição, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis (UNESCO, 2019).

Da mesma forma que para as Áreas Prioritárias para a Conservação, é importante destacar que as Reservas da Biosfera não devem ser confundidas com áreas legalmente protegidas ou com Unidades de Conservação (UC), uma vez que visam a divulgação de áreas importantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, sem restrições de uso para atividades econômicas. Tais áreas visam a orientação para a criação de novas UCs e a elaboração de novos projetos conservacionistas, uso sustentável e recuperação da biodiversidade.

##### 1.1.1.4.1 Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço

A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE), localizada no estado de Minas Gerais, foi reconhecida em 2005 e possui atributos singulares e únicos que a torna especial, como o elevado número de espécies endêmicas, presença de campos rupestres e mananciais com alto potencial hídrico. Dada a importância dos mananciais hídricos a serra foi indicada como área prioritária para a proteção, sendo responsável pela rede de drenagem de bacias hidrográficas de Minas Gerais, como as do rio: Doce, São Francisco e Jequitinhonha, entre outros (UNESCO 2019).

Tanto a ADA, quanto a AEL do Projeto Descaracterização da Barragem de Menezes I estão integralmente inseridas em zona de amortecimento RBSE, enquanto na AER, em grande parte localizada também em zona de amortecimento, existe uma pequena porção do território, porção sudeste, que se localiza em uma zona núcleo, na região do Parque Estadual da Serra do Rola Moça (Figura 1-5).



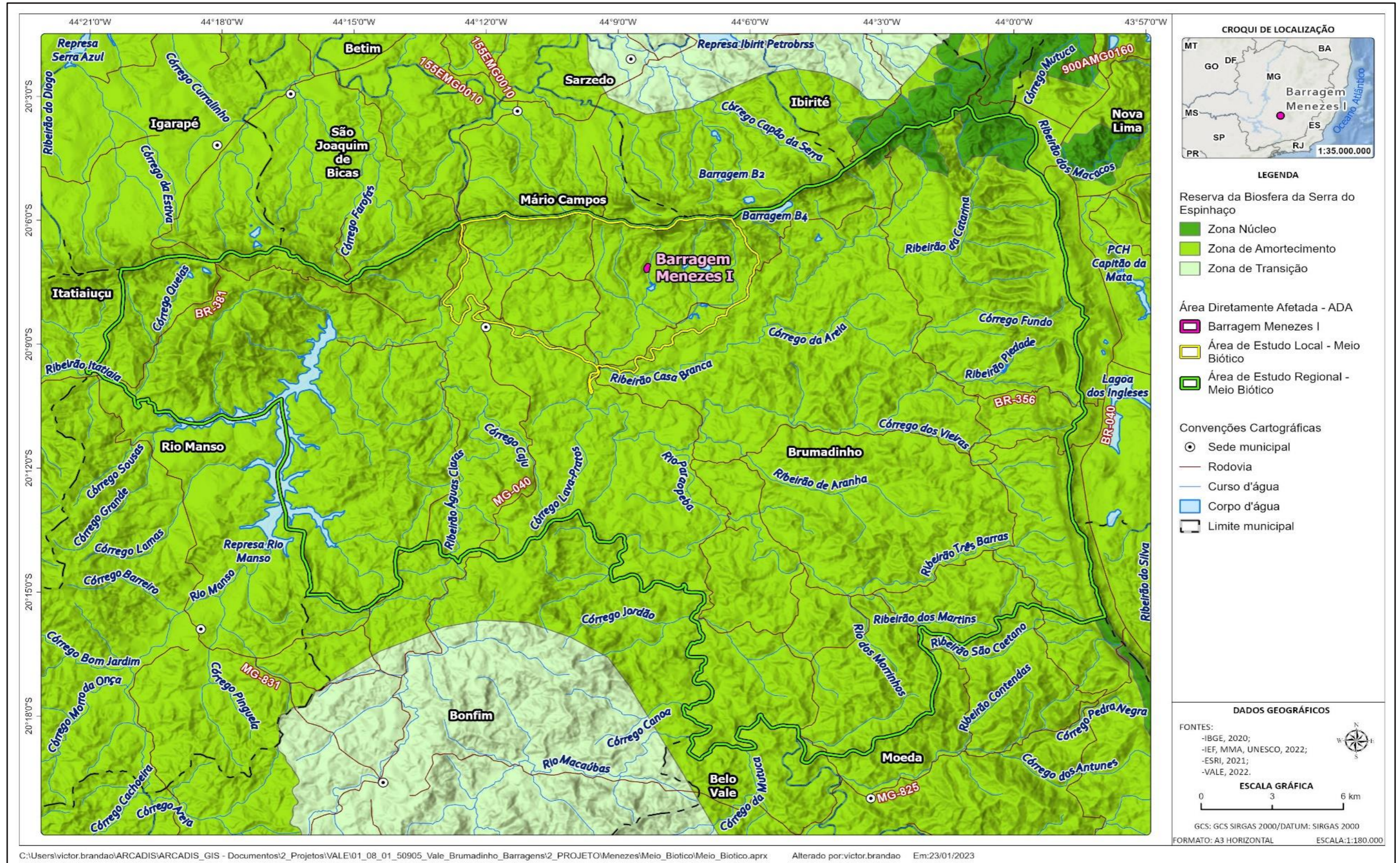


Figura 1-5 - Reserva da biosfera Serra do Espinhaço



#### 1.1.1.4.2 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), cuja área foi reconhecida pela UNESCO em 1991 foi ampliada diversas vezes, sendo a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta (RBMA, 2020; LINO *et al.*, 2011). No caso da RBMA, as revisões foram feitas em sete fases, realizadas entre 1991 e 2019. Em sua última revisão, denominada “Fase 7”, houve um aumento da reserva, onde ela passou a cobrir 66% do Bioma, abrangendo 17 estados (RBMA, 2020). A RBMA tem como função a conservação da biodiversidade e dos demais atributos naturais da Mata Atlântica incluindo a paisagem e os recursos hídricos, fornecendo diretrizes para o fomento ao desenvolvimento econômico que possua aspectos sociais, culturais e ecologicamente sustentáveis, além do apoio à produção e difusão do conhecimento, seja ele tradicional ou científico. (RBMA, 2020). Esta reserva inclui todos os tipos de formações florestais típicas do bioma Mata Atlântica, contendo outros ecossistemas terrestres e marinhos, abrigando os principais remanescentes de Mata Atlântica, habitat de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além de possuir áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação, formação de mosaicos florestais e cinturões verdes (LINO *et al.*, 2011).

A ADA do projeto está integralmente inserida em zona de transição da RBMA. Já na AEL existem locais inseridos em zonas de amortecimento nas porções norte e oeste do território e o restante de sua extensão encontra-se em zona de transição. Enquanto isso, na AER, parte do território localiza-se fora da RBMA, a porção centro-sul, outras regiões consistem em zonas núcleo, nos locais ocupados pelas Unidades de Conservação Parque Estadual do Rola Moça, RPPN Inhotim e RPPN Riacho Fundo I e II, ainda, nas adjacências dessas zonas núcleo existem locais de zonas de amortecimento e, por fim, circundando as zonas de amortecimento, locais de zonas de transição (Figura 1-6).

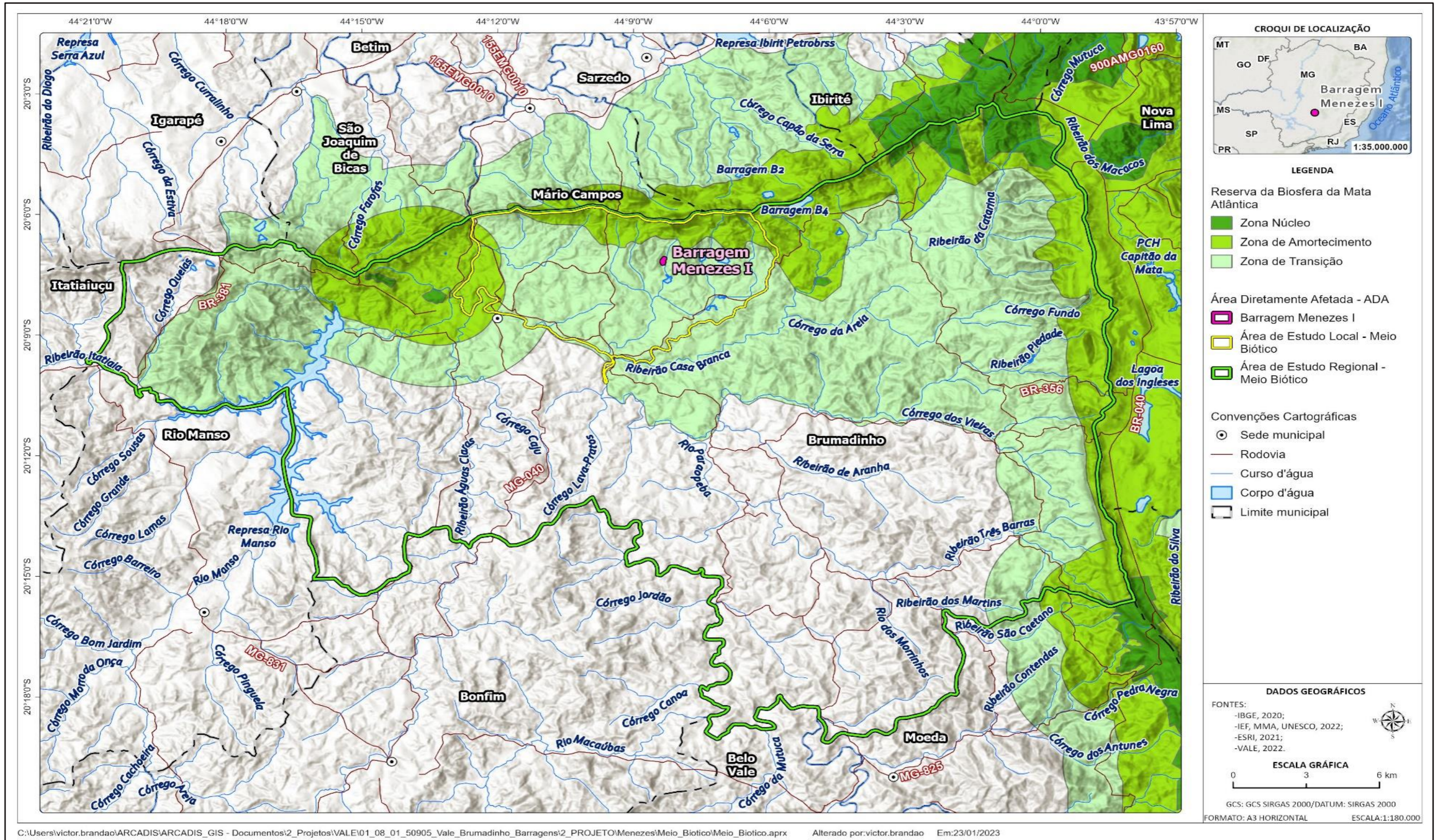


Figura 1-6 - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, área de intervenção e área de estudo



## 1.1.2 Flora

### 1.1.2.1 Contextualização da Área de Estudo Regional

#### 1.1.2.1.1 Metodologia

##### A. Mapeamento Cobertura Vegetal

Por possuir informações relativamente atualizadas, além de utilizar um sistema de classificação que se aproxima do empregado pelo IBGE na nomenclatura das fitofisionomias brasileiras, a base de dados adotada para o mapeamento da cobertura vegetal na ADA foi a do Projeto MapBiomas Brasil. Este é um projeto de monitoramento da cobertura e uso da terra no Brasil, que produz estimativas anuais de mudanças na cobertura da terra e uso do solo, e é usado por agências governamentais, pesquisadores, organizações de conservação e gestores de recursos naturais para tomar decisões sobre a gestão dos recursos naturais. A sétima versão do MapBiomas (MapBiomas, 2021), apresenta dados de uso e cobertura da terra para todo o território brasileiro, cobrindo um período de 10 anos (2011-2021) e fazendo que a extensão dos dados históricos totais na base de dados seja de 37 anos, entre 1985 e 2021.

##### B. Riqueza de espécies

###### a. Pesquisa de dados secundários

Para compor o diagnóstico da flora regional foram utilizados dados secundários obtidos de trabalhos realizados no município de Brumadinho adquiridos a partir do banco de dados como SpeciesLink, estudos ambientais disponibilizados pela Vale S.A., artigos publicados e os dados disponíveis na plataforma NeoTropTree (Tabela 1-2).

**Tabela 1-2 - Estudos referentes aos dados secundários de flora**

Nome do estudo	Tipo de estudo	Responsável
Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais	Artigo	Guarçoni, E.A.E. & Paula, C.C
Bromeliaceae Juss. no Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais, Brasil: Florística, Distribuição e Aspectos Reprodutivos de <i>Andrea selleana</i> (Braker) Mez.	Artigo	Guarçoni, E.A.E.
Effects of generalist and specialist parasitic plants (Loranthaceae) on the fluctuating asymmetry patterns of rupresting host plants	Artigo	Cuevas-Reyes, P.; Fernandes, Gonzalez-Rodriguez, A.; Pimenta, M.
Florística e Caracterização dos Campos Rupestres sobre Canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil	Artigo	Viana, P.L. & Lombardi, J.A.
Hospedeiras de <i>Struthanthus flexicaulis</i> (Loranthaceae) em Campos Rupestres Ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais	Artigo	Mourão, F.A.; Carmo, F.F.; Ratton, P.; Jacobi, C.M.
Caracterização qualitativa e quantitativa da flora - Ampliação da pilha de disposição de estéril Sul	Inventário Florestal	TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA
Estudo de Impacto Ambiental: Barragem de Rejeitos III Vale Santana, Mina de Córrego do Feijão, Município de Brumadinho, MG	EIA	SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
Marcação de Arbóreas em Área Afetada pela Ampliação da Pilha de Estéril Jacó III, Mina Jangada, Complexo Paraopeba	Relatório Técnico	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA



Nome do estudo	Tipo de estudo	Responsável
Projeto de Desenvolvimento de Jangada	Inventário Florestal	TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA
Projeto de Sondagem de Jangada	Inventário Florestal	TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA
Projeto Estrada Capim Branco	Inventário Florestal (PUP)	TOTAL PLANEJAMENTO EM MEIO AMBIENTE LTDA
Relatório de Resgate de Flora Barragem 1, Mina Córrego do Feijão, Município de Brumadinho, MG	Relatório de Resgate de Flora	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA
Relatório de Resgate de Flora: Ampliação da Barragem de Menezes II, mina de Córrego do Feijão, Complexo Paraopeba, Brumadinho, Minas Gerais	Relatório de Resgate de Flora	NICHO ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA

### b. Processamento taxonômico

Os nomes científicos foram verificados para atualizações e eliminação de sinonímias. A listagem final de espécies foi agrupada, conforme os sistemas de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016) e Pteridophyte Phylogeny Group (THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP I, 2016). A verificação do nome correto das espécies foi realizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020, 2022).

A classificação de espécies ameaçadas foi realizada de acordo com a Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 354 de 2023 (MMA, 2023), que repristina, entre outros atos, a portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 148, de 07 de junho de 2022 (MMA, 2022), que estipula a lista atualizada de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. As espécies de interesse comum e imunes de corte foram consideradas segundo a Lei Nº 20.308, de 27 de julho de 2012, que declara como de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais o pequi (*Caryocar brasiliense*) e as espécies de ipê-amarelo e pau-d'arco (gêneros *Handroanthus* e *Tabebuia*).

Ademais, foram consideradas a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da International Union for Conservation of Nature - *The IUCN Red List* (IUCN, 2020); a listagem da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção no Brasil (CITIES) (UNEP-WCMC, 2020), indicada na INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 01, de 15 de abril de 2014; as informações do CNCFlora (CNCFLORA, 2020) e do Flora do Brasil (2020) para indicação de endemismos em macro escala, além das listagens de JACOBI & CARMO (2012), para indicação de espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais; a lista de GIULIETTI *et al.* (2009), para indicação de plantas raras para o Brasil e OLIVEIRA-FILHO (2006) para padrões de distribuição e ocorrência das espécies; e, por fim, foi utilizada, no intuito de verificar a ocorrência de espécies exóticas e/ou invasoras a listagem do Instituto Hórus (2019), informação também utilizada na composição de Flora do Brasil, 2020.



### *c. Análises e processamento dos dados*

Todos os dados levantados foram organizados em planilhas e processados utilizando-se os softwares Excel (MICROSOFT, 2019) e o programa estatístico R (R core team, 2019), com os pacotes Vegan (OKSANEN *et al.*, 2013), Labdsv (ROBERTS, 2019), spdep, BIVAND (2003) e pacote acessório ggplot2 (WICKHAM, 2009), análises com base em LEGENDRE & LEGENDRE (2012), BOCCARD *et. al* (2011). Também foi empregado o software Google Colab, pelo qual foram realizadas análises e construídos gráficos através da linguagem Python (PYTHON SOFTWARE FOUNDATION, 2020), com os pacotes ALTAIR, MATPLOTLIB, PANDAS, PLOTLY e SEABORN.

#### **1.1.2.1.2 Resultados**

##### *A. Mapeamento Cobertura Vegetal*

O município de Brumadinho, possui uma área total de 63943,1988 hectares (639,4320 Km<sup>2</sup>), onde podemos observar no ano de 2021, 12 classes distintas de uso do solo e mais a classificação de locais que não puderam ser observados. Das 12 classes mapeadas cinco são de origem natural e sete de origem antrópica. Aqui cabe ressaltar que os Corpos d'água foram inseridos dentro da origem antrópica nessa escala, pois sua área, em grande parte, vem de um barramento e construção de um lago artificial, a represa rio Manso, com o represamento do rio Manso no final da década de 1980 no município. Uma exceção que deve ser mencionada é o rio Paraopeba, que é dos poucos corpos hídricos com largura suficiente para serem visualizados nessa escala (Figura 1-7 e Tabela 1-3).

A paisagem em 2021 no município se apresenta com grande parte dos fragmentos florestais nativos mais expressivos em tamanho e conectividade localizados no entorno da represa, na porção oeste do município, e aos pés das serras da Calçada e da Moeda, com algumas outras manchas florestais espalhadas pelo território. Uma grande matriz de pastagens e mosaicos de usos antrópicos recobre a porção central da área de estudos, com pequenas manchas de locais ocupados por agricultura salpicadas na paisagem, uma mancha também extensa de formações campestres nativas, com afloramentos rochosos aparentes, se encontra na porção leste, enquanto as áreas de mineração aparecem associadas às áreas de serra e locais de maior altitude.

As Formações Florestais Naturais são a fitofisionomia representativas na paisagem, com quase 40% da área total (38,3%), porém o somatório das pastagens com o mosaico de usos antrópicos supera essa representatividade, somando mais de 42% da área total, sendo, portanto, a matriz mais importante na paisagem. As Formações Florestais na região são representadas pelas Florestas Estacionais Semidecíduais (FESD), que no município podem ser encontradas em diferentes condições edáficas, estágios de conservação e composição florística. As Formações Campestres e os Afloramentos Rochosos, localizados preferencialmente nos extremos leste e oeste do município, nos locais geralmente de maior altitude, somam pouco menos de 11% da área total, porém abrigam ambientes de extrema relevância, como por exemplo, os Campos Rupestres Ferruginosos e Campos Rupestres Quartzíticos. As Formações Savânicas, assim como os Campos Hidromórficos (áreas brejosas) são formações de origem natural que ocupam pequenas áreas na região estudada, correspondendo a menos de 1% do território avaliado. As outras classes de uso de origem antrópica que possuem área relevante e ainda não foram comentadas são as áreas de mineração e as áreas urbanas e não-vegetadas.



**Tabela 1-3 - Classes de Uso do Solo na Área de Estudos Regional no ano de 2021 e suas respectivas áreas**

Origem	Classes de Luso e cobertura vegetal	Área em 2021 (hectares)	%
Natural	Formação Florestal Natural	24.467	38,26
Antrópica	Pastagem	15.691	24,54
Antrópica	Mosaico de Usos Antrópicos	11.896	18,60
Natural	Formação Campestre	6.537	10,22
Antrópica	Mineração	2.034	3,18
Antrópica	Áreas urbanizadas e não vegetadas	1.536	2,40
Antrópica	Corpo d'água	831	1,30
Natural	Formação Savânica	368	0,57
Natural	Afloramento Rochoso	314	0,49
Antrópica	Agricultura	156	0,24
Antrópica	Silvicultura	98	0,15
-	Não observado	15	0,02
Natural	Campo Hidromórfico	1,6	0,00

Fonte: MapBiomias V.7 (2021)

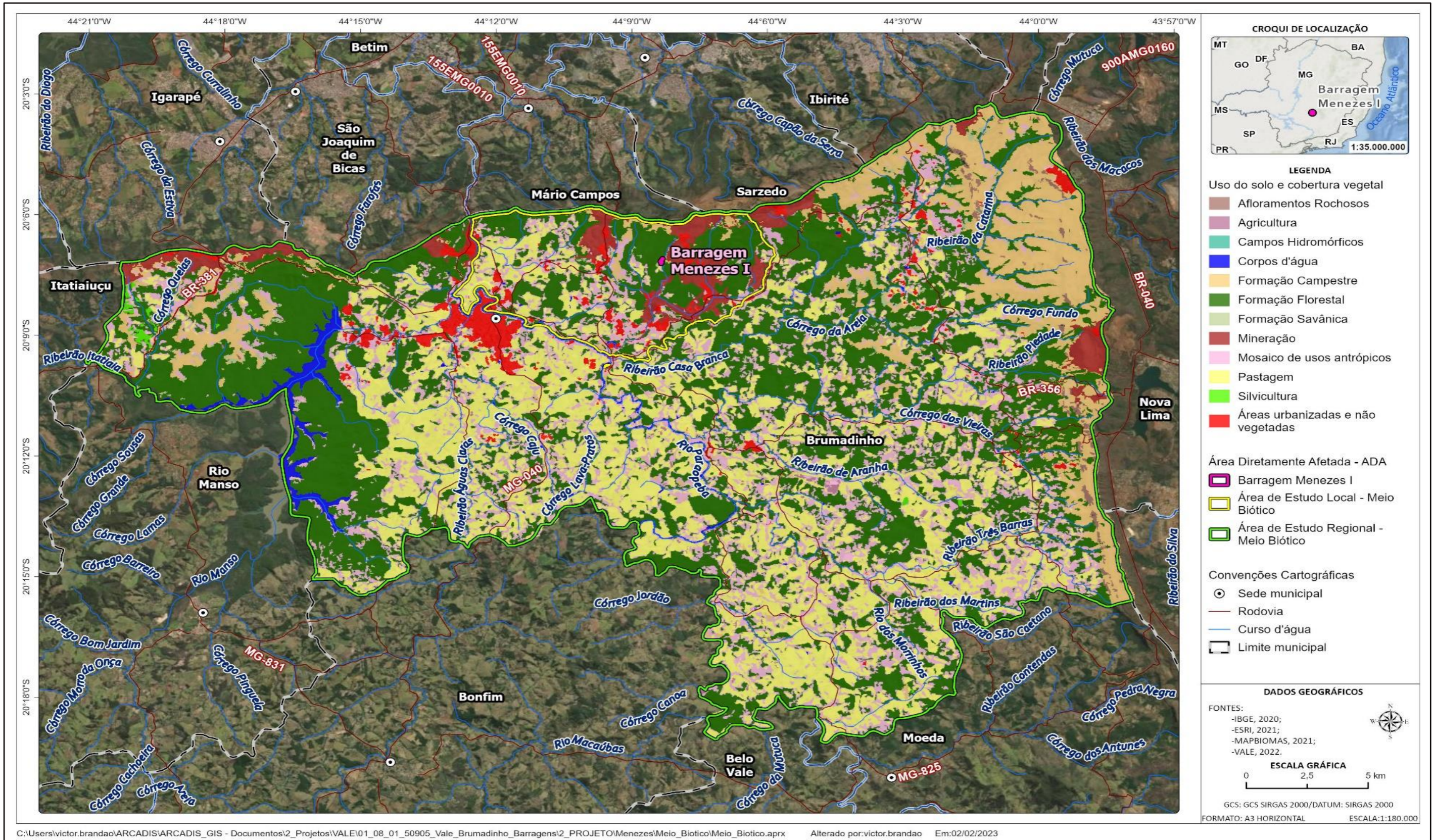


Figura 1-7 - Classes de uso do solo e cobertura vegetal na Área de Estudos Regional.

Fonte: MapBiomas V.7) (2021)





### *B. Riqueza de espécies*

No levantamento de dados secundários da flora regional foram registradas 1627 espécies botânicas distintas, que se distribuem em 612 gêneros e são classificadas em 136 famílias botânicas. A família que possui o maior número de espécies no presente levantamento é Asteraceae com 185 espécies (11,37% do total), seguida por Fabaceae com 142 espécies (8,73% do total), Poaceae com 90 espécies (5,53 % do total), Melastomataceae com 88 espécies (5,41% do total), Rubiaceae e Myrtaceae com 65 espécies cada (4,0 % do total cada), Orchidaceae com 56 espécies (3,44% do total), Apocynaceae com 45 espécies (2,77% do total), Euphorbiaceae com 39 espécies (2,4% do total), Malpighiaceae com 35 espécies (2,15% do total), Solanaceae com 34 espécies (2,09% do total), e, por fim, Cyperaceae com 30 espécies (1,84% do total). As demais famílias são representadas por menos de 30 espécies e, portanto, são menos representativas no presente levantamento florístico (Figura 1-8).

A grande representatividade e riqueza das famílias botânicas Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae é também observada em outros estudos que avaliam a composição florística em áreas de Floresta Estacional com influência de áreas de Cerrado na região Sudeste (LEITÃO FILHO 1992; OLIVEIRA FILHO & FONTES 2000, 2006; SPÓSITO & STEHMANN, 2006; MOURÃO & STEHMANN, 2007; STEHMANN *et al.*, 2009; FORZZA *et al.*, 2012).

Asteraceae é considerada a maior família botânica e comporta cerca de 10% das espécies de angiospermas. No Brasil a família é representada por 298 gêneros e 2163 espécies, destas 1362 são endêmicas do Brasil e ocorrem em diferentes formações vegetacionais (NAKAJIMA & SEMIR, 2001). Na flora brasileira as espécies de Asteraceae encontram sua maior representatividade no Sudeste com destaque para o estado de Minas Gerais com o maior número de espécies, cerca de 1.114. Estudos sobre padrões biogeográficos de distribuição da flora relatam que a família está entre as dez mais frequentes na cobertura arbustivo-herbácea do Brasil extra-amazônico (GIULIETTI *et al.*, 2009).

Fabaceae é uma das maiores famílias de angiospermas com 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, distribuídas em três subfamílias: Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae (LEWIS *et al.* 2005). No Brasil, a família é representada por 3026 espécies distribuídas em 253 gêneros, destas 1577 espécies e 18 gêneros são endêmicos (FLORA DO BRASIL 2020, 2022). A família possui uma ampla distribuição ao redor do globo e é representada por espécies que possuem os mais diversos tipos de hábitos, desde árvores, arbustos, lianas a macrófitas aquáticas. A alta riqueza de espécies da família Fabaceae registradas na região do estudo reflete a composição florística das formações de florestas neotropicais, onde a família é considerada a de maior riqueza de espécies arbóreas (STEHMANN *et al.*, 2009).

A família Poaceae também é uma das maiores de angiospermas, com cerca de 11.000 espécies distribuídas em 600 gêneros (CLAYTON & RENVOIZE, 1986). No Brasil, a família é amplamente distribuída e representada por mais de 2.000 espécies, em mais de 100 gêneros, muitos dos quais são endêmicos (FLORA DO BRASIL, 2020, 2022). As espécies de Poaceae apresentam hábitos variados, desde gramíneas até arbustivas, e são encontradas em diferentes formações vegetais, incluindo campos, savanas, florestas e campos de altitude (CLAYTON & RENVOIZE, 1986). Algumas espécies são importantes cultivos agrícolas, como o arroz, trigo, milho e centeio (CLAYTON & RENVOIZE, 1986).



A família Melastomataceae compreende cerca de 166 gêneros e 4.500 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (RENNER, 1993). Aproximadamente dois terços dessas espécies estão na América do Sul (MORLEY & DICK, 2003), sendo amplamente distribuídas no Brasil, onde são representadas por 69 gêneros, sendo 14 deles endêmicos e 1.450 espécies, dessas 946 são endêmicas. Representam elementos típicos em várias formações vegetais no Brasil (SOUZA, 1998).

Myrtaceae, que é considerada uma das famílias de maior riqueza de espécies de plantas lenhosas no Brasil, com 1195 espécies distribuídas em 29 gêneros, dos quais aproximadamente 20 gêneros e 691 espécies restritas ao Domínio da Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL 2020, 2023). As espécies da família Myrtaceae neotropicais são conhecidas por sua grande complexidade taxonômica o que na dificulta a delimitação e reconhecimento de gêneros e espécies, situação evidenciada pelo baixo número de estudos com a família (NIC LUGHADHA & SNOW, 2000). Estima-se que menos da metade das espécies brasileiras foram tratadas por estudos recentes (LANDRUM & KAWASAKI, 1997). Entre as diversas fitofisionomias encontradas na Região Neotropical, a família se destaca especialmente na Mata Atlântica pela alta diversidade representada principalmente por espécies do gênero *Myrcia* e *Eugenia* (MORI *et al*, 1983; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000).

Rubiaceae é uma das famílias mais diversas e amplamente distribuídas de angiospermas, compreendendo cerca de 617 gêneros e 13.000 espécies (STEVENS, 2012). No Brasil, a família é representada por cerca de 1.700 espécies distribuídas em 71 gêneros, sendo que aproximadamente 25% delas são endêmicas (FLORA DO BRASIL 2020, 2022). As espécies da família Rubiaceae são conhecidas por sua grande variedade de hábitos, desde arbustos até árvores de grande porte, e são encontradas em diversas fitofisionomias do país, especialmente na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica. A alta diversidade de Rubiaceae na flora brasileira reflete a importância da família para a composição florística e a dinâmica da biodiversidade da região (MARTINS *et al.*, 2016).

Orchidaceae é também uma das famílias de angiospermas mais diversas e distintas, com cerca de 25.000 espécies distribuídas em 880 gêneros (DRESSLER, 1993). No Brasil, a família é amplamente distribuída e representada por mais de 2.500 espécies, distribuídas em mais de 300 gêneros, sendo vários endêmicos (FLORA DO BRASIL 2020, 2022). As espécies de Orchidaceae apresentam uma ampla variedade de hábitos, incluindo epífitas, terrestres e rupícolas, e são encontradas em diferentes formações vegetais, incluindo florestas tropicais, campos e savanas (DRESSLER, 1993).

As informações florísticas apuradas durante o levantamento de dados secundários da flora regional indicam que as famílias Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Melastomataceae e Myrtaceae são importantes componentes da biodiversidade na região em questão, com grande representatividade em diferentes formações vegetais e elevada riqueza de espécies. É importante ressaltar que informações florísticas são importantes para a compreensão da evolução e diversificação da flora na região e podem fornecer informações valiosas para o planejamento e a gestão ambiental.

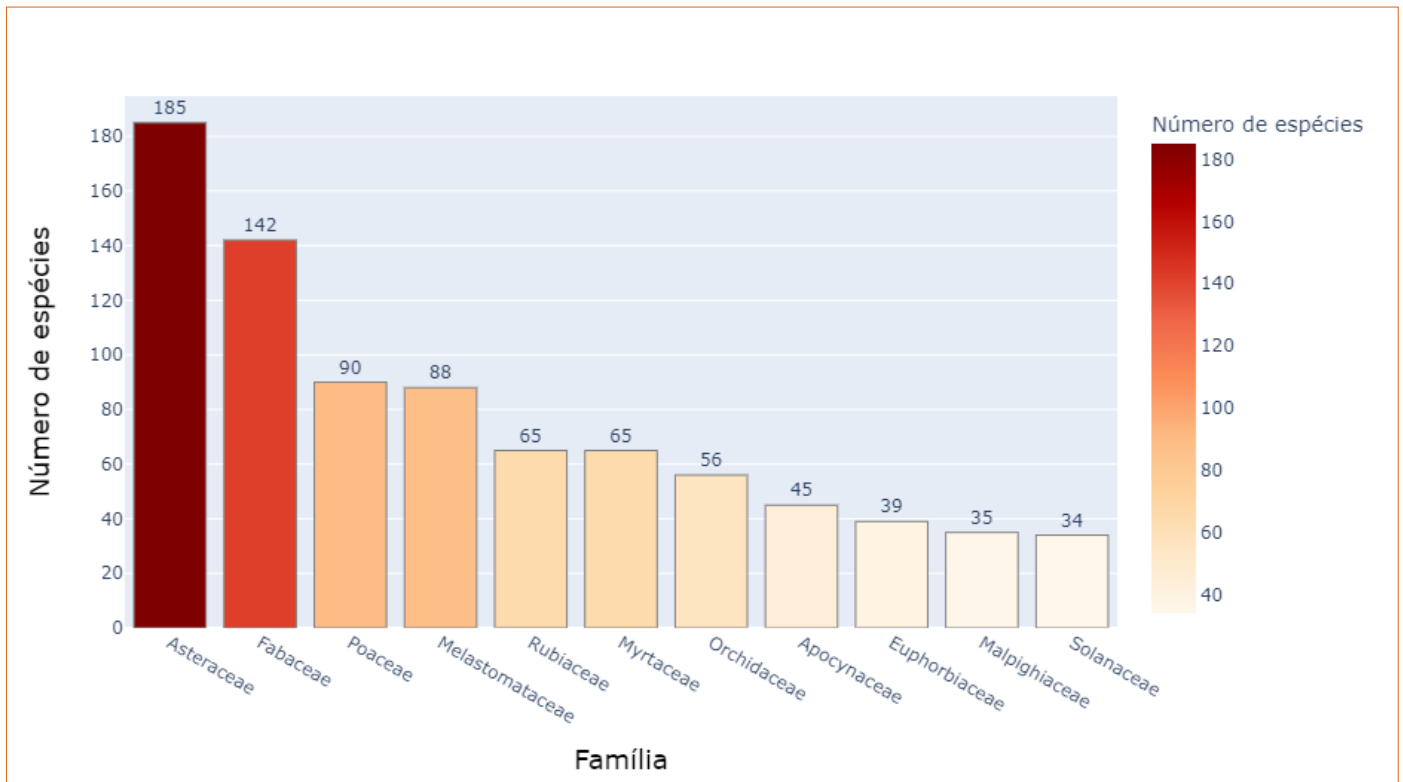
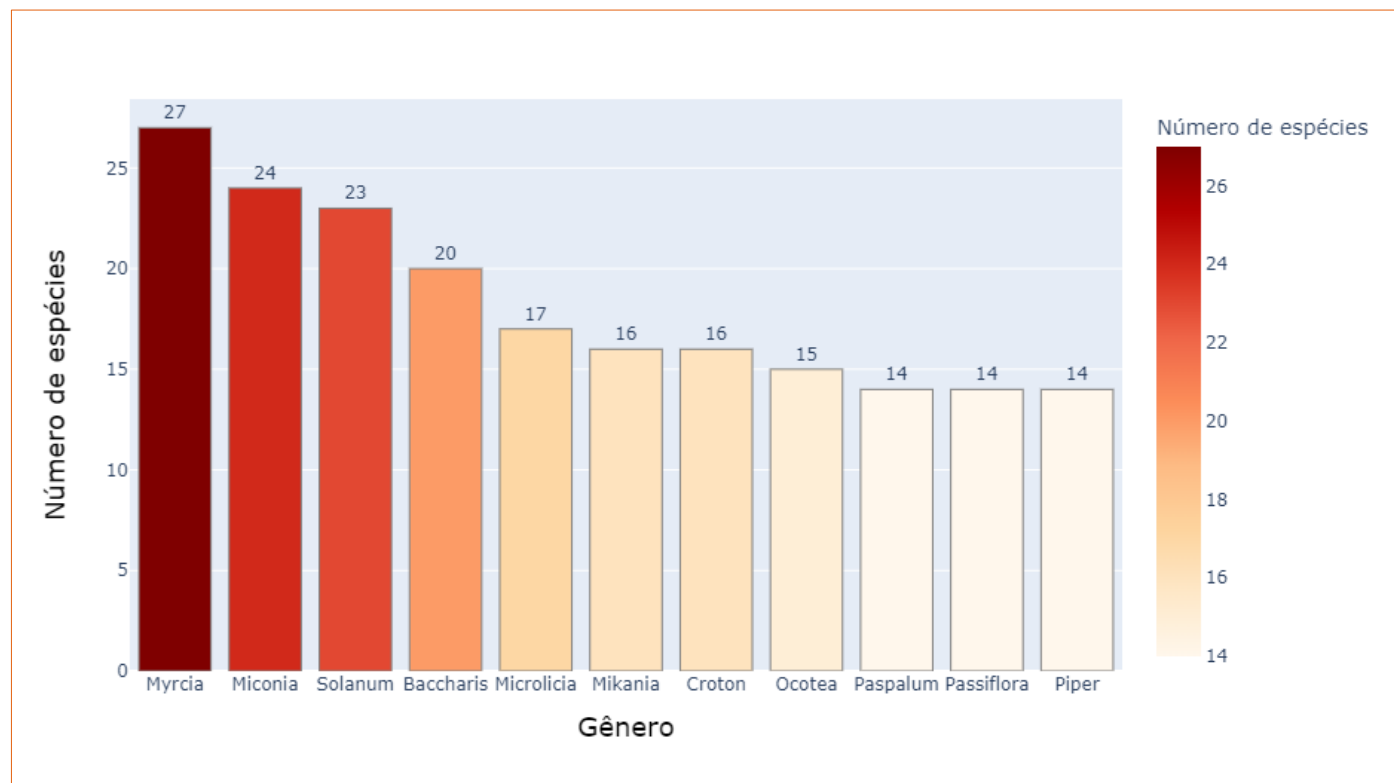


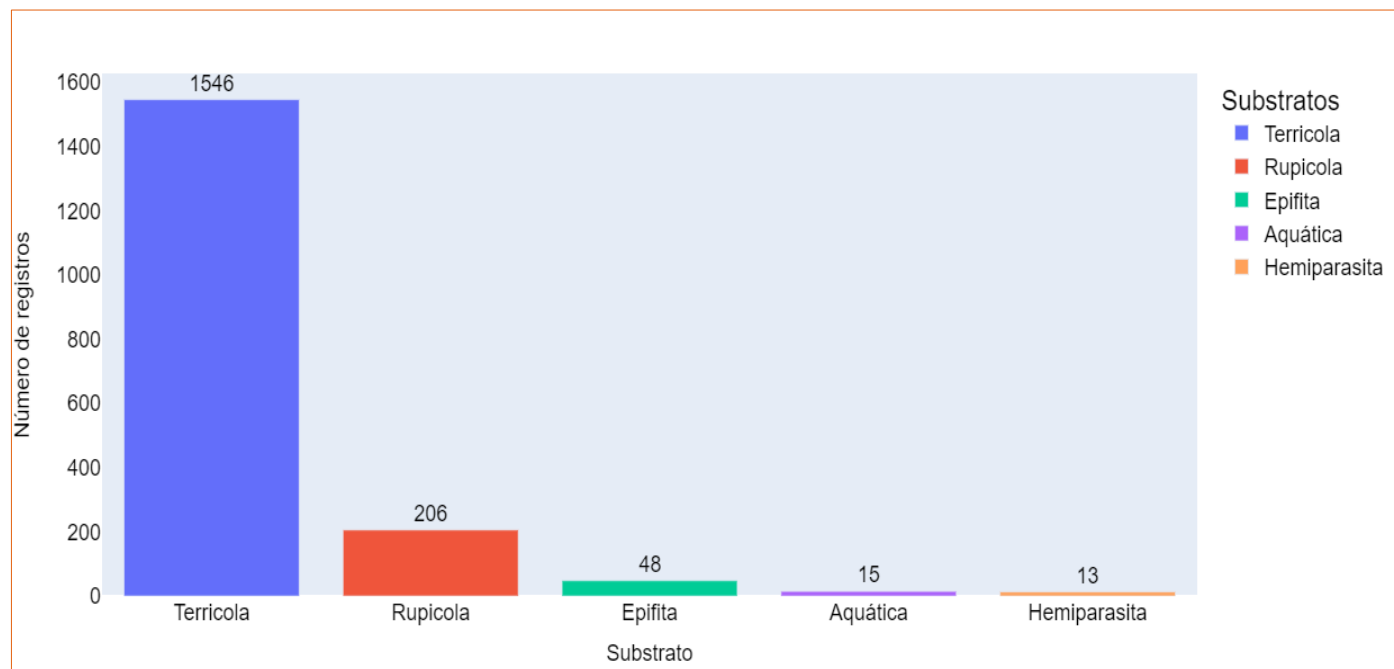
Figura 1-8 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos

Já entre os gêneros, o que possui o maior número de espécies é *Myrcia* com 27 espécies (1,66% do total), seguido por *Miconia* com 24 espécies (1,48%), *Solanum* com 23 espécies (1,41%), *Baccharis* com 20 espécies (1,23%), *Microlicia* com 17 espécies (1,04%), *Mikania* e *Croton* com 16 espécies cada (0,98%), *Ocotea* com 15 espécies (0,92%, e, por último, *Piper* e *Paspalum* com 14 espécies cada (0,98% cada). Os demais gêneros são representados por menos de 14 espécies e, portanto, são menos expressivos (Figura 1-9).



**Figura 1-9 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontradas nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos**

Em relação às formas de vida, há predominância dos hábitos arbustivo e arbóreo dentre as espécies encontradas no levantamento, com 547 ocorrências (25,8%) e 539 ocorrências (25,5%) respectivamente, seguidos pelo hábito herbáceo, com 531 registros (25,1%), os subarbustos, com 365 registros (17,2%), as lianas/trepadeiras, com 125 espécies registradas na amostragem (5,9%) e, por fim, as suculentas, com 10 registros (0,47%). Em se tratando do substrato de ocorrência das espécies registradas, há uma grande predominância de espécies cujo substrato é terrícola, com 1546 registros (84,6%), seguida pelas espécies rupícolas, com 206 registros (11,3%), as epífitas, com 48 registros (2,6%), 15 espécies aquáticas (0,8%) e, finalmente, 13 espécies são hemiparasitas (0,7%) (dados do Flora do Brasil 2020, 2022). Cabe ressaltar que tanto para os hábitos quanto para os substratos cada espécie pode apresentar mais de uma condição (Figura 1-10).



**Figura 1-10 - Gráfico dos substratos registrados dentre as espécies nos levantamentos de dados secundário na região dos estudos**

### a. Espécies ameaçadas de extinção

Dentre as espécies levantadas nos dados secundários, levando em conta a lista oficial de espécies da flora ameaçadas para o Brasil (MMA, 2022), que volta a vigorar através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 354 de 2023 (MMA, 2023), duas espécies figuram na categoria “ criticamente ameaçada ” (CR), 19 espécies são citadas na categoria “ Em perigo ” (EN) e mais 19 são citadas na categoria “ Vulnerável ” (VU), totalizando 40 espécies ameaçadas, as quais são apresentadas na tabela abaixo (Tabela 1-4).

**Tabela 1-4 - Espécies ameaçadas de extinção encontradas no levantamento de dados secundários**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	FORMA DE VIDA	MMA, 2022
Bromeliaceae	<i>Vriesea longistaminea</i>	C.C.Paula & Leme	Erva	CR
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium lamellaticallosum</i>	J.A.N.Bat. & Bianch.	Erva	CR
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	A.DC.	Árvore	EN
Apocynaceae	<i>Ditassa laevis</i>	Mart.	Liana/trepadeira, Subarbusto	EN
Asteraceae	<i>Eremanthus syncephalus</i>	(Sch.Bip.) Loeuille, Semir & Pirani	Árvore	EN
Asteraceae	<i>Mikania glauca</i>	Mart. ex Baker	Subarbusto	EN
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i>	(Vell.) Stellfeld ex de Souza	Arbusto	EN
Bromeliaceae	<i>Vriesea minarum</i>	L.B.Sm.	Erva	EN



FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	FORMA DE VIDA	MMA, 2022
Cactaceae	<i>Arthrocereus glaziovii</i>	(K.Schum.) N.P.Taylor & Zappi	Subarbusto, Suculenta	EN
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i>	Baill.	Árvore	EN
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Hook.	Árvore	EN
Gesneriaceae	<i>Sinningia rupicola</i>	(Mart.) Wiehler	Erva	EN
Lamiaceae	<i>Hyptis rhydiophylla</i>	Briq.	Arbusto, Subarbusto	EN
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	(Vell.) Rohwer	Árvore	EN
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	(Mart.) Kuntze	Árvore	EN
Malpighiaceae	<i>Byrsonima fonsecae</i>	W.R.Anderson	Árvore	EN
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>	(Schott ex Spreng.) Warb.	Árvore	EN
Orchidaceae	<i>Cattleya caulescens</i>	(Lindl.) Van den Berg	Erva	EN
Poaceae	<i>Paspalum repandum</i>	(Nees) G.H. Rua & Valls	Erva	EN
Solanaceae	<i>Calibrachoa elegans</i>	(Miers) Stehmann & Semir	Subarbusto	EN
Styracaceae	<i>Styrax aureus</i>	Mart.	Arbusto, Árvore	EN
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum morelianum</i>	Lem.	Erva	VU
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes irwiniana</i>	(Ravenna) Nic.Garcia	Erva	VU
Annonaceae	<i>Xylopiya brasiliensis</i>	Spreng.	Árvore	VU
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Mart.	Árvore	VU
Asteraceae	<i>Aspilia diffusiflora</i>	H.Rob.	Arbusto	VU
Asteraceae	<i>Lychnophora villosissima</i>	Mart.	Árvore	VU
Ebenaceae	<i>Diospyros ketun</i>	B.Walln.	Árvore	VU
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	(Vogel) J.F.Macbr.	Arbusto, Árvore	VU
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	Árvore	VU
Fabaceae	<i>Melanoxylon brauna</i>	Schott	Árvore	VU
Lauraceae	<i>Cinnamomum quadrangulum</i>	Kosterm.	Arbusto	VU
Lythraceae	<i>Diplusodon villosissimus</i>	Pohl	Subarbusto	VU
Melastomataceae	<i>Lavoisiera cordata</i>	Cogn.	Arbusto	VU
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	Árvore	VU
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	L.	Árvore	VU
Orobanchaceae	<i>Esterhazyca caesarea</i>	(Cham. & Schltdl.) V.C.Souza	Arbusto	VU
Proteaceae	<i>Euplassa rufa</i>	(Loes.) Sleumer	Árvore	VU
Proteaceae	<i>Roupala longepetiolata</i>	Pohl	Árvore	VU
Xyridaceae	<i>Xyris stenophylla</i>	L.A.Nilsson	Erva	VU



### **b. Espécies endêmicas, raras e de interesse para a conservação**

No estado de Minas Gerais ocorrem 2.158 espécies endêmicas (FORZZA *et al.*, 2012). Inserido na porção extremo-sul da Cadeia do Espinhaço, o Quadrilátero Ferrífero (QF), abriga parte desta alta diversidade e elevada taxa de endemismos. Em razão de distinta riqueza e, sobretudo, por estar situado em áreas de intensa atividade mineral e perturbação antrópica, o QF é classificado como uma região prioritária para conservação. O conhecimento de sua flora endêmica ressalta o foco da importância dessa conservação (BORSALI, 2012).

Dentre as espécies registradas no levantamento de dados secundários, 597 são consideradas endêmicas do Brasil, 114 espécies são consideradas endêmicas do estado de Minas Gerais, 34 são endêmicas do Bioma Mata Atlântica, 24 das espécies registradas são consideradas endêmicas do Quadrilátero Ferrífero, 14 são endêmicas das cangas do QF e 36 são endêmicas do Bioma Cerrado e suas adjacências (Tabela 1-5).

**Tabela 1-5 - Números de espécies endêmicas encontradas no levantamento de dados secundários**

Endemismos conhecidos	Número de espécies
Endêmica do Brasil	597
Endêmica de Minas Gerais	114
Endêmica da Mata Atlântica	34
Endêmica das cangas do QF - CaQF	14
Endêmica do QF - QF	10
Endêmica do Cerrado - CERR.	36
Endêmica da Cadeia do Espinhaço - ESPI.	24
Endêmica do sudeste brasileiro - SE-BR	18

Para a área estudada 22 espécies são consideradas raras a saber: *Apuleia leiocarpa*, *Arthrocerus glaziovii*, *Athenaea fasciculata*, *Axonopus aureus*, *Byrsonima fonsecae*, *Campomansia phaea*, *Dyckia densiflora*, *Eleocharis loefgreniana*, *Esterhazyia caesarea*, *Guatteria australis*, *Guatteria sellowiana*, *Hyptis rhydiophylla*, *Lavoisiera cordata*, *Microlicia taxifolia*, *Passiflora hypoglauca*, *Polygala monosperma*, *Psidium firmum*, *Rhynchospora tenuis*, *Scleria cuyabensis*, *Staurogyne minarum*, *Struthanthus marginatus* e *Vitex polygama*. OLIVEIRA-FILHO (2006) no Catálogo de Árvores do Estado de Minas Gerais cita 160 das espécies encontradas, 41 citadas como “Raríssimas”, 50 espécies como “Muito raras” e mais 69 como “Raras” (Tabela 1-6).

O conhecimento das distribuições das espécies de plantas raras, bem como estudos populacionais e da diversidade genética das subpopulações é importante para delimitar áreas-chaves e traçar estratégias assertivas que garantam a conservação da diversidade de plantas brasileiras (Tabela 1-6).

**Tabela 1-6 - Números de espécies raras e de outros interesses encontradas no levantamento de dados secundários**

LISTAGENS	CATEGORIA	NÚMERO DE ESPÉCIES
CITIES, 2020	Anexo I	1
CITIES, 2020	Anexo II	24
CITIES, 2020	Anexo III	2



LISTAGENS	CATEGORIA	NÚMERO DE ESPÉCIES
IUCN, 2020	EN	3
IUCN, 2020	VU	10
Oliveira-Filho_2006_Catálogo-MG	Muito rara	50
Oliveira-Filho_2006_Catálogo-MG	Rara	69
Oliveira-Filho_2006_Catálogo-MG	Raríssima	41
Giulietti, 2009	Rara	22

### c. Espécies exóticas ou potencialmente danosas

Espécies exóticas e invasoras são aquelas que foram levadas para fora de sua área de distribuição natural, anterior ou atual, que podem apresentar um comportamento invasor ameaçando a biodiversidade local. Estudos mostram que espécies exóticas invasoras são a segunda ameaça mais comum a plantas e vertebrados terrestres extintos desde o ano 1500, havendo contribuído para a extinção de mais da metade das espécies listadas em categorias de extinção pela IUCN (União Mundial para a Conservação) e dois terços dos vertebrados (BELLARD *et al.*, 2016).

Plantas invasoras podem produzir alterações em propriedades ecológicas essenciais como no ciclo hidrológico, na ciclagem de nutrientes, na intensificação do regime de incêndios naturais em ambientes de campos e Cerrado, no aumento da frequência de incêndios devidos ao acúmulo de matéria orgânica, como no caso de pinus, capim gordura e capim colônia (FATMA, 2016).

Para área de estudos foram identificadas sete espécies invasoras, a saber: *Psidium guajava*, *Rubus rosifolius*, *Schizolobium parahyba*, *Senna macranthera*, *Thunbergia alata*, *Urochloa decumbens* e *Urochloa mutica* (FLORA DO BRASIL 2020, 2022). Por fim, em relação à autoctonia, as espécies foram analisadas segundo sua origem o que apontou 34 espécies naturalizadas, seis espécies cultivadas, mais 26 sem classificação e o restante, 1561 espécies consideradas nativas.

## 1.1.2.2 Contextualização da Área de Estudo Local

### 1.1.2.2.1 Metodologia

#### A. Mapeamento da cobertura vegetal e área de uso restrito

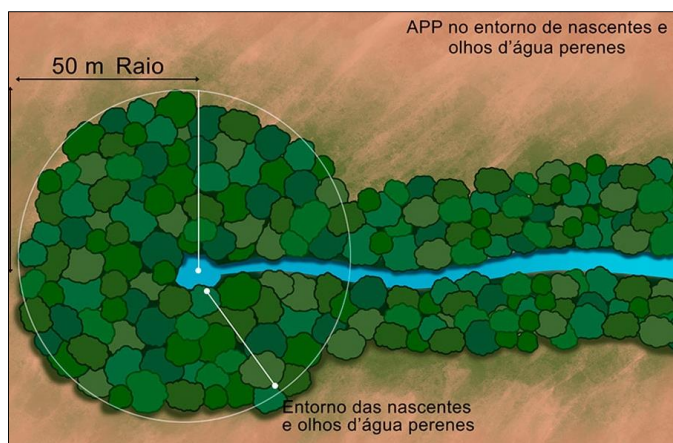
O mapeamento de uso do solo e cobertura vegetal na ADA foi realizado em escala de 1:3000 com base em imagem de satélite World View 2 (2021) com resolução espacial de 50 centímetros. Neste sentido, adotou-se fotointerpretação como método para vetorização manual e delimitação das classes de uso e cobertura vegetal, utilizando-se o software ArcGis Pro. No processo de fotointerpretação dos fenômenos espaciais utilizou-se como parâmetro cores, formas, texturas, sombras, tamanho e relação de contexto. O refinamento de maior detalhe na ADA foi realizado a partir dos dados do levantamento florísticos e inventário florestal.



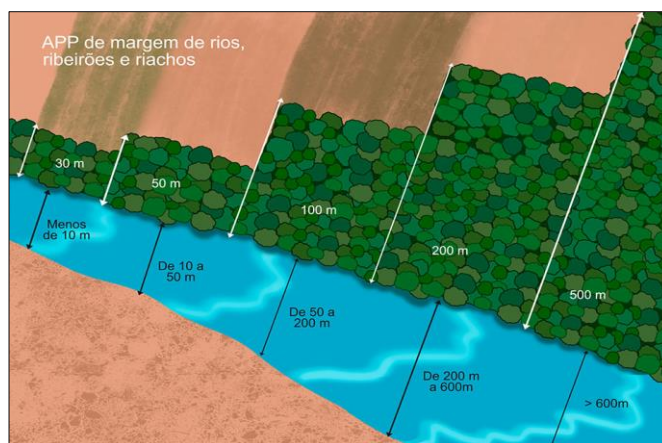
Com base nestas informações geradas, foi realizado o mapeamento preliminar das fitofisionomias ocorrentes nas áreas alvo, que foram, posteriormente, confirmadas e revisadas através de observações diretas em campo dos ambientes e de suas espécies vegetais componentes, de forma a caracterizar os principais aspectos da estrutura florística e fisionômica da cobertura vegetal, bem como o estágio sucessional da vegetação. A simbologia empregada para representação espacial das tipologias de cobertura vegetal foi por variação de cores. Para a avaliação qualitativa e quantitativa, apresentou-se a tabela com a quantificação das áreas ocupadas pelas tipologias mapeadas.

A definição da limitação dos biomas foi feita de acordo com o Mapa de Biomas e de Vegetação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012). Para a classificação das fitofisionomias florestais encontradas na área foi adotada a metodologia proposta por VELOSO *et al.* (1991) - Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal, IBGE (Manual Técnico da Vegetação Brasileira - IBGE 2012). A classificação das fitofisionomias savânicas e campestres seguiu o proposto por RIBEIRO & WALTER (2008). Para a definição dos estágios sucessionais das fitofisionomias foram adotados os parâmetros descritos na Resolução CONAMA nº 392 de 2007 (formações florestais).

A definição das Áreas de Proteção Permanente (APP) é estabelecida pela Lei Federal nº 12.651 de 2012 e a Lei Estadual nº 20.922 de 2013, que dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, bem como a Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Estes requisitos legais estabelecem normas gerais sobre a proteção da vegetação, em zonas rurais e urbanas. A delimitação de APP, está detalhada no capítulo II, art. nº4 da Lei Federal nº 12.651 de 2012, e sua extensão é determinada a partir de critérios como o tipo e as dimensões do curso d'água, tamanho de reservatório, presença de nascentes, declividade, entre outros (BRASIL, 2012) (Figura 1-11 e Figura 1-12)



**Figura 1-11 - Exemplo da delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Nascente, segundo a Lei nº 12.651/2012. Adaptado de CI Florestas (2017).**



**Figura 1-12 - Exemplo da delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de Curso d'água, segundo a Lei nº 12.651/2012. Fonte: Adaptado de CI Florestas (2017).**



Para a identificação da APP e áreas de Reserva Legal presente na ADA do projeto, utilizou-se a base de dados disponibilizada pelo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), que determina a delimitação de APP para a área de inserção do projeto. O mapa temático resultante da classificação foi representado na escala de 1:3.000, no sistema de Coordenadas Planas - Projeção UTM, Datum SIRGAS 2000 - Fuso 23S - Hemisfério Sul.

## **B. Riqueza de espécies**

O da riqueza de espécies foi feito a partir do levantamento florístico realizado por meio de Avaliação Ecológica Rápida (AER) da vegetação local pelo método de caminamento florístico (FILGUEIRAS, 1994). Esta avaliação consistiu em caracterização descritiva da biocenose florística de todas as fitofisionomias presentes na área estudada.

Durante o caminamento nas diferentes fisionomias existentes foi realizada a listagem das espécies vegetais de todos os estratos da área em questão, incluindo pteridófitas, epífitas, herbáceas, arbustivas e arbóreas. Esse levantamento foi realizado através de procura aleatória no campo, a fim de identificar o maior número possível de espécies, elaborando assim, uma lista florística representativa da área.

As espécies encontradas foram identificadas em campo, fotografadas ou coletadas amostras para posterior identificação por comparação em herbários e/ou por meio do auxílio de literatura especializada.

### **a. Classificação ecológica das espécies**

A classificação ecológica das espécies foi feita para avaliar quanto ao perfil de estratégias ecológicas da comunidade, com a identificação em dois sistemas de guildas de acordo com as síndromes de dispersão e estratégias de regeneração e ocupação do espaço. As informações das espécies para a classificação quanto à guilda de dispersão foram coletadas na literatura e classificadas, de acordo com VAN DER PIJL (1982), como: bióticas (zoocoria) e abióticas (autocoria e anemocoria).

Quanto às estratégias de regeneração e ocupação do espaço natural, as espécies foram classificadas seguindo a metodologia descrita por BUDOWSKI (1965), WHITMORE (1982), SWAINE & WHITMORE (1988) e MACIEL *et al.* (2003), com modificações sugeridas por OLIVEIRA-FILHO *et al.* (1994).

O Grupo Ecológico classifica as plantas em pioneiras (ou oportunistas), secundárias e tardias (climácicas). Pioneiras são as espécies que se estabelecem no ambiente na primeira etapa da sucessão ecológica, podem ter características agressivas em relação à competição ou resistentes/resilientes em relação à sua fisiologia. Secundárias são aquelas que constituem os estágios intermediários da sucessão vegetal, desenvolvendo-se depois do estabelecimento das espécies pioneiras. As climácicas são ainda posteriores e crescem mais lentamente. Em geral as secundárias preferem sombreamento quando jovens, mas continuam crescendo em busca de clarões entre as copas das árvores já adultas e chegam a atingir as porções mais altas da floresta (dossel). Ao contrário da maioria das pioneiras, as espécies secundárias geralmente são árvores de médio a grande porte.



A definição de cada conceito de grupo ecológico é complexa (KAGEYAMA & GANDARA, 2004), e no trabalho de revisão bibliográfica, assumiu-se a classificação em que a espécie predominava de acordo com as fontes/autores: MARTINS (2001), SILVA *et al.* (2003), BLUM (2008), NAVE (2005), NBL (2013) e SCOLFORO *et al.* (2008). Desta maneira foram definidos conceitos em relação à grupos ou guildas de atuação ecológica e quanto à sua síndrome de dispersão (biótica ou abiótica), conforme descrito na Tabela 1-7.

**Tabela 1-7 - Classificações ecológicas das espécies utilizadas no estudo**

Guilda biológica / Estratégia ecológica	Enquadramento	Abreviação
Grupo Ecológico (GE)	Pioneira	Pio.
	Secundária	Sec.
	Climácica	Clim.
Síndrome de Dispersão	Biótica (Zoocórica)	Zooc.
	Abiótica (Autocórica)	Autoc.
	Abiótica (Anemocórica)	Anemoc.
Sem Grupo Definido	Sem Classificação	SC

## C. Metodologia

### a. Levantamento Fitossociológico

Nas áreas alvo do estudo, para a obtenção dos dados referentes aos estudos fitossociológicos das áreas com rendimento lenhoso significativo na tipologia Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, adotou-se a estratégia de coleta de dados por meio da amostragem por parcelas, utilizando unidades amostrais de dimensões de 25 x 6 metros (0,0150 hectares). A determinação e alocação das parcelas em campo ocorreram de forma a representar qualitativa e quantitativamente as formações vegetais com rendimento lenhoso encontradas na área. Na tipologia de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração foram então instaladas 5 parcelas amostrais, totalizando uma área amostral de 0,0750 hectares.

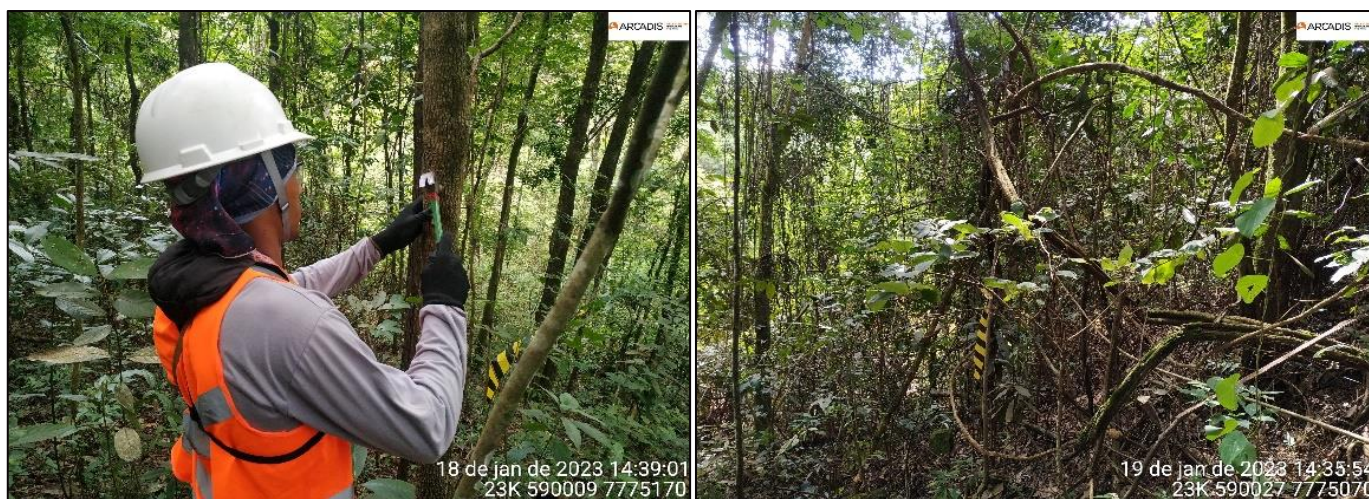
Para a marcação das parcelas amostrais em campo foram utilizados canos de PVC, instaladas nos quatro vértices destas. Para sua demarcação uma trena era esticada no local, formando o seu eixo central e indicando seu comprimento, enquanto a largura foi delimitada com auxílio de outra trena esticada transversalmente ao eixo central da parcela, nos pontos inicial e final, de modo a permanecer três metros da fita de cada lado do eixo central, onde foram marcados os vértices. Também foi utilizada uma trena de marceneiro em caso de dúvida e/ou conferência da distância entre indivíduos específicos e o eixo central da parcela.

No interior destas parcelas foram medidos, identificados e plaqueteados, com placas de identificação numeradas, os troncos dos indivíduos arbóreos com Circunferência a Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15,8 centímetros, o que equivale a 5 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP), e destes também foi estimada a altura, usando-se um cano de alumínio graduado. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos, que apresentaram CAP maior que 15,7 centímetros, foram medidos e suas alturas estimadas (Figura 1-13, Figura 1-14, Figura 1-15 e Figura 1-16). Os critérios utilizados na obtenção dos dados biométricos foram os citados na Resolução Conjunta SEMAD/IEF N° 3.102 de 26 de outubro de 2021.

Para a localização das parcelas em campo foram coletadas as coordenadas geográficas referentes aos quatro vértices de cada unidade amostral, utilizando aparelho de GPS (sistema UTM com “Datum” SIRGAS 2000, Fuso: 23K), e essas coordenadas são apresentadas na tabela abaixo e ilustradas na Figura 1-17 a seguir. As planilhas de campo das parcelas amostrais destas áreas são apresentadas no Anexo I - Volume II (Diagnóstico de Flora).



**Figura 1-13 - Foto da visão geral e abertura de trilhas no interior da FESD (esquerda) e foto da marcação de parcela amostral no interior da floresta (direita)**



**Figura 1-14 - Foto da marcação de indivíduo arbóreo com placa de identificação (esquerda) e foto da marcação das parcelas com canos de PVC e fita zebra (direita)**



Figura 1-15 - Fotos de indivíduos arbóreos marcados com placas de identificação no interior dos fragmentos florestais (esquerda e direita)



Figura 1-16 - Fotos da coleta de indivíduos arbóreos no interior das parcelas amostrais (esquerda e direita)

### *b. Censo Florestal (Inventário 100%)*

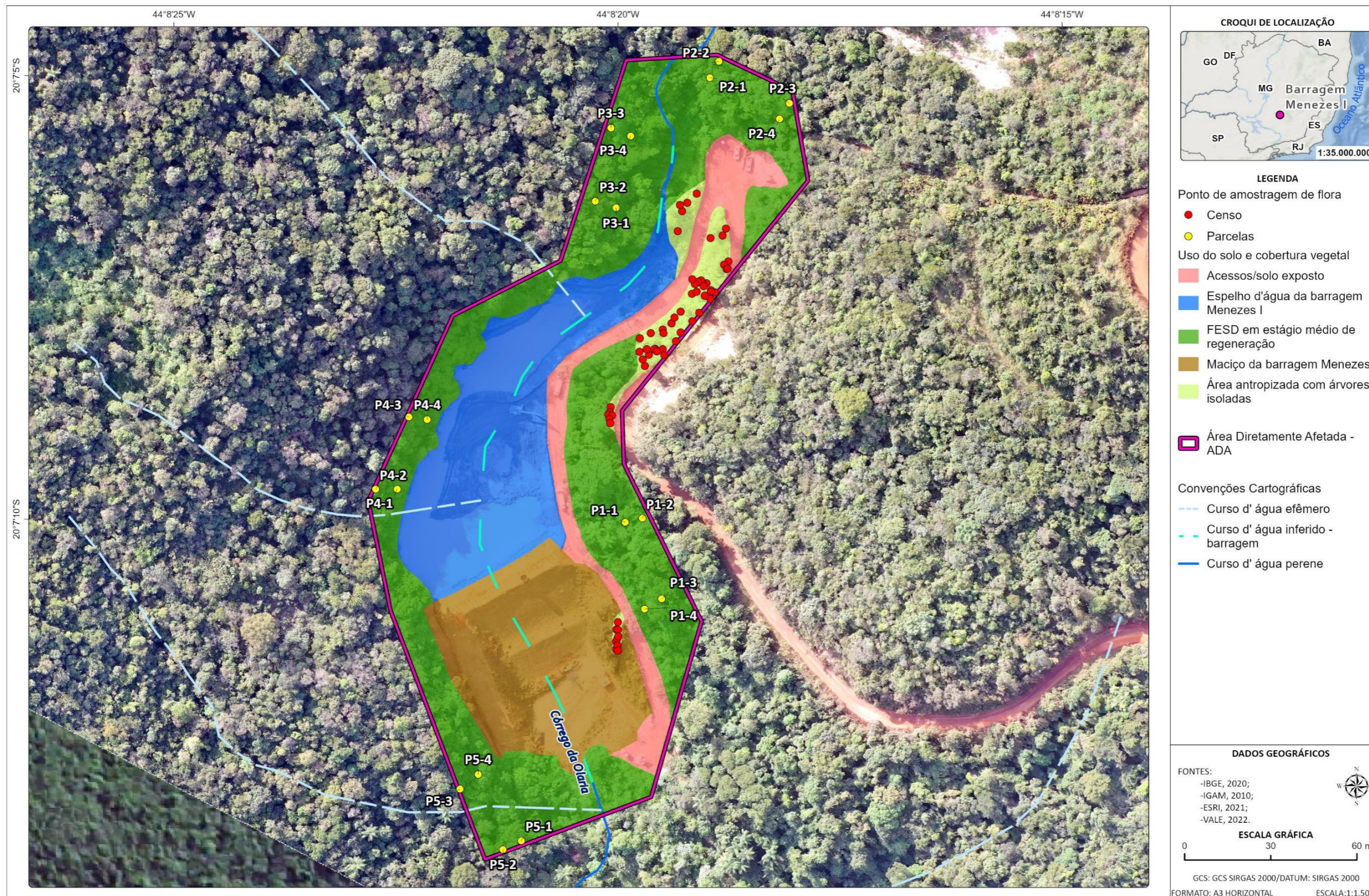
Nas áreas ocupadas pela fitofisionomia de Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas optou-se por utilizar a metodologia de Censo Florestal (Inventário 100%). A escolha deste método se deu pelo espalhamento irregular dos indivíduos arbóreos ao longo das áreas afetadas, onde não seria possível a alocação de parcelas amostrais de forma eficiente.



A literatura sobre estudos quantitativos da vegetação florestal descreve o censo ou inventário 100% como sendo apropriado para pequenas áreas florestadas, áreas com pequeno número de indivíduos ou com indivíduos distribuídos de forma não uniforme, uma vez que a medição de muitos indivíduos (árvores) constitui atividade com grande dispêndio de tempo e com um custo muito elevado (SOARES *et al.*, 2006). O Censo consiste na mensuração de todos os indivíduos presentes na área de supressão. Os dados obtidos do censo, juntamente com o mapeamento das árvores, em coordenadas UTM, integrados e processados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), geram mapas com a localização das árvores dentro das fitofisionomias mapeadas.

Nesta fitofisionomia, também, todos os indivíduos arbóreos com Circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual à 15,8 cm foram medidos, identificados e plaqueteados com placas de identificação numeradas, e destes também foi estimada a altura, usando-se um cano de alumínio graduado. Para os indivíduos que perfilharam ou bifurcaram abaixo de 1,30 metros de altura, todos os seus múltiplos troncos, que apresentaram CAP maior ou igual a 15,8 centímetros, foram medidos e suas alturas estimadas.

Para a localização dos indivíduos arbóreos foram coletadas as coordenadas geográficas referentes a cada indivíduo amostrado, utilizando aparelho de GPS (sistema UTM com "Datum" SIRGAS 2000, Fuso: 23K) (Figura 1-17). As planilhas de campo com as informações dos indivíduos destas áreas são apresentadas no Anexo I - Volume II (Diagnóstico de Flora).



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS\_GIS - Documentos\2\_Projetos\VALE\01\_08\_01\_50905\_Vale\_Brumadinho\_Barragens\2\_PROJETO\Menezes\PIA\PIA.aprx Alterado por:victor.brandao Em:12/06/2023

Figura 1-17 - Localização das parcelas amostrais (pontos amarelos) e indivíduos arbóreos isolados amostrados (pontos vermelhos) na área prevista para a intervenção ambiental na Barragem de Menezes I



### c. Análises dos Dados

#### i Curva de acumulação de espécies

Para ilustrar o esforço amostral, considerou-se a construção gráfica do número estimado de espécies acumuladas em uma curva, juntamente com uma curva de rarefação baseada em amostras para a comunidade vegetal, que consiste em sucessivas re-amostragens (simulações de amostragens baseadas na coleta realizada) para se verificar a quantidade de espécies que poderiam ter sido coletadas em um ambiente ideal.

Acessoriamente, em um subgráfico, a abundância das espécies ao longo das unidades amostrais foi também alvo de simulações, a partir das quais se verifica a densidade de valores da contagem das espécies coletadas. Para esta simulação é esperado que haja uma contração da amplitude da densidade de valores, com a curva de sua representação tornando-se gradativamente mais afilada (tendência leptocúrtica), indicando uma coleta robusta.

#### ii Índices de Diversidade

Para o cálculo dos índices de diversidade para a amostragem por parcelas foram utilizados: o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), o Índice de Dominância de Simpson ( $C$ ), a Equabilidade de Pielou ( $J$ ) e o Coeficiente de mistura de Jentsch ( $QM$ ), que são definidos na Tabela 1-8.

Tabela 1-8 - Índices de diversidade utilizados no presente estudo

ÍNDICE	DEFINIÇÃO	EXPRESSÃO
Índice de diversidade de Shannon- Wiener	Índice de quantificação da riqueza e uniformidade da diversidade.  Quanto maior for o valor de $H'$ , maior será a diversidade florística da população.  $N$ = número total de indivíduos amostrados; $n_i$ = número de indivíduos amostrados da $i$ -ésima espécie; $S$ = número de espécies amostradas; $\ln$ = logaritmo de base neperiana ( $e$ )	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N}$
Índice de dominância de Simpson	Mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie.  O valor estimado de $C$ varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de 1 (um), a diversidade é considerada maior.  $n_i$ = número de indivíduos amostrados da $i$ -ésima espécie; $N$ = número total de indivíduos amostrados; $S$ = número de espécies amostradas	$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$
Equabilidade de Pielou	O valor 1 representa a máxima diversidade (todas as espécies são igualmente abundantes).  $H' \text{ Max} = \ln(S)$ = diversidade máxima; $S$ = número de espécies amostradas = riqueza	$J' = H' / H' \text{ max}$





ÍNDICE	DEFINIÇÃO	EXPRESSÃO
Coefficiente de Mistura de Jentsch	Indica em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento.  Valores mais próximos de 1 indicam uma população mais diversa.  S = número de espécies amostradas; N = número total de indivíduos amostrados	$QM = (S/N)$

### iii Estrutura Horizontal

A análise fitossociológica avalia a representatividade de cada espécie vegetal na comunidade, em relação às outras espécies e a forma em que se encontra distribuída espacialmente na área. São calculados os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância e gerado Índice de Valor de Importância (IVI), para a amostragem por parcelas. A densidade, também chamada abundância, é o número de indivíduos por hectare de cada espécie na composição da floresta. Este parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta e relativa, para cada espécie encontrada no levantamento.

A frequência de cada espécie é dada pela ocorrência de cada uma nas unidades amostrais, ou seja, a frequência absoluta é o número de parcelas que uma espécie ocorre em relação ao número total de parcelas. Já a frequência relativa está associada porcentagem da frequência absoluta em relação ao somatório das frequências absolutas. A dominância é expressa em termos de área basal, ou seja, a projeção da área seccional do tronco da árvore, medida a 1,30 metros do solo. Assim, é definido como o somatório da área basal por hectare, de cada espécie, expressa através de valores absolutos e relativos.

O Índice de Valor de Cobertura (IVC), que é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância. Por fim, a importância ecológica da espécie na comunidade vegetal é expressa por meio do valor de importância (VI). Este parâmetro fitossociológico é estimado, por espécie, pela soma dos valores relativos da densidade, da dominância e da frequência, sendo assim, sempre inferior à 300. O valor de importância também é apresentado em termos percentuais (VI%) (Tabela 1-9).

**Tabela 1-9 - Parâmetros fitossociológicos utilizados no presente estudo**

VARIÁVEL	UND.	DEFINIÇÕES	SIMBOLOGIA / EXPRESSÃO
<b>Circunferência</b>	<b>cm</b>	Medida linear do contorno do tronco da árvore com casca realizada a uma altura de 1,3 m acima do nível do solo	<b>c</b>
<b>Altura</b>	<b>m</b>	Longitude da árvore desde o nível do solo até o ápice da árvore (m)	<b>h</b>

VARIÁVEL	UND.	DEFINIÇÕES	SIMBOLOGIA / EXPRESSÃO
<b>Diâmetro (d)</b>	<i>cm</i>	Distância entre dois pontos do tronco da árvore que passa pelo centro do tronco; determinada a 1,3 m de altura acima do nível do solo. $\pi$ = Constante proporcional numérica que estabelece uma relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro	$d = c/\pi$
<b>Área seccional (g)</b>	<i>cm<sup>2</sup></i>	Superfície da seção transversal do tronco da árvore a 1,3 m de altura acima do nível do solo.	$g = \pi \cdot d^2 / 40.000$
<b>Área Basal (G)</b>	<i>m<sup>2</sup>/ha</i>	Somatória das áreas seccionais de todos os troncos do povoamento ou da i-ésima espécie por unidade de área	$G = \sum_{i=1}^n g_i$
<b>Densidade Absoluta</b>	<i>n<sub>i</sub>/ha</i>	Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área n <sub>i</sub> = número de indivíduos da i-ésima espécie da amostragem; A = área total amostrada	$DA_i = n_i/A$
<b>Densidade Relativa</b>	%	Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento. DT= densidade total (soma das densidades de todas as espécies amostrada)	$DR_i = (DA_i/DT) * 100$
<b>Dominância Absoluta</b>	<i>m<sup>2</sup>/ha</i>	Soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.	$DoA_i = G_i/A$
<b>Dominância Relativa</b>	%	Indica a proporção da área basal de cada espécie em relação à área amostrada. DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies)	$DoR_i = (DoA_i/DoT) * 100$
<b>Valor de Cobertura absoluto</b>	-	Corresponde à soma dos valores de densidade e dominância relativos.	$VC_i = DR_i + DoR_i$
<b>Valor de Cobertura relativo</b>	%	Valor de Cobertura expressado em porcentagem	$VC_i(\%) = VC_i/2$
<b>Frequência Absoluta</b>		Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre. u <sub>i</sub> = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; u <sub>t</sub> = Número total de unidades amostrais	$FA_i = (u_i/u_t) * 100$
<b>Frequência Relativa</b>	%	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total das frequências absolutas de todas as espécies, expressado em porcentagem. p=número de espécies amostradas	$FR_i = (FA_i / \sum_{i=1}^p FA_i) * 100$
<b>Valor de Importância absoluto</b>	-	É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$
<b>Valor de Importância relativo</b>	%	Valor de Importância expressado em porcentagem	$VI_i(\%) = VI_i/3$



#### *iv Estrutura Diamétrica*

A distribuição diamétrica da vegetação estudada é obtida por meio do agrupamento dos indivíduos em intervalos de diâmetro à altura do peito (DAP). Permite caracterizar tipologias vegetais, estágios sucessionais, estados de conservação, entre outros parâmetros. A amplitude de classe diamétrica utilizada para a amostragem por parcelas foi de 5 centímetros. A análise foi feita a partir do número de troncos e área basal mensurados.

#### *v Estrutura Vertical*

A análise da estrutura vertical é uma avaliação dos estratos verticais da comunidade vegetal avaliada. Para o estudo da estrutura vertical da comunidade florestal os estratos verticais encontrados no povoamento são divididos em quatro posições sociológicas distintas, com o parâmetro sendo a altura total dos indivíduos: espécies do dossel inferior, que compreende as árvores com altura total (H) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1 s) das alturas totais, ou seja,  $H < (Hm - 1 s)$ ; espécies do dossel intermediário, que compreende as árvores com  $(Hm - 1 s) \leq H < (Hm + 1 s)$ ; espécies de dossel superior, que compreende as árvores com  $H \geq (Hm + 1 s)$ ; e espécies emergentes compreendem as árvores com  $H \geq (Hm + 2 s)$  (FREITAS & MAGALHÃES, 2012).

#### **1.1.2.2 Resultados**

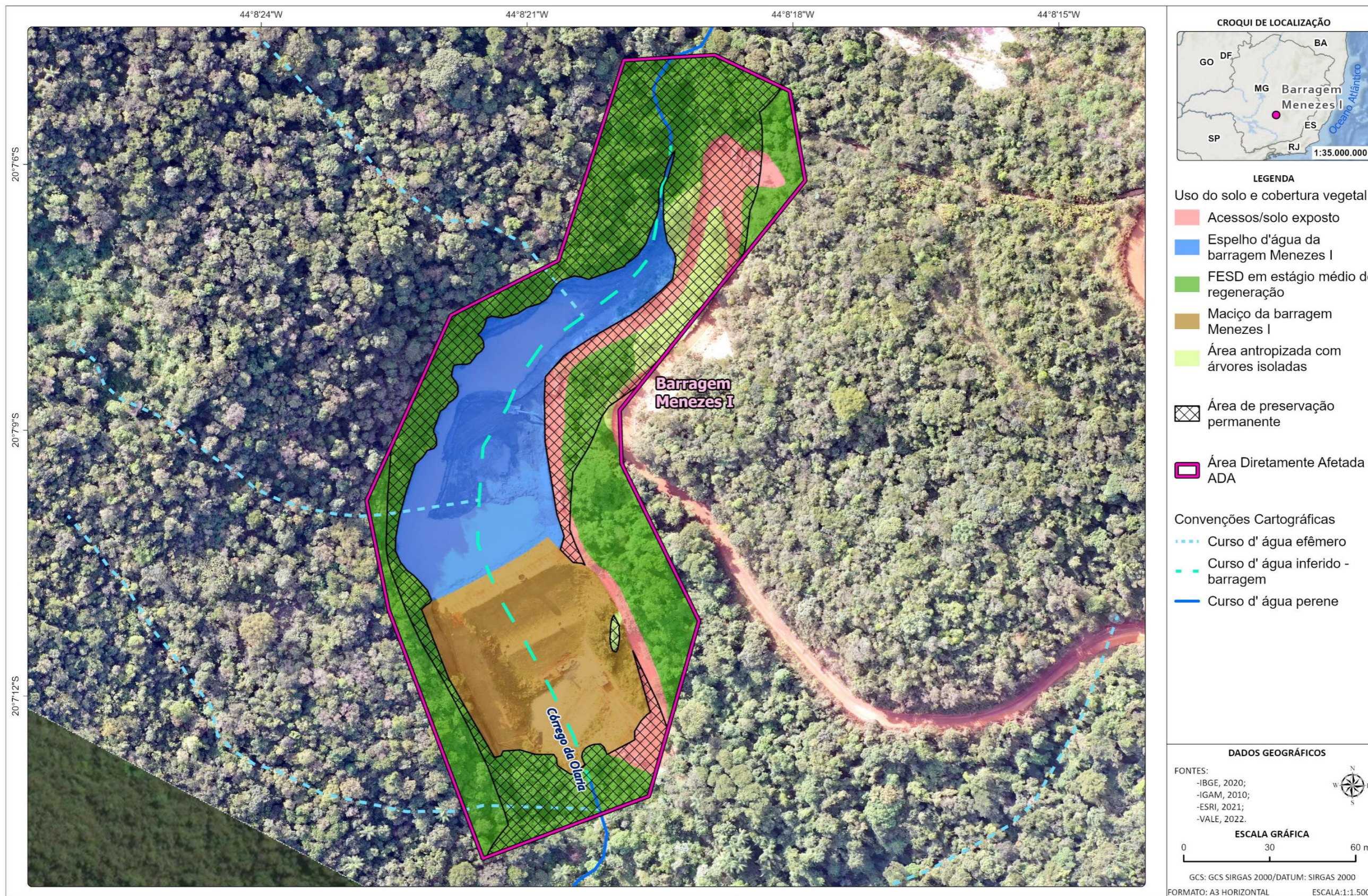
##### *A. Mapeamento da Cobertura Vegetal*

A área da atual intervenção ambiental proposta na barragem de Menezes I, uma área total de 2,02 hectares, possui cinco classes distintas de uso do solo. Destas classes mapeadas, apenas uma é de origem natural e as quatro demais tem origem antrópica (Tabela 1-10 e Figura 1-23).

A área alvo da presente intervenção ambiental apresenta-se relativamente pouco alterada, no geral. A matriz da paisagem é composta predominantemente por formações florestais e áreas antropizadas, cortadas por algumas estradas vicinais de terra, utilizadas nas operações minerárias. Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP), a intervenção prevista afeta diretamente 0,83 hectares em APP, sendo quase 80% desta área constituída de Florestas Estacionais Semidecíduais (FESD) em estágio médio de regeneração e pouco menos de 20% de Acessos e Solo Exposto e Áreas Antropizadas com Árvores isoladas (Tabela 1-10 e Figura 1-18).

**Tabela 1-10 - Quantitativos do uso do solo e cobertura vegetal**

Classes de uso	Área (Hectare)		
	Dentro de APP	Fora de APP	Total Geral
Acessos/solo exposto	0,15	0,04	0,19
Área antropizada com árvores isoladas	0,08	0,01	0,09
Espelho d'água da barragem Menezes I	0,00	0,44	0,44
FESD em estágio médio de regeneração	0,60	0,32	0,92
Maciço da barragem Menezes I	0,00	0,38	0,38
Total Geral	0,83	1,19	2,02



C:\Users\victor.brandao\ARCADIS\ARCADIS\_GIS - Documentos\2\_Projetos\VALE\01\_08\_01\_50905\_Vale\_Brumadinho\_Barragens\2\_PROJETO\Menezes\PIA\PIA.aprx Alterado por:victor.brandao Em:12/06/2023

Figura 1-18 - Localização das classes de uso e ocupação do solo da área prevista para a intervenção ambiental na Barragem de Menezes I



### *a. Caracterização Categoria de Cobertura Vegetal*

A vegetação encontrada nas áreas da intervenção ambiental na barragem de Menezes pode ser enquadrada como: Formações Florestais, classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração; além dos locais classificados como usos do solo advindos da utilização antrópica, subdivididos nas classes Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas, Acessos e Solo Exposto, Maciço da barragem Menezes I e Espelho d'água da barragem Menezes I.

#### *i Floresta Estacional Semidecidual (FESD)*

A Floresta Estacional Semidecidual abrange as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo (RIBEIRO & WALTER, 1998). Na época chuvosa as copas tocam-se fornecendo uma cobertura arbórea de 70 a 95%. O dossel na época chuvosa desfavorece a presença de muitas plantas arbustivas, enquanto a diminuição da cobertura na época seca não possibilita a presença de muitas espécies epífitas (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998). A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, é de 20 e 50% (VELOSO, 1991).

Segundo HARLEY (1995) e KAMINO *et al.* (2008), as florestas da Cadeia do Espinhaço variam consideravelmente em composição e estrutura como resposta às condições geoclimáticas, muitas vezes resultando em uma grande heterogeneidade de fitofisionomias em áreas florestais relativamente pequenas. Ainda, segundo os mesmos autores, as florestas semidecíduais são observadas principalmente associadas às linhas de drenagem e em fundos de vale, apresentando variações estruturais decorrentes do substrato que as suportam, variando em termos de fertilidade, profundidade e estrutura física e química, disponibilidade de água, etc. Por exemplo, as florestas de fundos de vale podem apresentar caráter perenifólio nas margens dos cursos d'água (florestas ripárias) e serem semidecíduas nas encostas adjacentes.

Próximo aos cursos d'água as espécies arbóreas apresentam um comportamento menos caducifólio, e o estrato herbáceo, em geral, apresenta maior riqueza de espécies de pteridófitas e briófitas. As formações florestais associadas aos cursos d'água possuem extensões variáveis com variações em estrutura e composição florística. Elas desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas na bacia hidrográfica, melhorando a qualidade da água, permitindo uma melhor regularização dos recursos hídricos, dando estabilidade aos solos marginais e promovendo o melhor desenvolvimento, sustentação e proteção da fauna ribeirinha e dos organismos aquáticos (VELOSO, 1991; RIBEIRO & WALTER, 1998).



O mapeamento e a separação entre as formações de Floresta Estacional Semidecidual ripárias e não-ripárias adjacentes pode ser considerado bastante ineficiente, uma vez que, apesar da composição florística e estrutura florestal distintos, a transição entre estes ecossistemas é quase imperceptível, mesmo em campo. Sendo assim, no presente estudo, tais formações foram mapeadas juntas como Florestas Estacionais Semidecíduais, e a classificação do estágio de regeneração das mesmas segue os parâmetros propostos na resolução CONAMA nº 392/2007. Assim, considera-se que a delimitação das florestas ripárias segue os mesmos limites propostos para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) de corpos d'água previstos no Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012).

Gradientes altitudinais são claramente observados nas florestas estacionais na região estudada, notando-se mudanças tanto na estrutura quanto na composição florística dos remanescentes. A altitude por si só não constitui uma variável ecológica que tenha consequências diretas no zoneamento da vegetação, mas tem sido considerada como um fator complexo, que atua simultaneamente com outros fatores ambientais. Por exemplo, as variações de altitude estão associadas às variações de temperatura e de umidade, sob a forma de precipitação ou de neblina, que geralmente cobre de maneira intermitente ou permanente muitas áreas montanhosas (BRUIJNZEEL & VENEKLAAS, 1998), condição frequentemente observada na região do presente estudo.

As principais mudanças na vegetação observadas com o aumento da altitude em áreas florestais são:

- Substituição de espécies, também chamada de zonação, onde a composição de espécies que ocorrem em cotas mais baixas tende a ser diferente das que ocorrem em cotas mais altas; a diminuição do número de espécies em grandes altitudes (LIEBERMAN *et al.*, 1996);
- Diminuição da estatura dos indivíduos, em virtude de haver uma maior oferta de radiação solar em cotas mais altas, fazendo com que os indivíduos não venham a competir por luz;
- Diminuição da riqueza e diversidade de espécies (GRUBB, 1977);
- Aumento da área basal e densidade dos indivíduos (VÁSQUEZ & GIVNISH, 1998).

Outros fatores relacionados também são determinantes na composição e estrutura da floresta. Os fatores edáficos, podem promover diferenças na disponibilidade de nutrientes ao longo da altitude e de acordo com a idade dos solos, onde atuam fatores como decomposição, lixiviação e incremento de matéria orgânica (TILMAN, 1984; VITOUSEK *et al.*, 1988). A declividade acentuada também afeta a estrutura florestal, uma vez que o solo se torna mais raso, e a face da vertente que está sendo colonizada pode ser afetada mais ou menos pela incidência dos raios solares (TILMAN, 1984; VITOUSEK *et al.*, 1988).



A diversidade de interações entre fatores ambientais e as respectivas respostas das espécies resultam em uma heterogeneidade ambiental que determina a formação de um mosaico de habitats, cujas peças podem se repetir no espaço e no tempo. Um fragmento florestal qualquer, por pequeno que seja, pode conter várias peças do mosaico de habitats relacionadas a diferenças de substrato, à fase sucessional e ao efeito de borda, como tem demonstrado uma série de estudos em fragmentos florestais no Brasil extra-amazônico (BOTREL *et al.*, 2002; ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2002; NUNES *et al.*, 2003; SOUZA *et al.*, 2003; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2000; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2005, entre outros). Por serem, de fato, retalhos de uma floresta primordial que foi contínua em um passado mais ou menos distante, os fragmentos florestais podem conter uma amostra pouco representativa da complexidade de habitats original.

Tendo em vista as características das florestas encontradas, estas puderam ser classificadas, de acordo com a proposta da resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007, como Florestas Estacionais Semidecíduais em estágio médio de regeneração. As características que embasaram esta classificação serão descritas em pormenores a seguir e sumarizadas nos resultados do Estudo Fitossociológico.

A FESD encontrada na ADA é caracterizada pela formação de dois estratos bem definidos, o dossel e o sub-bosque. O dossel apresenta altura média de cerca de oito metros, mas árvores emergentes alcançam cerca de 15 metros ou mais. Existe na comunidade florestal muitos indivíduos arbóreos jovens, com baixa área basal, mas também existem indivíduos de maior área basal, porém em menor densidade, o que se reflete em um CAP médio dos indivíduos arbóreos dessa comunidade maior do que 30 centímetros. Também pudemos perceber um banco de plântulas considerável regenerando, garantindo assim a continuidade da sucessão florestal. É notada a presença de alguns cipós, lenhosos e não-lenhosos, porém estes não chegam a ser abundantes. Podem ser observadas algumas clareiras no interior destes fragmentos florestais, especialmente nos locais próximos ao contato entre a formação florestal e as áreas de origem antrópica. A quantidade de serapilheira pode ser considerada média, com concentrações maiores em alguns pontos isolados. A dominância monoespecífica é diminuta, se fazendo mais representativa em alguns ambientes de borda dos fragmentos e locais que sofreram perturbações, antrópicas ou naturais. Também é notada a presença de indivíduos arbóreos mortos em pé e indivíduos com a copa quebrada ou danificada, porém em baixa quantidade (Figura 1-25, Figura 1-26, Figura 1-27 e Figura 1-28).

Dentre as espécies arbóreas se destacam *Croton floribundus*, *Copaifera langsdorffii* (pau d'óleo), *Dalbergia nigra* (jacarandá caviúna), *Guatteria sellowiana* (embira), *Luehea grandiflora* (açoita cavalo), *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* (jacarandá paulista), *Myrcia splendens*, *Myrcia tomentosa* (goiaba brava) e *Nectandra oppositifolia*. Também devemos destacar os indivíduos arbóreos mortos em pé, como um componente relevante e bastante frequente nessa comunidade. No sub-bosque ocorre grande representatividade das famílias Fabaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Salicaceae, sendo *Siparuna guianensis* e espécies do gênero *casearia* particularmente frequentes. Espécies epífitas são pouco abundantes nestes ambientes, tendo como principais representantes as famílias Polypodiaceae e Bromeliaceae. Já no estrato herbáceo podemos destacar as famílias Acanthaceae, Melastomataceae, Poaceae e Rubiaceae.



**Figura 1-19 - Visão geral do exterior das formações florestais estudadas (esquerda) e visão geral do interior das formações florestais estudadas (direita)**



**Figura 1-20 - Visão geral do interior das formações florestais estudadas (esquerda e direita)**





Figura 1-21 - Visão geral do dossel florestal no interior das parcelas (esquerda) e visão da camada de serrapilheira no interior das parcelas (direita)

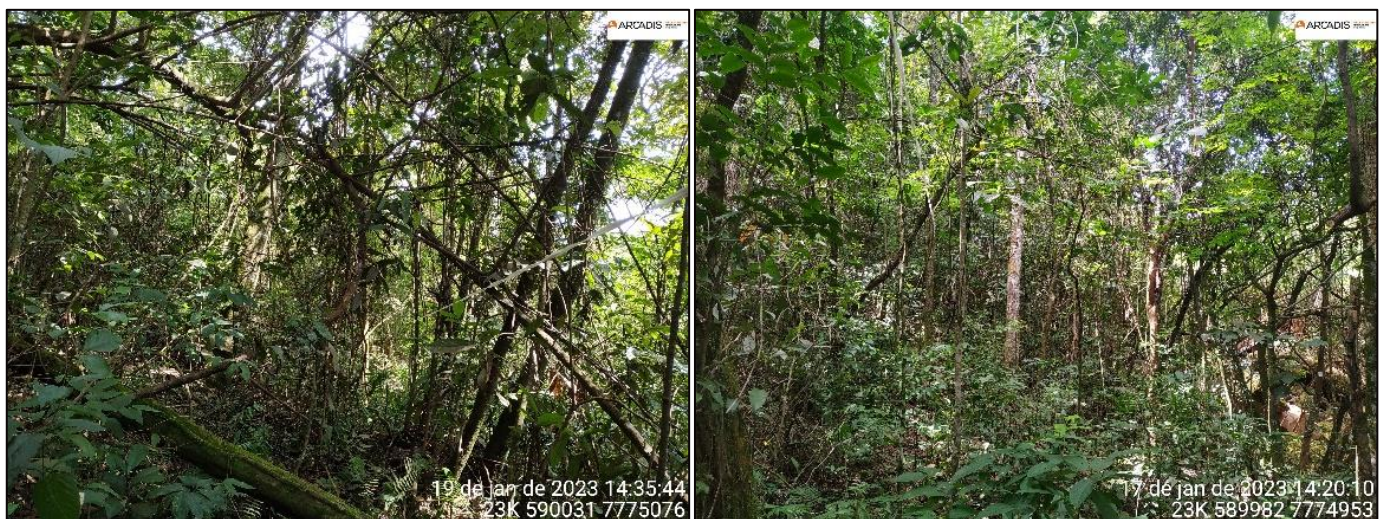


Figura 1-22 - Visão geral do interior das formações florestais estudadas (esquerda e direita)

## ii Áreas antropizadas com árvores isoladas

Os ambientes denominados áreas antropizadas com árvores isoladas pode ser caracterizada como locais dominados por gramíneas forrageiras, principalmente capim gordura e capim braquiária, com alguns pontos de concentrações maiores de vegetação herbácea e indivíduos arbóreos isolados em baixa densidade distribuídos na paisagem (Figura 1-23 e Figura 1-24). Nestes ambientes, onde ocorrem poucas árvores, estas quando existentes são de pequeno porte, sendo algumas espécies mais frequentes, como: *Luehea grandiflora*, *Hyptidendron asperimum*, *Celtis brasiliensis*, *Cedrela fissilis*, *Croton floribundus*, *Nectandra oppositifolia*, *Dalbergia nigra* e *Cecropia pachystachya*.

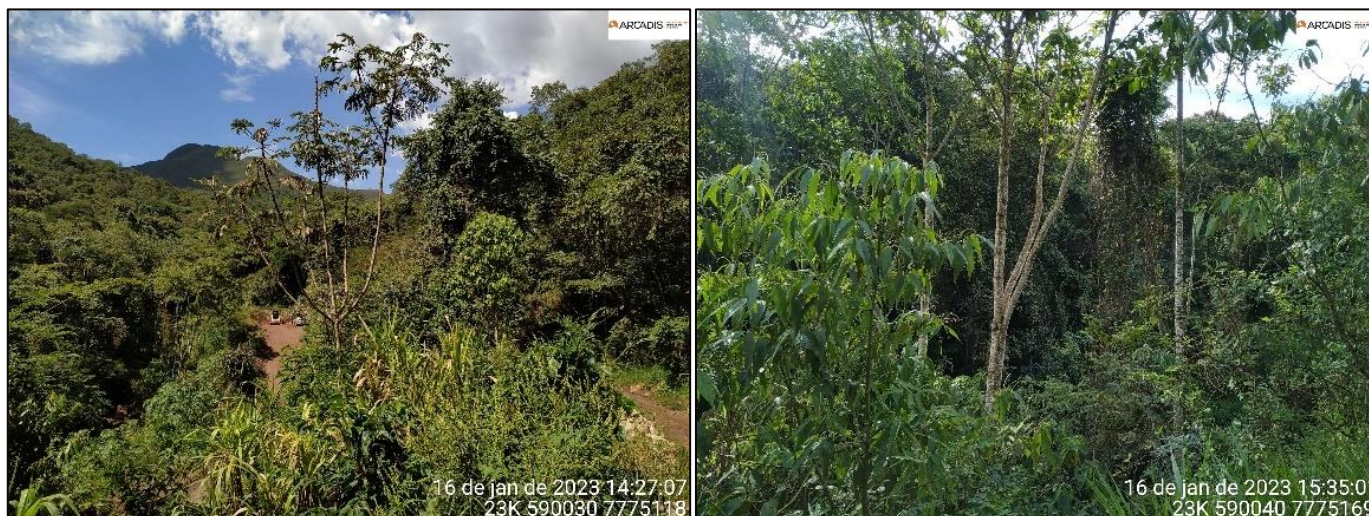


Figura 1-23 - Visão geral dos locais classificados com Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas (esquerda e direita)



Figura 1-24 - Visão geral dos locais classificados com Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas (esquerda e direita)

### *iii Acessos/solo exposto, espelho d'água e maciço da barragem Menezes I*

Os ambientes aqui classificados dentro desta tipologia englobam os locais de solo exposto, os acessos, estacionamento de veículos, o maciço e o espelho d'água da barragem Menezes. Nesses ambientes praticamente não existe cobertura de vegetação significativa (Figura 1-25, Figura 1-26, Figura 1-27 e Figura 1-28).



Figura 1-25 - Visão geral dos locais classificados como Vias de acesso e solo exposto na área estudada (esquerda e direita)



Figura 1-26 - Visão geral dos locais classificados como Espelho d'Água da barragem de Menezes I (esquerda e direita)



Figura 1-27 - Visão geral dos locais classificados como Maciço da barragem de Menezes I (esquerda e direita)



Figura 1-28 - Visão geral dos locais classificados como Maciço da barragem de Menezes I (esquerda e direita)

### B. Riqueza de espécies

Foram registradas 146 espécies botânicas distintas, que se distribuem em 121 gêneros e são classificadas em 61 famílias botânicas. A tabela com apresentação da florística geral é apresentada no Anexo I - Volume II (Diagnóstico de Flora).

A família que possui o maior número de espécies no presente levantamento é Asteraceae com 12 espécies (8,22%), seguida por Fabaceae com 11 espécies (7,53%), Poaceae e Myrtaceae com oito espécies cada (5,48%), Malvaceae, Melastomataceae e Rubiaceae com cinco espécies cada (3,42%) e, por fim, Acanthaceae, Lauraceae, Piperaceae, Polypodiaceae, Sapindaceae e Solanaceae com quatro espécies cada (2,74% cada). As demais famílias são representadas por três espécies ou menos e, portanto, são menos representativas no presente levantamento florístico geral (Figura 1-29).

Já entre os gêneros, os que possuem o maior número de espécies são *Myrcia* e *Piper*, com quatro espécies cada (2,74% cada), seguidos por *Justicia*, *Machaerium*, *Miconia* e *Solanum* com três espécies cada (2,05% cada). Os demais gêneros são representados por duas ou uma espécie e, portanto, são menos expressivos (Figura 1-30).

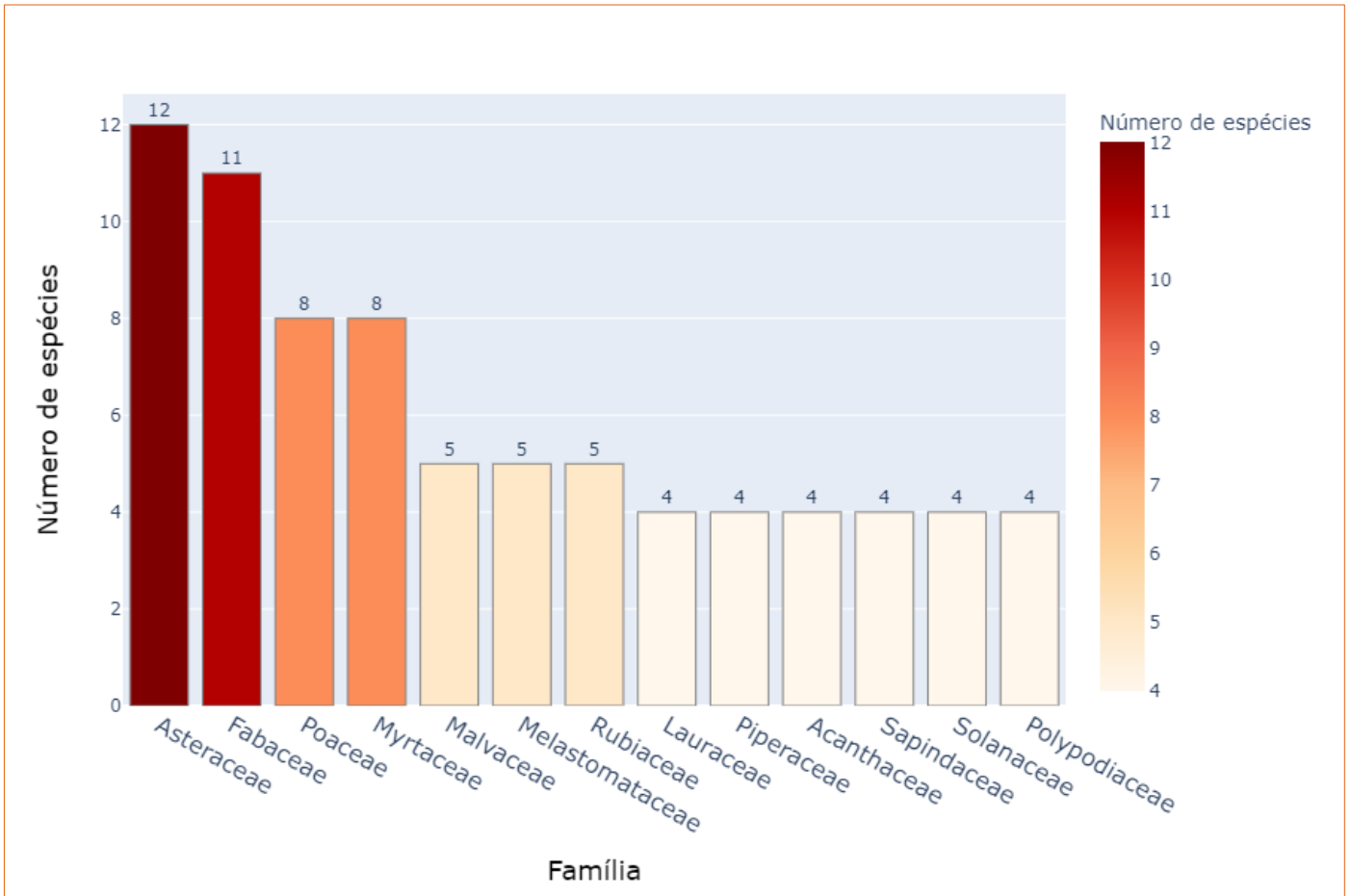


Figura 1-29 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos levantamentos de dados primários

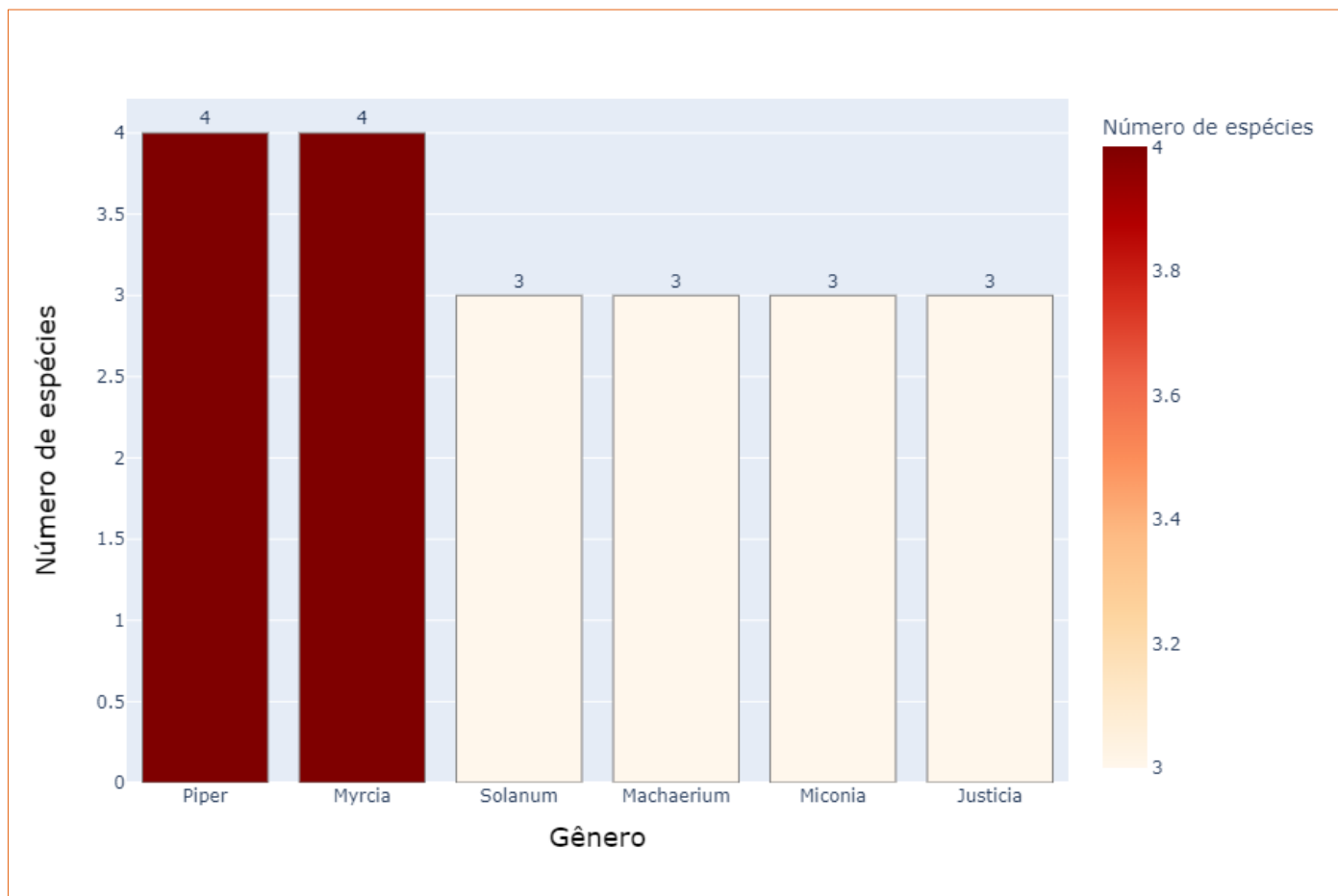


Figura 1-30 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontrados nos levantamentos de dados primários

Em relação às formas de vida, há predominância dos hábitos arbóreo e arbustivo dentre as espécies encontradas no levantamento, com 83 ocorrências (44,4%) e 51 ocorrências (27,3%) respectivamente, seguidos pelo hábito herbáceo, com 34 registros (18,2%), os subarbustos, com 11 registros (5,88%) e as lianas/trepadeiras, com oito espécies registradas na amostragem (4,28%).

A riqueza de espécies por hábito em cada classe de cobertura vegetal mapeada demonstrou que nas duas fitofisionomias com vegetação significativa observadas no local estão presentes espécies de todas as formas de vida, considerando que cada espécie pode apresentar também mais de uma forma de vida. Na Floresta Estacional Semidecidual (FESD), como esperado, amostraram-se muito mais registros de hábitos arbóreos e arbustivos em relação às outras formas de vida, porém com representatividade relativa também considerável de espécies herbáceas. Por outro lado, nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas podemos destacar um maior número de registros de hábitos herbáceo e arbustivo, com estes não chegando a ser a forma de vida predominante, em detrimento a espécies arbóreas, menos comuns e com menor riqueza de espécies nestes ambientes, quando comparados as formações florestais (Figura 1-31).

Em relação ao tipo de substrato de ocorrência das espécies registradas, há uma grande predominância de espécies cujo substrato é terrícola, com 138 registros (86,79%), seguida pelas espécies rupícolas, com 14 registros (8,80% do total) e as epífitas, com 7 registros (4,40%). Cabe ressaltar que tanto para os hábitos quanto para os substratos cada espécie pode apresentar mais de uma condição (Figura 1-32).

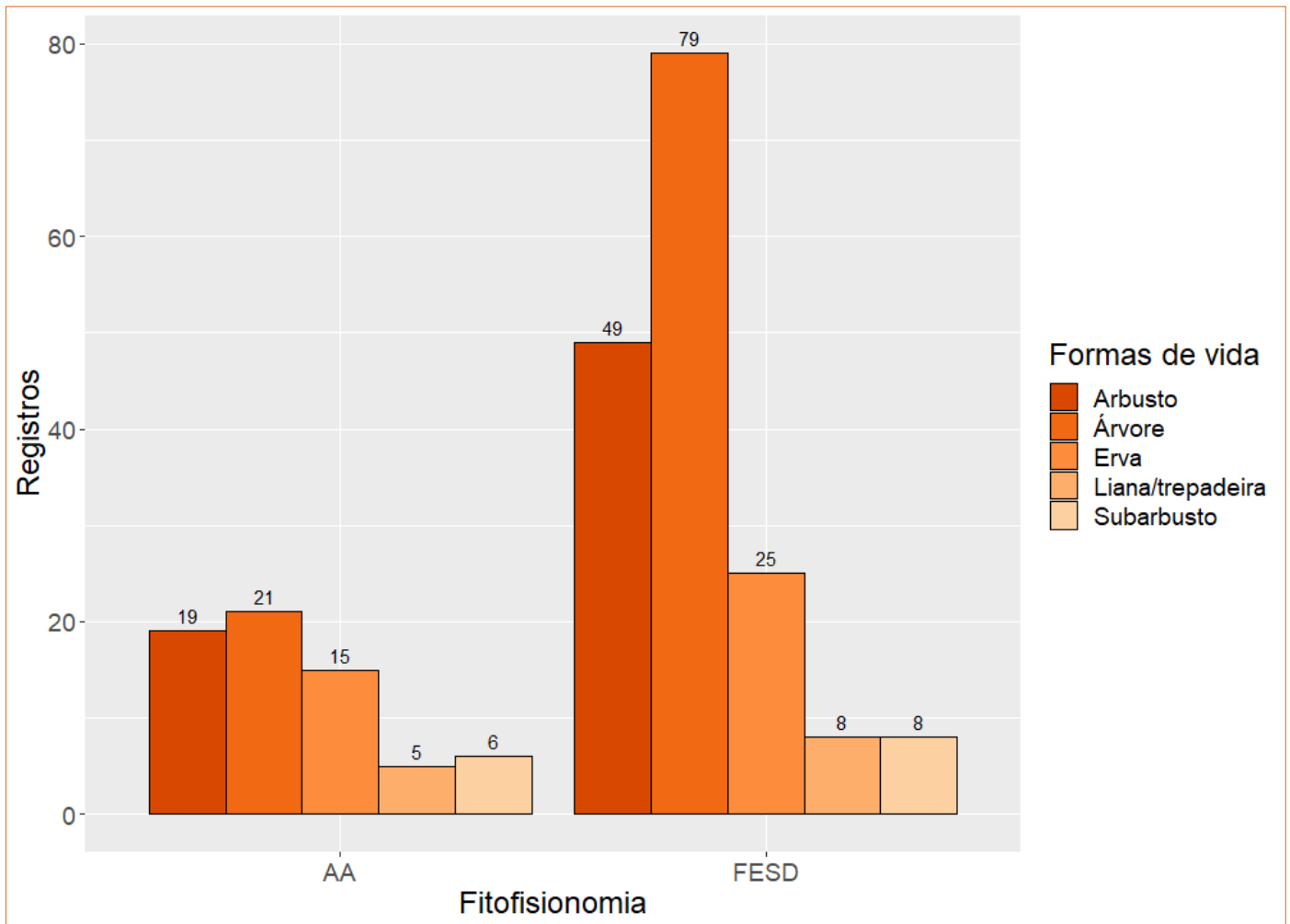


Figura 1-31 - Formas de vida das espécies registradas em cada uma das fitofisionomias com vegetação significativa no local da proposta intervenção

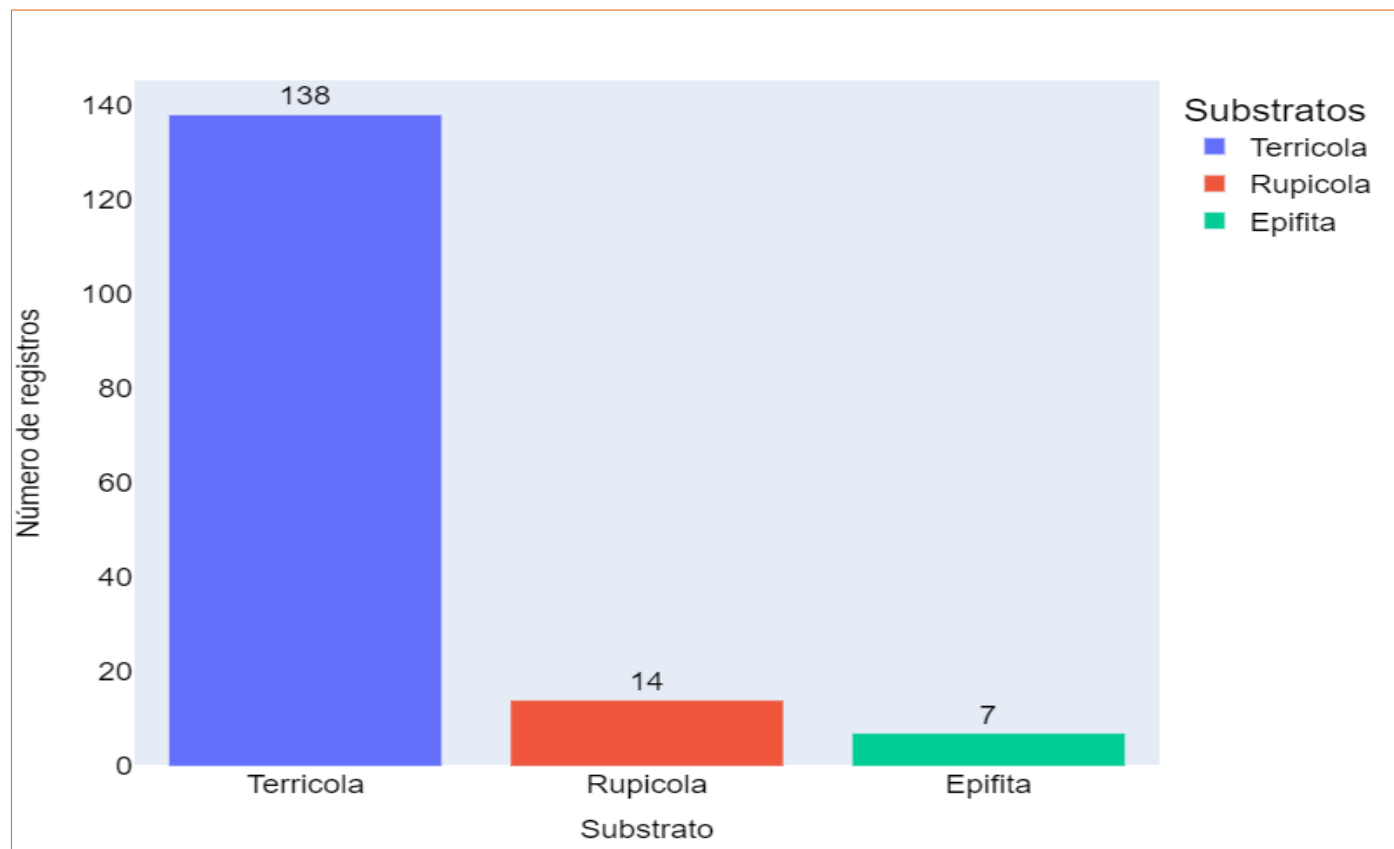


Figura 1-32 - Gráfico dos substratos registrados dentre as espécies nos levantamentos de dados primários na região dos estudos

**a. Espécies endêmicas, raras e de interesse para a conservação**

Dentre as espécies registradas no levantamento de dados primários no local da proposta intervenção ambiental, 29 são consideradas endêmicas do Brasil, duas espécies são consideradas endêmicas do território do estado de Minas Gerais e quatro são endêmicas do Bioma Mata Atlântica (Tabela 1-11).

Tabela 1-11 - Números de espécies endêmicas encontradas no levantamento de dados primários

Endemismos conhecidos	Número de espécies
<b>BRASIL</b>	29
<b>MATA ATLÂNTICA</b>	4
<b>MINAS GERAIS</b>	2

Duas espécies são consideradas raras por GIULIETTI *et al.*, 2009, *Guatteria sellowiana* e *Vitex polygama* (Tabela 1-12). Duas são consideradas como “Raríssimas”, três espécies como “Muito raras” e mais cinco como “Raras” (OLIVEIRA - FILHO, 2006). De acordo com a listagem do Guia de Árvores com Valor Econômico (CAMPOS FILHO & SARTORELLI, 2015), 20 espécies dentre as encontradas no presente levantamento possuem algum interesse econômico relacionado, em geral ligado à indústria madeireira (Tabela 1-12).





**Tabela 1-12 - Números de espécies raras e de outros interesses encontradas no levantamento de dados primários em campo**

Listagem	Categoria	Número de espécies
GIULIETTI, 2009	RARAS	2
	RARÍSSIMA	2
OLIVEIRA-FILHO, 2006	MUITO RARA	3
	RARA	5
	Est. Inicial	2
CONAMA 392, 2007	Est. Médio/avançado	8
	Est. Inicial/Médio/Avançado	1
	Valor econômico	20

### C. Levantamento Fitossociológico

#### a. Riqueza de espécies

Nas cinco parcelas amostrais realizadas para o levantamento fitossociológico nas áreas de FESD em estágio médio de regeneração foram identificadas 56 espécies, contando os indivíduos mortos e os SMB como táxons, pertencentes à 32 famílias botânicas, compreendendo 49 gêneros, distribuídas nos 168 indivíduos amostrados. Três táxons foram identificados somente até o nível de gênero, mais um não pode ser identificado, sendo morfoclassificado como “Indeterminada” e todos os demais tiveram sua identificação completa.

A família que possui o maior número de espécies no presente levantamento é Fabaceae, com 10 espécies (17,86% do total), seguida por Myrtaceae com seis espécies (10,71% do total), Lauraceae com quatro espécies (7,14% do total), Anacardiaceae com três espécies (5,36% do total) e, por fim, Asteraceae, Salicaceae, as espécies Indeterminadas, Malvaceae e Annonaceae, com duas espécies cada (3,57% do total cada). As demais famílias são representadas por uma espécie única e, portanto, são menos representativas no presente levantamento fitossociológico (Tabela 1-13 e Figura 1-33).

Entre os gêneros o que possui o maior número de espécies é *Myrcia* com quatro espécies (7,14% do total), seguido por *Machaerium* com três espécies (5,36% do total) e *Casearia* e *Nectandra* com duas espécies cada (3,57 % do total cada). Os demais gêneros são representados por espécie única e, portanto, são menos representativos (Tabela 1-13 e Figura 1-34).

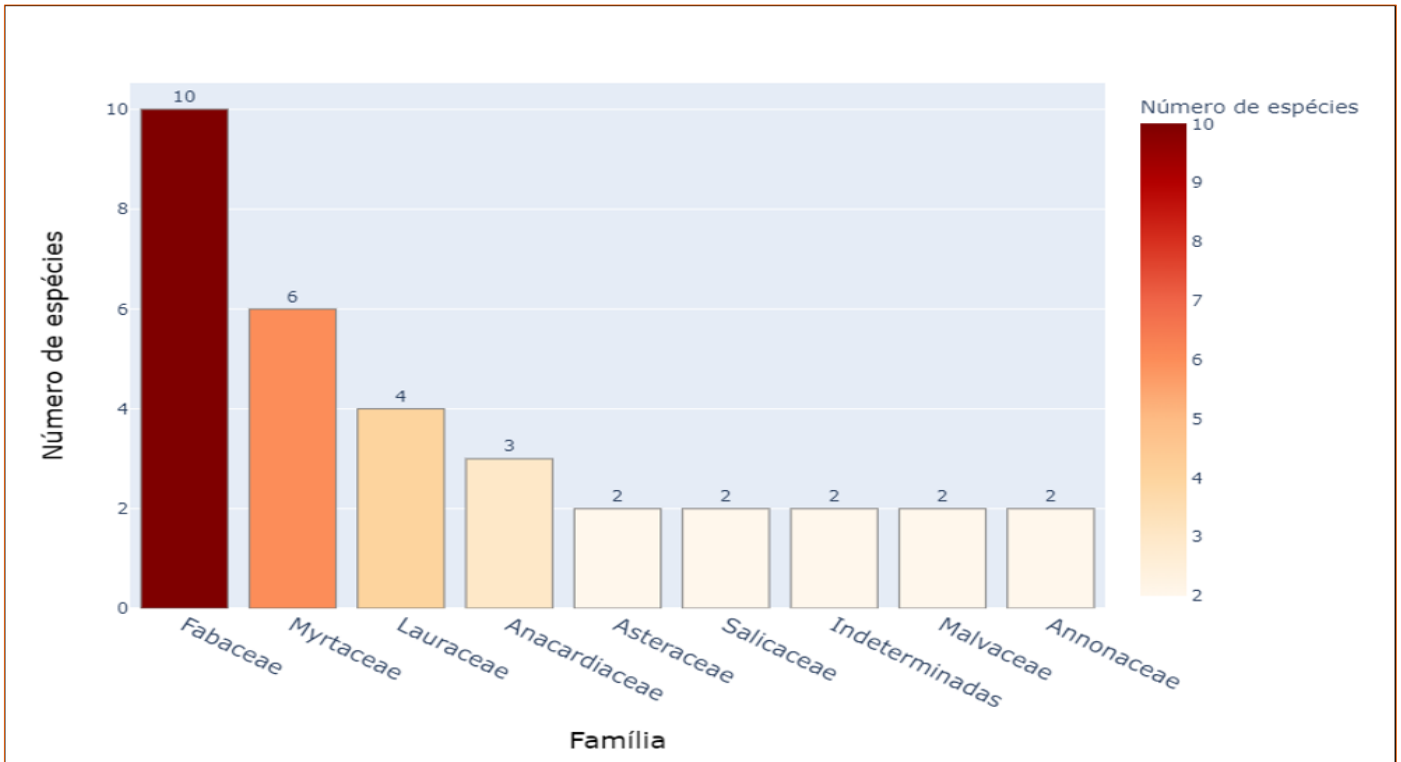


Figura 1-33 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas nos estudos fitossociológicos na FESD-M

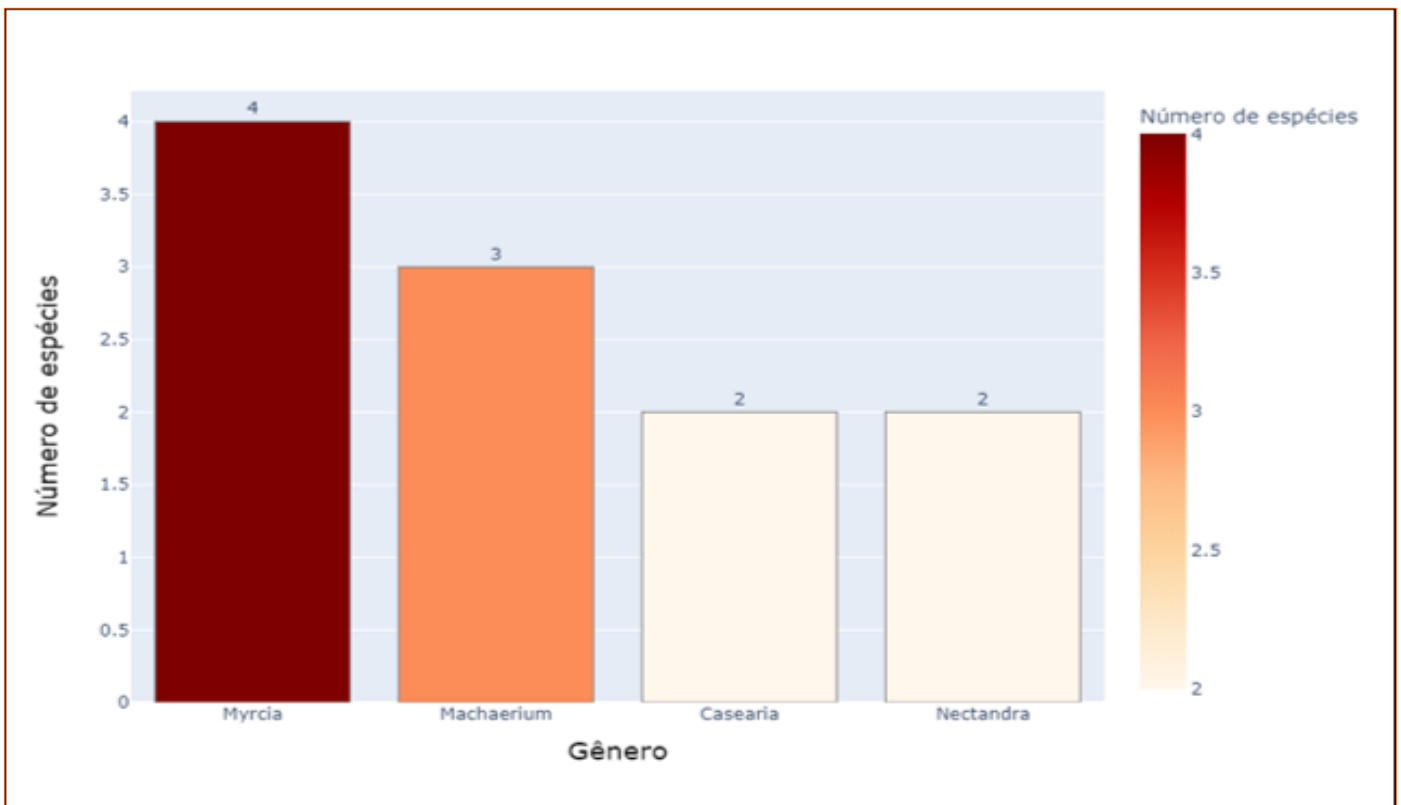


Figura 1-34 - Gráfico dos gêneros mais representativos encontradas nos estudos fitossociológicos na FESD-M

Tabela 1-13 - Listagem das espécies encontradas na amostragem por parcelas na FESD da área da barragem Menezes I

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	MMA, 2022	PROTEGIDAS
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Schott	Gonçalo	NA	NÃO
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	Aroeirinha	NA	NÃO
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Aubl.	Tatapiririca	NA	NÃO
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	Raddi	Inha-do-mato	NA	NÃO
Annonaceae	<i>Guatteria sellowiana</i>	Schlttdl.	Embira-preta	NA	NÃO
Apocynaceae	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Benth. ex Muell.Arg.	Peroba-preta	NA	NÃO
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	(Aubl.) Decne. & Planch.	Morototó	NA	NÃO
Asteraceae	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	(Less.) G. Sancho	Cambará	NA	NÃO
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	Candeia	NA	NÃO
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	(Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	NA	SIM
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	(Vell.) Arraub. ex Steud.	Claraíba-parda	NA	NÃO
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i>	(Mart.) Biral	Café-do-mato	NA	NÃO
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i> sp.	-	Oitizinho	NA	NÃO
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	Carvalho	NA	NÃO
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i>	Baill.	-	EN	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	A.St.-Hil.	Cocão	NA	NÃO
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Spreng.	Lixeira	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	Oleiro	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	Pau-preto	VU	NÃO
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	L.	Jataí-mondé	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Mart.	Ingá-caixão	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	(Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Embira-de-sapo	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	(Vell.) Benth.	Guaximbé	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Vogel	Jacarandá	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	Vogel	Araribá-rosa	NA	NÃO



FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	MMA, 2022	PROTEGIDAS
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel	Jacarandá-branco	NA	NÃO
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	(DC.) Britton & Rose	Jurema-branca	NA	NÃO
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	Pau-de-lacre	NA	NÃO
Indeterminadas	Indeterminada 1	-	-	NA	NÃO
Indeterminadas	SMB	-	-	NA	NÃO
Indivíduos mortos	Morta	-	Morta	NA	NÃO
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	Catinga-de-bode	NA	NÃO
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i>	(Nees & Mart.) Mez	Canela-rosa	NA	NÃO
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	(Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-preta	NA	NÃO
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nees	Canela-amargosa	NA	NÃO
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	Canela-ferrugem	NA	NÃO
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	(Raddi) Kuntze	Jequitibá-amarelo	NA	NÃO
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	-	Murici	NA	NÃO
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	Embreira	NA	NÃO
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Mart.	Açoita-cavalo-graúdo	NA	NÃO
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	Cedro	VU	NÃO
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	(L.) D.Don ex Steud.	Moreira-branca	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Campomanesia velutina</i>	(Cambess.) O.Berg	Velame	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Calyptanthus pulchella</i>	DC.	-	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Myrcia amazonica</i>	DC.	Vermelhão	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	-	Jambre	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	NA	NÃO
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Goiabeira-do-campo	NA	NÃO
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Baill.	Tabocuva	NA	NÃO
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	Capororocão	NA	NÃO
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i>	Cambess	Guaçatunga	NA	NÃO



FAMÍLIA	ESPÉCIE	AUTOR	NOME POPULAR	MMA, 2022	PROTEGIDAS
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	Carvalhinho	NA	NÃO
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Cambess.	Guavatã	NA	NÃO
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	(Mart.) Radlk.	Cabo-de-machado	NA	NÃO
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	Siparuna	NA	NÃO
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	Embaúba	NA	NÃO
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	Pau-de-vinho	NA	NÃO

em relação ao número de indivíduos na amostragem, a família Fabaceae é a mais representativa, com 48 indivíduos (28,57% do total), seguida por Myrtaceae, 23 indivíduos (13,69%), Lauraceae, com 12 indivíduos (7,14%), Euphorbiaceae, com 10 indivíduos (5,95%), Anacardiaceae, Malvaceae e os indivíduos mortos, com oito indivíduos cada (4,76%) e Salicaceae, com cinco indivíduos (2,98%). A soma do número de indivíduos destas famílias totaliza mais de 70% do total de indivíduos da presente amostragem (72,62%). As demais famílias foram representadas por quatro indivíduos ou menos cada na presente amostragem, sendo menos representativas (Figura 1-35).

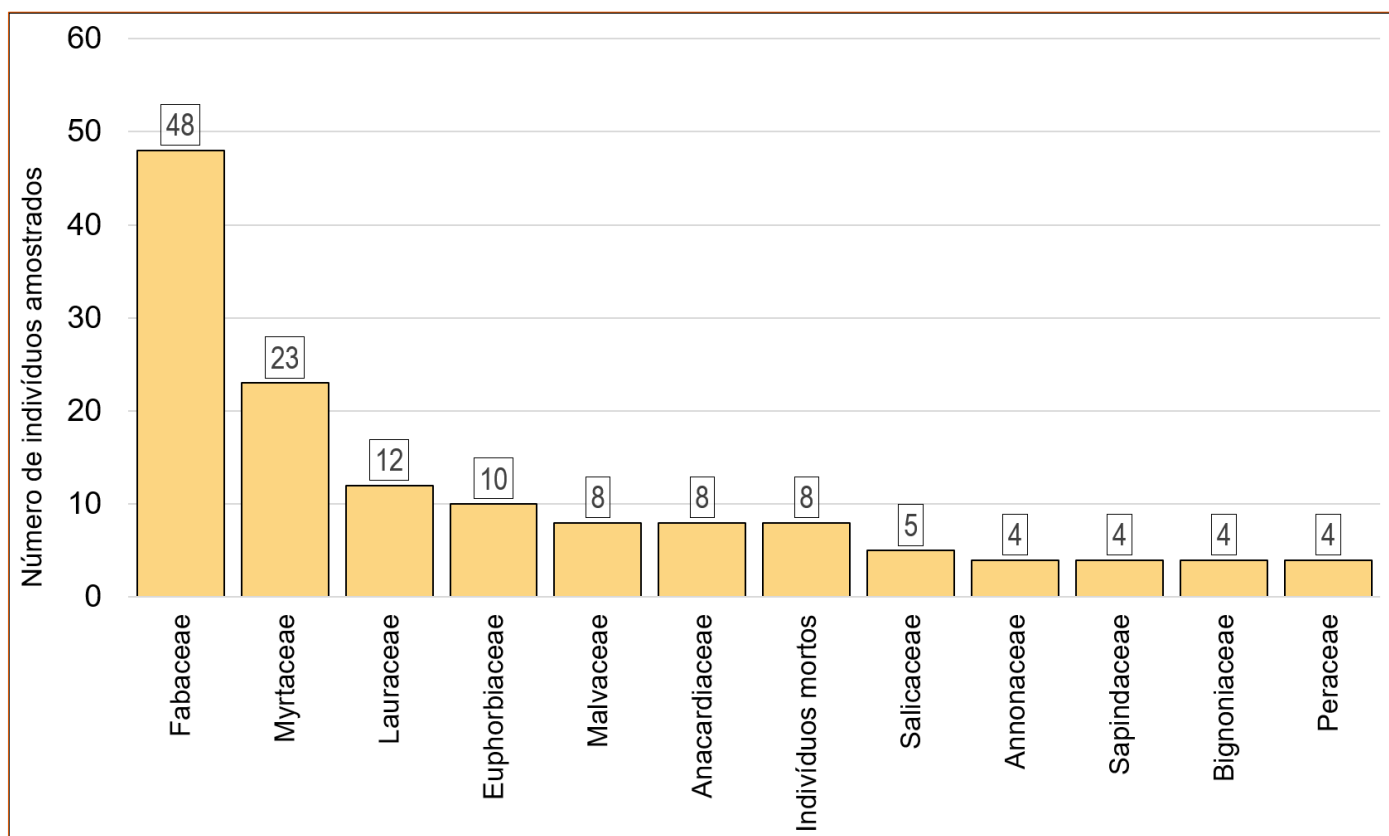


Figura 1-35 - Gráfico dos números de indivíduos das famílias encontradas no levantamento por parcelas na FESD

As espécies de maior representatividade, quanto ao número de indivíduos amostrados, foram: *Myrcia tomentosa* e *Dalbergia nigra*, com 11 indivíduos cada (6,55% do total cada), *Croton floribundus* e *Platypodium elegans*, 10 indivíduos cada (5,95% cada), *Myrcia splendens*, *Nectandra oppositifolia* e os indivíduos mortos, oito indivíduos cada (4,76% cada) e *Inga edulis* e *Luehea grandiflora*, com sete indivíduos cada (4,17% cada). A soma destas espécies representa mais de 40% dos indivíduos da amostra (Figura 1-36).

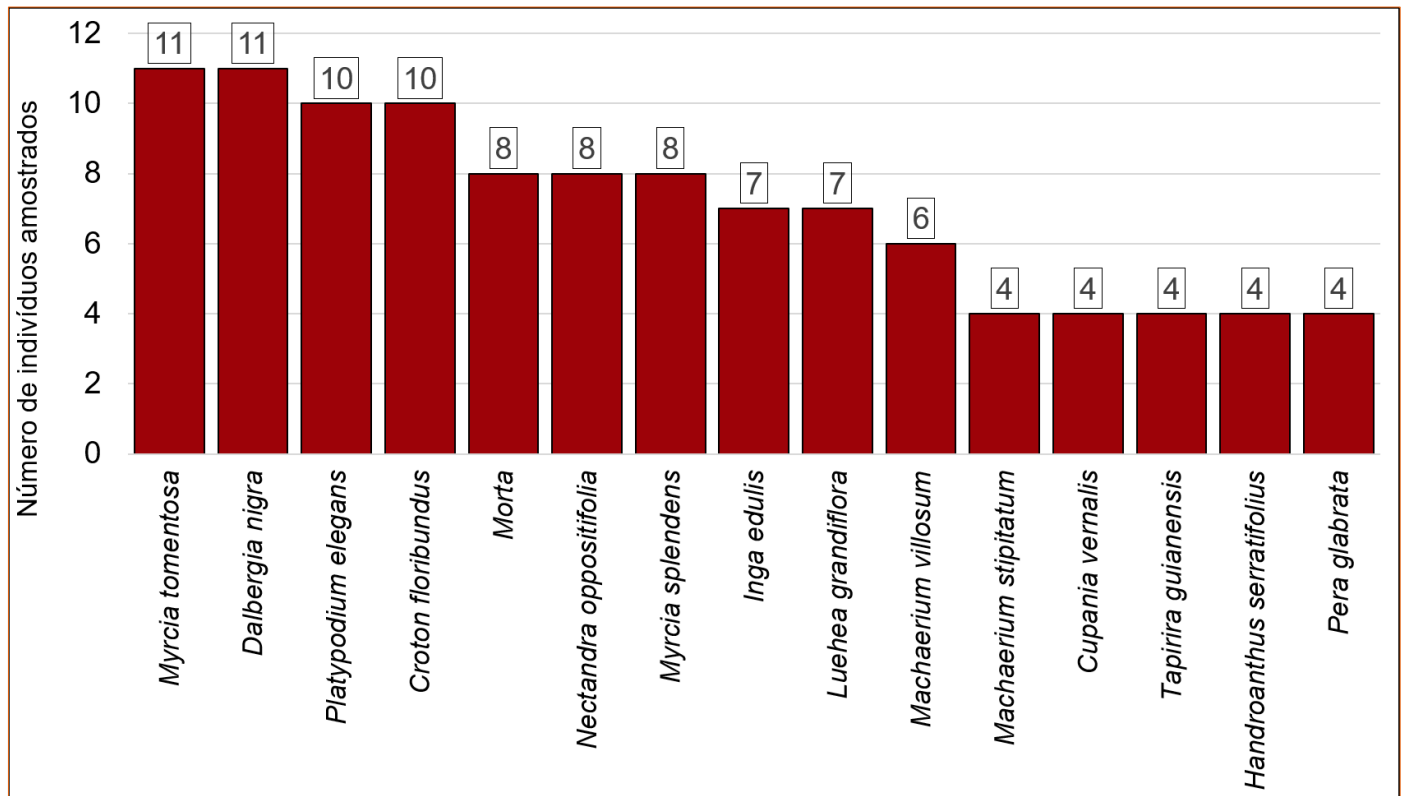


Figura 1-36 - Gráfico dos números de indivíduos das espécies encontradas no levantamento por parcelas na FESD

### b. Suficiência Amostral e Índices Ecológicos

Para a Floresta Estacional Semidecidual (FESD), nesta amostragem em parcelas de 25 metros por 6 metros (150 m<sup>2</sup>), foram registradas 54 espécies, excluindo indivíduos mortos e SMB, e a curva do coletor ilustrada na Figura 1-37 apresenta o acúmulo de espécies ao longo da amostragem realizada no interior das cinco parcelas amostrais. Sobre essa curva básica foram feitas reamostragens (sucessivas simulações) para se verificar a riqueza estimada de espécies. A curva do coletor resultante, considerando a simulação por reamostragens, encontrou um máximo de 58 espécies, ou seja, uma expectativa de encontro de quatro espécies adicionais, para esta fitofisionomia numa amostragem semelhante à que foi realizada.

O quadro interno à figura mostra a distribuição das abundâncias para cada reamostragem, indicando que a amostra foi relativamente robusta, com gráficos simulados tornando-se cada vez mais afilados (leptocúrticos), com a curva da função de distribuição de probabilidade ficando de menor amplitude. Nesta curva de distribuição de probabilidade a condição de uma moda unitária tendeu a ser atingida a partir da riqueza acumulada de, mais ou menos, 45 espécies, condição que se acentuou após a inclusão dos dados a partir da quinta parcela, também observada nas diminuições da amplitude dos boxplots e do desvio padrão geral (Figura 1-37).

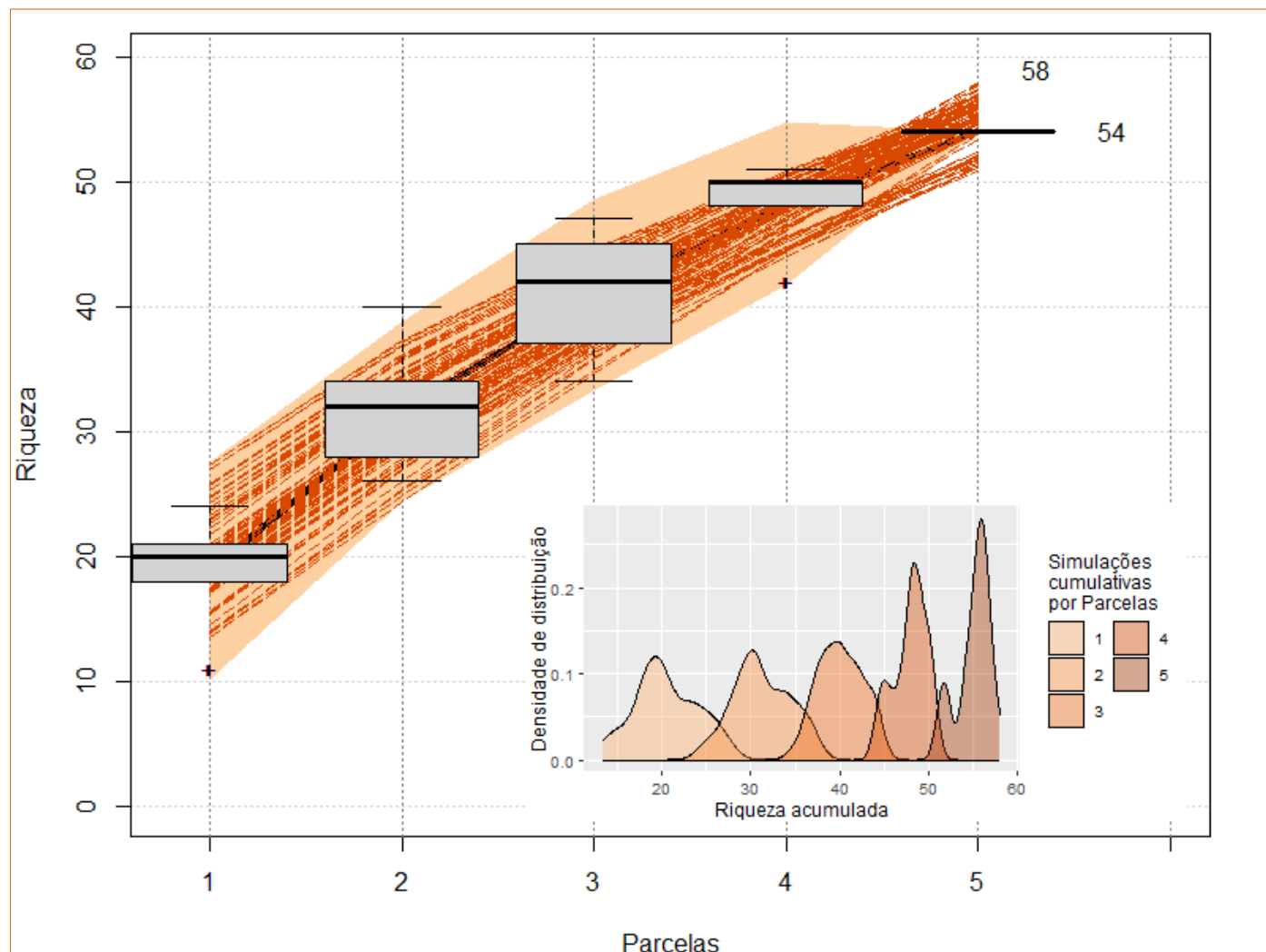


Figura 1-37 - Gráfico da curva do coletor para a amostragem em FESD

O número de indivíduos, riqueza de espécies, índice de Shannon ( $H'$ ) e índice de Shannon máximo potencial ( $H'$  máx.) identificados por parcela na amostragem, encontram-se ilustrados no gráfico da Figura 1-37. O número de indivíduos por parcela, representado pelas barras em verde e relacionados ao eixo vertical primário (escala do lado esquerdo do gráfico), variou de um máximo de 63 indivíduos (parcela 4) até um mínimo de 28 (parcela 1), com um valor médio próximo de 40 indivíduos por parcela. Já a riqueza de espécies nas parcelas, relacionada ao mesmo eixo vertical primário (escala do lado esquerdo), variou entre 12 e 25, com boa parte delas com riqueza próxima de 20 espécies (Tabela 1-14).





A relação entre o índice de Shannon ( $H'$ ) encontrado na amostragem e índice de Shannon máximo potencial ( $H'$  máx.), representada pelas linhas no gráfico, mostra a distância entre um cenário ideal ( $H'$  máx.), onde cada espécie presente está em números iguais e a realidade amostrada, apresentada também na Tabela 1-14 em forma de diferença entre os dois índices, na qual as células hachuradas em verde (menor diferença) e vermelho (maior diferença) representam os dois extremos dos dados (0,10 e 0,38, respectivamente). O índice de equitabilidade (evenness) de Pielou ( $J$ ), derivado dos índices de diversidade, representa a porcentagem do  $H'$  máx. alcançada pela amostragem, que no caso foi 90%. Já o índice de Simpson ( $C$ ), que é um índice de dominância, portanto reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie, no total da presente amostragem foi de 0,96, demonstrando pouca dominância de espécies na amostragem. Por fim, o coeficiente de mistura ( $QM$ ) reflete a distribuição dos indivíduos nas espécies amostradas, sendo seu total neste caso de uma espécie para cada 3,62 indivíduos amostrados, com coeficientes menores dentro das parcelas de forma unitária (Tabela 1-14).

**Tabela 1-14 - Índices ecológicos encontrados na amostragem por parcelas da FESD-M**

Parcela	Ni	Riqueza (S)	Shannon ( $H'$ )	$H'$ max [ln (S)]	$H'$ max - $H'$	Pielou (J)	Simpson (C)	QM
Parcela 1	28	12	2,26	2,48	0,22	0,91	0,88	01:02,33
Parcela 2	36	22	2,99	3,09	0,10	0,97	0,94	01:01,64
Parcela 3	35	21	2,82	3,04	0,22	0,93	0,92	01:01,67
Parcela 4	63	20	2,62	3,00	0,38	0,88	0,9	01:03,15
Parcela 5	41	25	3,03	3,22	0,19	0,94	0,94	01:01,64
<b>Amostragem Total</b>	<b>203</b>	<b>56</b>	<b>3,63</b>	<b>4,03</b>	<b>0,40</b>	<b>0,90</b>	<b>0,96</b>	<b>01:03,62</b>

**Legenda** - Ni: Número de indivíduos; S: Número de espécies;  $H'$ : Índice de diversidade de Shannon;  $H'$ max: máximo do índice de diversidade de Shannon, C = índice de Simpson por parcela, J: Equabilidade de Pielou; QM: Coeficiente de Mistura de Jentsch.

### c. Estrutura Horizontal

Nas cinco parcelas amostradas foram mensurados 168 indivíduos, que apresentaram uma área basal total de 2,4673 m<sup>2</sup>. A espécie que apresentou o maior valor de Índice de Valor de Importância (IVI) foi *Croton floribundus*, com 7,65 %, seguido por *Luehea grandiflora*, com 6,05 %, depois *Dalbergia nigra*, com 5,94 %, *Myrcia splendens*, com 4,68 %, *Myrcia tomentosa*, com 4,50 %, os indivíduos mortos, com 4,44 %, *Inga edulis*, com 4,01 %, e, por fim, *Platypodium elegans*, com 3,88 %. As demais espécies são representadas por menos de 3,00 % do IVI, sendo, portanto, menos representativas na presente amostragem. Essas espécies correspondem a mais de 40% do IVI total (41,16%), ou seja, são as espécies que compreendem as características fisionômicas mais abrangentes no quesito densidade, frequência e área basal nos ambientes estudados (Figura 1-38 e Tabela 1-15).

A área basal (parâmetro que gera a dominância) de *Croton floribundus* e *Luehea grandiflora* é o parâmetro que mais influenciou em suas disposições como primeira e segunda colocadas. Já a terceira colocada, *Dalbergia nigra* se destaca mais exclusivamente por sua densidade, entre as maiores da amostra. Secundariamente, para as próximas cinco posições de importância na estrutura horizontal, a densidade foi, quase sempre, o fator que mais se sobressaiu (Figura 1-38 e Tabela 1-15).

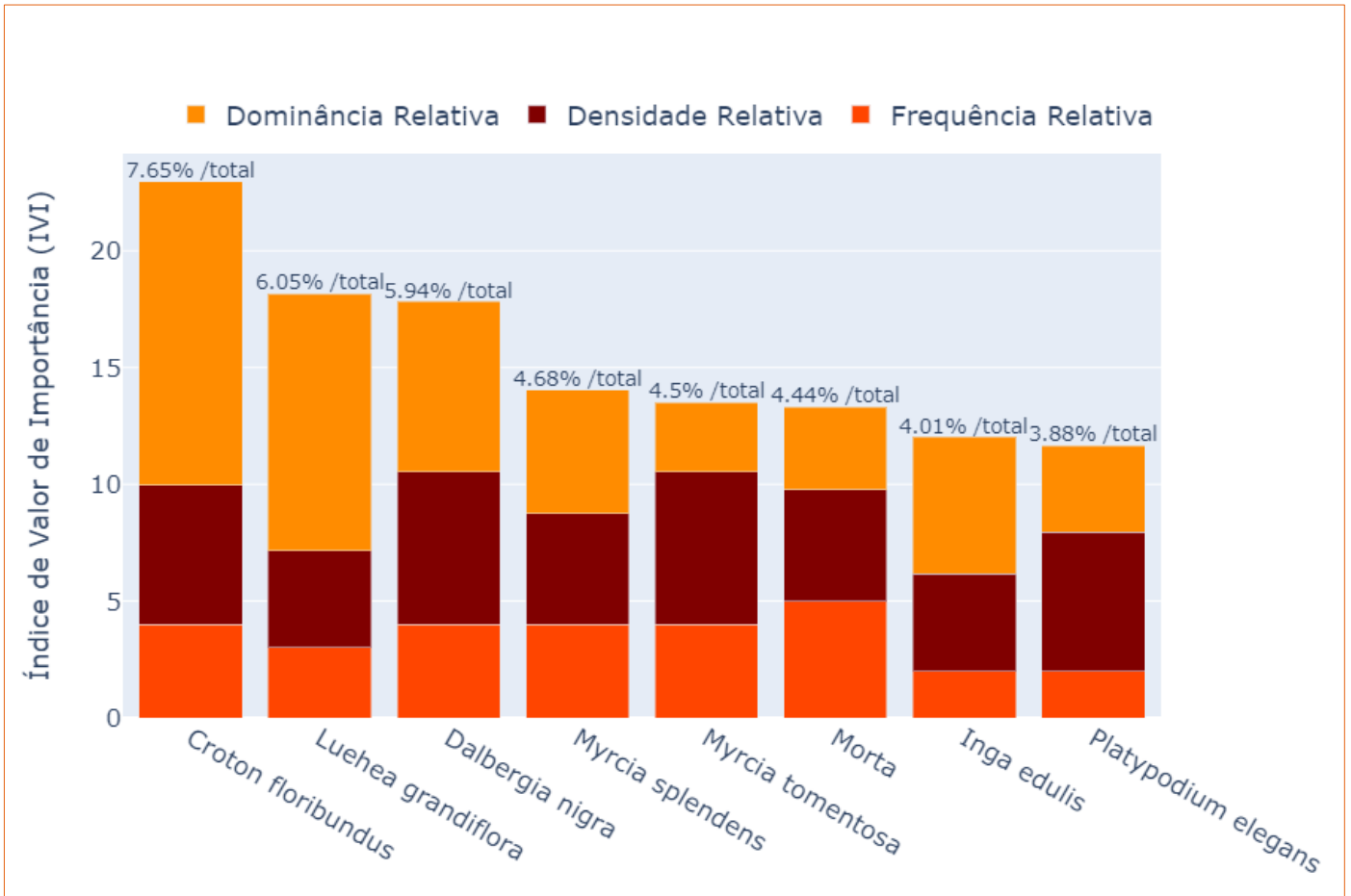


Figura 1-38 -Principais espécies em relação ao IVI na amostragem por parcelas na FESD-M



Tabela 1-15 - Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

ESPÉCIE	Ui	Ni	AB (m²)	FA	FR	DA	DR	DoA (m²) / ha	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Croton floribundus</i>	4	10	0,3207	80	4,00	133	5,95	4,2767	13,00	18,95	9,48	22,95	7,65
<i>Luehea grandiflora</i>	3	7	0,2710	60	3,00	93	4,17	3,6139	10,99	15,15	7,58	18,15	6,05
<i>Dalbergia nigra</i>	4	11	0,1795	80	4,00	147	6,55	2,3933	7,27	13,82	6,91	17,82	5,94
<i>Myrcia splendens</i>	4	8	0,1305	80	4,00	107	4,76	1,7403	5,29	10,05	5,03	14,05	4,68
<i>Myrcia tomentosa</i>	4	11	0,0732	80	4,00	147	6,55	0,9758	2,97	9,51	4,76	13,51	4,50
Morta	5	8	0,0877	100	5,00	107	4,76	1,1694	3,55	8,32	4,16	13,32	4,44
<i>Inga edulis</i>	2	7	0,1445	40	2,00	93	4,17	1,9261	5,85	10,02	5,01	12,02	4,01
<i>Platypodium elegans</i>	2	10	0,0913	40	2,00	133	5,95	1,2176	3,70	9,65	4,83	11,65	3,88
<i>Machaerium villosum</i>	4	6	0,0759	80	4,00	80	3,57	1,0119	3,08	6,65	3,32	10,65	3,55
<i>Nectandra oppositifolia</i>	3	8	0,0544	60	3,00	107	4,76	0,7251	2,20	6,97	3,48	9,97	3,32
<i>Cupania vernalis</i>	2	4	0,0726	40	2,00	53	2,38	0,9682	2,94	5,32	2,66	7,32	2,44
<i>Guatteria sellowiana</i>	3	3	0,0605	60	3,00	40	1,79	0,8060	2,45	4,24	2,12	7,24	2,41
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	4	0,0408	60	3,00	53	2,38	0,5433	1,65	4,03	2,02	7,03	2,34
<i>Handroanthus serratifolius</i>	2	4	0,0608	40	2,00	53	2,38	0,8105	2,46	4,84	2,42	6,84	2,28
<i>Aniba firmula</i>	1	2	0,1129	20	1,00	27	1,19	1,5047	4,57	5,76	2,88	6,76	2,25
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	2	0,0879	40	2,00	27	1,19	1,1718	3,56	4,75	2,38	6,75	2,25
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	0,0257	60	3,00	40	1,79	0,3427	1,04	2,83	1,41	5,83	1,94
<i>Tapirira guianensis</i>	2	4	0,0353	40	2,00	53	2,38	0,4712	1,43	3,81	1,91	5,81	1,94
<i>Casearia commersoniana</i>	2	2	0,0606	40	2,00	27	1,19	0,8083	2,46	3,65	1,82	5,65	1,88
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	2	3	0,0433	40	2,00	40	1,79	0,5772	1,75	3,54	1,77	5,54	1,85
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	1	0,0925	20	1,00	13	0,60	1,2328	3,75	4,34	2,17	5,34	1,78
<i>Pera glabrata</i>	1	4	0,0303	20	1,00	53	2,38	0,4036	1,23	3,61	1,80	4,61	1,54



ESPÉCIE	Ui	Ni	AB (m²)	FA	FR	DA	DR	DoA (m²) / ha	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Lithraea molleoides</i>	2	3	0,0156	40	2,00	40	1,79	0,2077	0,63	2,42	1,21	4,42	1,47
<i>Casearia sylvestris</i>	2	3	0,0111	40	2,00	40	1,79	0,1478	0,45	2,24	1,12	4,24	1,41
<i>Siparuna guianensis</i>	2	3	0,0101	40	2,00	40	1,79	0,1346	0,41	2,19	1,10	4,19	1,40
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	2	2	0,0208	40	2,00	27	1,19	0,2773	0,84	2,03	1,02	4,03	1,34
<i>Maclura tinctoria</i>	2	2	0,0177	40	2,00	27	1,19	0,2362	0,72	1,91	0,95	3,91	1,30
<i>Myrsine umbellata</i>	2	2	0,0123	40	2,00	27	1,19	0,1640	0,50	1,69	0,84	3,69	1,23
<i>Indeterminada</i>	1	1	0,0502	20	1,00	13	0,60	0,6689	2,03	2,63	1,31	3,63	1,21
<i>Cordia trichotoma</i>	2	2	0,0058	40	2,00	27	1,19	0,0775	0,24	1,43	0,71	3,43	1,14
<i>Senegalia polyphylla</i>	1	2	0,0126	20	1,00	27	1,19	0,1673	0,51	1,70	0,85	2,70	0,90
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	1	0,0226	20	1,00	13	0,60	0,3014	0,92	1,51	0,76	2,51	0,84
<i>Lamanonia ternata</i>	1	2	0,0063	20	1,00	27	1,19	0,0836	0,25	1,44	0,72	2,44	0,81
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	1	0,0206	20	1,00	13	0,60	0,2744	0,83	1,43	0,71	2,43	0,81
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	1	0,0158	20	1,00	13	0,60	0,2101	0,64	1,23	0,62	2,23	0,74
<i>Pouteria torta</i>	1	1	0,0106	20	1,00	13	0,60	0,1414	0,43	1,02	0,51	2,02	0,67
<i>Myrcia amazonica</i>	1	1	0,0080	20	1,00	13	0,60	0,1066	0,32	0,92	0,46	1,92	0,64
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0,0069	20	1,00	13	0,60	0,0923	0,28	0,88	0,44	1,88	0,63
<i>Stephanopodium engleri</i>	1	1	0,0065	20	1,00	13	0,60	0,0862	0,26	0,86	0,43	1,86	0,62
<i>Hirtella sp.</i>	1	1	0,0057	20	1,00	13	0,60	0,0756	0,23	0,83	0,41	1,83	0,61
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	1	1	0,0056	20	1,00	13	0,60	0,0745	0,23	0,82	0,41	1,82	0,61
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	0,0054	20	1,00	13	0,60	0,0717	0,22	0,81	0,41	1,81	0,60
<i>Monteverdia gonoclada</i>	1	1	0,0051	20	1,00	13	0,60	0,0685	0,21	0,80	0,40	1,80	0,60
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0044	20	1,00	13	0,60	0,0581	0,18	0,77	0,39	1,77	0,59



ESPÉCIE	Ui	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	FA	FR	DA	DR	DoA (m <sup>2</sup> ) / ha	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Calyptanthus pulchella</i>	1	1	0,0037	20	1,00	13	0,60	0,0500	0,15	0,75	0,37	1,75	0,58
<i>Byrsonima</i> sp.	1	1	0,0036	20	1,00	13	0,60	0,0477	0,14	0,74	0,37	1,74	0,58
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	1	0,0035	20	1,00	13	0,60	0,0468	0,14	0,74	0,37	1,74	0,58
<i>Campomanesia pubescens</i>	1	1	0,0034	20	1,00	13	0,60	0,0459	0,14	0,73	0,37	1,73	0,58
<i>Annona dolabripetala</i>	1	1	0,0034	20	1,00	13	0,60	0,0450	0,14	0,73	0,37	1,73	0,58
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,0032	20	1,00	13	0,60	0,0424	0,13	0,72	0,36	1,72	0,57
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	0,0031	20	1,00	13	0,60	0,0408	0,12	0,72	0,36	1,72	0,57
SMB	1	1	0,0027	20	1,00	13	0,60	0,0359	0,11	0,70	0,35	1,70	0,57
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	1	1	0,0026	20	1,00	13	0,60	0,0344	0,10	0,70	0,35	1,70	0,57
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0,0024	20	1,00	13	0,60	0,0314	0,10	0,69	0,35	1,69	0,56
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0,0023	20	1,00	13	0,60	0,0307	0,09	0,69	0,34	1,69	0,56
<i>Myrcia</i> sp.	1	1	0,0022	20	1,00	13	0,60	0,0299	0,09	0,69	0,34	1,69	0,56
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>168</b>	<b>2,4673</b>	<b>2000</b>	<b>100,00</b>	<b>2240</b>	<b>100,00</b>	<b>32,8971</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>	<b>100,00</b>

**Legenda** - Ui=Número de unidades amostrais; Ni: Número de indivíduos; AB: Área Basal; DA= Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; IVC: Índice de Valor de Cobertura; IVI: Índice de Valor de Importância



#### d. Estrutura Diamétrica

Nas cinco parcelas amostradas foram mensurados 203 troncos pertencentes a 168 indivíduos arbóreos (Figura 1-39), com uma área basal total amostrada de 2,4673 m<sup>2</sup> (Tabela 1-16 e Figura 1-40). A distribuição dos troncos em relação as classes diamétricas. Na amostragem dessa formação, onde o maior número de troncos possui as menores classes de diâmetro, e esse número de troncos vai diminuindo gradualmente com o aumento dessas classes, formando assim, uma estrutura conhecida como J invertido, comum nas formações naturais. Já os maiores estoques de área basal dessa amostragem são observados nas classes de diâmetro intermediárias, entre o centro de classe 12,5 e o centro de classe 22,5, perfilando boa parte dos indivíduos amostrados.

**Tabela 1-16 - Estrutura diamétrica, dividida por classe de diâmetro, encontrada na amostragem das áreas na FESD-M**

Classe de diâmetro	Nt	AB (m <sup>2</sup> )	DAt(m <sup>2</sup> )/ha	AB(m <sup>2</sup> )/ha
7,5 cm.	116	0,4945	1547	6,5930
12,5 cm.	44	0,5262	587	7,0166
17,5 cm.	26	0,6406	347	8,5409
22,5 cm.	11	0,4415	147	5,8869
27,5 cm.	5	0,2802	67	3,7363
32,5 cm.	1	0,0843	13	1,1235
<b>Total Geral</b>	<b>203</b>	<b>2,4673</b>	<b>2707</b>	<b>32,8971</b>

**Legenda** - Nt = Número de troncos; AB = Área Basal (m<sup>2</sup>); DAt/ha = Densidade Absoluta, número de troncos por hectare (Nt/ha.); AB/ha = Dominância Absoluta, área basal por hectare (AB/ha.)

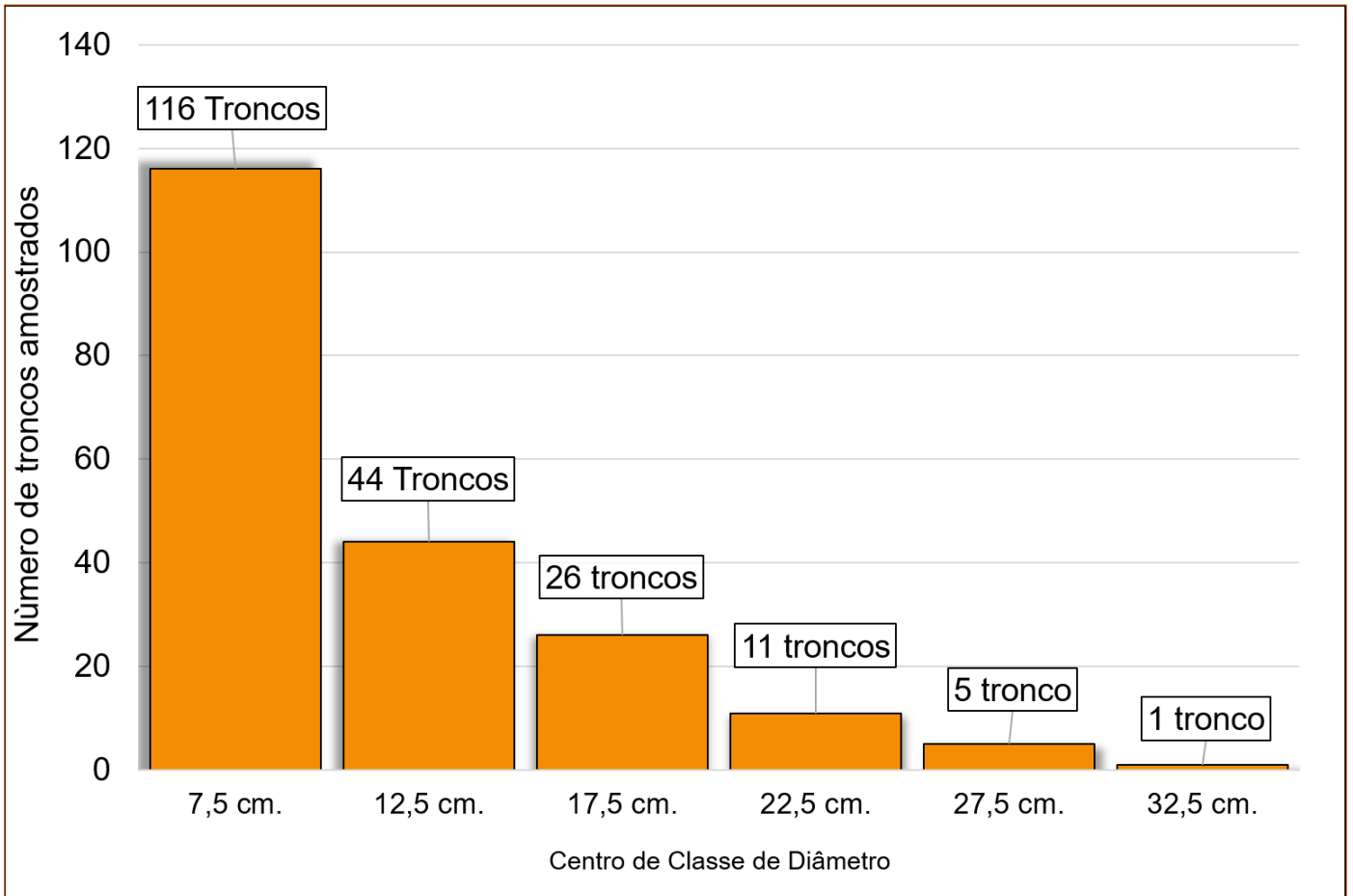


Figura 1-39 - Número de troncos da amostra por classe de diâmetro encontrada na amostragem da FESD-M

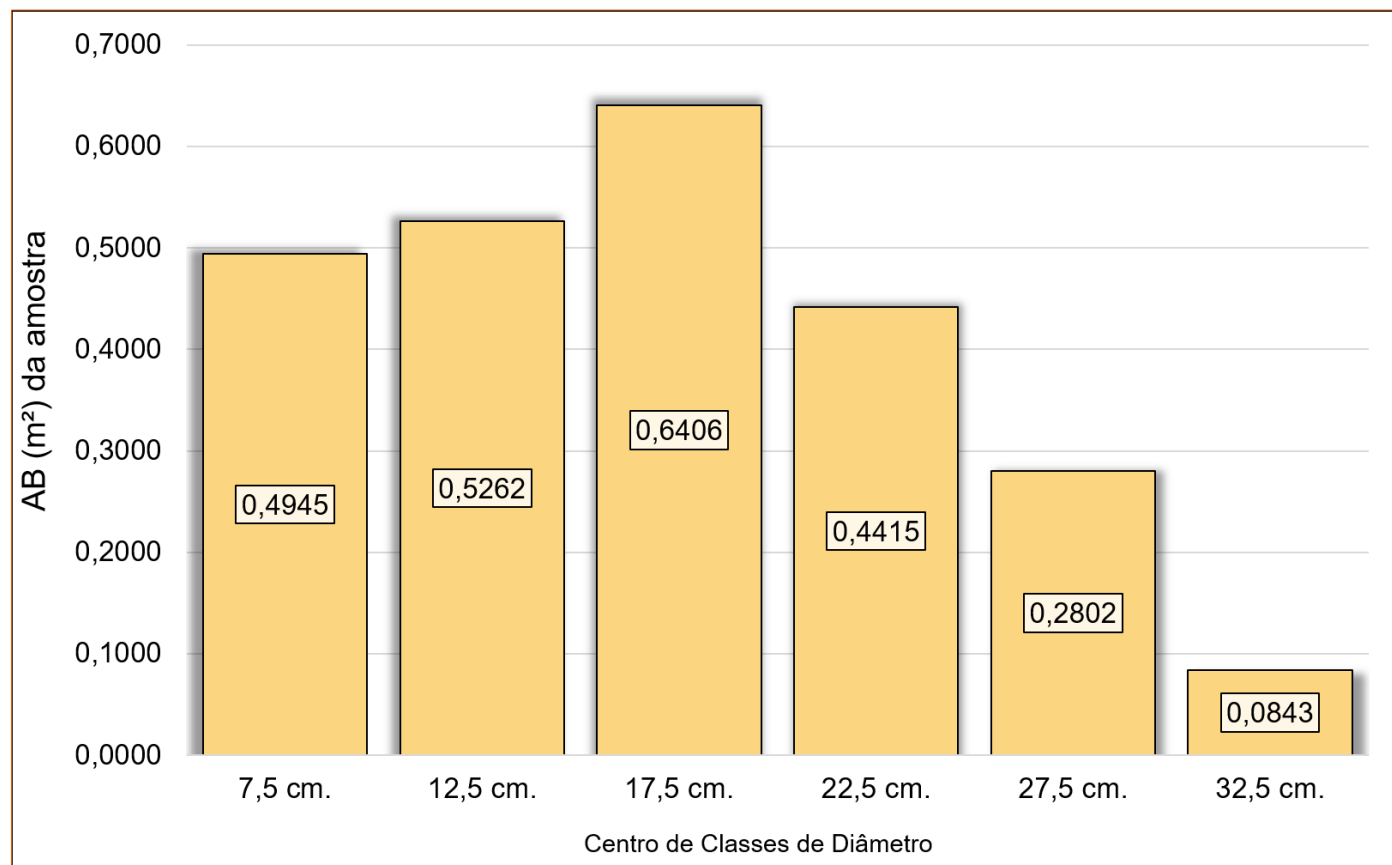


Figura 1-40 - Área basal da amostra por classe de diâmetro encontrada na amostragem da FESD-M

### *e. Estrutura Vertical*

Para os cálculos da estrutura vertical foi utilizado o número de fustes ou de troncos mensurados ao invés do número de indivíduos, com o objetivo de representar de forma mais precisa a distribuição das alturas nos estratos desta tipologia vegetal. Os registros de altura foram agrupados em classes e analisada a distribuição do número de troncos em cada classe. A tabela a seguir apresenta a distribuição dos troncos por classe de altura e os gráficos apresentam a distribuição para o parâmetro altura em cada um dos estratos analisados (Figura 1-41). A média e desvio padrão da altura total para essa amostra de FESD é  $8,30 \pm 2,97$  metros.

A maioria dos troncos (140 troncos) mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 5,33 e 11,27 metros (68,97% do total). Do total de troncos, apenas 4,93% (10 troncos) têm mais de 14,24 metros de altura e podem ser considerados do estrato emergente.



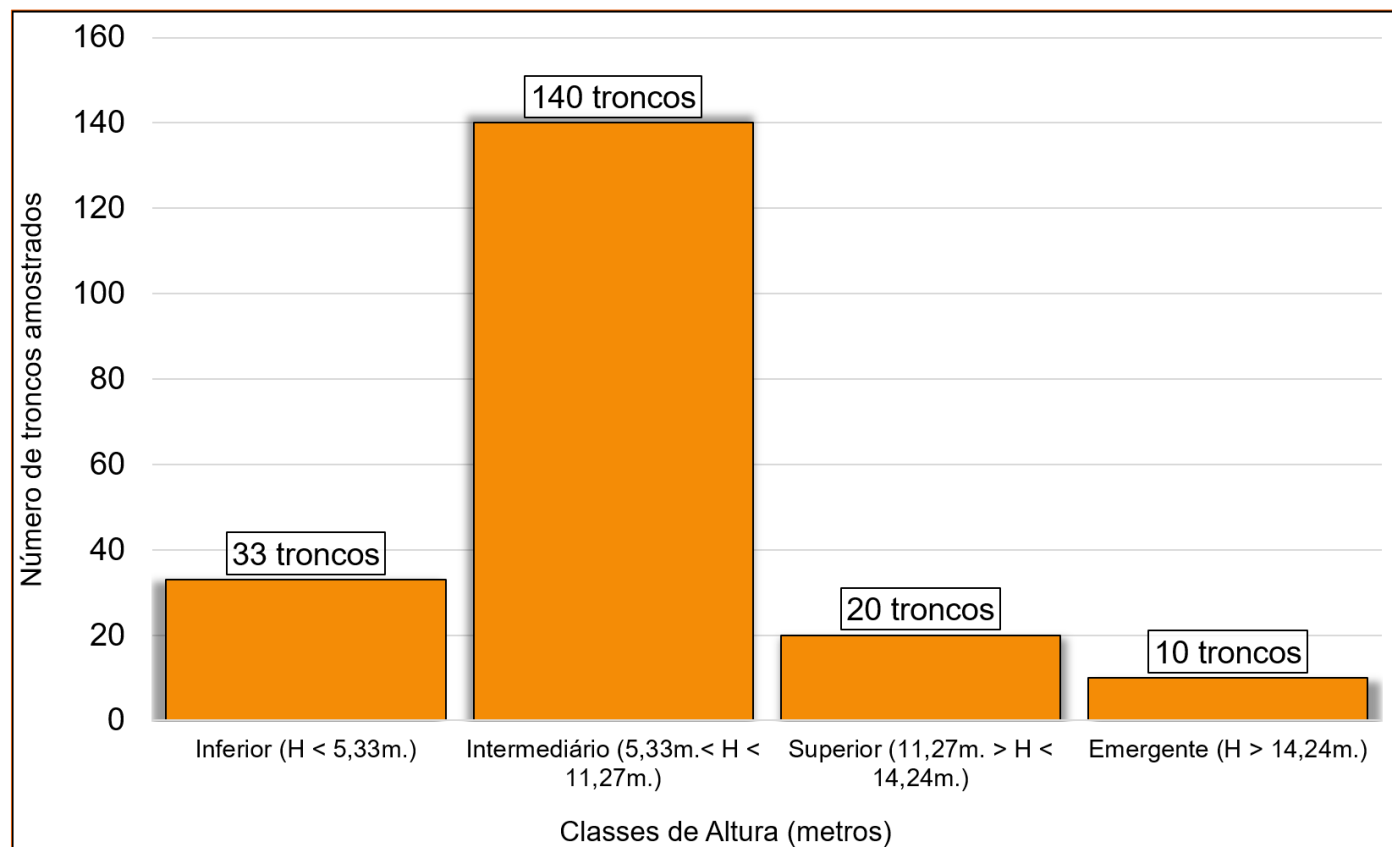


Figura 1-41 - Distribuição de frequência das classes de altura para o estrato da FESD-M

#### f. Perfil da Floresta, Guildas de Dispersão e Classes de Sucessão Ecológica

Um perfil esquemático da floresta, tomando como base as estratificações verticais já apresentadas neste estudo fitossociológico (baseada em desvio padrão da altura total do tronco, classificando em quatro estratos verticais: sub-bosque, intermediário, superior e emergente) e a abundância e representatividade de cada espécie dentro dos estratos propostos foi elaborado, utilizando também em sua representação o número médio de indivíduos, arredondado, por parcela da amostra (Figura 1-42).

No perfil esquemático resultante da FESD em estágio médio de regeneração (FESD-M) podemos notar que o dossel florestal é relativamente homogêneo, com grande parte das árvores com altura entre 5 e 6 metros, porém indivíduos arbóreos no estrato superior também ocorrem com relativa frequência, atingindo alturas de cerca de 10 metros, assim como árvores emergentes, um pouco mais raras, com alturas de 15 metros ou mais (Figura 1-42). Outro fator importante que pode ser observado no perfil da FESD-M é a grande representatividade de *Myrcia tomentosa*, *Senegalia polyphila* e os indivíduos mortos, especialmente frequentes na classe intermediária do estrato vertical (5,33 metros > Altura < 11,27 metros).

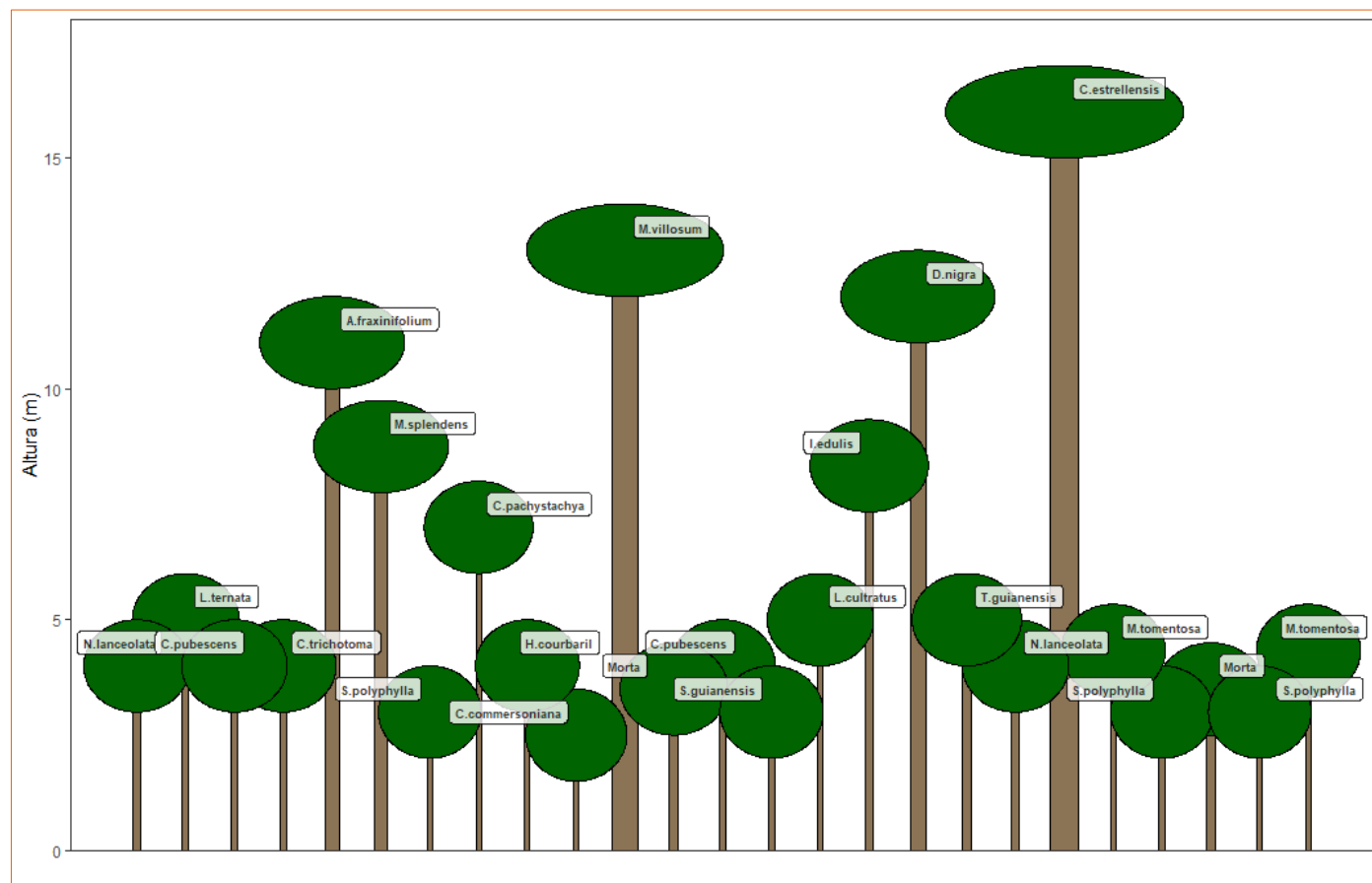
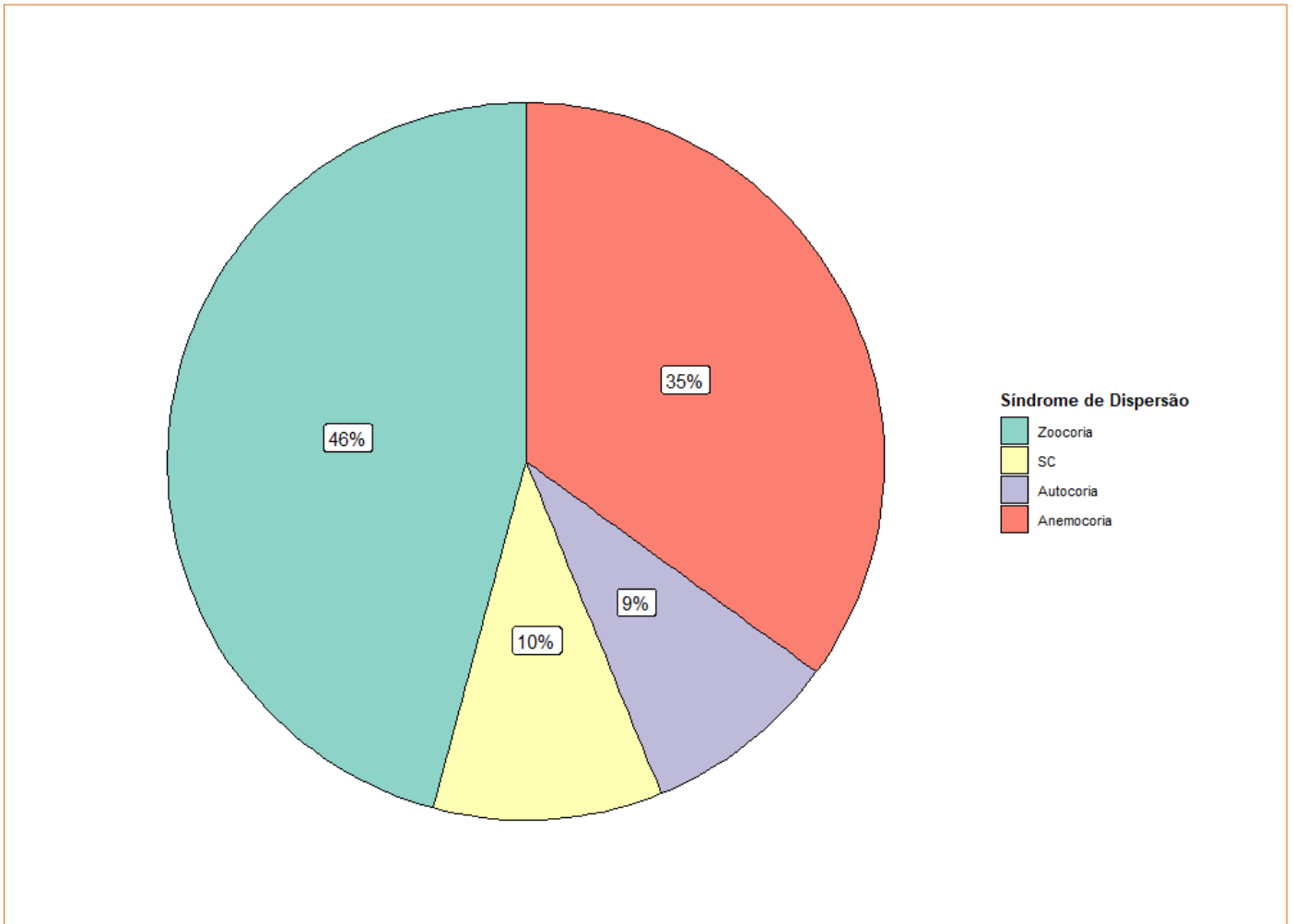


Figura 1-42 - Perfil esquemático da FESD-M

Em relação às síndromes de dispersão, na amostra total das cinco parcelas predominaram os táxons com dispersão biótica, zoocoria, com 46% dos indivíduos da amostra, enquanto a dispersão abiótica anemocórica respondeu por 35% do total de registros e a dispersão também abiótica do tipo autocoria correspondeu a 9% dos registros. A classe sem classificação (SC) responde por 10% dos indivíduos. Esse resultado pode ser explicado devido à grande quantidade de plantas registradas nos ambientes florestais, ambientes que tendem a ter mais plantas dispersas pela fauna, enquanto nas áreas de fitofisionomias mais abertas, em geral, a dispersão anemocórica é ainda mais representativa (Figura 1-43).



**Figura 1-43 - Gráfico das síndromes de dispersão das espécies encontradas na amostra total da FESD-M**

Em relação às classes sucessionais, na amostra total das cinco parcelas a maioria dos indivíduos foi classificado como de espécies pioneiras, com 53% de todos os indivíduos, seguida por espécies secundárias, com 34% do total, e somente 2% dos indivíduos classificados como de espécies climácicas (Figura 1-44).

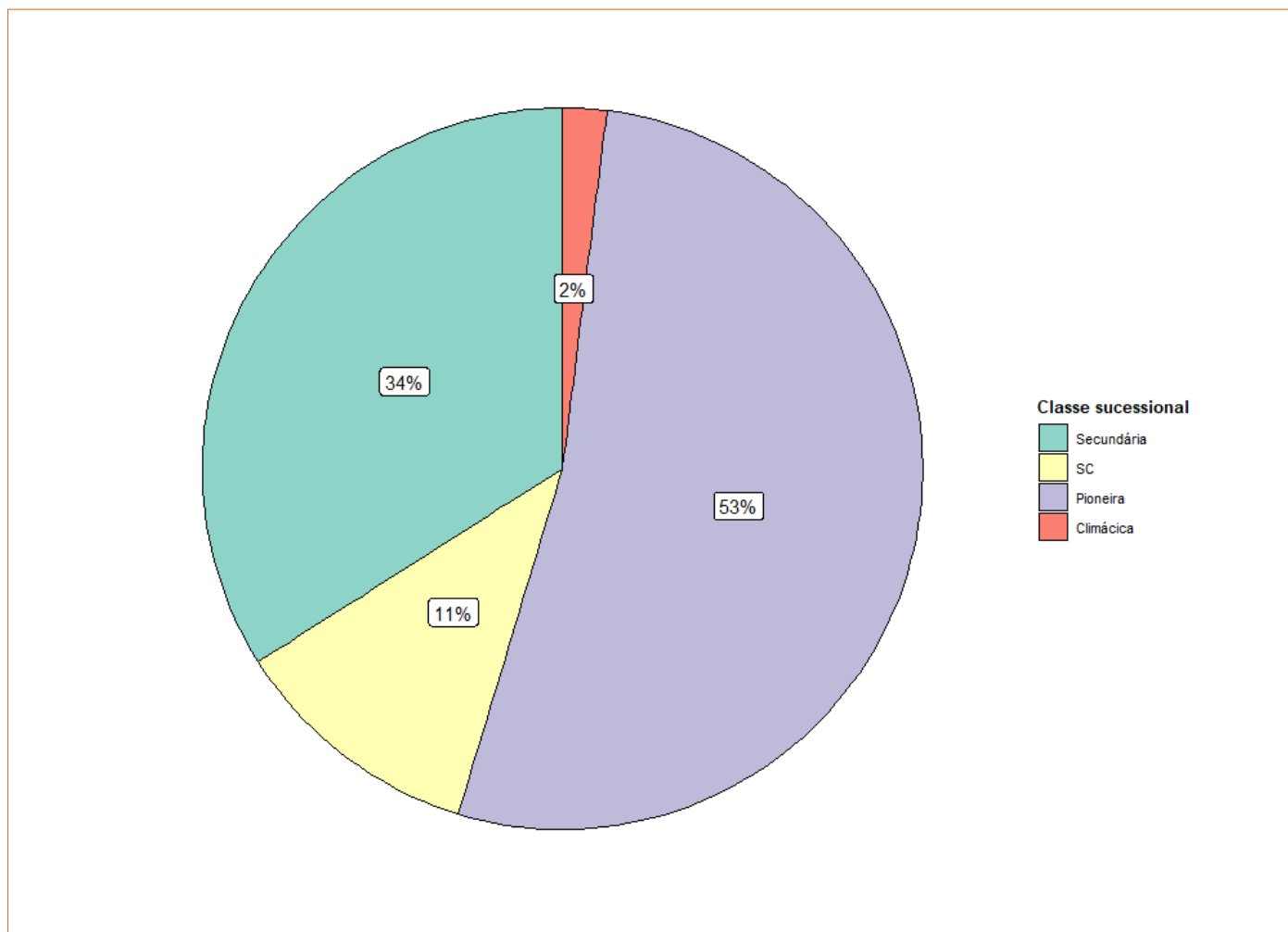


Figura 1-44 - Gráfico das classes sucessionais das espécies encontradas na amostra da FESD-M

#### g. Espécies ameaçadas de extinção e/ou protegidas

Como dito anteriormente, foram encontradas nessa amostragem, conforme a Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção atualmente válida (MMA 148/2022), três espécies, *Stephanopodium engleri*, que consta na categoria “em perigo” (EN) e *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) e *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna), ambas na categoria “vulnerável” (VU) da referida lista. Além destas, podemos citar a espécie de ipê-amarelo imune ao corte pela legislação estadual (Lei Nº 20.308, 2012), *Handroanthus serratifolius*.

#### h. Classificação do estágio sucessional - FESD

As formações de Floresta Estacional Semidecidual observadas na área de estudos foram classificadas como vegetação secundária em estágio médio de regeneração, seguindo os parâmetros estabelecidos pela RESOLUÇÃO CONAMA No 392, de 2007, que define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. A tabela abaixo (Tabela 1-17) apresenta os parâmetros desta legislação para o estágio médio e, no intuito da comparação, os parâmetros observados para a presente amostragem.



A fitofisionomia pode ser caracterizada por fragmentos florestais, com algumas árvores remanescentes, maiores e mais antigas, entre uma maioria de indivíduos jovens de espécies arbóreas. A maioria das árvores possuem DAP (diâmetro à altura do peito) menor, porém indivíduos de maior porte, de maiores DAPs e alturas também puderam ser observados. A média do DAP dos indivíduos amostrados foi maior do que 10 cm (11,09 cm.), com uma média de altura dos indivíduos também maior do que oito metros (8,30 m.), com algumas árvores emergentes atingindo mais do que 15 metros. Foram observadas nestes ambientes poucas clareiras no dossel florestal, porém estas puderam ser notadas, especialmente nos locais de contato com ambientes de origem antrópica, o que contribui nestes para um aumento dos efeitos de borda, como, por exemplo, um aumento na quantidade de espécies herbáceas ruderais. A dominância de espécies no estrato arbóreo é diminuta, se fazendo mais representativa em alguns ambientes de borda dos fragmentos e locais que sofreram perturbações, antrópicas ou naturais. As epífitas são pouco abundantes, mas se fazem presentes nos ambientes florestais, porém em baixa riqueza e diversidade. Em relação às espécies de lianas/trepadeiras foram observadas algumas espécies lenhosas e não-lenhosas, porém estas não chegam a ser abundantes. A quantidade de serrapilheira pode ser considerada média, com concentrações maiores em alguns pontos isolados.

Em relação as espécies indicadoras citadas na alínea “a” da RESOLUÇÃO CONAMA N° 392 de 2007, das espécies encontradas, 11 estão citadas na referida alínea, sendo as espécies indicadoras de formações em estágios médio/avançado o maior número de registros (oito), seguidas pelas espécies indicadoras de estágio inicial (duas) e as espécies que são indicadoras dos três estágios sucessionais (inicial/médio/avançado) (uma). Estes registros corroboram a classificação das formações de FESD do presente estudo como em estágio médio de regeneração (Tabela 1-17).

**Tabela 1-17 - Avaliação do estágio de regeneração da Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio**

Parâmetro	Estágio Médio - Resolução CONAMA n° 392/2007	Resultados - Presente Estudo
<b>Estratificação</b>	Incipiente - dois estratos: dossel e sub-bosque	Formação de dois estratos bem definidos
<b>Altura</b>	Cinco a doze metros - predominância de espécies arbóreas	Altura média de 8,30 metros, porém foram observadas árvores emergentes alcançando mais de 15 metros de altura
<b>DAP médio</b>	Entre 10-20 cm	O DAP médio encontrado foi de 11,09 cm, ou seja, acima de 10 cm preconizados na legislação. Existe na comunidade florestal um grande número de indivíduos arbóreos jovens, com baixa área basal, mas também existem indivíduos de maior área basal, porém em menor densidade
<b>Abundância de espécies pioneiras</b>	Moderada	A dominância de espécies é diminuta, se fazendo mais representativa em alguns ambientes de borda dos fragmentos e locais que sofreram perturbações, antrópicas ou naturais.
<b>Diversidade</b>	Moderada	Moderada/Alta
<b>Presença de epífitas</b>	Maior riqueza e abundância de epífitas em relação à FESDi	Epífitas são pouco abundantes, mas se fazem presentes, com baixas riqueza e diversidade



Parâmetro	Estágio Médio - Resolução CONAMA n° 392/2007	Resultados - Presente Estudo
<b>Serapilheira</b>	Varia de espessura de acordo com as estações do ano e a localização	Quantidade média de serrapilheira, com concentrações maiores em alguns pontos isolados
<b>Trepadeiras</b>	Presença de espécies herbáceas e lenhosas	É notada a presença de algumas lianas/trepadeiras não-lenhosas e lenhosas, porém estes não chegam a ser abundantes.
<b>Espécies indicadoras</b>	Espécies indicadoras referidas na alínea "a" da RESOLUÇÃO CONAMA 392/2007, com redução de arbustos	Das espécies registradas na FESD, 11 são referidas na alínea "a" da RESOLUÇÃO CONAMA 392, sendo 8 destas características de formações em estágio médio/avançado, 2 características de formações em estágio inicial e 1 característica de todos estes estágios sucessionais (inicial/médio/avançado). Nessas formações foram encontradas três espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022) e uma IMUNE AO CORTE

#### D. Censo Florestal

##### a. Riqueza de espécies

No Censo Florestal realizado nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas foram identificadas 19 espécies, contando os indivíduos mortos e os SMB como táxons, pertencentes à 15 famílias botânicas, compreendendo 19 gêneros, distribuídas nos 64 indivíduos amostrados (sendo 4 mortos). Um táxon foi identificado somente até o nível de gênero e todos os demais tiveram sua identificação completa (Tabela 1-18).

A família que possui o maior número de espécies na presente amostragem é Fabaceae, com três espécies (15,79% do total), seguida por Cannabaceae e Malvaceae, com duas espécies cada (10,53% do total cada). As outras doze famílias registradas foram representadas por uma única espécie, o que representa 5,26% do total de espécies para cada família (Figura 1-45). Já em relação aos gêneros, todos foram representados por apenas uma espécie.

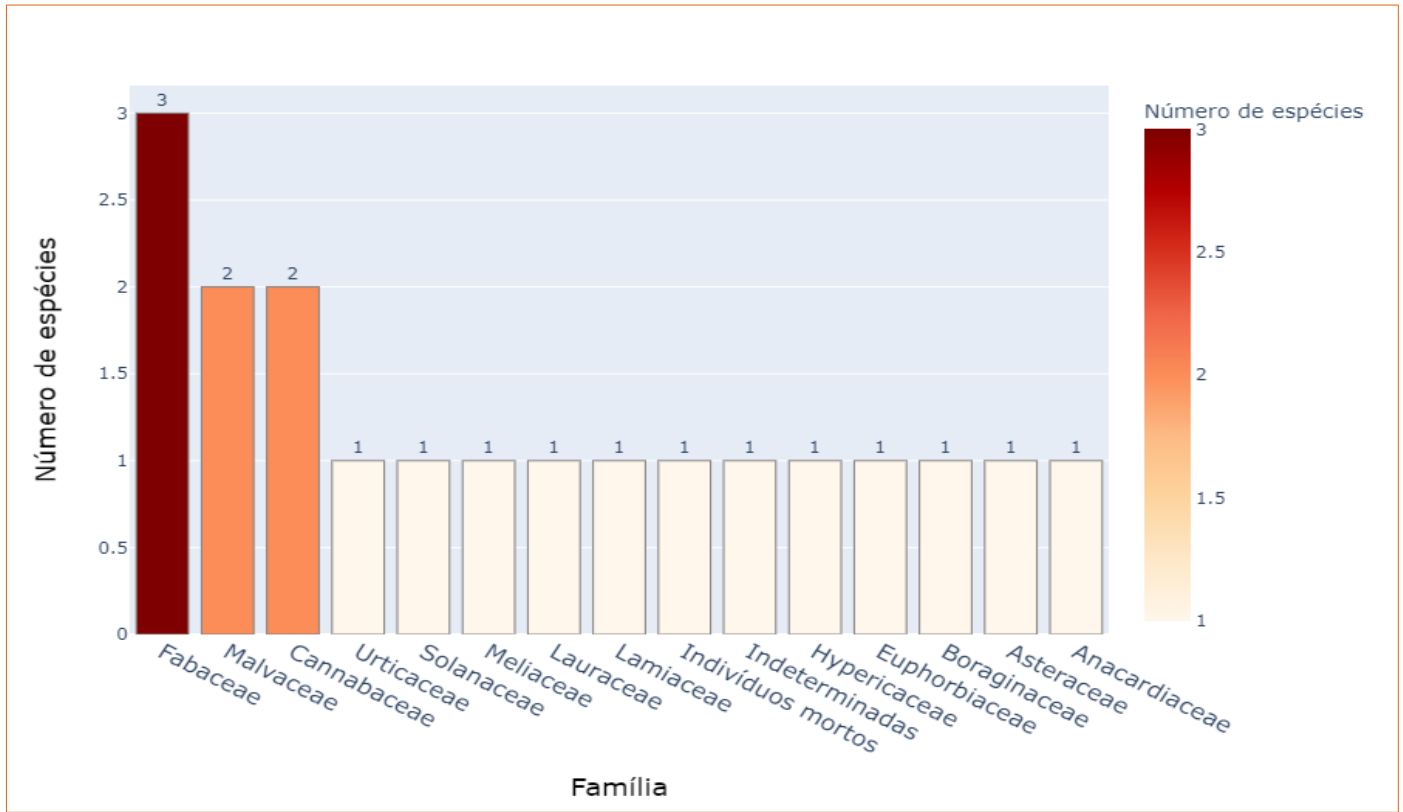


Figura 1-45 - Gráfico das famílias mais representativas encontradas no censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

Tabela 1-18 - Listagem das espécies encontradas na amostragem por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

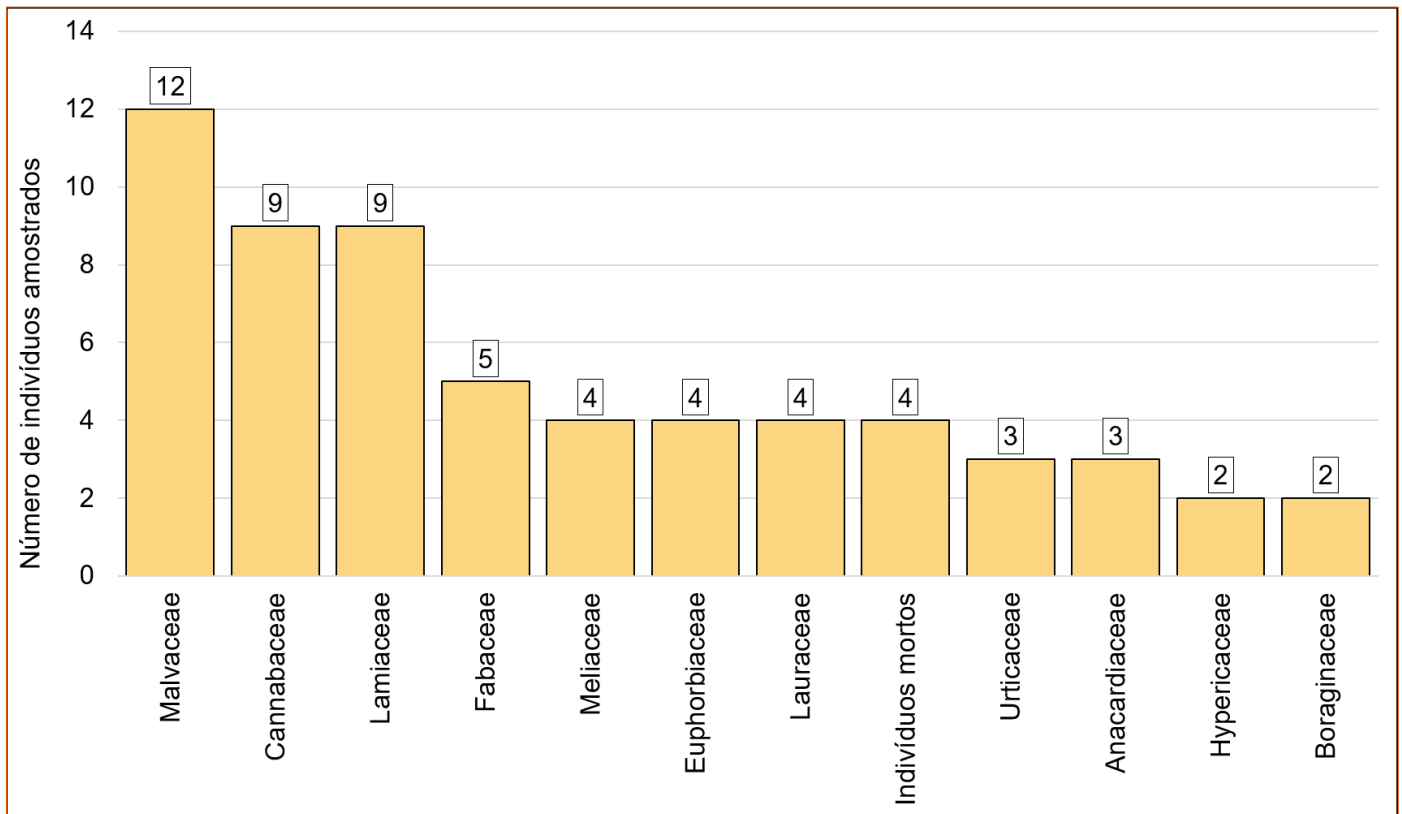
Família	Espécie	Autor	Status de ameaça	Protegida
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Schott	NA	Não
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	NA	Não
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	(Vell.) Arraub. ex Steud.	NA	Não
Cannabaceae	<i>Celtis brasiliensis</i>	(Gardner) Planch.	NA	Não
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	NA	Não
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Spreng.	NA	Não
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemão ex Benth.	VU	Não
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	(Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	NA	Não
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	Vogel	NA	Não
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i>	Choisy	NA	Não



Família	Espécie	Autor	Status de ameaça	Protegida
Indeterminadas	SMB	-	NA	Não
Indivíduos mortos	Morta	-	NA	Não
Lamiaceae	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	(Spreng.) Harley	NA	Não
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees & Mart.	NA	Não
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	NA	Não
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Mart.	NA	Não
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	VU	Não
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	-	NA	Não
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	NA	Não

Já em relação ao número de indivíduos na amostragem, a família Malvaceae é a mais representativa, com 12 indivíduos (18,75% do total), seguida por Cannabaceae e Lamiaceae, nove indivíduos cada (14,06% do total cada), Fabaceae, com cinco indivíduos (7,81% do total) e Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae e os indivíduos mortos, com quatro indivíduos cada (6,25% do total cada). A soma do número de indivíduos destas famílias totaliza mais de 75% do total de indivíduos da presente amostragem (79,68% do total). As demais famílias foram representadas por três indivíduos ou menos cada na presente amostragem, sendo menos representativas (Figura 1-46).





**Figura 1-46 - Gráfico dos números de indivíduos das famílias encontradas no levantamento por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas**

As espécies de maior representatividade quanto ao número de indivíduos amostrados foram: *Luehea grandiflora*, com 11 indivíduos (17,19% do total), *Hyptidendron asperrimum*, com nove indivíduos (14,06%), *Celtis brasiliensis*, sete indivíduos (10,94%) e *Nectandra oppositifolia*, *Cedrela fissilis* e *Croton floribundus*, com quatro indivíduos cada (6,25% cada). A soma destas espécies representa mais de 65% dos indivíduos da amostra (67,19%) (Figura 1-47).

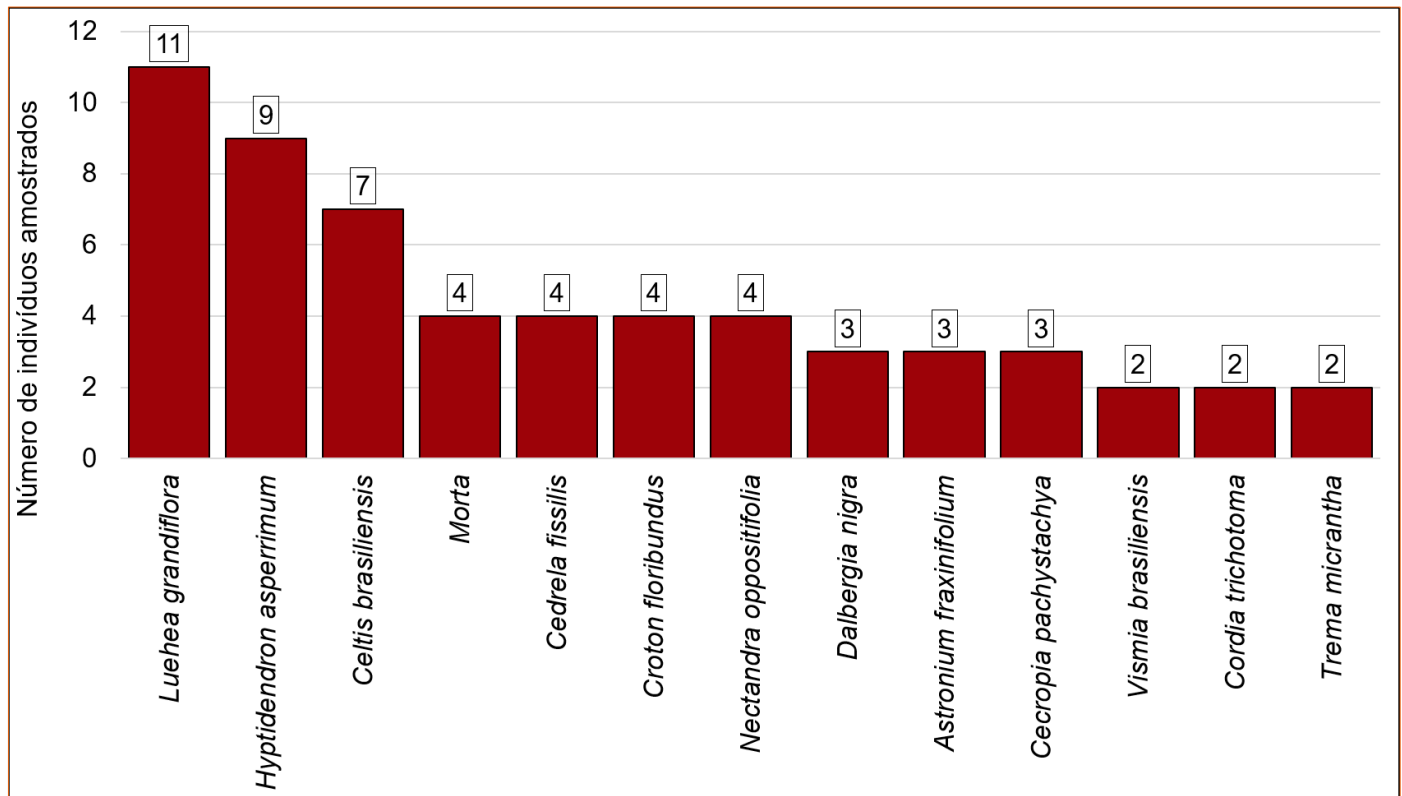


Figura 1-47 - Gráfico dos números de indivíduos das espécies encontradas no levantamento por censo florestal nas Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

### b. Estrutura Horizontal

Nas Área Antropizadas com Árvores Isoladas amostradas foram mensurados 64 indivíduos arbóreos, representados por 69 troncos, que apresentaram uma área basal total de 0,9415 m<sup>2</sup>. A estrutura horizontal da amostragem é apresentada na Tabela 1-19.

A espécie que apresentou o maior valor de Índice de Valor de Cobertura (IVC) foi *Luehea grandiflora*, com 19,60 % (do IVC total), seguida por *Hyptidendron asperrimum*, com 9,93 % , depois *Cedrela fissilis*, com 8,61 %, *Celtis brasiliensis*, com 7,58 %, *Dalbergia nigra*, com 6,94 %, *Croton floribundus*, com 6,14 %, *Piptocarpha macropoda*, com 5,89 %, e, por fim, *Cordia trichotoma*, com 5,54 % . As demais espécies são representadas por menos de 5,00 % do IVC, sendo, portanto, menos representativas na presente amostragem. Essas espécies correspondem a mais de 70% do IVC total (70,23%), ou seja, são as espécies que compreendem as características fisionômicas mais abrangentes no quesito densidade e área basal nos ambientes estudados (Tabela 1-19 e Figura 1-48).

A área basal (parâmetro que gera a dominância) e a densidade de *Luehea grandiflora* são os parâmetros que mais influenciaram em sua disposição como primeira colocada, com valores bem acima das demais espécies em ambos os parâmetros. Já a segunda colocada, *Hyptidendron asperrimum* se destaca mais exclusivamente por sua densidade, entre as maiores da amostra. Secundariamente, para as próximas seis posições de importância na estrutura horizontal, a dominância foi, quase sempre, o fator que mais se sobressaiu (Tabela 1-19 e Figura 1-48).

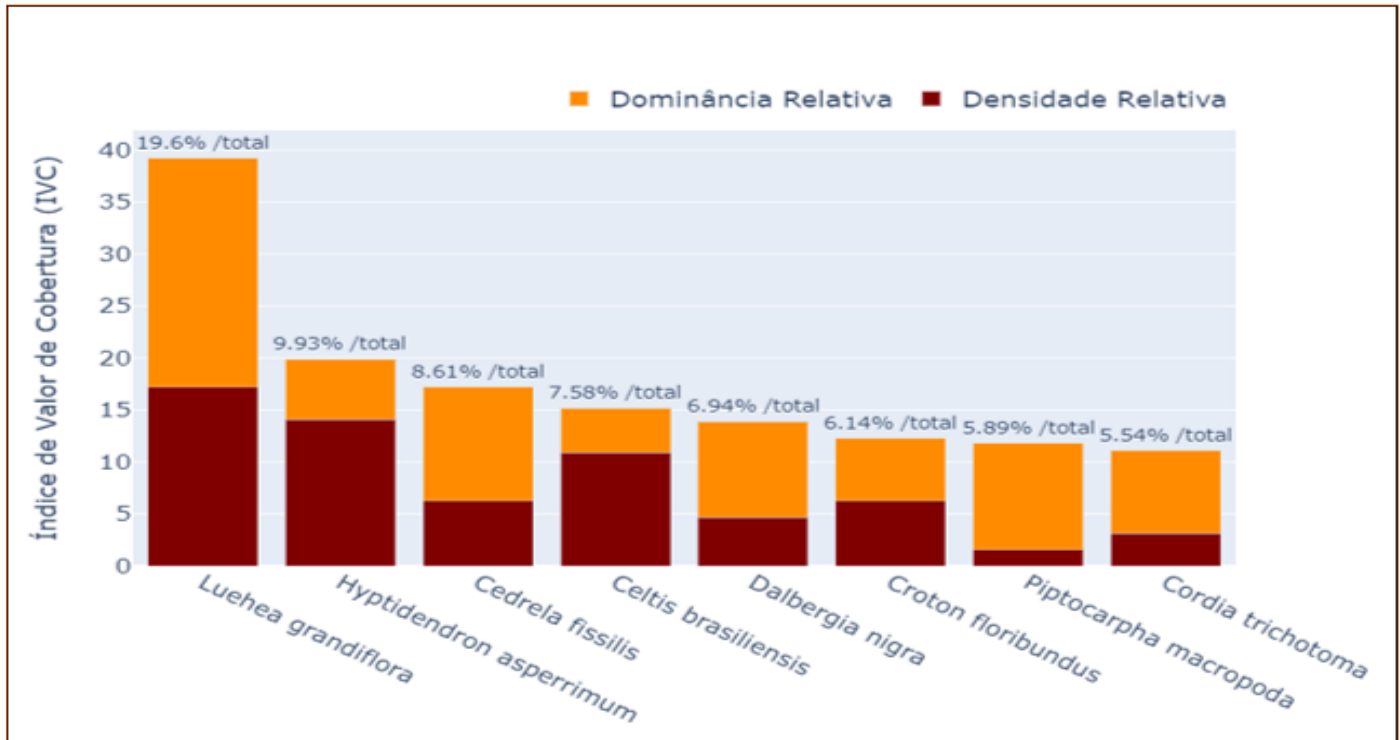


Figura 1-48 - Principais espécies em relação ao IVI na amostragem por censo florestal nas áreas antropizadas

Tabela 1-19 - Parâmetros fitossociológicos na comunidade vegetal das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

ESPÉCIE	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	DA	DR	DoA (m <sup>2</sup> ) / ha	DoR	IVC	IVC (%)
<i>Luehea grandiflora</i>	11	0,2073	85	17,19	1,5996	22,02	39,21	19,60
<i>Hyptidendron asperrimum</i>	9	0,0545	69	14,06	0,4208	5,79	19,86	9,93
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0,1033	31	6,25	0,7974	10,98	17,23	8,61
<i>Celtis brasiliensis</i>	7	0,0397	54	10,94	0,3062	4,22	15,15	7,58
<i>Dalbergia nigra</i>	3	0,0865	23	4,69	0,6672	9,18	13,87	6,94
<i>Croton floribundus</i>	4	0,0568	31	6,25	0,4380	6,03	12,28	6,14
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	0,0963	8	1,56	0,7430	10,23	11,79	5,89
<i>Cordia trichotoma</i>	2	0,0749	15	3,13	0,5783	7,96	11,09	5,54
Morta	4	0,0444	31	6,25	0,3423	4,71	10,96	5,48
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4	0,0400	31	6,25	0,3089	4,25	10,50	5,25
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	0,0224	23	4,69	0,1732	2,38	7,07	3,54
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	0,0163	23	4,69	0,1254	1,73	6,41	3,21
<i>Trema micrantha</i>	2	0,0221	15	3,13	0,1705	2,35	5,47	2,74
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	0,0341	8	1,56	0,2634	3,63	5,19	2,59
<i>Platypodium elegans</i>	1	0,0249	8	1,56	0,1919	2,64	4,20	2,10
<i>Vismia brasiliensis</i>	2	0,0055	15	3,13	0,0421	0,58	3,70	1,85
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,0062	8	1,56	0,0481	0,66	2,23	1,11
<i>Solanum sp.</i>	1	0,0042	8	1,56	0,0325	0,45	2,01	1,00

ESPÉCIE	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	DA	DR	DoA (m <sup>2</sup> ) / ha	DoR	IVC	IVC (%)
SMB	1	0,0020	8	1,56	0,0157	0,22	1,78	0,89
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>0,9415</b>	<b>494</b>	<b>100,00</b>	<b>7,2645</b>	<b>100,00</b>	<b>200,00</b>	<b>100,00</b>

### c. Estrutura Diamétrica

Pode ser observado na Figura 1-49 e na Figura 1-50 a distribuição dos troncos em relação as classes diamétricas na amostragem desta formação, onde o maior número de troncos se encontra nas menores classes de diâmetro e este número de troncos vai diminuindo gradualmente com o aumento da classe de diâmetro. Já os maiores estoques de área basal nessa amostragem são observados nas classes de diâmetro com o centro de classe 12,5 e também numa classe de diâmetro um pouco mais elevado, o centro de classe 32,5, provavelmente devido ao histórico de utilização da área, onde os indivíduos aqui amostrados são um resquício de uma vegetação natural no local.

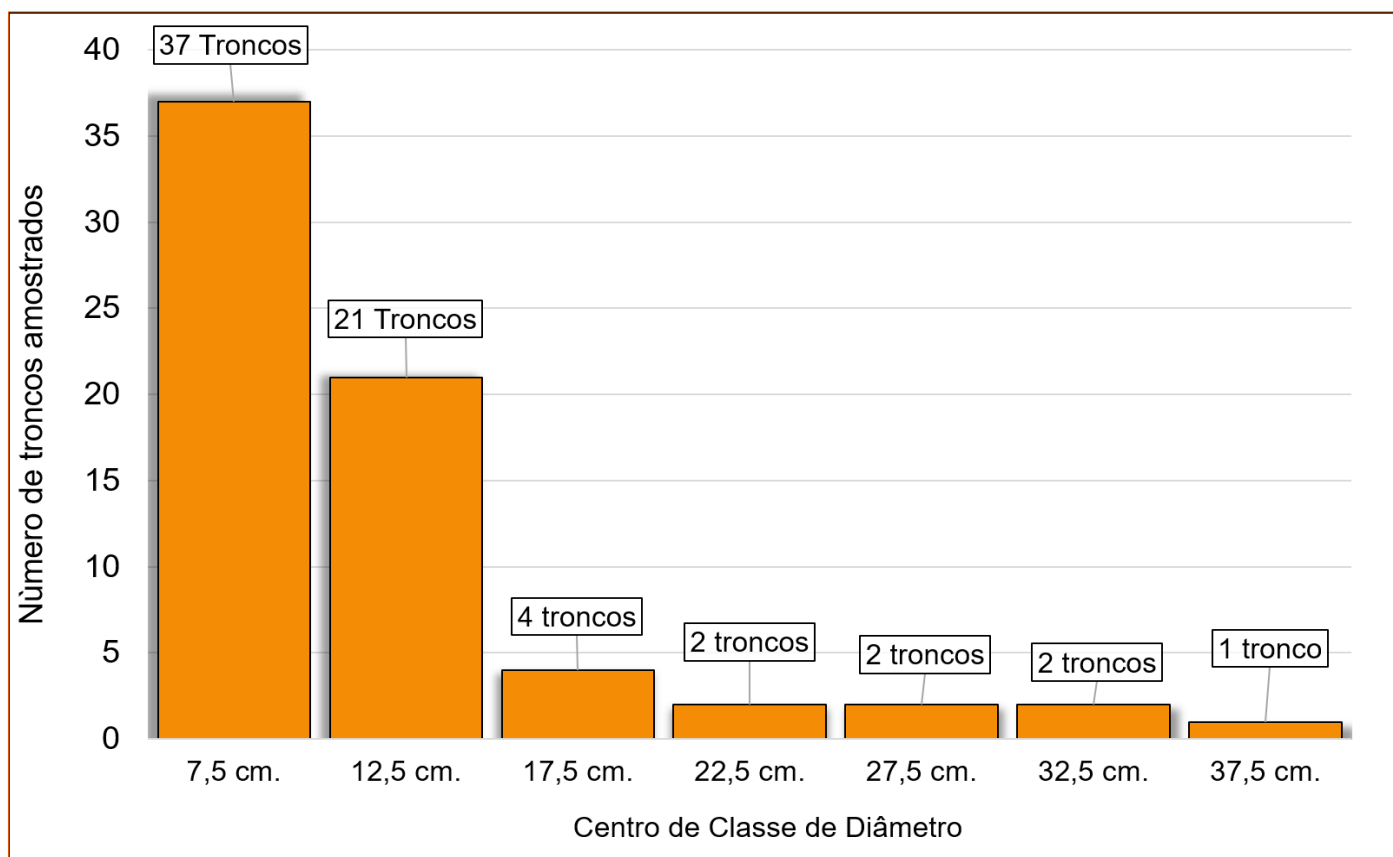


Figura 1-49 - Número de troncos amostrados por classe de diâmetro encontrada na amostragem das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

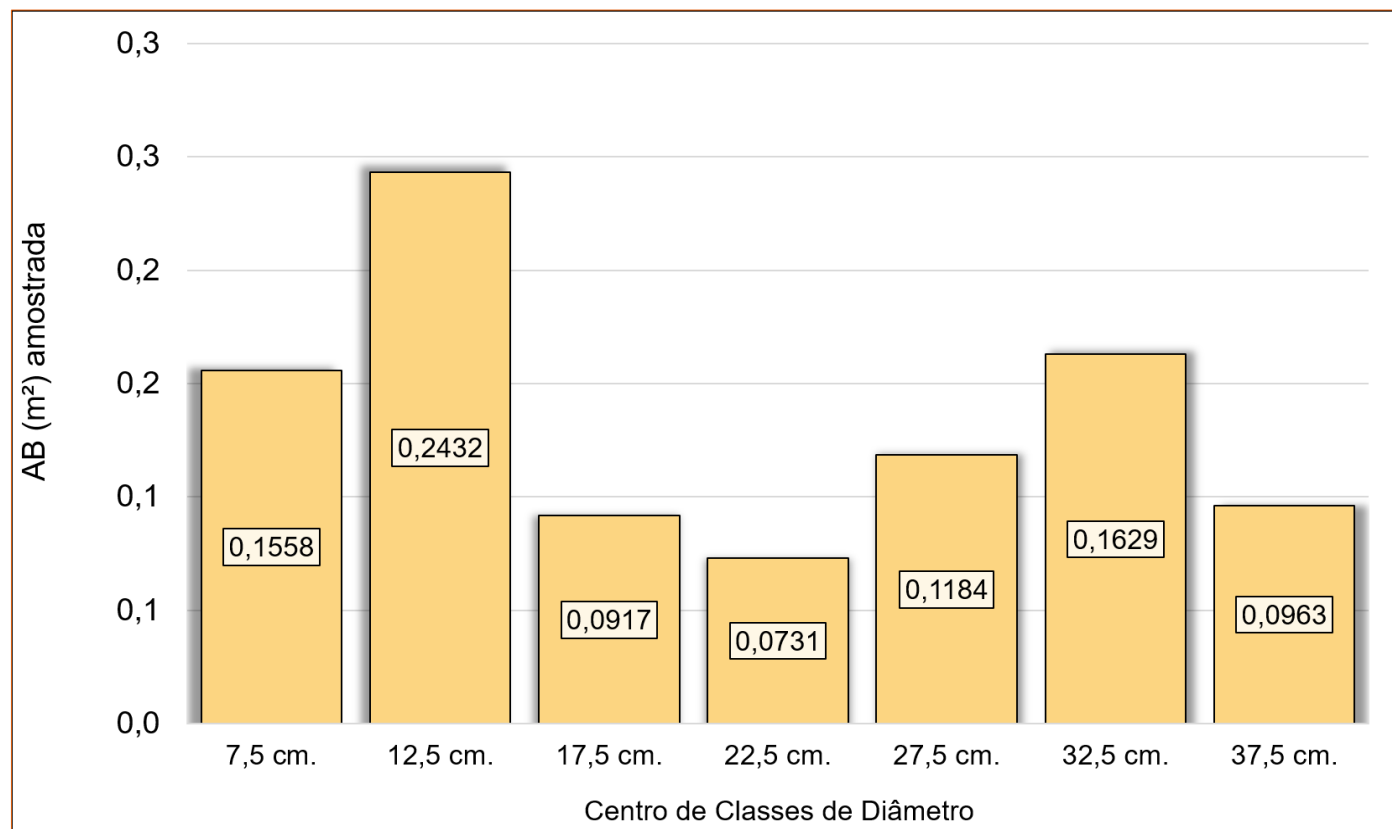


Figura 1-50 - Área basal amostrada por classe de diâmetro encontrada na amostragem das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

#### d. Estrutura Vertical

Os registros de altura foram agrupados em classes e analisada a distribuição do número de troncos em cada classe. A Figura 1-51 apresenta a distribuição dos troncos por classe de altura e os gráficos apresentam a distribuição para o parâmetro altura em cada um dos estratos analisados. A média e desvio padrão da altura total para essa amostra das Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas é  $6,43 \pm 2,85$  metros. A maioria dos troncos (54 troncos) mensurados encontram-se no estrato de altura intermediário, entre 3,58 e 9,28 metros (78,26% do total). Do total de troncos, apenas 5,80% (4 troncos) têm mais de 12,13 metros de altura e podem ser considerados do estrato emergente (Figura 1-51).

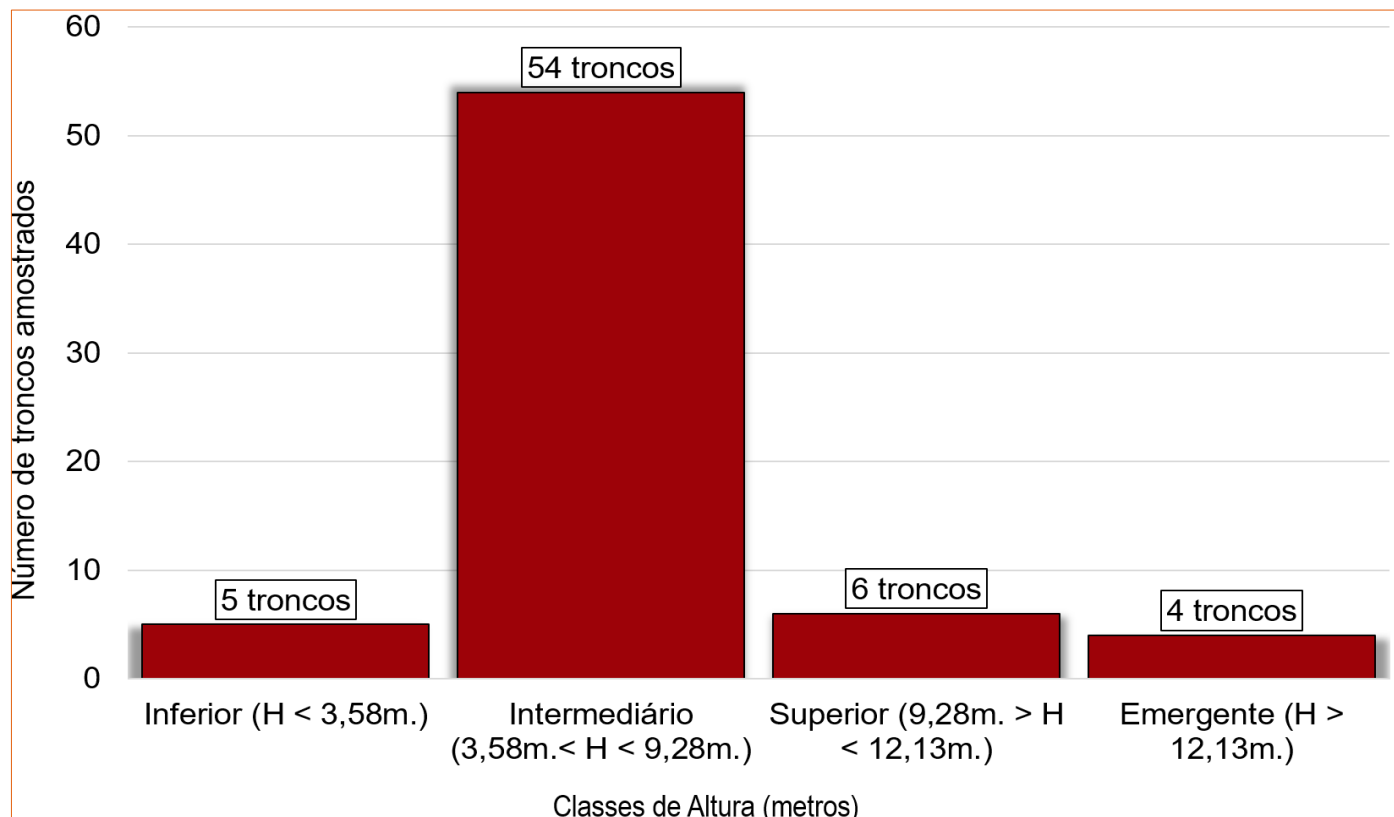


Figura 1-51 - Distribuição de frequência das classes de altura para as Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas

### e. Guildas de Dispersão e Classes de Sucessão Ecológica

Em relação às síndromes de dispersão na amostra total predominaram os táxons com dispersão abiótica, anemocoria e autocoria, com 39% e 25% dos indivíduos da amostra respectivamente, enquanto a dispersão biótica, zoocoria, respondeu por 28% do total de registros. A classe “sem classificação” (SC) responde por 9% dos indivíduos. Esse resultado pode ser explicado devido à estrutura da fitofisionomia, mais aberta, o que tende a favorecer a colonização por espécies de dispersão abiótica (Figura 1-52).

Em relação às classes sucessionais, na amostra total, a maioria dos indivíduos foi classificado como de espécies pioneiras, com 55% de todos os indivíduos, seguida por espécies secundárias, com 36% do total e nenhuma espécie classificada como climática. A classe “SC” também responde por 9% dos indivíduos (Figura 1-53).

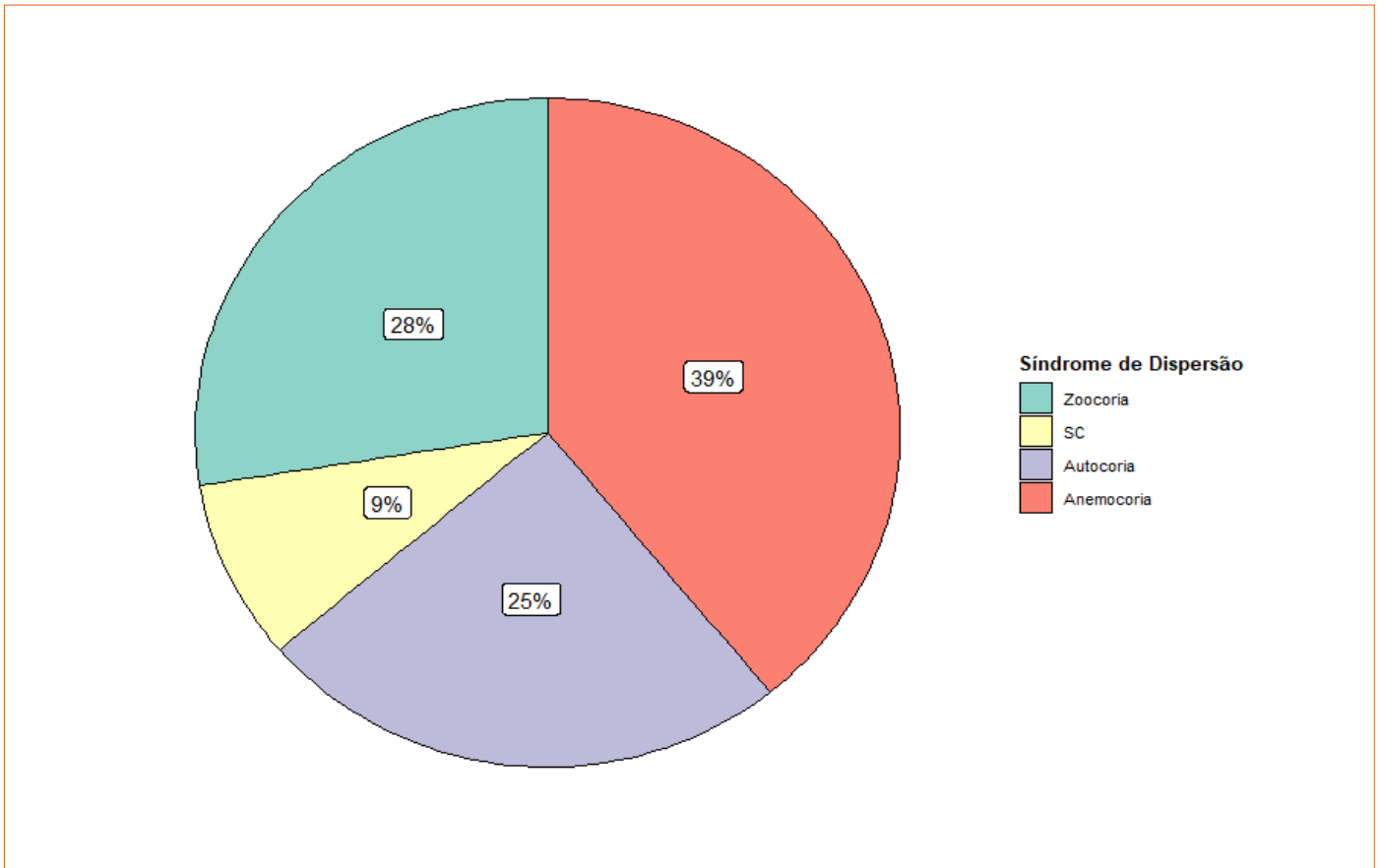
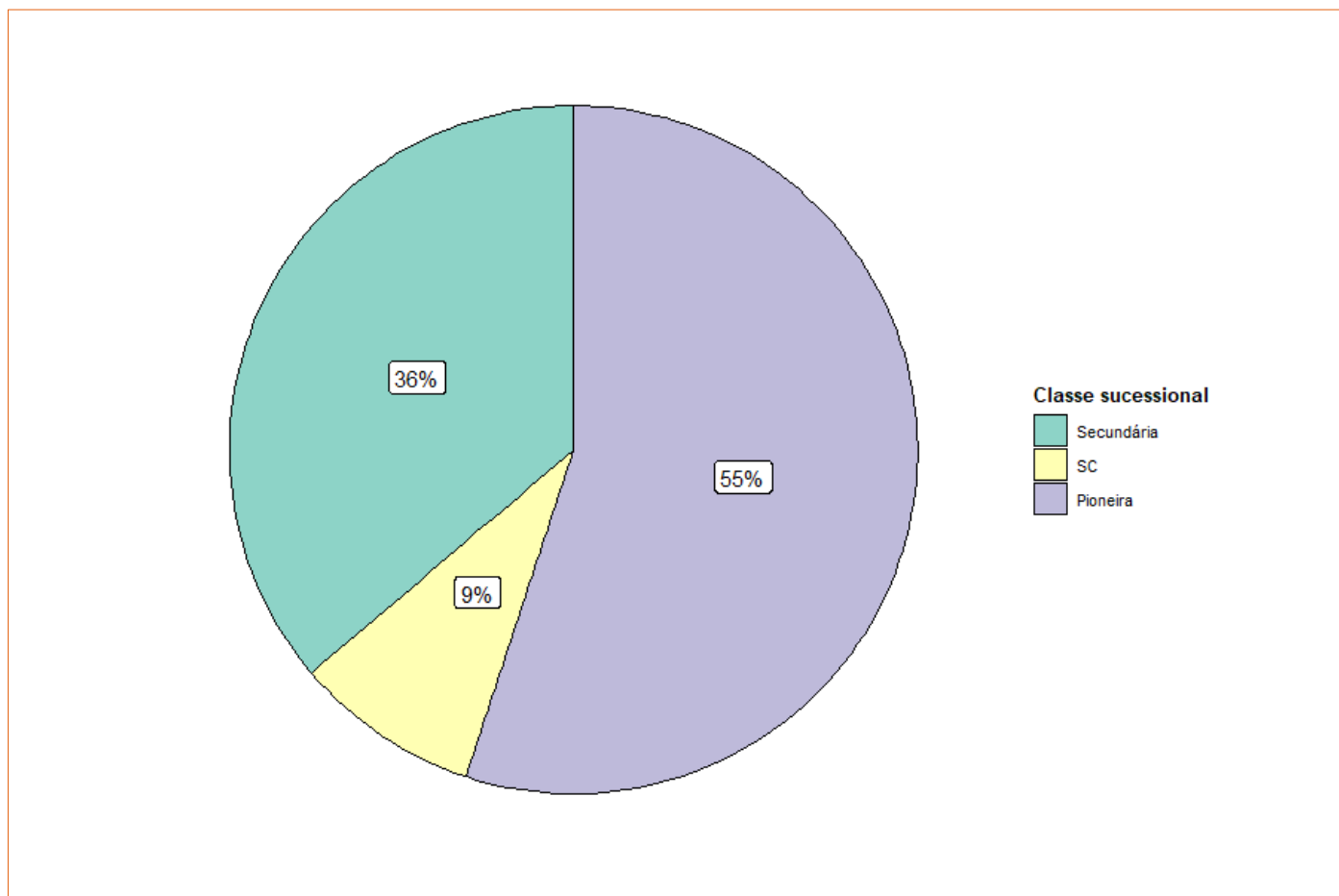


Figura 1-52 - Gráfico das síndromes de dispersão das espécies encontradas na amostra de Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas



**Figura 1-53 - Gráfico das classes sucessionais das espécies encontradas na amostra de Áreas Antropizadas com Árvores Isoladas**

#### **f. Espécies ameaçadas de extinção e/ou protegidas**

Foram encontradas nessa amostragem, conforme a Lista Nacional Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA 148/2022), duas espécies ameaçadas de extinção, *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) e *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna), ambas na categoria “vulnerável” (VU) da referida lista.

#### **E. Distribuição Geográfica das Espécies e Dano Potencial a sua Sobrevivência**

Durante o levantamento fitossociológico e censo florestal realizado foi registrado três espécies ameaçadas de extinção sendo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e uma espécie considerada imune de corte no estado de Minas Gerais (Tabela 1-21).

**Tabela 1-20 - Quantificações de indivíduos de espécies ameaçadas e/ou protegidas potencialmente afetados**

Família	Espécie	Fitofisionomia	Status de ameaçada <sup>1</sup>	Protegida
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i>	FESD	Em Perigo	Não
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	FESD/ Área Antropizada	Vulnerável	Não





Família	Espécie	Fitofisionomia	Status de ameaçada <sup>1</sup>	Protegida
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	FESD/ Área Antropizada	Vulnerável	Não
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	FESD	-	Sim <sup>2</sup>

Fonte: 1 = Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 354 de 2023. 2 = Lei Nº 20.308, de 27 de julho de 2012. Elaboração: Arcadis, 2023.

Para uma análise mais detalhada, foram tomadas as espécies do levantamento de dados quantitativos que constam na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou são protegidas por legislação específica, totalizando quatro espécies. A seguir são apresentadas breves discussões sobre o status da conservação *in situ* e as distribuições geográficas destes quatro táxons.

#### a. *Dalbergia nigra*

A espécie *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) é uma árvore nativa e endêmica do Brasil, especialmente frequente na Mata Atlântica. A espécie pode ser encontrada em toda a costa leste do Brasil, desde o estado do Ceará até o Rio Grande do Sul, porém também existem registros mais interioranos, como em Goiás, no Pará e no Distrito Federal. Em Minas Gerais, a espécie é encontrada principalmente na região centro-sul do estado, em áreas de floresta estacional semidecidual e de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado (CARVALHO *et al.*, 2008). Apesar de amplamente distribuída pelo país, a espécie é considerada rara em florestas primárias. Por outro lado, é com frequência encontrada em áreas com algum nível de perturbação, onde há estimativas de 28 indivíduos por hectare, mas geralmente estes indivíduos não são de grande porte e a madeira é de qualidade inferior (CARVALHO, 1997; ARAÚJO *et al.*, 2006; AMARAL *et al.*, 2017).

A madeira de *Dalbergia nigra* é altamente valorizada no mercado internacional devido à sua qualidade e cor únicas, sendo amplamente utilizada na fabricação de instrumentos musicais, mobiliário de luxo e objetos de arte. A exploração comercial da espécie começou no final do século XIX, quando a madeira começou a ser exportada para a Europa (AMARAL *et al.*, 2017). A exploração desenfreada da espécie, juntamente com a destruição de seu habitat natural, resultou em uma redução drástica na sua população. Devido à sua exploração insustentável, a espécie está incluída na lista nacional de espécies da flora ameaçadas de extinção (MMA, 2023) na categoria "Vulnerável" (VU).

A *D. nigra* possuem 1342 registros constantes em base de dados oficiais localizados no Brasil. Destes registros, 720 destas são coordenadas válidas, onde 238 se encontram no estado de Minas. Próximo à área de estudos existem registros válidos, com coordenadas, nos municípios de Brumadinho, em Belo Horizonte, Catas Altas, Itabirito, Jaboticatubas, Itambé do Mato Dentro, Mariana, Nova Lima, Ouro Preto, Rio Acima e Santa Bárbara.

Cabe também ressaltar a existência de registros dessa espécie dentro várias UC, incluindo as RPPN Andaime e Cata Branca, que pertencem a Vale S.A. A existência de registros da espécie nessas UC não altera a urgência e necessidade de ações conservacionistas ao seu respeito, porém garante um nível de proteção e sua conservação *in situ*. Considerando a sua ampla distribuição pelo estado de Minas Gerais e sua representatividade em UC, é possível indicar a supressão de indivíduos da espécie não irá prejudicar à sua sobrevivência, tampouco ameaçaria suas populações à nível local ou regional.

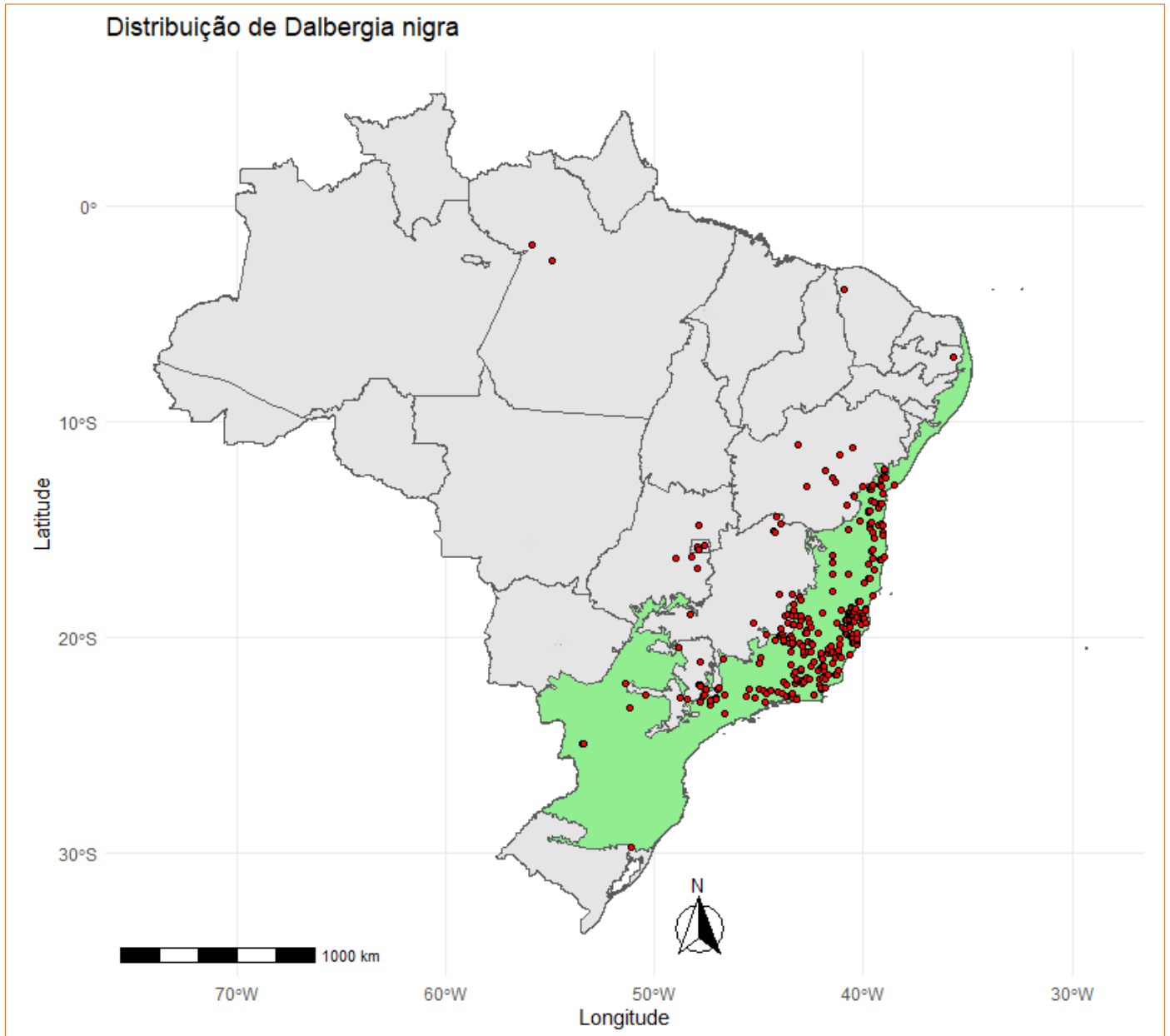


Figura 1-54 - Distribuição geográfica de *Dalbergia nigra* no Brasil. Em verde claro os limites da Mata Atlântica.



### *b. Cedrela fissilis*

*Cedrela fissilis*, conhecida como cedro-rosa, é uma árvore nativa da América do Sul, presente em vários países da região. No Brasil, a espécie é encontrada em diferentes biomas, incluindo a Mata Atlântica, Cerrado e Floresta Amazônica, ocorrendo em diversos estados, como Pará, Amazonas, Tocantins, Acre, Rondônia, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SAKURAKI *et al.*, 2012). Na região de Minas Gerais, a espécie é encontrada principalmente nas regiões de mata atlântica e cerrado, em altitudes que variam entre 200 e 1200 metros acima do nível do mar.

A madeira de *Cedrela fissilis* é considerada de alta qualidade e de fácil manuseio, sendo utilizada na produção de móveis, objetos de decoração e instrumentos musicais e possui óleo essencial que aparentemente a protege do ataque de cupins (GRINGS *et al.*, 2011). A espécie historicamente sofre com a exploração madeireira ao longo de toda a sua ocorrência, o que levou muitas das subpopulações à extinção. Além disso, grande parte dos seus habitats foram completamente degradados, tendo sido convertidos em áreas urbanas, pastagens, plantações, entre outros. Suspeita-se, devido a esses fatores, que *Cedrela fissilis* tenha sofrido um declínio populacional de pelo menos 30% ao longo das últimas três gerações (OLIVEIRA-FILHO, 2009; GRINGS *et al.*, 2011).

A espécie possui 3552 registros do Brasil e do exterior, estando todos estes registros localizados na América do Sul. Destes registros, 1656 destas são coordenadas válidas que são apresetados na figura a seguir. No estado de Minas Gerais há oficialmente 250 registros, incluindo registros nos municípios de Brumadinho, em Belo Horizonte, Itabirito e Ouro Preto. Ressalta-se a existência de registros dessa espécie dentro de Unidades de Conservação (UC) nacionais, estaduais e particulares no estado de Minas Gerais. Considerando a sua distribuição e sua ocorrência em UC, é possível indicar a supressão de indivíduos da espécie não irá prejudicar à sua sobrevivência e não ameaçará suas populações à nível local ou regional.

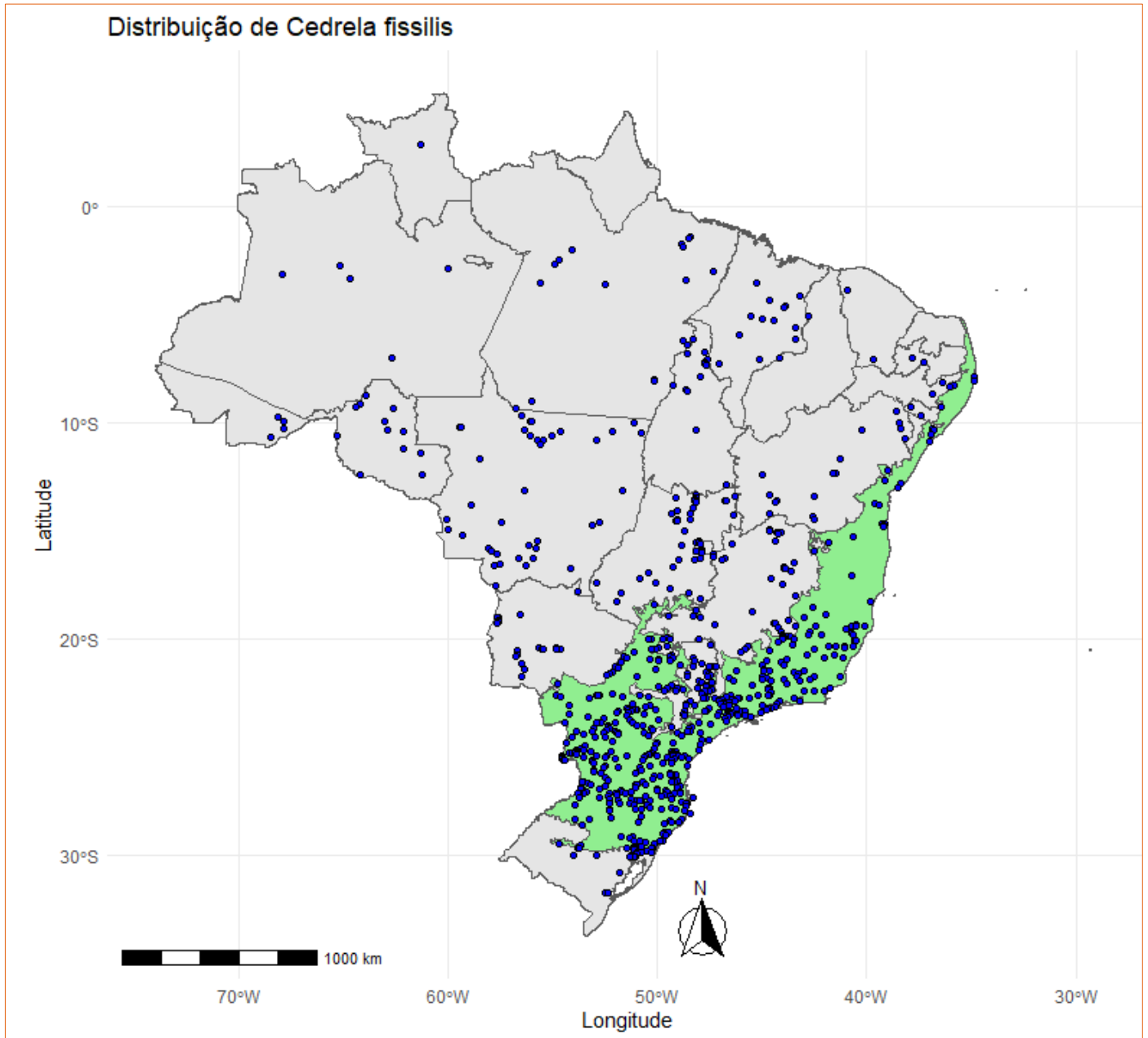


Figura 1-55 - Distribuição geográfica de *Cedrela fissilis* (pontos azuis) no Brasil.



### *c. Stephanopodium engleri*

*Stephanopodium engleri* é uma espécie arbórea pertencente à família Dichapetalaceae, que era tida como endêmica do Estado de Minas Gerais, onde ocorre em florestas estacionais semidecíduais, porém registros posteriores (década de 1990) estenderam sua distribuição para o Rio de Janeiro e a Bahia (PRANCE & MEDEIROS, 2012). A principal ameaça a sobrevivência da espécie está ligada a destruição de seus habitats, mas a madeira também é utilizada na fabricação de móveis, instrumentos musicais e construção civil. Em especial na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, a atividade de mineração é a principal ameaça a espécie (SANTOS, 2010; PRANCE & MEDEIROS, 2012; MARTINS *et al.*, 2021).

A Figura 1-56 apresenta o mapa de distribuição geográfica dos registros de *S. engleri* a partir de 78 registros oficiais localizados do Brasil e no exterior. Destes registros, 46 possuem alguma coordenada geográfica e 41 destas são coordenadas válidas que foram plotadas na Figura 1-56. Em Minas Gerais, com coordenadas válidas, existe 34 se encontram no estado de Minas Gerais. Os registros desta espécie se iniciam no Brasil no século XIX, com Eugene Warming em suas expedições por Lagoa Santa (MG), em 1864, sem detalhes mais específicos sobre localidades para esta coleta. Já o último registro na base de dados é de uma coleta de 2022 no Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG em Belo Horizonte. Próximo à área de estudos existem registros válidos, com coordenadas, além do município de Brumadinho, em Belo Horizonte, Barão de Cocais, Itabirito, Ouro Preto, Rio Acima e Santa Bárbara.

O único registro da espécie dentro de Unidades de Conservação é do Parque Nacional do Monte Pascoal, em Porto Seguro na Bahia. Sendo uma espécie de distribuição geográfica mais restrita seus registros são mais escassos, incluindo a falta de registros dentro de UC. A existência ou não destes registros da espécie em UC não altera a urgência e necessidade de ações conservacionistas ao seu respeito, porém, quando existentes, garantem ao menos algum nível de proteção e conservação *in situ*. A supressão de indivíduos de *S. engleri*, como estamos tratando de uma espécie de distribuição bastante restrita, pode levar a algum prejuízo para suas populações localmente, porém dificilmente causaria maiores danos à sobrevivência da espécie e suas populações à nível regional.

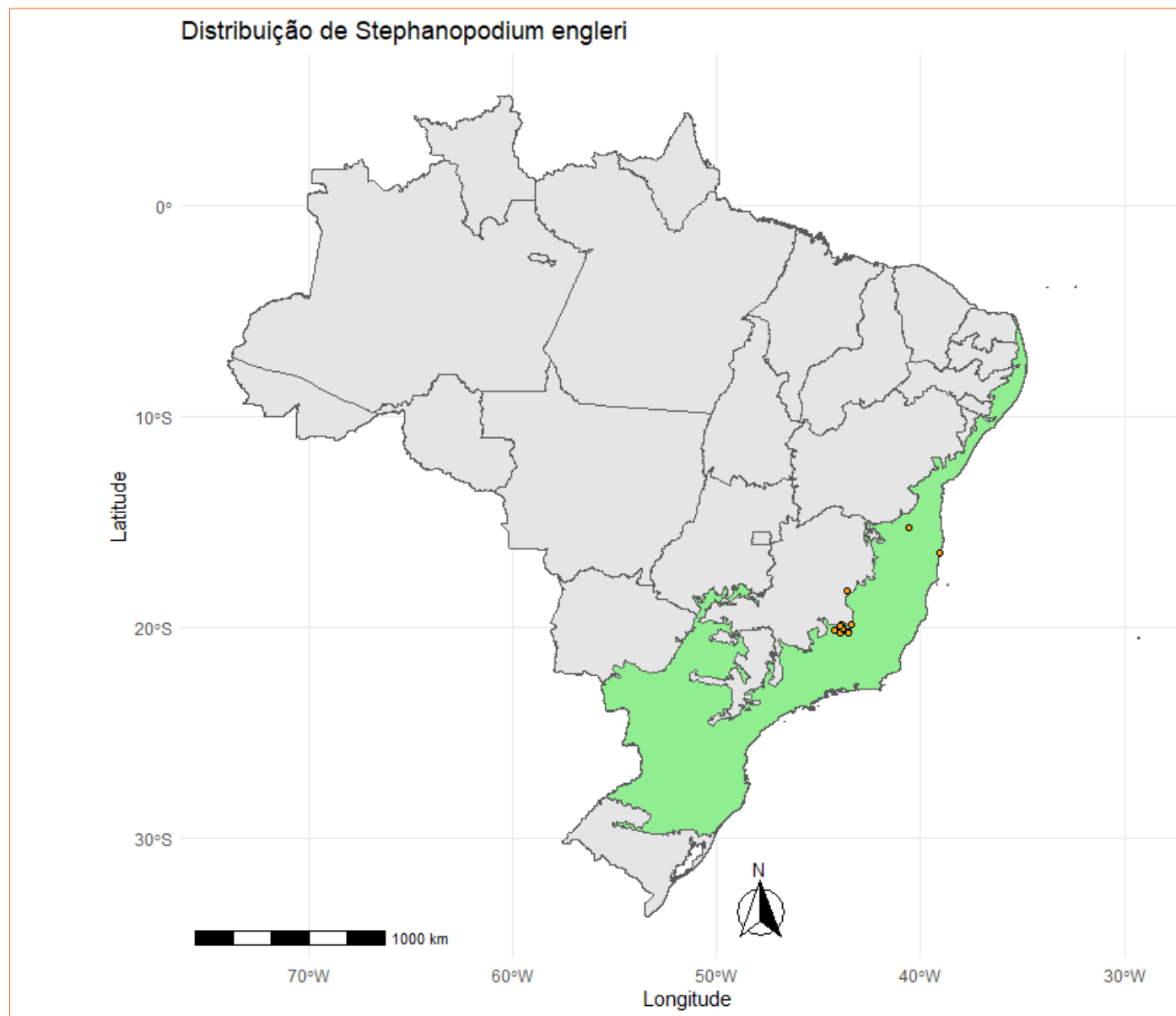


Figura 1-56 - Distribuição geográfica de *Stephanopodium engleri* (pontos laranjas) no Brasil.

#### *d. Handroanthus serratifolius*

*Handroanthus serratifolius*, também conhecida como ipê-amarelo, é uma espécie arbórea pertencente à família Bignoniaceae, encontrada na América do Sul, com destaque para o Brasil, onde é encontrada em diferentes biomas, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, com maior ocorrência na região sudeste do Brasil. Na região de Minas Gerais, a espécie é encontrada em áreas de Mata Atlântica e Cerrado, com destaque para a região centro-sul do estado (LOHMANN, 2020). A espécie não está ameaçada de extinção, porém, desde 15 de dezembro de 1988, os ipês-amarelos são declarados no estado de Minas Gerais espécies de preservação permanente, de interesse comum e imunes de corte, conforme lei nº 9.743 de 1988, posteriormente alterada pela lei Nº 20.308 de 2012.

Atualmente a espécie possui 2628 registros depositados nos mais diversos herbários do Brasil e do exterior, 834 destes são coordenadas válidas que foram plotadas no mapa da figura a seguir. Próximo à área de estudos existem registros válidos, com coordenadas, além do município de Brumadinho, praticamente em quase todas as cidades do Quadrilátero Ferrífero. Dos registros com coordenadas válidas, 93 se encontram no estado de Minas Gerais. Próximo à área de estudos existem registros válidos, com coordenadas, além do município de Brumadinho, praticamente em quase todas as cidades do Quadrilátero Ferrífero e a existência de registros dessa espécie dentro de várias UC nacionais, estaduais e particulares no estado de Minas Gerais. Dessa forma a supressão indivíduos de *H. serratifolius* não irá afetar suas populações à nível local ou regional.

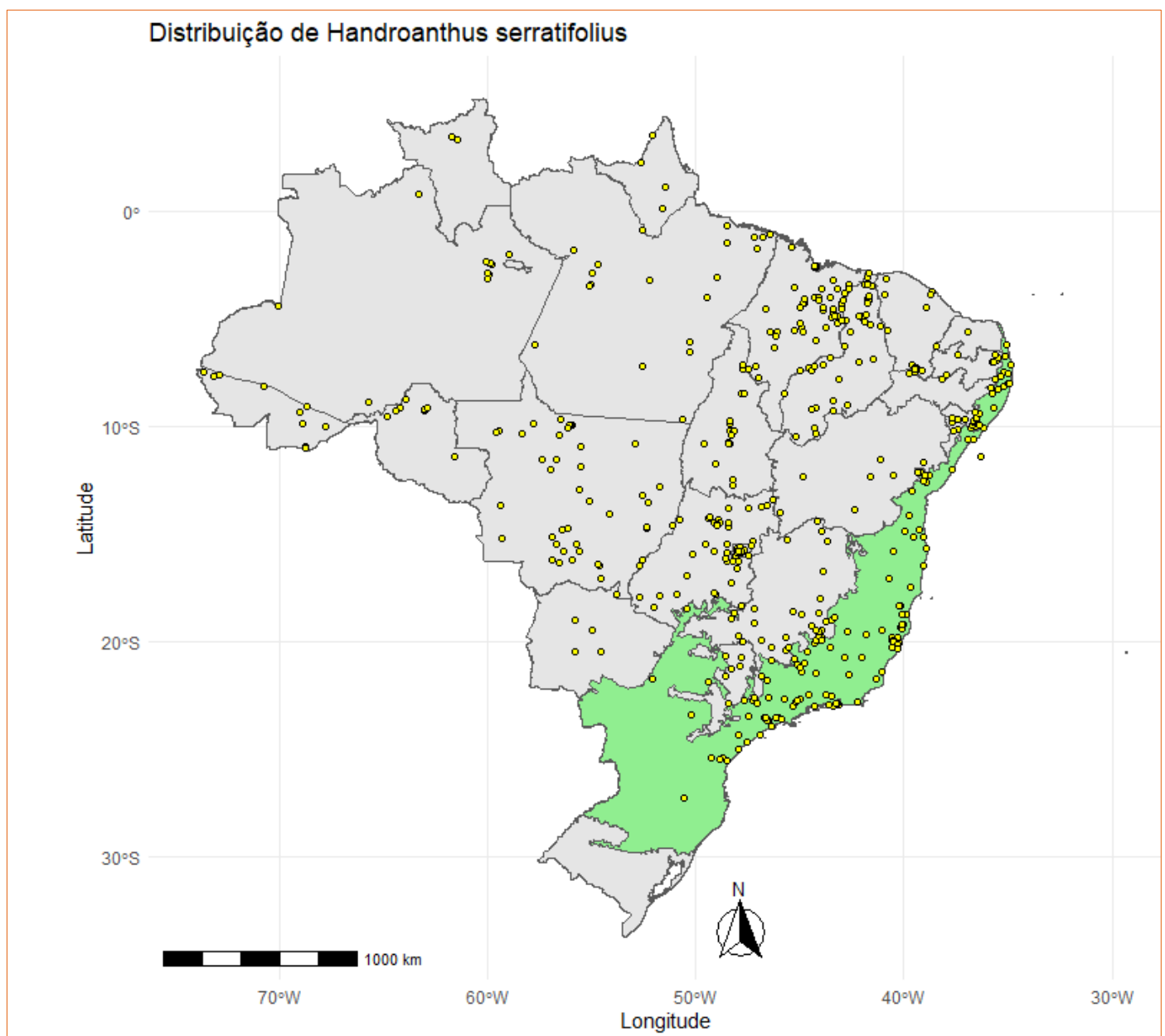


Figura 1-57 - Distribuição geográfica de *Handroanthus serratifolius* (pontos amarelos) no Brasil.



*F. Quantificação das populações dessas espécies potencialmente atingidas*

As quantificações de indivíduos potencialmente afetados podem ser observadas na Tabela 1-21.





**Tabela 1-21 - Quantificações de indivíduos de espécies ameaçadas e/ou protegidas potencialmente afetados**

Família	Espécie	Forma de vida	MMA, 2022	Indivíduos amostrados	Da/ha	Área de Intervenção (ha)	Indivíduos Estimado	Compensação	Total de mudas
<b>FESD-M</b>									
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium engleri</i>	Árvore	Ameaçada (EN)	1	13,33	0,92	12,27	25,00	307
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	Árvore	Ameaçada (VU)	11	146,67	0,92	134,93	25,00	3373
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Árvore	Ameaçada (VU)	1	13,33	0,92	12,27	25,00	307
<b>Total</b>									<b>3987</b>
<b>ÁREAS ANTROPIZADAS COM ÁRVORES ISOLADAS</b>									
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	Árvore	Ameaçada (VU)	3	n/a	n/a	3	25	75
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Árvore	Ameaçada (VU)	4	n/a	n/a	4	25	100
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Árvore	Protegida	4	n/a	n/a	4	5	20
<b>Total</b>									<b>195</b>
<b>Total Geral</b>									<b>4182</b>



### 1.1.2.3 Síntese Conclusiva

A ADA do projeto é constituída por cinco classes de uso do solo, das quais apenas uma tem origem natural, constituída por um fragmento de floresta estacional semidecidual em estágio médio de regeneração. Este fragmento possui 0,92ha e sim uma estratificação do dossel florestal formando dossel e sub-bosque. A altura média do dossel florestal registrada na amostragem foi de 8,30 metros, com árvores emergentes alcançando 15 metros ou um pouco mais. Existem cipós, que em geral não são lenhosos, porém sua presença não chega a ser marcante. Há a ocorrência de epífitas, porém com diversidade e riqueza pequenas. A distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos é de moderada amplitude (média de 11,09 cm. de DAP). A serapilheira é relativamente densa e há algumas espécies indicadoras de estágio médio. É previsto também a supressão 64 árvores, sendo 60 vivas, em uma área de 0,09 ha constituída de área antropizada com árvores isoladas.

Os ecossistemas de FESD-M que serão suprimidos são, em geral, pequenas porções de fragmentos florestais maiores, existentes na região. Assim, uma possível supressão causaria impactos as FESD em estágio médio de regeneração da região, porém estes impactos não afetarão terminalmente estes ambientes em âmbito regional.

Como destaque em relação a espécies, podemos citar as ameaçadas de extinção, *Stephanopodium engleri*, que está listada na portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 148 (MMA, 2022), na categoria “EN” (Em perigo), e *Cedrela fissilis* e *Dalbergia nigra* também aparecem na listagem, na categoria “VU” (Vulnerável). Além destas, podemos citar a espécie de ipê-amarelo imune ao corte pela legislação estadual (Lei N° 20.308, 2012), *Handroanthus serratifolius*.

Os ecossistemas de FESD-M que serão suprimidos são, em geral, pequenas porções de fragmentos florestais maiores, existentes na região. Assim, uma possível supressão causaria impactos as FESD em estágio médio de regeneração da região, porém estes impactos não afetarão terminalmente estes ambientes em âmbito regional.



## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, D. D.; CRUZ, L. M.; PEREIRA, A. C.; PEREIRA, A. S. 2017. Estudo do impacto do comércio ilegal de jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) no Brasil. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 6, n. 1, p. 136-147, 2017.

ANDRADE, A. S., & SANTOS, B. R. 2011. Climate change and its potential impacts on the Atlantic Forest biome, southeastern Brazil. *Regional Environmental Change*, 11(3), 513-527.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, THE. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botany Journal of Linnean Society*. 181: 1-20.

ARAÚJO, F.S.D.; MASRTINS, S.V.; MEIRA NETO, J.A.A.; LANI, J.L.; PIRES, I.E. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbóreo colonizadora de uma área degradada por mineração de Caulim, Brás Pires, MG. *R. Árvore*, v. 30, n. 1, p. 107-116, 2006.

BELLARD, C.; CASSEY, P.; BLACKBURN, T. M. 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology letters*, 12(2): 1-4.

BIVAND, R. S., 2003. Approaches to Classes for Spatial Data in R. In: Hornik, K., Leisch, F., Zeileis, A. (Eds), *Proceedings of the 3rd International Workshop on Distributed Statistical Computing*, Vienna, Austria, 10 pp.,

BLUM, Christopher Thomaz. 2008. Lista preliminar de espécies vegetais pioneiras, secundárias e climáticas nativas do Paraná - versão 2008. Curitiba: Floraparaná/Sociedade Chauá.

BORCARD D, GILLET F, LEGENDRE P. 2011. *Numerical Ecology with R*. New York, Dordrecht London Heidelberg

BORSALI, E.F. 2012. A Flora Vasculares Endêmica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: Levantamento das espécies e padrões de distribuição geográfica. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica de Minas Gerais. Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Minas Gerais. 189p.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutural da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (2): 195-213.

BRANDON, K., & LODGE, D. M. 2016. Climate change, forestry and the future of protected areas in the tropical Atlantic Forest of South America. *Biological Conservation*, 198, 11-18.

BRUIJNZEEL, L.A. & VENEKLAAS, E. J. 1998. Climatic conditions and tropical montane Forest productivity: the fog has not lifted yet. *Ecology* 79: 3-9.



BUDOWSKI, A. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional progresses. Turrialba, Turrialba, 15: 40-2.

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, P. A. R. 2015. Guia de árvores com valor econômico. Iniciativa INPUT. São Paulo: Agroicone, 2015. Disponível em: [https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia\\_de\\_arvores\\_com\\_valor\\_economico\\_Agroicone.pdf](https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia_de_arvores_com_valor_economico_Agroicone.pdf).

CARMO, F. F. DO, & KAMINO, L. H. Y. 2015. Campos ferruginosos. In: Campos Rupestres do Brasil (pp. 307-327). Conservation Internacional.

CARVALHO, A. 1997. A synopsis of the genus *Dalbergia* (Fabaceae: Dalbergieae) in Brazil. *Brittonia*, v. 49, p. 87-109, 1997.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M.A.L.; VILELA, E.A.; MARQUES, J.J.G.S.M.; CARVALHO, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(1): 91-109.

CARVALHO, P. E. R.; NASCIMENTO, M. T.; CARVALHO, D. A. 2008. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

CIENTEC. 2018. Software Mata Nativa 4: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa. Disponível em: <[www.matanativa.com.br](http://www.matanativa.com.br)>.

CITES (UNEP-WCMC), 2020. The Checklist of CITES Species Website. Appendices I, II and III valid from 28 August 2020. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

CLAYTON, W. D. & RENVOIZE, S. A. 1986. Genera graminum. Grasses of the world. *Kew Bulletin Additional Series* 13: 1-389.

CNCFLORA 2020. Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora. [online] Available at: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 392/2007. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=6991>>.

COSTA, F. R., & FUTEMMA, C. 2006. Políticas públicas para conservação e uso sustentável da biodiversidade da Mata Atlântica. *Megadiversidade*, pp. 73-81, Belo Horizonte.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND - CEPF. 2016. Announcing The World's 36th Biodiversity Hotspot: The North American Coastal Plain. Disponível em: <<https://www.cepf.net/stories/announcing-worlds-36th-biodiversity-hotspot-north-american-coastal-plain>>



DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). 2006. Anuário Mineral Brasileiro 2006. Brasília: DNPM.

DRESSLER, R. L. 1993. Phylogeny and Classification of the Orchid Family. Cambridge University Press.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. Segunda Edição. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. 2005.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L. & MARQUES, J. J. G. S. M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecidual montana no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG. Acta Botanica Brasílica 16 (3): 331-356.

ESTADO DE MINAS GERAIS - Lei Estadual Nº 20.308 de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiizeiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo.

FARIA, D. 2016. Mudanças no uso e cobertura do solo na Mata Atlântica. Enciclopédia Biosfera, 12(22), 1969-1981.

FATMA - Fundação do Meio Ambiente, 2016. Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina: espécies que ameaçam a diversidade biológica. Florianópolis, FATMA, 2016. 88p.

FERREIRA, J., RENNO, A. D., & SANTOS, J. R. 2013. Climate change and the Atlantic Forest: understanding the impacts of droughts, floods, and fires on forest resilience. Regional Environmental Change, 13(5), 1079-1088.

FILGUEIRAS, T.S., BROCHADO, A.L., NOGUEIRA, P.E. & GUALLA II, G.F. 1994. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. In: Caderno de Geociência IBGE. 12: 39-43.

FLORA DO BRASIL 2020, 2022. Fabaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do>

FLORA DO BRASIL 2020, 2022. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

FLORA DO BRASIL 2020, 2022. Myrtaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB236>.

FLORA DO BRASIL 2020, 2022. Orchidaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB222>.

FLORA DO BRASIL 2020, 2022. Rubiaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB183>.



FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CANHOS, *et al.* 2012. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *BioScience*, 62: 39-45.

FREITAS, W. K., & MAGALHÃES, L. M. S. 2012. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. *Floresta e Ambiente*, 19(4), 520-540.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais - Relatório final. v.2. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp 37-104. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg>

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. 2001. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000. São Paulo. Relatório parcial.

GALINDO-LEAL, C., & CÂMARA, I. G. (Eds.). 2003. Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Editora da Universidade Federal de Minas Gerais.

GAMA, E.M. & MATIAS, G.P., 2015. Hidrogeologia e os Geossistemas Ferruginosos, in: Carmo, F.F., Kamino, L.H.Y. (Eds.), Geossistemas Ferruginosos Do Brasil: Áreas Prioritárias Para Conservação Da Diversidade Geológica e Biológica, Patrimônio Cultural e Serviços Ambientais. Belo Horizonte, Brasil, pp. 103-124.

GIULIETTI, A. M., MENEZES, N. L., PIRANI, J. R., MEGURO, M., & WANDERLEY, G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo.*, 9, 1-151, 1987.

GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P. & SILVA, J.M.C. 2009. Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, Conservação Internacional.

GRINGS, M.; BRACK, P.CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. 2011. *Cedrela fissilis* - Cedro. Brasília, DF: MMA; Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração Luís Eduardo Magalhães - CID Ambiental, 2011. 444-447 p.

GRUBB, P.J. 1977. Control of Forest growth and tropical mountains: with special reference to mineral nutrition. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8: 83-107.

GUEDES-BRUNI, R.R.; MORIM, M.P.; LIMA, H.C.; SYLVESTRE, L.S. 2002. Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica, 24-49.

HARLEY, R. M. 1995. Introdução. In: B. L. Stannard (ed.). Flora of the Pico das Almas Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens Kew.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ªed revisada e ampliada. 271p.

IUCN Red List of Threatened Species. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. [online] Available at: <https://www.iucnredlist.org>.



- JACOBI, C. M., CARMO, F. F. DO, & VINCENT, R. C. 2011. Mining and biodiversity in the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in ecology and conservation*, 9(4), 251-257.
- JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. (orgs.) 2012. Diversidade florística nas cangas do Quadrilátero Ferrífero. Ed. IDM, Belo Horizonte. Pp. 158-162.
- JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. 2008a. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Megadiversidade*, 4(1/2):2432.
- JACOBI, C.M., F.F. CARMO, R.C. 2008b. (Eds.) *Diversidade Florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero*. 240 p., ISBN 978-85-61871-25-3.
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. 2004. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2004. p.249-269.
- KAMINO, L.H.Y.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & STEHMANN, J.R. 2008. Relações florísticas entre as florestas da cadeia do Espinhaço, Bahia e Minas Gerais, Brasil. *Megadiversidade* 4 (1/2): 39-45.
- LANDRUM, L. R. & KAWASAKI, M. L. 1997. *Flora Neotropica Monograph 64 - Myrtaceae*. New York Botanical Garden Press.
- LEGENBRE, P. AND L. LEGENBRE. 2012. *Numerical ecology*, 3rd English edition. Elsevier Science BV, Amsterdam
- LEITÃO FILHO, H. F. 1992. Considerações sobre a história, a flora e a vegetação da Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista do Instituto Florestal, São Paulo*, v. 4, n. especial, p. 81-97, 1992.
- LEWIS, G. P., SCHRIRE, B., & MACKINDER, B. (Eds.). 2005. *Legumes of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R. & HARTSHORN, G.S. 1996. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *Journal of Ecology* 84: 137-152.
- LIMA, A. F., & CARVALHO, C. 2009. The effects of climate change on the floristic composition and diversity of the Atlantic rainforest in Brazil. *Global Change Biology*, 15(7), 1773-1784.
- LINO, C.F., PEREIRA, P., LIMA, R.A.F., NUNES, M.A., ARAÚJO, E.L., ARAÚJO, I.C., BARBOSA, R.I., BRAGA-NETO, R., CAMARGO, A.J.A., DAVIDE, A.C. 2011. *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: 20 anos de conservação e desenvolvimento sustentável*. Editora Vozes, Petrópolis, 462 pp.
- LOHMANN, L.G. 2020. *Handroanthus in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB117466>).
- MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. 2003 *Classificação ecológica das espécies arbóreas*. *Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais*, v.1, n.2, p. 69-78, 2003.



MARTINS, F. R. 1990. Atributos de comunidades vegetais. Quid Teresina, v. 9, p. 12-17.

MARTINS, S. V. 2001. Recuperação de Matas Ciliares. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 143p

MARTINS, F. R. et al. 2016. Rubiaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB183>.

MARTINS, F. R. et al. 2021. A new species of *Stephanopodium* (Dichapetalaceae) from the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Brittonia*, v. 73, n. 3, p. 269-273, 2021.

METZGER, J. P., & SODHI, N. S. 2009. Conservation Issues in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*. Volume 142, Issue 6, Pages 1137-1252, (June 2009).

MITTERMEIER, R. A., P. R. GIL, M. HOFFMANN, J. PILGRIM, J. BROOKS, C. G. MITTERMEIER, J. LAMOURUX & G. A. B. FONSECA. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX/Conservation International.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G. (Eds.). 2000. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. México: CEMEX/Conservation International. 431 p.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies. Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de fevereiro de 2014, Seção 1, p. 53.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. Instrução Normativa nº 11, de 30 de novembro de 2016. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1º dez. 2016. Seção 1, p. 56-58.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2021. Cerrado. Acesso pelo link: <https://www.gov.br/mma/pt-br/politica-ambiental/biomas-brasileiros/cerrado>.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Portaria MMA N. 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria N. 443/2014, referentes a atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

MMA- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. 2ª atualização Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira - Áreas Prioritárias para a Conservação (APCB). Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018.

MORI, S. A., BOOM, B. M. & CARVALHO, A. M. 1983. Myrtaceae. *Flora Neotropica*, v. 36, p. 1-400.

MORLEY, R. J. & DICK, C. W. 2003. Missing fossils, molecular clocks, and the origin of Melastomataceae. *American Journal of Botany* 90(10): 1638-1645.





MOURÃO, A. & STEHMANN, J. R. 2007. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na Mina do Brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 58(4): 775-786.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-845.

NAKAJIMA, J. N. & SEMIR, J. 2001. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Asteraceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 19: 1-80.

NAVE, A. G. 2005. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP. 218f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

NBL - Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). 2013. Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 páginas.

NIC LUGHADHA, E. & SNOW, N. 2000. Myrtaceae. In: K. Kubitzki (ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. p. 212-271.

NUNES, Y. R. F.; MENDONÇA, A. V. R.; BOTEZELLI, L.; MACHADO, E. L. M. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 17 (2): 213-229.

OKSANEN, J. et al. 2019. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-5. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

OLIVEIRA FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M. & GAVILANES, M.L. 1994. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 17: 67-85.

OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32:793-810.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., E. TAMEIRÃO-NETO, W.A.C. CARVALHO, A.E. BRINA, M.S. WERNECK, C.V. VIDAL, S.C. REZENDE & J.A.A. PEREIRA, 2004. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica sensu lato na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 56 (87): 185-235.

OLIVEIRA -Filho, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, 423pp



OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2009. Meliaceae. In: STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A. ET AL. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro, RJ: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p.343-344, 2009.

PRANCE, G.T. & MEDEIROS, H. 2012. Dichapetalaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/index?mode=sv&group=Root\\_Angiospermas\\_&family=Root\\_Angiospermas\\_Dichapetalaceae\\_&genus=&species=&author=&common=&occurs=1&region=&state=&phyto=&endemic=&origin=&vegetation=&last\\_level=subspecies&listopt=1](http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/index?mode=sv&group=Root_Angiospermas_&family=Root_Angiospermas_Dichapetalaceae_&genus=&species=&author=&common=&occurs=1&region=&state=&phyto=&endemic=&origin=&vegetation=&last_level=subspecies&listopt=1).

R CORE TEAM. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

RBMA, 2020. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.rbma.org.br/>.

RENNER, S. S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nordic Journal of Botany* 13(5): 519-540.

RIBEIRO, J. F., METZGER, J. P., & TABARELLI, M. 2009. The Fractured Landscape: the changing context of conservation in the Atlantic Forest of Brazil. *Biological Conservation*, 142(4), 741-751.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B.M. 2008. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. in: Sano, SM; Almeida, SP; Ribeiro, JF Cerrado: Ecologia e flora. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

ROBERTS D. W. 2019. labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology. R package version 2.0-1. <https://CRAN.R-project.org/package=labdsv>

SAKURAGUI, C.M.; STEFANO, M.V.; CALAZANS, L.S.B. 2012. Meliaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB009990>.

SANTOS, L. M. 2010. Restauração de campos ferruginosos mediante resgate de flora e uso de topsoil no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. Tese de doutorado. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

SANTOS, B. R., & COELHO, C. A. 2015. Climate change and Atlantic Forest vegetation: A review of the current state of knowledge and future challenges. *Global Ecology and Conservation*, 3, 589-601.

SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI, J. F. W. 2008. Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa. Lavras: UFLA, 2008. 216 p.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, 27 (3): 311-319.



SILVA, J. A., TABARELLI, M., & RIBEIRO, M. C. 2014. O desafio da conservação da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 10(1), 139-146.

SOARES, C.P.B., NETO, F.P., SOUZA, A, L. 2006. *Dendrometria e Inventário Florestal*. Ed. UFV. Viçosa - MG.

SOUZA, C., RAJÃO, R., BAIÃO, F., STARK, S., MENDONÇA, F., COSTA, M., & ACHARD, F. 2020. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sensing*, 12(7), 1111.

SOUZA, V. C. 1998. *Melastomataceae Juss. no Estado de São Paulo, Brasil*. *Hoehnea* 25(1-2): 1-46.

SOUZA, J. S. et al. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore*, v.27, n.2, p.185-206, 2003.

SPÓSITO, T.C. & STEHMANN, J.R. 2006. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da área de proteção ambiental ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20:347-362.

STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 505p.

STEVENS, P. F. 2012. *Angiosperm Phylogeny Website*. Version 14, July 2017. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

SWAINE, M. D., T. C. WHITMORE. 1988. On definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetation*, (75) 81-86.

TABARELLI, M., PINTO, L. P., & SILVA, J. M. C. (Eds.). 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 1(1), 83-93.

TEIXEIRA, R. L., & LEMOS FILHO, J. P. 2002. Conservação da biodiversidade em áreas mineradas do Quadrilátero Ferrífero: estratégias para a recuperação de áreas degradadas. *Megadiversidade*, 1(1), 127-134.

TILMAN, D. 1984. Plant dominance along an experimental nutrient gradient. *Ecology* 65(5): 1445- 1453.

THE PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP I (PPG). 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54(6), 563-603.

UNESCO. 2019. Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Acesso pelo link: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/biosphere-reserves/serra-do-espinhaco/>

VÁSQUES, G., J.A., & GIVNISH, T.J. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology* 86.



VAN DER PIJL, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3rd ed. Springer Verlag, New York.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

VITOUSEK, P.M., MATSON, P. A. & TURNER, D.R. Elevational and age gradients in Hawaiian montane rainforest: foliar and soil nutrients. *Oecologia* 77: 565-570. 1988.

WICKHAM H, 2009. *Elegant Graphics for Data Analysis*. New York, NY: Springer-Verlag; 2009.

WHITMORE, 1982. On pattern and process in forest. In: E. I. Newman (Ed.). *The plant community as a working mechanism*, pp. 45-59. Blackwell Scient. Publ., Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne.

ZIZKAA, SILVESTRO D, ANDERMANN T, AZEVEDO J, RITTER CD, EDLER D, FAROOQ H, HERDEAN A, ARIZA M, SCHARN R, SVANTESSON S, WENGSTROM N, ZIZKA V, ANTONELLI A. 2019. CoordinateCleaner: standardized cleaning of occurrence records from biological collection databases. Edited by Tiago Quental. *Methods in Ecology and Evolution* 10(5):744-751.



## ANEXOS



## Anexo I - Dados Brutos Levantamento Primários

Dados Brutos Levantamento Primário - Inventário Florestal (Parcelas)

Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 1	1	1	1	20	7	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	2	2	1	17,8	7	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	3	3	1	67,6	12	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	4	4	1	39,7	6	Morta	Indivíduos mortos	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	5	5	1	37,2	10	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	6	6	1	61,4	12	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	7	7	1	48,7	13	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	8	8	1	31	9	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	9	9	1	50,7	11	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	10	10	1	19	5	<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	11	11	1	35,3	10	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	12	12	1	39	11	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	13	13	1	35,9	12	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	13	13	2	30	10	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	14	14	1	62	13	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	15	15	1	17,8	3	<i>Senegalia polyphylla</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	16	16	1	18	5	<i>Hyptidendron asperimum</i>	Lamiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	17	17	1	15,8	5	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	18	18	1	35,5	8	<i>Senegalia polyphylla</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	19	19	1	59	16	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	20	20	1	23,7	8	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	21	21	1	21,1	7	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	22	22	1	65	15	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	23	23	1	20,1	5	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	24	24	1	102,9	14	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	25	25	1	23,6	8	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	26	26	1	46	9	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 1	27	27	1	25,3	8	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	590013	7775067	590019	7775068	590025	7775040	590019	7775036
PARCELA 2	1	1	1	55,5	15	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206



Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 2	2	2	1	31,3	7	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	3	3	1	16	4	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	4	4	1	25,4	8	<i>Monteverdia gonoclada</i>	Celastraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	5	5	1	29,8	8	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	6	6	1	25	9	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	7	7	1	18,7	6	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	8	8	1	24,6	7	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	9	9	1	34,2	8	<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	10	10	1	79,4	16	Indeterminada	Indeterminadas	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	11	11	1	31,7	9	<i>Myrcia amazonica</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	12	12	1	20	3	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	13	13	1	25,9	9	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	14	14	1	53,4	8	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	15	15	1	19,5	7	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	16	16	1	24,4	9	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	17	17	1	63,6	12	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	18	18	1	26,2	6	<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	19	19	1	21,6	6	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	20	20	1	78,3	13	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	21	21	1	45	3	Morta	Indivíduos mortos	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	22	22	1	46	10	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	23	23	1	27	3	Morta	Indivíduos mortos	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	24	24	1	23,4	8	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	25	25	1	21,6	8	<i>Guatteria sellowiana</i>	Annonaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	26	26	1	42,2	11	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	27	27	1	22	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	28	28	1	21,2	6	<i>Byrsonima sp.</i>	Malpighiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	29	29	1	53,3	9	<i>Vochysia tucanorum</i>	Vochysiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	30	30	1	38	7	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	31	31	1	18,6	6	<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206





Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 2	32	32	1	29,6	5	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	33	33	1	56,5	10	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	34	34	1	52	12	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	35	35	1	53,9	8	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 2	36	36	1	84,5	16	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	590042	7775221	590045	7775226	590068	7775212	590064	7775206
PARCELA 3	1	1	1	28,2	7	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	2	2	1	18,8	7	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	3	3	1	37,5	9	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	3	3	2	37	9	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	3	3	3	25,2	7	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	4	4	1	21,1	4	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	5	5	1	30,2	8	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	6	6	1	19,4	8	<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	7	7	1	17,2	7	<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	8	8	1	24,4	7	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	9	9	1	89,8	16	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	9	9	2	38,2	10	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	10	10	1	26,5	9	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Apocynaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	11	11	1	26	4	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	12	12	1	42,1	11	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	13	13	1	36,5	12	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	14	14	1	32	10	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	15	15	1	76	16	<i>Guatteria sellowiana</i>	Annonaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	16	16	1	23,5	9	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	17	17	1	64,5	7	Morta	Indivíduos mortos	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	18	18	1	48,5	12	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	19	19	1	68,8	15	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	20	20	1	21	6	Morta	Indivíduos mortos	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	21	21	1	23,2	8	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	22	22	1	22,1	7	<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201



Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 3	23	23	1	18,1	6	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	24	24	1	34,8	10	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	25	25	1	27,8	9	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	26	26	1	30,5	8	Morta	Indivíduos mortos	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	27	27	1	36,2	7	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	28	28	1	18,6	5	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	28	28	2	18,3	6	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	29	29	1	85	15	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	30	30	1	26,7	6	Hirtella sp.	Chrysobalanaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 3	31	31	1	45,2	12	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	590011	7775176	590004	7775178	590009	7775203	590016	7775201
PARCELA 4	1	1	1	70,9	10	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	1	1	2	44,5	8	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	1	1	3	27,1	8	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	1	1	4	61,6	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	1	1	5	61,2	8	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	1	1	6	80,5	9	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	2	2	1	17,2	4	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	3	3	1	35	10	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	4	4	1	17,5	8	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	4	4	2	17	3	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	4	4	3	34	7	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	4	4	4	28,9	5	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	5	5	1	28,5	7	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	6	6	1	26	8	<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	6	6	2	21,5	7	<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	7	7	1	16,5	5	<i>Lamanonia ternata</i>	Cunoniaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	8	8	1	24	6	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	9	9	1	45,6	12	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	9	9	2	44,5	11	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	9	9	3	73	13	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103



Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 4	10	10	1	22,7	5	<i>Lamanonia ternata</i>	Cunoniaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	11	11	1	58,6	9	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	1	39,1	10	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	2	30,6	9	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	3	32,5	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	4	18,8	3	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	5	54,5	10	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	12	12	6	26	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	13	13	1	58	9	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	14	14	1	19	7	<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	15	15	1	26	7	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	16	16	1	53	8	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	16	16	2	33,9	6	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	16	16	3	15,8	2,5	<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	17	17	1	29,4	7	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	18	18	1	27,6	7	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	18	18	2	20	5	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	18	18	3	20,5	6	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	18	18	4	20,6	7	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	19	19	1	21,9	9	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	19	19	2	27	9	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	20	20	1	24,3	6	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	20	20	2	23,3	6	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	21	21	1	36,8	11	<i>Guatteria sellowiana</i>	Annonaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	22	22	1	36,5	11	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	23	23	1	23,3	5	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	Asteraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	24	24	1	18,4	9	SMB	Indeterminadas	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	25	25	1	26	4	Morta	Indivíduos mortos	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	26	26	1	17,3	7	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	27	27	1	18,3	5	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103



Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 4	28	28	1	22,5	7	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	29	29	1	28,5	9	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	29	29	2	21	6	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	30	30	1	28,5	8	<i>Stephanopodium engleri</i>	Dichapetalaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	31	31	1	21,6	6	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	32	32	1	16,2	4	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	33	33	1	58	11	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	33	33	2	37,8	10	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	34	34	1	55	10	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	35	35	1	38,3	9	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	35	35	2	36,3	9	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	36	36	1	26	7	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 4	37	37	1	55,3	8	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	589939	7775079	589932	7775079	589943	7775104	589949	7775103
PARCELA 5	1	1	1	16,9	6	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	2	2	1	31,3	10	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	3	3	1	21,4	10	<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	4	4	1	30	6	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	5	5	1	31,7	9	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	6	6	1	36	11	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	7	7	1	73,5	15	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	8	8	1	42,2	12	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	9	9	1	21	9	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	10	10	1	15,8	5	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	11	11	1	60,1	14	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	12	12	1	56,5	13	<i>Machaerium nyctitans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	12	12	2	78	13	<i>Machaerium nyctitans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	12	12	3	48,4	11	<i>Machaerium nyctitans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	13	13	1	21,3	9	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	14	14	1	29,5	10	<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	15	15	1	30,5	7	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980



Parcela	Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm)	Altura (m.)	Espécie	Família	Coordenadas X_Vértice 1	Coordenadas Y_Vértice 1	Coordenadas X_Vértice 2	Coordenadas Y_Vértice 2	Coordenadas X_Vértice 3	Coordenadas Y_Vértice 3	Coordenadas X_Vértice 4	Coordenadas Y_Vértice 4
PARCELA 5	16	16	1	16,1	9	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	17	17	1	17,1	3	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	18	18	1	27,9	9	<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	19	19	1	20,6	9	<i>Annona dolabripetala</i>	Annonaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	20	20	1	17,6	7	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	21	21	1	33,5	8	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	21	21	2	20	5	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	22	22	1	22	4	Morta	Indivíduos mortos	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	23	23	1	42,7	10	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	23	23	2	16	4	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	24	24	1	31	7	<i>Pera glabrata</i>	Peraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	25	25	1	16,8	7	<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	26	26	1	18,6	6	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	27	27	1	45,4	8	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	28	28	1	53,9	12	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	29	29	1	32,8	8	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	30	30	1	44,5	11	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	31	31	1	54	12	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	32	32	1	17	4	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	33	33	1	19,6	9	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Asteraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	34	34	1	21,7	4	<i>Calyptranthes pulchella</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	35	35	1	26	7	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Erythroxylaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	36	36	1	45,5	7	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Asteraceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980
PARCELA 5	37	37	1	20,8	4	<i>Campomanesia pubescens</i>	Myrtaceae	589979	7774957	589973	7774954	589959	7774975	589965	7774980

Dados Primários Inventário Florestal (Censo 100%)

Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm.)	Altura (m.)	Espécie	Família	APP	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	1	1	99,8	10	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590047	7775169
2	2	1	32	7	<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	Dentro de APP	590046	7775166
3	3	1	85,5	9	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	Dentro de APP	590048	7775157
4	4	1	70	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590046	7775156
5	5	1	31,5	5	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590047	7775155
6	6	1	18	4	<i>Vismia brasiliensis</i>	Hypericaceae	Dentro de APP	590047	7775155
7	7	1	25	6	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Dentro de APP	590041	7775150
8	8	1	55,9	9	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	Dentro de APP	590043	7775147
9	9	1	38,5	11	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Dentro de APP	590042	7775147
10	10	1	19,3	5	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Dentro de APP	590042	7775147
11	11	1	102,5	15	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Dentro de APP	590041	7775145
12	12	1	28,5	6	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	Dentro de APP	590042	7775144
13	13	1	18	4	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590038	7775140
14	14	1	43	7	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Dentro de APP	590036	7775137
15	15	1	35	6	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	Dentro de APP	590032	7775133
16	16	1	32	8	<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	Dentro de APP	590030	7775130
17	17	1	65,5	10	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	Dentro de APP	590020	7775121
18	18	1	22	4	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590022	7775125
19	19	1	24	5	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590026	7775127
20	20	1	27	6	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590019	7775124
21	21	1	23	3	<i>Solanum sp.</i>	Solanaceae	Dentro de APP	590009	7775107
22	22	1	19	3	<i>Vismia brasiliensis</i>	Hypericaceae	Fora de APP	590009	7775105
23	23	1	87	13	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Fora de APP	590008	7775104
24	24	1	17	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Fora de APP	590009	7775104
25	25	1	18	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Fora de APP	590009	7775103
26	26	1	24,7	5	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	Fora de APP	590009	7775101
27	27	1	28	6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590042	7775165
28	28	1	35	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590038	7775150
29	29	1	36	3	Morta	Indivíduos mortos	Dentro de APP	590039	7775150
30	30	1	17	4	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	Dentro de APP	590039	7775151
31	31	1	16	3	SMB	Indeterminadas	Dentro de APP	590038	7775150
32	32	1	44	7	<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590037	7775150
33	33	1	29	7	<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590040	7775149
34	34	1	27,4	5	Morta	Indivíduos mortos	Dentro de APP	590036	7775151
35	35	1	23	6	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	Dentro de APP	590036	7775146
36	36	1	15,9	5	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590040	7775145
37	37	1	42	7	Morta	Indivíduos mortos	Dentro de APP	590037	7775147
38	38	1	27,8	8	<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	Dentro de APP	590029	7775136
39	39	1	28	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590027	7775125
40	40	1	42	8	Morta	Indivíduos mortos	Dentro de APP	590026	7775134



Placa	Indivíduo	Fuste	CAP (cm.)	Altura (m.)	Espécie	Família	APP	Coordenadas X	Coordenadas Y
41	41	1	26	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590026	7775133
42	42	1	34	6	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590021	7775127
43	43	1	44	8	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590018	7775126
44	44	1	46	8	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	Dentro de APP	590024	7775127
45	45	1	32	7	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590023	7775127
46	46	1	35	9	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	Dentro de APP	590022	7775133
47	47	1	17	5	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	Dentro de APP	590024	7775126
48	48	1	17,3	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590032	7775140
49	49	1	19,8	4	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590030	7775138
50	50	1	52	10	<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Dentro de APP	590019	7775131
51	51	1	54,7	12	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Dentro de APP	590031	7775168
52	52	1	110	15	<i>Piptocarpha macropoda</i>	Asteraceae	Dentro de APP	590033	7775175
53	53	1	46	13	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Dentro de APP	590034	7775178
54	54	1	52	11	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	Dentro de APP	590032	7775177
55	55	1	24	5	<i>Hyptidendron asperrimum</i>	Lamiaceae	Dentro de APP	590037	7775181
56	56	1	26	5	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590011	7775032
57	57	1	28	5	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590010	7775023
58	58	1	23	5	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590010	7775030
59	59	1	34	5	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590010	7775026
60	60	1	32	5	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590011	7775027
61	61	1	17	4	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590011	7775030
62	62	1	23	4	<i>Celtis brasiliensis</i>	Cannabaceae	Dentro de APP	590011	7775024
63	63	1	27	5	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Dentro de APP	590011	7775023
64	64	1	36	5	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Dentro de APP	590011	7775028



### **Sobre a Arcadis**

Arcadis é a empresa líder global de Design & Consultoria para ativos naturais e construídos. Aplicando nossos profundos insights do setor de mercado e serviços de design coletivo, consultoria, engenharia, projeto e gestão trabalhamos em parceria com nossos clientes para proporcionar resultados excepcionais e sustentáveis ao longo do ciclo de vida de seus ativos naturais e construídos. Somos 27.000 pessoas ativas em mais de 70 países que geram €3,3 bilhões em receitas. Apoiamos a UNHabitat com conhecimento e experiência para melhorar a qualidade de vida em cidades em rápido crescimento em todo o mundo.

[www.arcadis.com.br](http://www.arcadis.com.br)



### **Arcadis Brasil**

Avenida das Nações Unidas, 12995

Brooklin Paulista

São Paulo/SP Brasil - 04.578-911

T: 55 (11) 3117.3171

E: [contato@arcadis.com](mailto:contato@arcadis.com)