

## **6.2. MEIO BIÓTICO – FLORA**

### **6.2.1. Flora regional**

A nomenclatura oficial utilizada para classificar os ecossistemas e a vegetação do Brasil é baseada no Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil (IBGE, 2019) e no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), resultados da parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e o Ministério do Meio Ambiente – MMA. De acordo com essa nomenclatura, a vegetação brasileira se divide em Biomas, conceituado como conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria. Assim, o território brasileiro foi dividido em seis biomas continentais, a saber: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa.

Neste contexto, de acordo com o Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil (IBGE, 2019), a área de estudo de interesse da FOSNOR - Fosfatados do Norte-Nordeste S/A, no município de Caracol, no Estado do Piauí, está localizada em região de domínio do Bioma Caatinga (FIGURA 6.2.1.1).

O Bioma Caatinga, localizado no nordeste do Brasil, é o único bioma exclusivamente brasileiro, abrangendo parte dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Maranhão e Minas Gerais e apresenta uma área aproximada de 844.453 km<sup>2</sup>, correspondente a 11% do território nacional e 70% do território nordestino (PRADO, 2003; IBGE, 2004). Desta forma, a Caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área com clima semiárido da região Nordeste do Brasil. No Estado do Piauí, o bioma ocupa 63% da área territorial (IBGE, 2004).

O termo “Caatinga” tem sua origem indígena que significa “Mata Branca”, que caracteriza bem a aparência de sua vegetação na estação seca, quando quase a totalidade das plantas perdem suas folhas deixando à mostra seus troncos esbranquiçados (ALBUQUERQUE & BANDEIRA, 1995; PRADO, 2003). Estas duas características correspondem a estratégias das plantas para diminuir as perdas de água nesta estação. Outra estratégia igualmente destacável são as folhas modificadas na forma de espinhos e ou acúleos. Com um conjunto de adaptações à deficiência hídrica, a Caatinga se mostra como uma vegetação xerófila, caducifólia e espinhosa.

O clima da Caatinga é caracterizado por uma longa estação seca, com chuvas irregulares e torrenciais (RIZZINI, 1997; ANDRADE-LIMA, 1981). Neste clima quente e semiárido a pluviosidade fica em torno de 500 a 700 mm anuais, com as chuvas concentradas em um período de três a seis meses. Segundo Reis (1976), citado por Prado (2003), a Caatinga apresenta características extremas quando comparada aos demais biomas brasileiros, como a mais baixa precipitação anual, as mais altas médias de temperaturas anual (de 27 a 29 °C), evapotranspiração potencial e radiação solar, e a mais baixa taxa de umidade relativa.

Na época das chuvas ou inverno, a vegetação reverdece e se desenvolve apresentando uma fisionomia florestal, contudo, posteriormente a este período, inicia-se um longo período seco e a vegetação responde perdendo as folhas, modificando extremamente a paisagem que passa a se tornar acinzentada e seca. Estas condições extremamente áridas selecionaram naturalmente as espécies vegetais, que se caracterizam por serem xerófitas, espinhentas, caducifólias, estruturalmente pequenas em altura e com altas quantidades de raízes superficiais para absorver o máximo de água possível.

Os tipos de solo da Caatinga são bastante variáveis, podendo ser encontrados desde solos rasos e pedregosos até solos arenosos e profundos (VELLOSO *et al.*, 2002). A origem geomorfológica e geológica da Caatinga resultou em vários mosaicos de solos complexos com características variadas mesmo dentro de pequenas distâncias (SAMPAIO, 1995 apud PRADO, 2003).

A vegetação do Bioma Caatinga inclui várias formações vegetais fisionômica e floristicamente distintas. Essa variada cobertura vegetal deve-se ao clima, relevo e embasamento geológico que, em suas múltiplas inter-relações, resultam em ambientes ecológicos considerados distintos. Somando-se a isso, as variações topográficas contribuem para a ocorrência de gradientes menores (RODAL *et al.*, 2008). Em consequência dos distintos habitats deste bioma, é comum a variação das formas de vida, levando uma mesma espécie a apresentar portes variados em função das condições locais (RIZZINI, 1997).

A Caatinga foi descrita, durante muito tempo, como um ecossistema homogêneo, pobre em biodiversidade e com baixo grau de endemismo, entretanto, estudos recentes revelam o contrário, a flora já levantada registra cerca de 1.500 espécies das quais um quinto são espécies endêmicas. Estima-se que o total de espécies vegetais na Caatinga possa ultrapassar 2.000 (CASTRO & CAVALCANTI, 2011).

A paisagem natural da Caatinga tem perdido suas características geoecológicas em decorrência de seu uso inapropriado pelas atividades socioeconômicas (TRIGUEIRO *et al.*, 2009). A Caatinga é hoje um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades antrópicas, resultado da ocupação territorial desordenada e impactante, das práticas inadequadas de exploração dos recursos naturais, como o superpastejo da vegetação nativa pela pecuária extensiva, a agricultura itinerante desenvolvida ao longo do tempo, com práticas tradicionais de desmatamento e queima da vegetação natural e a extração de produtos vegetais, principalmente para fins energéticos. Toda essa devastação, aliada ao clima, fez a Caatinga apresentar hoje as maiores áreas dentro do território nacional que passam por processo de desertificação (MMA/SBF, 2002), processo no qual o solo perde toda a sua capacidade de suportar e manter a vegetação.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2021), a cobertura vegetal natural na região de Caracol é caracterizada por Savana-Estépica (Caatinga do Sertão Árido), entretanto, com antropismos, ou seja, afetada pelas atividades humanas perdendo suas características originais (FIGURA 6.2.1.2).

A Savana Estépica Nordeste abrange as várias formações que constituem um tipo de vegetação estacional-decidual, portanto com os estratos arbóreo e gramíneo-lenhoso periódicos e com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso.

Muitas espécies são microfoliadas e outras são providas de acúleos ou espinhos. A maioria dessas espécies possuem adaptações fisiológicas bastante especializadas à insuficiência hídrica. Apresenta gêneros como *Zizyphus* e *Acacia*, de origem Australásia, *Erythrina* e *Bauhinia*, de origem Paleotropical, além de numerosas espécies dos gêneros *Cassia*, *Mimosa*, *Erythroxylum*, de origem Pantropical. A dominância, entretanto, é dos gêneros Neotropicais das famílias Cactaceae (*Cereus*, *Pilocereus* e outros) e Bromeliaceae (*Bromelia* e *Neoglaziovia*).

A Savana-Estépica é a vegetação predominante no “Sertão Árido Nordeste”, composta por tipologias que apresentam variadas e fascinantes adaptações aos habitats semiáridos. De acordo com a classificação do IBGE (2004), a Savana-Estépica comporta quatro subgrupos de formações, a saber: Savana Estépica Florestada; Savana Estépica Arborizada; Savana Estépica Parque e Savana Estépica Gramíneo-lenhosa.

### ✓ **Savana Estépica Florestada**

A Savana-Estépica Florestada é estruturada fundamentalmente em dois estratos: um superior, com predominância de nanofanerófitas periodicamente decíduas e mais ou menos adensadas por grossos troncos em geral, profusamente engalhados e espinhosos ou aculeados; e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e de pouca expressão fisionômica.

Esse tipo de vegetação trata-se de uma vegetação em estado de transição entre a Floresta Estacional Decidual e Savana-Estépica. Esta se caracteriza por apresentar uma formação florestal muito densa, com o estrato arbóreo dominado por árvores decíduas (que perdem as folhas na estação seca) e apresentam cascas grossas e acúleos, podendo chegar até oito metros de altura e um estrato arbustivo e herbáceo também muito denso que dificultam o deslocamento no interior da vegetação.

Dentre os gêneros que compõe esta formação vegetal podemos destacar: *Astronium*, *Acacia*, *Mimosa*, *Cassia*, *Chorisia*, *Schinopsis* e *Cavanillesia*.

### ✓ **Savana Estépica Arborizada**

A Savana-Estépica Arborizada é estruturada em dois nítidos estratos: um arbustivo-arbóreo superior, esparso, geralmente de características idênticas ao da Savana-Estépica Florestada, porém os indivíduos que o compõem são mais baixos, e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica. Esse tipo de vegetação também apresenta uma fisionomia florestal, no entanto, se diferencia da formação anterior, por ser formada por um estrato arbóreo menos denso e mais baixo, sendo ocupada mais intensificamente por espécies arbustivas que dominam esta formação vegetal e por espécies herbáceas que se aproveitam da entrada maior de luz para se desenvolverem.

Estas características fizeram com que esta formação vegetal também ficasse conhecida popularmente como caatinga arbóreo-arbustiva. Ocupando a maior porção da depressão interplanáltica nordestina, esta fisionomia é representada principalmente por espécies dos gêneros: *Mimosa*, *Spondias*, *Croton*, *Aspidosperma* e *Ziziphus*.

### ✓ **Savana Estépica Parque**

A Savana-Estépica Parque apresenta uma fisionomia não florestal, sendo a paisagem formada por poucas espécies de porte de arbóreo, que ocorrem espaçadamente sobre um denso tapete gramíneo-lenhoso. Esta formação ocorre principalmente sobre pequenas depressões capeadas. Esse tipo de vegetação apresenta características fisionômicas muito típicas, com arbustos e pequenas árvores, em geral de mesma espécie, e distribuição bastante espaçada, qual fossem plantados. Afigura-se como uma pseudo-ordenação de plantas lenhosas sobre denso tapete, principalmente, de plantas herbáceas e gramíneas.

Este subgrupo de formação recobre geralmente pequenas depressões capeadas por vertissolos, que na época das chuvas são alagadas por não possuírem boa drenagem.

### ✓ **Savana Estépica Gramíneo-lenhosa**

A Savana-Estépica Gramíneo-lenhosa, também conhecida como campo espinhoso, apresenta características florísticas e fisionômicas bem típicas, ou seja, um extenso tapete graminoso salpicado de plantas lenhosas anãs espinhosas, podendo ocorrer em baixa densidade espécies arbóreas e arbustivas de porte pequenas e geralmente espinhosas.



**FOTO 6.2.1.1** – Vegetação de Savana-Estépica Arborizada com antropismos, predominante na região de estudo, no município de Caracol, no estado do Piauí.

✓ **Cobertura antrópica**

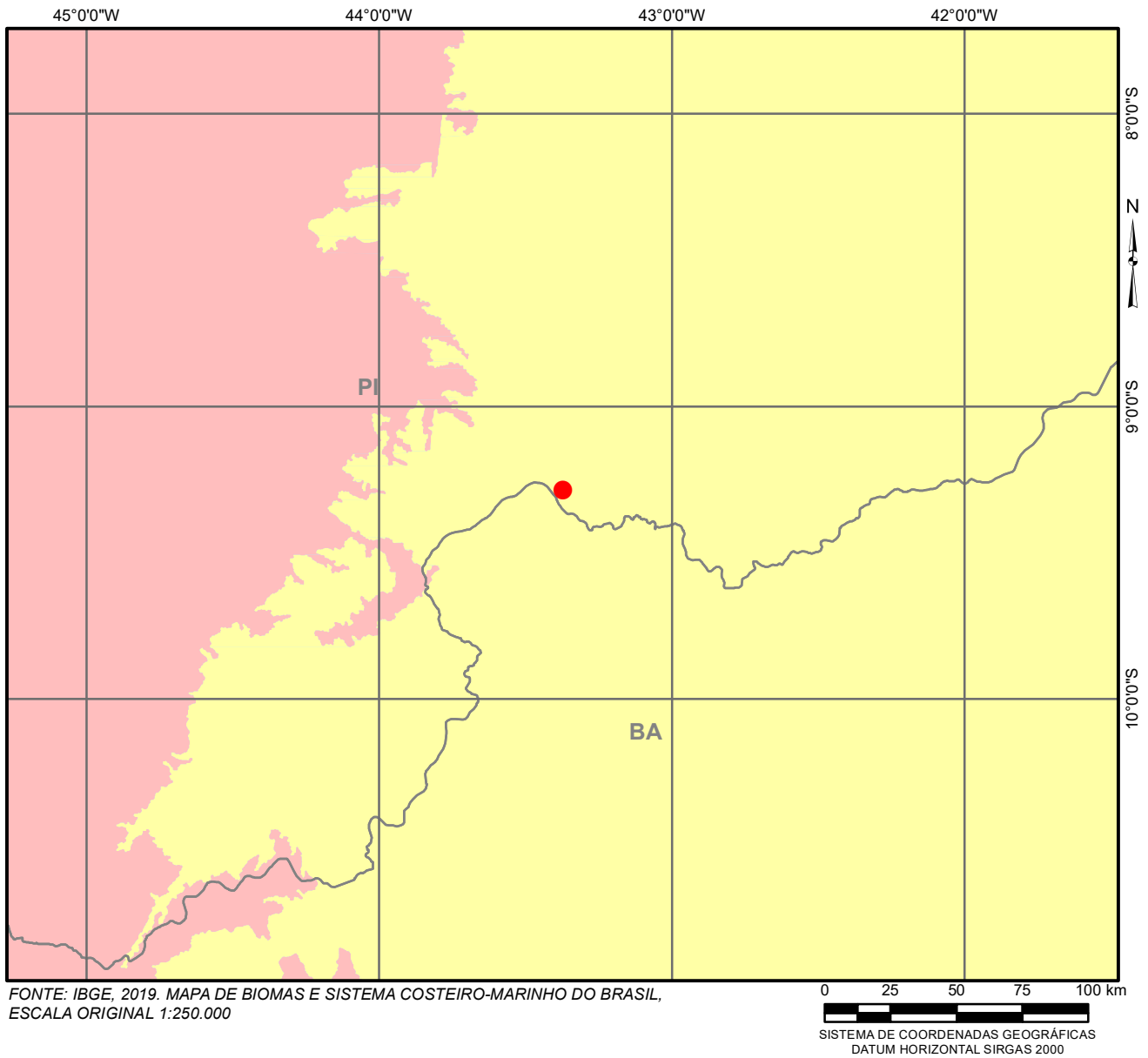
Na região de estudo, as áreas antrópicas são representadas principalmente pelos cultivos temporários representados pela agricultura de subsistência, onde os plantios são sazonais, no período chuvoso. As formas de uso do solo são itinerantes, onde parcelas do terreno são delimitadas para o preparo do plantio através do desmatamento e destoca. Na região não são identificadas áreas significativas de culturas permanentes. As parcelas dos imóveis popularmente conhecidas como "roçados", são utilizadas por um período com sucessivos cultivos de *Manihot esculenta* (mandioca), *Phaseolus* sp. (feijão) e *Zea mays* (milho), consorciados, sendo abandonadas quando as condições do solo já não apresentam resultados satisfatórios, acabando por induzir a regeneração por vegetação de capoeira.



**FOTO 6.2.1.2** – Área destinada ao cultivo temporário na região de estudo.



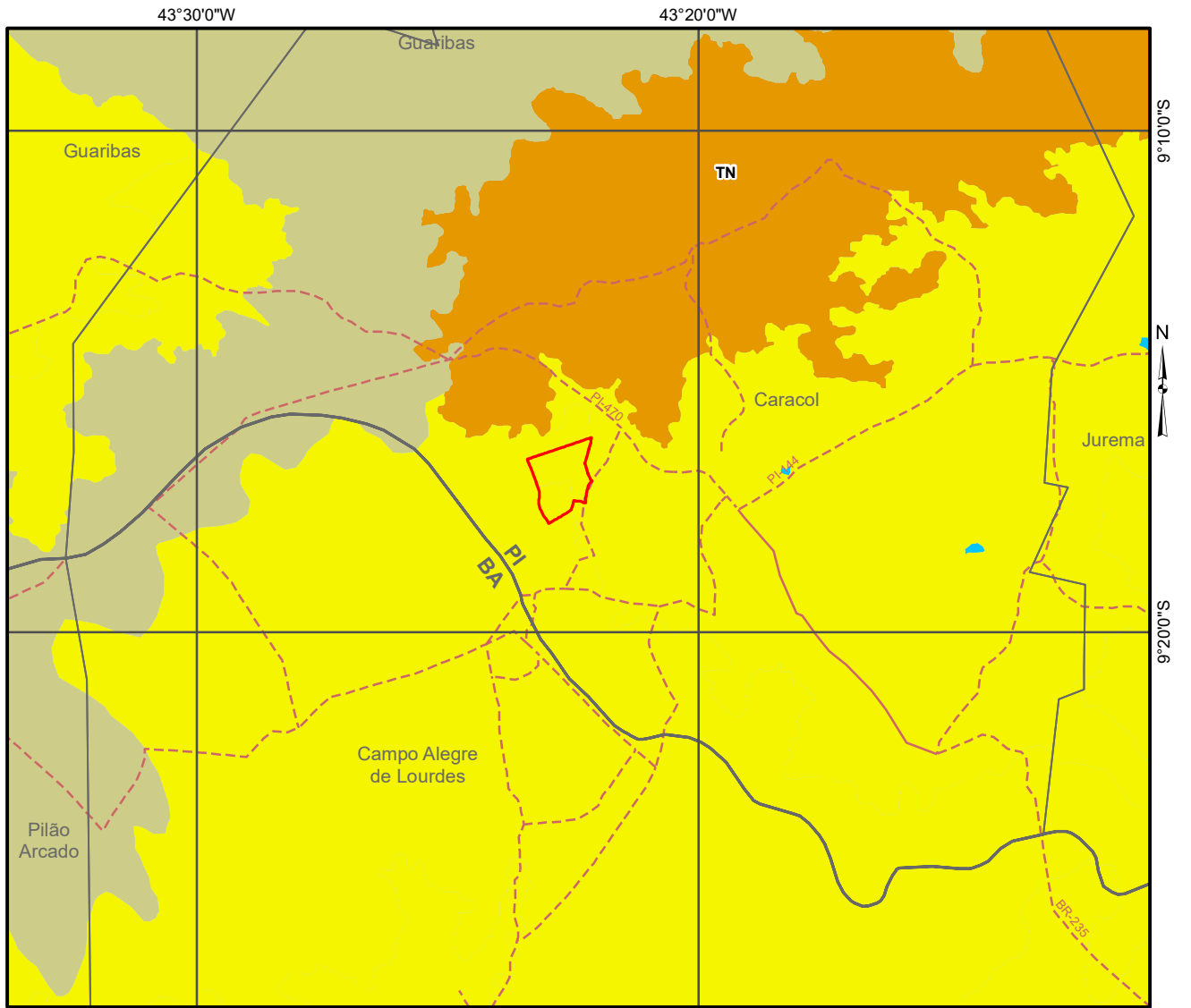
**FOTO 6.2.1.3** – Área destinada ao cultivo temporário na região de estudo.



**LEGENDA**

- LIMITE INTERESTADUAL
  - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- BIOMAS**
- CAATINGA
  - CERRADO

**FIGURA 6.2.1.1 – Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil (IBGE, 2019).**



FONTE: IBGE, 2021, MAPEAMENTO DE RECURSOS NATURAIS DO BRASIL, VEGETAÇÃO, ESCALA 1:250.000.

0 5 10 km  
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

**LEGENDA**

- |       |                         |  |
|-------|-------------------------|--|
| —     | RODOVIA PAVIMENTADA     | <b>REGIÃO FITOECOLÓGICA</b>                      |
| - - - | RODOVIA NÃO PAVIMENTADA | ■ FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL                   |
| ⋯     | LIMITE MUNICIPAL        | ■ SAVANA-ESTÉPICA                                |
| - - - | LIMITE INTERESTADUAL    | <b>OUTRAS ÁREAS</b>                              |
| ▭     | FAZENDA PIMENTEIRAS     | ■ CORPO D'ÁGUA CONTINENTAL                       |
|       |                         | ■ CONTATO (ECÓTONO E ENCRAVE)                    |
|       |                         | TN - Contato Savana-Estépica/Floresta Estacional |

**FIGURA 6.2.1.2 – Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2021).**

### 6.2.2. Flora local

#### ✓ **Vegetação de Savana-Estépica (Caatinga do Sertão Árido)**

A área de estudo, objeto da implantação da área de extração de minério de fosfato e de depósito de estéril, na poligonal do processo minerário ANM 803.314/2012, se localiza no interior da Fazenda Pimenteiras, no município de Caracol, no estado do Piauí. A cobertura vegetal natural é caracterizada pela Savana-Estépica (Caatinga do Sertão Árido), que apresenta maior afinidade com a categoria Savana-Estépica Arborizada (FOTO 6.2.2.1).

Destaca-se que grande parte da vegetação natural ocorrente no interior da Fazenda Pimenteiras e na área objeto de intervenção, apresenta antropismos em função da pretérita fragmentação para o desenvolvimento de práticas agrícolas, para formação de pastagens e para reflorestamentos com espécies florestais exóticas como *Eucalyptus* sp. (eucalipto) e *Prosopis juliflora* (algaroba), estes destinados à produção de lenha (FOTOS 6.2.2.2 e 6.2.2.3).



**FOTO 6.2.2.1** – Ao fundo, cobertura vegetal ocorrente na Fazenda Pimenteiras, representada por reflorestamento homogêneo da espécie exótica *Prosopis juliflora* (algaroba), circundado por vegetação de caatinga com antropismos.



**FOTO 6.2.2.2** – Placa fixada em área de reflorestamento de algaroba no interior da Fazenda Pimenteiras.



**FOTO 6.2.2.3** – Em primeiro plano, área de cultivo temporário. Ao fundo, reflorestamento de algaroba no interior da Fazenda Pimenteiras.

A vegetação nativa da área de estudo apresenta, em geral, fisionomia savânica, formada por um estrato arbustivo-arbóreo com cobertura predominantemente aberta. As plantas lenhosas apresentam diferentes alturas, sendo a altura total média de pouco mais de 5 m. A distribuição diamétrica das formas lenhosas apresenta amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros, sendo o diâmetro à altura do peito – DAP médio de 7,6 cm.



**FOTO 6.2.2.4** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva predominante na área de estudo, formada por um estrato arbustivo-arbóreo com altura média de pouco mais de 5 m.



**FOTO 6.2.2.5** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva predominante na área de estudo, formada por um estrato arbustivo-arbóreo com altura média de pouco mais de 5 m.



**FOTO 6.2.2.6** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva densa, na área de estudo, formada por um estrato arbustivo-arbóreo com altura média de pouco mais de 5 m.



**FOTO 6.2.2.7** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva densa, na área de estudo, formada por um estrato arbustivo-arbóreo com altura média de pouco mais de 5 m.



**FOTO 6.2.2.8** – Trecho de vegetação de caatinga arbustiva densa, com predominância da espécie arbustiva-arbórea *Croton blanchetianus* (marmeleiro).



**FOTO 6.2.2.9** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva densa.





**FOTO 6.2.2.10** – Estrutura da vegetação de caatinga arbustiva densa na área de estudo.



**FOTO 6.2.2.11** – Estrutura da vegetação descaracterizada de caatinga arbustiva.



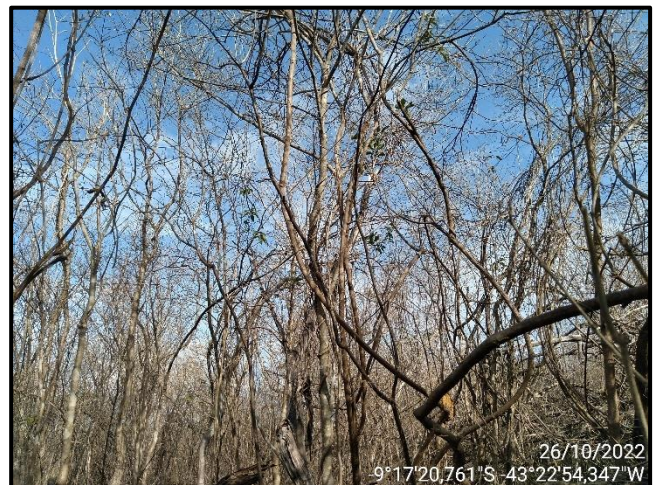
**FOTO 6.2.2.12** – Estrutura da vegetação descaracterizada de caatinga arbustiva na área de estudo no período de maior estiagem do ano.



**FOTO 6.2.2.13** – Estrutura da vegetação descaracterizada de caatinga arbustiva na área de estudo no período de maior estiagem do ano.



**FOTO 6.2.2.14** – Vegetação caducifolia típica da região de estudo no período de estiagem do ano.



**FOTO 6.2.2.15** – Fisionomia da vegetação de caatinga arbustiva densa no período de seca, expressando sua caducidade.

Em relação a composição florística, o estrato lenhoso é composto predominantemente por espécies espinhentas e caducifólias, dentre as quais se destacam a *Croton blanchetianus* (marmeleiro), *Cenostigma bracteosum* (catingueira), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Anadenanthera colubrina* (angico), *Piptadenia retusa* (jurema), *Senna spectabilis* (cássia-do-nordeste), *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) e *Cenostigma pyramidale* (catinga-de-porco) todas representadas por elevada densidade de indivíduos. Também se destacam, em menor densidade, as espécies *Mimosa arenosa* (jurema-branca), *Sarcomphalus joazeiro* (joazeiro), *Combretum duarteanum* (mofumbo), *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Handroanthus heptaphyllus* (ipê-rosa), *Annona leptopetala* (araticum), *Aspidosperma cuspa* (pereiro), *Inga marginata* (ingá), *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Senegalia* spp., *Senna* spp., *Manihot carthagenensis* (mandioca-brava), *Callisthene fasciculata* (cinzeiro), dentre outras.

No estrato inferior, além de indivíduos jovens e regenerantes das espécies que compõem o estrato arbustivo-arbóreo, podem ser identificadas ervas, subarbustos e arbustos de espécies como acantáceas *Dicliptera ciliaris*, *Ruellia* spp.; amarantáceas como *Alternanthera* spp. *Amaranthus viridis*; apocináceas como *Allamanda blanchetii*, *Calotropis procera* (algodão-de-seda); asteráceas como *Bidens pilosa* (picão), *Blainvillea acmella* (erva-palha), *Centratherum punctatum* (perpétua-roxa) e *Delilia biflora*, *Eclipta prostrata* e *Lepidaploa chalybaea*; bixáceas como *Cochlospermum vitifolium* (algodão-do-campo); boragináceas como *Cordia insignis* (calça-de-velho), *Heliotropium angiospermum*, *Varronia curassavica* (erva-baleeira) e *Varronia globosa* (maria-preta); cactáceas como *Cereus albicaulis* (mandacaru-chicha), *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Arrojadoa rhodantha* (rabo-de-raposa); combretáceas como *Combretum duarteanum* (mofumbo) e *Combretum leprosum* (carne-de-vaca); comelinácea como *Commelina erecta* (santa-luzia); eritroxiláceas como *Erythroxylum pungens* (rompe-gibão), *Erythroxylum nummularia* e *Erythroxylum rosuliferum* (cocão); euforbiáceas como *Cnidoscopus bahianus* (cansação), *Cnidoscopus urens* (urtiga), *Croton heliotropiifolius* (velame), *Ditaxis desertorum* (espichadeira) e *Euphorbia hyssopifolia* (erva-andorinha); fabáceas como *Ctenodon monteiroi* (vassourinha), *Desmanthus pernambucanus* (jureminha), *Macroptilium lathyroides* (crotalária), *Senna* spp. e *Stylosanthes macrocephala* (estilosante); lamiáceas como *Leucas martinicensis* (mentinha) e *Mesosphaerum suaveolens* (bamburral); malpigiácea como *Ptilochaeta bahiensis* (pipoqueira); malváceas como *Corchorus argutus* (pente-de-macaco), *Helicteres saca-rolha* (saca-rolha), *Herissantia crispa* (malvaíscio), *Herissantia tiubae* (mela-bode), *Melochia tomentosa* (brriguda), *Sida acuta*, *Sida ciliaris*, *Sida cordifolia*, *Sida galheirensis*, *Sida jussiaeana*, *Sidastrum micranthum*, *Waltheria indica* (malva-branca) e *Wissadula amplíssima*; poáceas como *Aristida adscensionis*, *Urochloa mollis*, *Urochloa* sp. (braquiária), *Cenchrus ciliares* (capim-buffel), *Enteropogon mollis* (capim-mimo) e *Eragrostis tenella* (capim-plumoso); portulacácea como *Portulaca halimoides*; rubiáceas como *Borreria* sp., *Guettarda angélica*, *Chomelia obtusa* (vassoura-de-botão), *Coutarea hexandra* (quina-quina), *Hexasepalum teres* e *Mitracarpus* sp.; rutácea como *Zanthoxylum hamadryadicum*; solanácea como *Solanum agrarium* (juá-bravo), verbenácea como *Lippia alba*, dentre outras.

As trepadeiras foram representadas por bignoniáceas como *Amphilophium crucigerum* (pente-de-macaco), *Cuspidaria* sp. (cipó-rosa), *Cuspidaria argentea* e *Dolichandra quadrivalvis* (cipó-de-gato); convolvuláceas como *Ipomoea subincana* (ipomea), *Ipomoea wrightii* (ipomea) e *Jacquemontia corymbulosa*; euforbiáceas como *Dalechampia scandens* (coça-coça) e *Tragia volubilis* (flor-de-são-miguel), fabáceas como *Centrosema brasilianum* (feijão-bravo), *Centrosema pascuorum* (fava-brava), *Macroptilium lathyroides* e *Macroptilium martii* (pata-de-

vaca); e sapindáceas como *Cardiospermum corindum* (chumbinho) e *Serjania lethalis* (serjania). As bromélias foram representadas apenas por representantes da espécie *Bromelia aff. Lagopus* (gravatá).

No interior da Fazenda Pimenteiras identificou-se como fator de degradação à vegetação nativa o pastejo por animais de criação (principalmente bovinos e caprinos) (FOTOS 6.2.2.24 e 6.2.2.25). Outros fatores de degradação à vegetação constatados na área de estudo se referem a extração seletiva pretérita de material lenhoso, por pessoas que se adentram a propriedade sem autorização, evidenciado através da presença de tocos remanescentes (FOTOS 6.2.2.26 e 6.2.2.27), bem como a ocorrência de incêndios, que provocam a descaracterização da cobertura vegetal nativa (FOTOS 6.2.2.28 e 6.2.2.29).



**FOTO 6.2.2.24** – Presença de gado entremeado a vegetação nativa.



**FOTO 6.2.2.25** – Presença de gado entremeado a vegetação nativa.



**FOTO 6.2.2.26** – Indício do corte seletivo de indivíduo lenhoso.



**FOTO 6.2.2.27** – Indício do corte seletivo de indivíduo lenhoso.



**FOTO 6.2.2.28** – Toco de exemplar arbóreo consumido pelo fogo.



**FOTO 6.2.2.29** – Tronco de exemplar arbóreo afetado pelo fogo.

#### ✓ **Ambientes alagáveis**

Na área de estudo não foi identificado qualquer curso d'água perene, sendo constatados apenas canais intermitentes e efêmeros, direcionados aos açudes temporários instalados no interior da propriedade, nas terras mais baixas. Desta forma, não foi identificada a presença de vegetação de Mata Ciliar típica.

Os açudes identificados na área de estudo são utilizados nas atividades de pecuária local, constituindo-se em refúgios onde os animais de criação podem ser reunidos quando o período de seca se torna mais intenso.

Nas áreas de açudes e entorno imediato identificam-se espécies herbáceas e arbustivas características e adaptadas as condições de solo mais úmido. Se destacam espécies como *Echinodorus palaefolius*, *Alternanthera brasiliana*, *Alternanthera tenella*, *Amaranthus viridis*, *Calotropis procera*, *Lemna aequinoctialis* e *Pistia stratiotes*, *Eclipta prostrata*, *Heliotropium angiospermum*, *Varronia curassavica*, *Tarenaya longicarpa*, *Ipomoea wrightii*, *Cyperus eragrostis*, *Indigofera suffruticosa*, *Senna obtusifolia*, *Senna uniflora*, *Hydrolea spinosa*, *Marsypianthes chamaedrys*, *Mesosphaerum suaveolens*, *Malvastrum americanum*, *Sida acuta*, *Mollugo verticillata*, *Boerhavia diffusa*, *Nymphaea pulchella*, *Ludwigia octovalvis*, *Urochloa* sp., *Borreria* sp., *Solanum agrarium*, dentre outras.



**FOTO 6.2.2.30** – Açude temporário identificado no interior da Fazenda Pimenteiras.



**FOTO 6.2.2.31** – Açude temporário identificado no interior da Fazenda Pimenteiras.

### **6.2.3. Levantamento Florístico**

O levantamento florístico é um componente essencial dos estudos prévios e auxilia no estabelecimento de referências para a seleção de espécies para recomposição da vegetação. Também permite identificar eventuais espécies raras que possam ocorrer nas áreas a serem afetadas, e pode dar subsídios para as medidas a serem tomadas na recuperação de áreas degradadas, como a remoção seletiva de propágulos e de epífitas.

Visando auxiliar a compreensão das características ecológicas da vegetação da área de estudo objeto de intervenção ambiental e áreas do entorno recobertas por vegetação nativa, foi realizado um levantamento florístico, conforme detalhado a seguir.

#### **✓ Metodologia**

O levantamento florístico foi realizado por meio de caminhadas aleatórias por toda a área de estudo, na Fazenda Pimenteiras, no período de 01 a 15 de junho de 2022 (primeira campanha) e de 23 a 28 de outubro de 2022 (segunda campanha), por equipe composta pelo engenheiro florestal Felipe Rafael Urban Terossi, pelo biólogo André Paviotti Fontana e pelo auxiliar técnico de meio ambiente Rafael Souza de Moura.

Na ocasião foram identificadas diversas espécies ocorrentes nos diferentes estratos fitofisionômicos dos fragmentos de vegetação nativa, bem como nos ambientes alagáveis identificados e áreas descaracterizadas de campo antrópico/pastagem, de maneira a se obter uma amostragem da vegetação nativa como um todo.

A determinação da escolha dos trechos da vegetação estudados e a metodologia empregada foram definidas previamente em gabinete pela equipe técnica de campo. Para atingir os objetivos propostos, foi adotada a metodologia da Avaliação Ecológica Rápida – AER desenvolvida pela “THE NATURE CONSERVANCY” (SAYRE *et al.* 2003), com as devidas adaptações para os locais em estudo.

Durante os caminhamentos foram amostradas espécies vegetais ocorrentes nos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, o que permitiu obter uma amostragem geral da flora da região de estudo.

No levantamento florístico buscou-se a identificação dos vegetais em menor nível taxonômico possível. A não identificação a nível específico de todas as espécies ocorreu principalmente devido à ausência de material botânico fértil completo (flores, frutos e sementes) para a espécie na época em que foi realizado o levantamento.

A identificação taxonômica das espécies vegetais foi realizada em campo, quando possível, com base na experiência dos profissionais que compuseram a equipe de campo. Foram coletados ramos vegetativos e reprodutivos das espécies cujas taxonomias eram desconhecidas ou duvidosas, sendo suas imagens registradas por meio de máquina fotográfica digital e herborizados na sequência, conforme os procedimentos usuais em trabalhos de levantamentos florísticos (MORI et al., 1989), para posterior identificação em gabinete, com o auxílio de literatura especializada.

As espécies amostradas foram classificadas quanto aos hábitos, origem, formas de vida, substrato, endemismo no Brasil e categoria de ameaça, cuja classificação foi baseada na "Lista de Espécies da Flora do Brasil" disponível no site do REFLORA, disponível no site [www.floradobrasil.jbrj.gov.br](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br) (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023).

Quanto à origem, as espécies foram divididas em três categorias, a saber: a) Nativas: que ocorrem naturalmente no território brasileiro (LORENZI, 2002); b) Cultivada; e c) Exóticas: que se encontram fora de sua área de distribuição natural, conforme Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (MMA, 2000). Nesta última categoria foram enquadradas as espécies exóticas naturalizadas, classificadas segundo Moro *et al.* (2012) como aquelas que conseguem se reproduzir de modo consistente no local onde foram introduzidas, de modo a estabelecer uma população autoperpetuante, sem a necessidade da intervenção humana direta, mas que, entretanto, não se dispersam para longe do local de introdução.

Levando em consideração a ocorrência de diferentes formas de vida nas comunidades vegetais, as espécies identificadas foram classificadas quanto ao hábito, a saber: erva, subarbusto, arbusto, Liana/volúvel/trepadeira e árvore.

Em relação ao estado de conservação das espécies, foi considerada a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", constante da Portaria MMA nº 148/22, a lista oficial de espécies protegidas pela Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, bem como a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN.

A listagem florística elaborada foi ordenada por grupo taxonômico (família e espécie), a nomenclatura botânica das espécies foi realizada de acordo com o sistema de classificação APG III (2009), adotando o sistema on-line de atualização nomenclatural do REFLORA, disponível no site [www.floradobrasil.jbrj.gov.br](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br) (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023).

#### ✓ **Resultados obtidos no levantamento florístico**

No levantamento florístico realizado na área de estudo foram registradas 164 espécies, pertencentes a 125 gêneros, distribuídas em 44 famílias diferentes.

Dentre as 164 espécies identificadas, 10 espécies são consideradas exóticas (6,10%), 4 espécies são consideradas cultivadas (2,44%) e 150 espécies são nativas (91,46%).

Destas 164 espécies, 52 apresentam hábito arbustivo (31,71%), 37 apresentam hábito arbóreo (22,56%), 42 apresentam hábito herbáceo (25,61%), 19 são lianas/volúveis/trepadeiras (11,59%) e 14 são subarbustos (8,54%). Não foi identificada qualquer espécie de palmeira na área de estudo.

As 8 famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae, representada por 37 espécies (22,56%), seguida por Malvaceae, representada por 15 espécies (9,15%), Euphorbiaceae, representada por 13 espécies (7,93%), Bignoniaceae, representada por 8 espécies (4,88%), Poaceae, representada por 7 espécies (4,27%) e Apocynaceae, Asteraceae e Rubiaceae, cada uma representada por 6 espécies (3,66% cada), as quais englobam 59,76% do número total de espécies. As demais 36 famílias foram representadas por até 5 espécies, que somadas, representam 40,24% do número total de espécies identificadas.

A família Fabaceae possui distribuição cosmopolita, representando uma das maiores famílias de Angiospermas, tornando-a uma das maiores famílias botânicas em quantidade de espécies no Brasil e no domínio fitogeográfico da Caatinga. No Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 2.700 espécies, correspondendo à maior família em número de espécies do país (SOUZA, 2012).

Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Senna* (Fabaceae) com 5 espécies, seguida por *Croton*, *Erythroxylum*, *Mimosa*, e *Sida*, cada uma com 4 espécies, e *Alternanthera*, *Aspidosperma*, *Handroanthus* e *Ipomoea*, cada uma com 3 espécies, sendo que 15 gêneros foram representados por 2 espécies, e 101 gêneros por uma única espécie.

Foram identificadas como endêmicas do Brasil, 43 espécies, correspondente a 26,22% do número total de espécies identificadas.

Na área de estudo foi identificada a presença de indivíduos de *Handroanthus spongiosus* (ipê-cascudo), cuja espécie se encontra ameaçada na categoria “Em Perigo – EN”, conforme dispõe a “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 148/22. Tal espécie também se encontra ameaçada na categoria “Em Perigo – EN” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN.

Em relação a lista oficial de espécies protegidas pela Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, não foram identificadas espécies consideradas ameaçadas de extinção, ocorrendo apenas espécies incluídas no Anexo II da CITES, que são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa, tais como *Arrojadoa rhodantha*, *Cereus albicaulis*, *Cereus jamacaru* e *Dalbergia cearenses*, conforme dispõe o Artigo 8º do Decreto nº 3.607/00.

No QUADRO 6.2.3.1 é apresentada a relação das espécies vegetais registradas no levantamento florístico, ordenadas por família, e suas classificações quanto ao hábito, origem, formas de vida, substrato, endemismo no Brasil e categoria de ameaça.

Nas FOTOS 6.2.3.1 a 6.2.3.22 são apresentadas algumas amostras de espécies identificadas no levantamento florístico.





**QUADRO 6.2.3.1**  
**LISTA GERAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO**

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	HÁBITO	ORIGEM	FORMAS DE VIDA	SUBSTRATO	ENDEMISMO	AMEAÇA	CITES	IUCN
Acanthaceae	<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.	Subarbusto	Nativa	Erva	Rupícola, terrícola	não			
Acanthaceae	<i>Ruellia asperula</i> (Mart. ex Ness) Lindau	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Acanthaceae	<i>Ruellia bahiensis</i> (Nees) Morong	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	sim			
Alismataceae	<i>Echinodorus palaefolius</i> (Nees & Mart.) J.F. Macbr.	Erva	Nativa	Erva	Aquática	sim			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			LC
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Árvore	Cultivada	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) Blake	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Arbusto	Exótica	Arbusto	Terrícola	não			
Apocynaceae	<i>Ibatia nigra</i> (Decne.) Morillo	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Araceae	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.	Erva	Nativa	Erva	Aquática	não			
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Erva	Nativa	Erva	Aquática	não			
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Asteraceae	<i>Blainvillea acmella</i> (L.) Philipson	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Subarbusto	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Asteraceae	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Erva	Nativa	Erva	Aquática, terrícola	não			
Asteraceae	<i>Lepidaploa chalybaea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	sim			
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria argentea</i> (Wawra) Sandwith	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	sim			
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria</i> sp.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Bignoniaceae	<i>Dolichandra quadrivalvis</i> (Jacq.) L.G.Lohmann	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			NT
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim	EN		EN
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim			LC
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Rupícola, terrícola	não			
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Boraginaceae	<i>Varronia globosa</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> aff. <i>lagopus</i> Mez	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	sim			
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto, Suculenta	Rupícola, terrícola	sim		II	
Cactaceae	<i>Cereus albicaulis</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Liana/volúvel/trepadeira, Suculenta	Terrícola	sim		II	

Continua...

**QUADRO 6.2.3.1**  
**LISTA GERAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO**

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	HÁBITO	ORIGEM	FORMAS DE VIDA	SUBSTRATO	ENDEMISMO	AMEAÇA	CITES	IUCN
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arbusto	Nativa	Árvore, Suculenta	Terrícola	sim		II	
Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Cleomaceae	<i>Tarenaya longicarpa</i> Soares Neto & Roalson	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Combretaceae	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Erva	Nativa	Erva	Rupícola, terrícola	não			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea rosea</i> Choisy	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	sim			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea subincana</i> (Choisy) Meisn.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	sim			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea wrightii</i> A.Gray	Liana/volúvel/trepadeira	Exótica	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia corymbulosa</i> Benth.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Convolvulaceae	<i>Turbina cordata</i> (Choisy) D.F.Austin & Staples	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	sim			
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum nummularia</i> Peyr.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Rupícola, terrícola	sim			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	Arbusto	Nativa	Arbusto	Rupícola, Terrícola	sim			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rosuliferum</i> O.E.Schulz	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. P.Browne	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Aquática, Rupícola, terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus bahianus</i> (Ule) Pax & K.Hoffm.	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Arbusto	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Euphorbiaceae	<i>Croton echioides</i> Baill.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Croton tricolor</i> Klotzsch ex Baill.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis desertorum</i> (Müll.Arg.) Pax & K.Hoffm.	Erva	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes boticario</i> Esser, M.F.A. Lucena & M. Alves	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			LC
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Euphorbiaceae	<i>Tragia volubilis</i> L.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Ctenodon monteiroi</i> (Afr.Fern. & P.Bezerra) D.B.O.S.Cardoso, Filardi & H.C.Lima	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			NT
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			NT
Fabaceae	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim		II	
Fabaceae	<i>Desmanthus pernambucanus</i> (L.) Thell.	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			

Continua...

**QUADRO 6.2.3.1**  
**LISTA GERAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO**

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	HÁBITO	ORIGEM	FORMAS DE VIDA	SUBSTRATO	ENDEMISMO	AMEAÇA	CITES	IUCN
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Erva	Nativa	Erva, Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal & Baudet	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Erva, Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Lachesiodes viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Poecilanthe grandiflora</i> Benth.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Prosopis</i> sp.	Arbusto	Cultivada	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Fabaceae	<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S.Irwin & Barneby	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Fabaceae	<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B.Ferreira & Sousa Costa	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	sim			
Hydroleaceae	<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Aquática, terrícola	não			
Lamiaceae	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R.Br.	Erva	Exótica	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Loranthaceae	<i>Struthanthus polyrrhizus</i> (Mart.) Mart.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Erva	Hemiparasita	não			
Malpighiaceae	<i>Diplopterys lutea</i> (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Malpighiaceae	<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	sim			
Malvaceae	<i>Corchorus argutus</i> Kunth	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	Arbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Herissantia tiubae</i> (K.Schum.) Brizicky	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	sim			
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torr.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Terrícola	não			LC
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Subarbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	sim			
Malvaceae	<i>Sida jussiaeana</i> DC.	Subarbusto	Nativa	Subarbusto	Terrícola	não			

Continua...

**QUADRO 6.2.3.1**  
**LISTA GERAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO**

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	HÁBITO	ORIGEM	FORMAS DE VIDA	SUBSTRATO	ENDEMISMO	AMEAÇA	CITES	IUCN
Malvaceae	<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Malvaceae	<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R.E.Fr.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	sim			
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Árvore	Cultivada	Árvore	Terrícola	não			
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Nyctaginaceae	<i>Guapira darwinii</i> (Hemsl.) E.C.O.Chagas & Costa-Lima	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	Erva	Nativa	Erva	Aquática	não			
Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Hemiparásita, terrícola	não			
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Erva	Nativa	Arbusto, Subarbusto	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Urochloa mollis</i> (Sw.) Morrone & Zuloaga	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Urochloa</i> sp. P.Beauv.	Erva	Cultivada	Erva	Aquática, terrícola	não			
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult.	Erva	Exótica	Erva	Terrícola	não			
Poaceae	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Erva	Nativa	Erva	Terrícola	não			
Polygalaceae	<i>Acanthocladus dichromus</i> (Steud.) J.F.B.Pastore	Erva	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Portulacaceae	<i>Portulaca halimoides</i> L.	Erva	Nativa	Erva	Rupícola, terrícola	não			LC
Rhamnaceae	<i>Colubrina cordifolia</i> Reissek	Árvore	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	sim			
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.)Hauenschild	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			
Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp. G.Mey.	Erva	Nativa	Arbusto, Erva, Liana/volúvel/trepadeira, Subarbusto	Aquática, rupícola, terrícola	não			
Rubiaceae	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltld.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Arbusto	Nativa	Arbusto, Árvore	Terrícola	não			
Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Müll.Arg.	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	sim			
Rubiaceae	<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr.	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	não			
Rubiaceae	<i>Mitracarpus</i> sp. Zucc. ex Schult. & Schult.f.	Subarbusto	Nativa	Arbusto, Erva, Subarbusto	Rupícola, terrícola	não			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hamadryadicum</i> Pirani	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	sim			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum stelligerum</i> Turcz.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	sim			
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i> L.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			LC
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			LC
Sapindaceae	<i>Serjania lethalis</i> A.St.-Hil.	Liana/volúvel/trepadeira	Nativa	Liana/volúvel/trepadeira	Terrícola	não			
Solanaceae	<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	Erva	Nativa	Erva, Subarbusto	Terrícola	sim			
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	Arbusto	Nativa	Arbusto	Terrícola	não			
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Árvore	Nativa	Árvore	Terrícola	não			

Em que: **AMEAÇA – EN** = espécie ameaçada na categoria “Em Perigo”, conforme dispõe a “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 148/22;

**CITES – II** = espécies constantes do Anexo II do Decreto nº 3.607/00, que são aquelas que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes esteja sujeito a regulamentação rigorosa;

**IUCN – LC** = Menos Preocupante - Espécies que no momento não se qualificam como ameaçadas. São incluídas nesta categoria espécies abundantes e amplamente distribuídas; NT = Quase ameaçada - Espécies que no momento não se qualificam como ameaçadas, mas estão perto ou suscetíveis de serem qualificadas em uma categoria de ameaça num futuro próximo; EN = Em Perigo - Espécies que enfrentam um risco muito elevado de extinção na natureza, conforme Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN.



**FOTO 6.2.3.1** – Ramo da espécie arbustiva-arbórea *Cenostigma bracteosum* (catigueira), representada por elevada densidade de indivíduos na área de estudo.



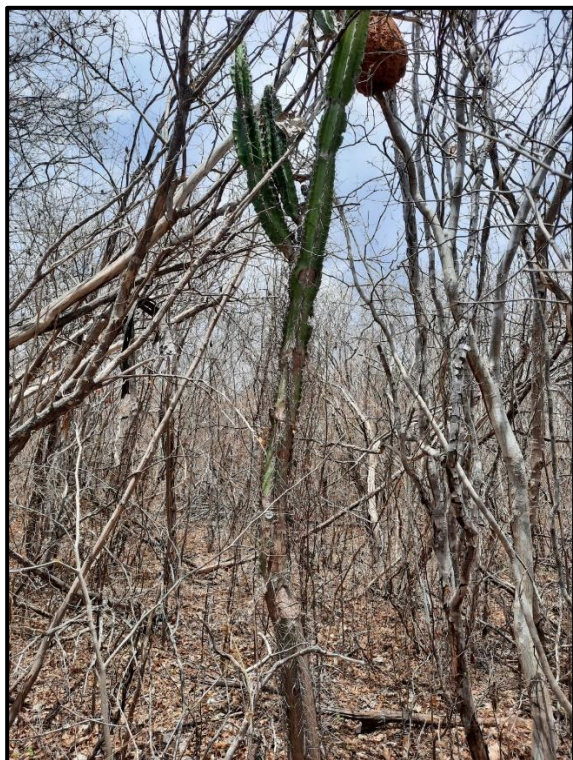
**FOTO 6.2.3.2** – Ramo da espécie arbustiva-arbórea *Senna spectabilis* (cássia-do-nordeste), representada por elevada densidade de indivíduos na área de estudo.



**FOTO 6.2.3.3** – Fuste da espécie arbustiva-arbórea *Amburana cearensis* (amburana-de-cheiro).



**FOTO 6.2.3.4** – Exemplar da espécie lenhosa *Senna trachypus* (canafístula) identificada na área de estudo.



**FOTO 6.2.3.5** – Indivíduo da espécie *Cereus jamacaru* (cacto), identificado com frequência na área de estudo.



**FOTO 6.2.3.6** – Ramo da espécie de trepadeira Exemplar da espécie de trepadeira *Dolichandra quadrivalvis* (cipó-de-gato).



**FOTO 6.2.3.7** – Exemplar da espécie de trepadeira *Amphilophium crucigerum* (pente-de-macaco) identificada na área de estudo.



**FOTO 6.2.3.8** – Exemplar da espécie de arbusto *Allamanda blanchetii* (alamanda) identificada na área de estudo.



**FOTO 6.2.3.9** – Exemplo do cacto *Arrojadoa rhodantha* (rabo-de-raposa).



**FOTO 6.2.3.10** – Tronco de indivíduo de *Chloroleucon foliolosum* (arapiraca).



**FOTO 6.2.3.11** – Indivíduo jovem de *Cnidoscolus bahianus* (cansanção).



**FOTO 6.2.3.12** – Tronco de indivíduo de *Astronium urundeuva* (aroeira).



**FOTO 6.2.3.13** – Ramo da trepadeira *Serjania lethalis* (cipó-serjania).



**FOTO 6.2.3.14** – Exemplar de bromélia *Bromelia* aff. *Lagopus*.



**FOTO 6.2.3.15** – Ramo da espécie arbustiva *Ptilochaeta bahiensis* (pipoqueira).



**FOTO 6.2.3.16** – Ramo da espécie arbustiva-arbórea *Aspidosperma cuspa* (pereiro).





**FOTO 6.2.3.17** – Ramo da espécie herbácea exótica *Urochloa mollis*.



**FOTO 6.2.3.18** – Ramo da espécie lenhosa *Handroanthus spongiosus* (ipê-cascudo), cuja espécie se encontra ameaçada na categoria “Em Perigo – EN”, conforme dispõe a Portaria MMA nº 148/22.



**FOTO 6.2.3.19** – Indivíduo de *Echinodorus palaefolius*, espécie típica de áreas brejosas e borda de lagoas.



**FOTO 6.2.3.20** – Moita de *Cyperus eragrostis*, espécie identificada em áreas úmidas.



**FOTO 6.2.3.21** – Em primeiro plano, destaque para exemplares de *Nymphaea pulchella*.



**FOTO 6.2.3.22** – Exemplar de *Hydrolea spinosa*, espécie identificada nas áreas úmidas.

#### **6.2.4. Levantamento Fitossociológico**

##### ✓ **Metodologia**

Com o objetivo de caracterizar e determinar a composição florística e estrutural da vegetação nativa ocorrente na área pretendida para implantação de área de extração de minério de fosfato e implantação de depósito de estéril, na poligonal do processo mineral ANM 803.314/2012 (CBPM), na Fazenda Pimenteiras, foi realizado no período de 01 a 15 de junho de 2022 (primeira campanha) e de 23 a 28 de outubro de 2022 (segunda campanha), um Levantamento Fitossociológico, por equipe composta pelo engenheiro florestal Felipe Rafael Urban Terossi, pelo biólogo André Paviotti Fontana e pelo auxiliar técnico de meio ambiente Rafael Souza de Moura.

Os dados necessários para a análise do componente arbóreo da vegetação estudada foram obtidos em campo utilizando-se o método de amostragem por parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), as quais foram distribuídas aleatoriamente na área de estudo (amostragem aleatória simples), ocupada por vegetação de Savana Estépica Arborizada.

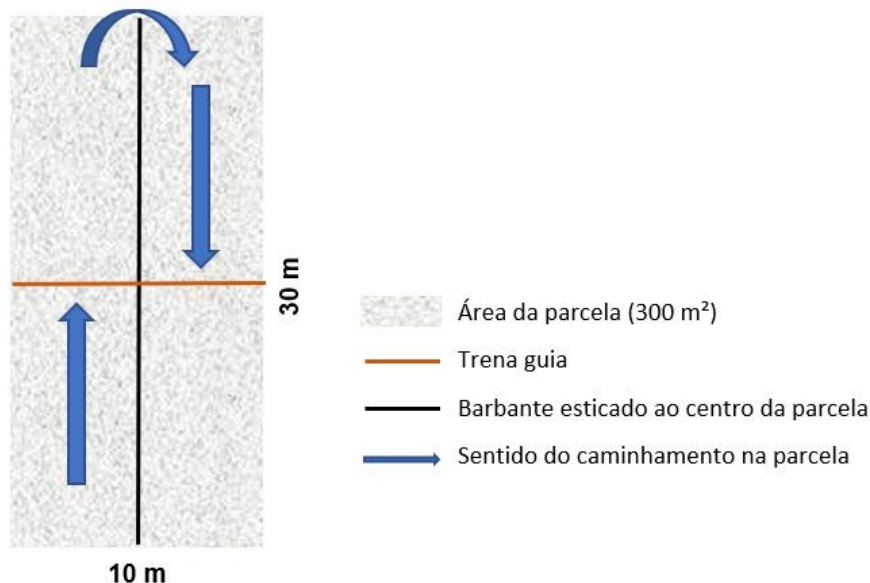
Para áreas em que a população estudada é homogênea e definida, ou seja, para ambientes uniformes, com uma mesma fisionomia vegetacional, é recomendada a amostragem aleatória simples. Na amostragem aleatória, todas as unidades amostrais têm a mesma probabilidade de ocorrência, ou seja, o universo amostral ou área de estudo deve ser subdividido em parcelas de igual tamanho, e estas devem ter a mesma chance de ocorrer por sorteio.

A fim de refletir a estrutura, a florística e a diversidade da comunidade da área de estudo foram instaladas 62 parcelas retangulares iguais, com dimensões de 10 m de largura por 30 m de comprimento (300 m<sup>2</sup> cada), perfazendo uma área amostral de 18.600 m<sup>2</sup> ou 1,86 ha.

As parcelas retangulares permitem captar melhor os efeitos dos gradientes e representam melhor a heterogeneidade estrutural da vegetação e, ainda, facilitam a orientação dos trabalhadores nas parcelas.

As parcelas amostrais foram demarcadas fisicamente com uma trena graduada e barbante, sendo o barbante esticado ao centro da parcela, do início ao fim, e a trena graduada utilizada também como guia para delimitação da largura de 10 m (FOTOS 6.2.4.1 e 6.2.4.2).

Na FIGURA 6.2.4.1 é apresentado o esquema ilustrativo de uma unidade amostral de 300 m<sup>2</sup> instalada em campo.



**FIGURA 6.2.4.1** – Esquema ilustrativo de uma parcela amostral com dimensões de 10 m x 30 m (300 m<sup>2</sup>) utilizada para estudo da vegetação de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.

Cada parcela amostral recebeu uma placa de identificação numerada, cujas placas foram confeccionadas em material plástico resistente a intempéries (FOTOS 6.2.4.3 e 6.2.4.4).

Os pontos de coordenadas UTM (Datum WGS84), de início e fim de cada parcela amostral, foram obtidos por meio de aparelho GPS (modelo GARMIN GPSMAP 64sx) (FOTOS 6.2.4.5 e 6.2.4.6).



**FOTO 6.2.4.1** – Demarcação de parcela amostral da flora, com utilização de trena graduada.



**FOTO 6.2.4.2** – Demarcação de parcela amostral da flora, com utilização de trena graduada.



**FOTO 6.2.4.3** – Identificação de parcela amostral por meio da alocação de placa numerada, pregada em indivíduo arbóreo.



**FOTO 6.2.4.4** – Identificação de parcela amostral por meio da alocação de placa numerada, pregada em indivíduo arbóreo.



**FOTO 6.2.4.5** – Obtenção dos pontos de coordenadas UTM da unidade amostral, por meio de aparelho GPS.



**FOTO 6.2.4.6** – Obtenção dos pontos de coordenadas UTM da unidade amostral, por meio de aparelho GPS.

Os pontos de coordenadas UTM (Datum WGS84), de início e fim cada parcela amostral, são apresentados no QUADRO 6.2.4.1. A localização das parcelas instaladas em campo é indicada no DESENHO 400.0.4.2-EIA\_CBPM-01 – Imagem de Satélite e no DESENHO 400.0.4.2-EIA-02 – Planta Planilimétrica com Uso do Solo, integrantes da documentação que compõe o presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

**QUADRO 6.2.4.1**  
**PONTOS DE COORDENADAS UTM DAS PARCELAS AMOSTRAIS**

PARCELA	PLACA	COORDENADAS UTM			
		INÍCIO		FIM	
		LATITUDE m S	LONGITUDE m E	LATITUDE m S	LONGITUDE m E
1	1	8973408.45	678279.73	8973423.73	678251.89
2	2	8973448.17	678350.78	8973477.38	678348.05
3	3	8973523.58	678305.96	8973523.60	678279.05
4	4	8973456.92	678419.93	8973483.42	678430.05
5	5	8973377.71	678424.62	8973394.42	678446.67
6	6	8973486.69	678537.63	8973497.51	678565.69
7	7	8973507.30	678746.70	8973482.38	678729.66
8	18	8973431.98	678649.22	8973450.16	678640.85
9	19	8973384.14	678614.62	8973360.55	678596.27
10	20	8972972.33	677894.95	8972982.30	677867.85
11	21	8973053.64	677917.07	8973070.22	677893.53
12	22	8973059.04	677969.72	8973032.33	677957.08
13	23	8973007.43	677958.61	8973015.38	677987.21
14	24	8973034.57	678024.11	8973057.00	678010.00
15	25	8973435.00	678522.00	8973422.00	678499.00
16	26	8973370.00	678694.00	8973389.00	678678.00
17	27	8973309.00	678654.00	8973324.00	678673.00
18	28	8973336.00	678521.00	8973340.00	678521.00
19	29	8973266.00	678538.00	8973249.00	678540.00
20	30	8973320.00	678470.00	8973317.00	678487.00
21	31	8973186.00	678518.00	8973190.00	678540.00
22	32	8973115.00	678537.00	8973087.00	678552.00
23	33	8973216.00	678604.00	8973188.00	678605.00
24	34	8973360.00	678401.00	8973379.00	678372.00
25	35	8973353.00	678284.00	8973334.00	678265.00
26	36	8973051.00	678529.00	8973068.00	678511.00
27	37	8973131.00	678471.00	8973097.00	678477.00
28	38	8973036.00	678258.00	8973061.00	678278.00
29	39	8973239.00	678406.00	8973216.00	678431.00
30	40	8973216.00	678272.00	8973246.00	678272.00
31	41	8973171.00	678280.00	8973141.00	678264.00
32	42	8973131.00	678301.00	8973119.00	678268.00
33	43	8973272.00	678343.00	8973246.00	678338.00
34	44	8973183.00	678313.00	8973185.00	678340.00
35	45	8973234.00	678394.00	8973237.00	678361.00
36	46	8972998.00	678961.00	8972995.00	678929.00
37	56	8972978.00	678435.00	8973000.00	678435.00
38	57	8973038.00	678446.00	8973064.00	678454.00
39	58	8973019.00	678372.00	8973043.00	678364.00

Continua...

**QUADRO 6.2.4.1**  
**PONTOS DE COORDENADAS UTM DAS PARCELAS AMOSTRAIS**

PARCELA	PLACA	COORDENADAS UTM			
		INÍCIO		FIM	
		LATITUDE m S	LONGITUDE m E	LATITUDE m S	LONGITUDE m E
40	59	8972928.00	678300.00	8972957.00	678289.00
41	60	8972826.00	678310.00	8972851.00	678306.00
42	61	8972785.00	677465.00	8972758.71	677467.57
43	62	8972716.00	677529.00	8972691.85	677529.89
44	63	8972628.00	677633.00	8972618.60	677608.55
45	64	8972794.00	677494.00	8972803.38	677520.29
46	65	8972835.00	677568.00	8972859.49	677561.20
47	66	8972862.00	677634.00	8972865.34	677660.11
48	67	8972619.00	677798.00	8972650.86	677786.25
49	68	8972639.00	677847.00	8972652.26	677868.55
50	69	8972691.00	677936.00	8972702.12	677968.86
51	70	8972859.00	677479.00	8972879.49	677491.52
52	71	8972749.00	677570.00	8972752.26	677597.30
53	72	8972788.00	677639.00	8972773.00	677663.00
54	73	8972783.00	677743.00	8972783.00	677771.00
55	74	8972844.00	677791.00	8972866.00	677772.00
56	75	8972977.00	677709.00	8973005.00	677711.00
57	76	8972982.00	677810.00	8973001.12	677792.14
58	77	8973076.00	677819.00	8973046.00	677823.00
59	78	8972891.00	677863.00	8972877.00	677883.00
60	79	8972855.00	678051.00	8972886.00	678050.00
61	80	8972988.00	678210.00	8972996.00	678180.00
62	81	8972560.00	677702.00	8972553.00	677674.00

Para amostragem do estrato lenhoso (arbustos e árvores) foram registrados, no interior de cada parcela amostral, todos os exemplares vivos e mortos em pé, com diâmetro à altura do peito – DAP (diâmetro do fuste na altura de 1,30 m do nível do solo) igual ou superior a 3,0 cm, correspondente a uma circunferência à altura do peito – CAP igual ou superior a aproximadamente 9,5 cm (FOTOS 6.2.4.7 e 6.2.4.8).

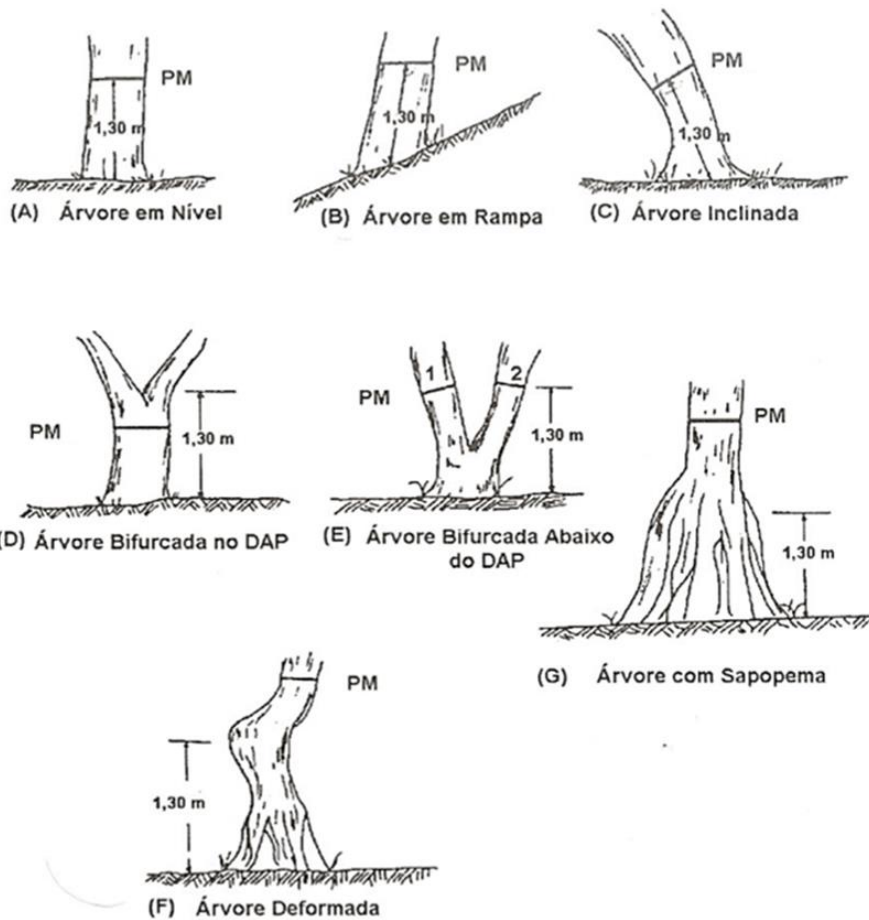
O limite de inclusão de 3,0 cm de DAP adotado para amostragem do estrato lenhoso foi definido de modo a atender ao Termo de Referência constante da Instrução Processual para Solicitação de Autorização para Supressão de Vegetação Nativa, visando o uso alternativo do solo de áreas superiores a 20 ha, disponibilizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR/PI.

O ponto de medição dos diâmetros variou de acordo com a circunstância de campo, conforme detalhado na FIGURA 6.2.4.2, sendo que para cada uma delas há uma forma de se obter o ponto de medição (SOARES *et al.*, 2007).



**FOTO 6.2.4.7** – Medição de CAP de exemplar de arbóreo identificado no interior da parcela amostral.

**FOTO 6.2.4.8** – Medição de CAP de exemplar de arbóreo identificado no interior da parcela amostral.



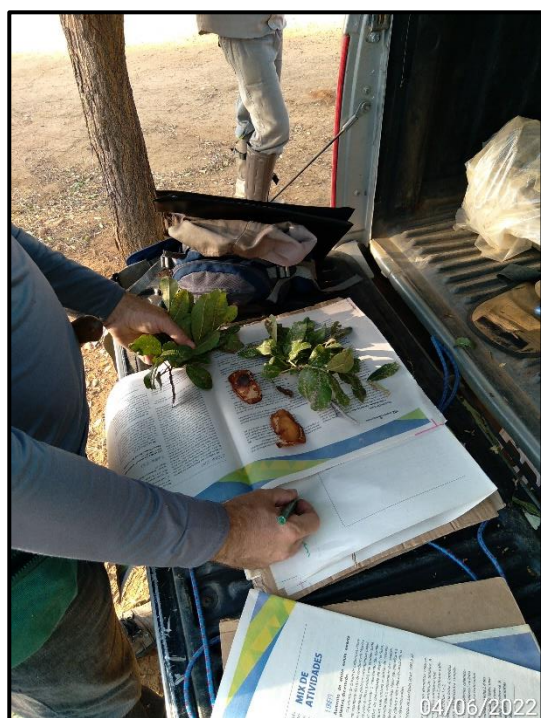
**FIGURA 6.2.4.2** – Situações práticas de campo com representação dos respectivos pontos de medição (PM) da CAP ou DAP dos indivíduos.

Para os indivíduos perfilhados abaixo de 1,30 m, estes foram incluídos quando pelo menos um dos troncos múltiplos obedecia ao critério de inclusão adotado. Para as árvores bifurcadas ou deformadas na altura de 1,30 m do solo, a medição foi efetuada um pouco abaixo, critério previamente estabelecido para o levantamento.

Para cada indivíduo amostrado, além da medição da CAP ou do DAP com fita métrica, foi realizada a identificação botânica e a estimativa das alturas total (distância vertical tomada desde o nível do solo até o ápice da copa) e de fuste (distância do nível do solo até a primeira bifurcação significativa).

A identificação botânica foi realizada em campo, com base na experiência dos componentes da equipe que efetuaram o levantamento, por meio da análise do tronco dos indivíduos lenhosos e das características morfológicas das espécies, observando-se aspectos como revestimento externo do tronco (liso, escamoso, esfoliante, fissurado, rugoso, suberoso etc.) e presença de oxidação, estrias, resina ou látex, além de espinhos, lenticelas ou acúleos.

Para as espécies cuja taxonomia era desconhecida ou duvidosa foi efetuada a coleta de ramos vegetativos e, sempre que possível de material fértil (FOTOS 6.2.4.9 a 6.2.4.12).



**FOTO 6.2.4.9** – Exemplo de ramo coletado em campo para posterior identificação botânica.



**FOTO 6.2.4.10** – Ramo coletado em campo para posterior identificação botânica.





**FOTO 6.2.4.11** – Material botânico fértil da espécie *Helicteres sacarolha* (saca-rolha) coletado para identificação.



**FOTO 6.2.4.12** – Sementes coletadas para auxílio na identificação botânica.

Todos os exemplares lenhosos identificados nas parcelas amostrais receberam uma plaqueta de alumínio numerada para auxiliar o controle do levantamento (FOTOS 6.2.4.13 e 6.2.4.14).



**FOTO 6.2.4.13** – Plaqueamento de indivíduo lenhoso identificado no interior da parcela amostral.



**FOTO 6.2.4.14** – Plaqueta de alumínio utilizada para identificação de cada exemplar lenhoso contemplado no levantamento.

Os dados quantitativos e qualitativos de cada exemplar lenhoso contemplado no levantamento (espécie, CAP, DAP, alturas e observações), bem como pontos de coordenadas das parcelas amostrais, foram cadastrados em planilha eletrônica do programa Microsoft Excel.

A análise dos dados estatísticos da vegetação estudada foi realizada utilizando-se o programa Mata Nativa 2.0® (CIENTEC, 2006).

Para cada espécie amostrada, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade e dominância, em seus valores absolutos e relativos, conforme Mueller-Dombois & Elleberg (1974), índice de valor de cobertura – VC e índice de valor de importância – VI, conforme Kent & Coker (1992), o índice de diversidade florística de Shannon-Weaver (H'), a equabilidade de Pielou (J') e índice de dominância de Simpson (C), segundo Brower e Zar (1984), além de abundância de indivíduos e, ainda, o volume de material lenhoso, conforme detalhado a seguir.

- **Abundância ou número de indivíduos (n)**

É o número de indivíduos amostrados. Refere-se tanto ao número de indivíduos registrados para dada espécie quanto para a comunidade como um todo.

- **Frequência Absoluta (FA)**

A frequência absoluta é a proporção do número de unidades amostrais com a presença de uma dada espécie em relação ao número total de unidades amostrais. Este parâmetro dá uma ideia de como cada espécie ocupa o espaço da comunidade. Uma espécie com alta frequência geralmente está espalhada por todo o espaço da comunidade, ao passo que uma espécie com baixa frequência tende a ocorrer apenas em uma porção localizada do espaço da comunidade, ou seja, tem distribuição mais agregada.

$$FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \times 100$$

onde:  $FA_i$  - frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal  
 $u_i$  - número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre  
 $u_t$  - número total de unidades amostrais

- **Frequência Relativa (FR)**

Este parâmetro informa a frequência com que cada espécie ocorre distribuída na área de estudo. Assim, maiores valores de  $FR_i$  indicam que determinada espécie se encontra mais bem representada e distribuída no povoamento amostrado.

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

onde:  $FR_i$  - frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal  
 $FA_i$  - frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal  
 $P$  - número de espécies amostradas

- **Densidade Absoluta (DA)**

A densidade se refere ao número de indivíduos por unidade de área ou volume. Para espécies lenhosas, a densidade deve ser expressa em hectare, dividindo o número de indivíduos registrados pela área amostrada em hectare.

$$DA_i = \frac{n_i}{A}$$

onde:  $DA_i$  - densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie (N/ha)  
 $n_i$  - número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie na amostragem  
 $A$  - área total amostrada (ha)

- **Densidade Relativa (DR)**

Este parâmetro informa o número de indivíduos por área em que determinada espécie ocorre no povoamento. Assim, maiores valores de  $DR_i$  indicam a existência de um maior número de indivíduos por hectare da espécie no povoamento amostrado.

$$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100$$

$$DT = \frac{N}{A}$$

onde:  $DR_i$  - densidade relativa (%) da  $i$ -ésima espécie  
 $DA_i$  - densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie (N/ha)  
 $DT$  - densidade total (N/unidade de área)  
 $N$  - número total de indivíduos amostrados  
 $A$  - área total amostrada (ha)

- **Dominância Absoluta (DoA)**

A área basal de uma espécie ou comunidade também é conhecida na literatura fitossociológica como dominância ou cobertura.

A dominância absoluta é a soma das áreas basais dos caules de todos os indivíduos de uma mesma espécie ou da comunidade toda, em que a área basal de um indivíduo é a área da seção transversal do seu tronco ao nível do peito, do solo ou qualquer altura de medição escolhida pelo pesquisador.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$$

onde:  $DoA_i$  - dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie (m<sup>2</sup>/ha)  
 $AB_i$  - área basal da  $i$ -ésima espécie (m<sup>2</sup>)  
 $A$  - área amostrada (ha)

- **Dominância Relativa (DoR)**

Este parâmetro também informa a densidade da espécie, mas identificando sua dominância em termos de área basal. A dominância absoluta nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Assim, maiores valores de  $DoR_i$  indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.

$$DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100$$

onde  $DoR_i$  - dominância relativa (%) da i-ésima espécie

$DoA_i$  - dominância absoluta da i-ésima espécie (m<sup>2</sup>/ha)

$DoT$  - soma da dominância de todas as espécies amostradas

#### • **Índice de Valor de Cobertura – VC**

Este parâmetro corresponde ao somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância de cada espécie, informando a importância da ocupação da superfície do solo por cada espécie em relação ao povoamento florestal.

Para Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) este valor é definido como a projeção vertical da copa ou das raízes de uma espécie sobre o solo. Sendo assim a importância de uma espécie se caracteriza pelo número de indivíduos e suas dimensões (abundância e dominância) não levando em consideração se elas apareçam isoladas ou em grupos (BONETES, 2003). Cada variável relativa totaliza 100% se forem somadas todas as espécies. Ao somar as duas, cada uma totalizando 100%, tem-se um VC total de 200%.

$$IVC = DR_i + DoR_i$$

onde  $IVC$  - índice de valor de cobertura da i-ésima espécie

$DR_i$  - densidade relativa da i-ésima espécie

$DoR_i$  - dominância relativa da i-ésima espécie

#### • **Índice de Valor de Importância – VI**

O índice de valor de importância é um índice composto que agrega as variáveis, densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal na comunidade estudada. Algumas espécies têm muitos indivíduos na comunidade, outras têm indivíduos muito grandes, algumas espécies têm distribuição agregada e restrita a poucos locais, outras são amplamente distribuídas no ambiente.

Quando se deseja determinar quais espécies são mais “importantes” na estrutura da comunidade, o VI é uma tentativa de equalizar a contribuição de espécies mais dispersas ou menos dispersas e entre as espécies mais abundantes ou espécies com indivíduos de maior porte.

Cada variável relativa totaliza 100% se forem somadas todas as espécies. Entretanto, ao somar as três, cada uma totalizando 100%, tem-se um VI total de 300%. Por meio do VI, é possível distinguir algumas poucas espécies que são socialmente importantes na estrutura da vegetação (alto VI) e muitas outras espécies de menor importância social na comunidade (baixo VI).

$$IVI = DR_i + FR_i + DoR_i$$

onde  $IVI$  - índice de valor de importância da i-ésima espécie

$DR_i$  - densidade relativa da i-ésima espécie

$FR_i$  - frequência relativa da i-ésima espécie  
 $DoR_i$  - dominância relativa da i-ésima espécie

- **Índices de Biodiversidade ( $H'$ ,  $J'$  e  $C$ )**

Para análise da diversidade específica da área foi calculado o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), segundo Magurran (1988), que expressa o conteúdo de informações de cada comunidade, com base no cálculo da proporção da espécie e na amostra total dos indivíduos e índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ), segundo Pielou (1975), para avaliar a uniformidade na distribuição da abundância das espécies amostradas.

$$H' = - \sum Pi \times \ln (Pi)$$

onde  $H'$  - índice de Shannon-Weaver  
 $Pi$  -  $n_i/n$   
 $n_i$  - número de indivíduos da i-ésima espécie  
 $n$  - número total de indivíduos amostrados  
 $\ln$  - logaritmo de base neperiana

$$J' = H' / \ln (S)$$

onde  $J'$  - índice Equabilidade de Pielou  
 $H'$  - índice de diversidade de Shannon-Weaver  
 $S$  - número de espécies amostradas  
 $\ln$  - logaritmo de base neperiana

Também foi calculado o Índice de dominância de Simpson, que mede a probabilidade de 2 indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie (BROWER & ZAR, 1984). Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância.

O valor estimado de  $C$  varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

onde  $C$  - índice de dominância de Simpson  
 $n_i$  - número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie  
 $N$  - número total de indivíduos amostrados

- **Área basal**

Expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa em uma unidade de área. A área basal de cada indivíduo foi calculada a partir do diâmetro, de acordo com a seguinte fórmula:

$$AB = \pi * (DAP^2) / 40.000$$

onde  $AB$  - área basal ( $m^2$ );  
 $\pi$  - razão entre perímetro e diâmetro da circunferência ( $\approx 3,1416$ );  
 $DAP$  - diâmetro à altura do peito (cm);  
 $DAP = CAP / \pi$   
 $CAP$  - circunferência à altura do peito (cm);

Para as árvores com mais de um fuste, calculou-se o diâmetro equivalente – Deq, conforme adotado por Silva (2005). O Deq é dado pela expressão abaixo, a qual pressupõe que a área transversal a 1,30 m do nível do solo de uma árvore com mais de um fuste é produzida pela soma das áreas transversais individuais de cada fuste.

O diâmetro equivalente ou também conhecido como diâmetro fundido, tem uma aplicação grande para inventários de espécies nativas, cujas árvores apresentam diferentes fustes.

$$Deq = \sqrt{(DAP1^2 + DAP2^2 + DAPn^2)}$$

onde *Deq* - diâmetro equivalente (cm);  
*DAP* - diâmetro à altura do peito (cm);

### • **Volume**

Os dados de DAP e altura total obtidos para cada árvore individual foram utilizados para quantificar o volume com casca, conforme equação volumétrica utilizada para Savana Estépica Arborizada ou Caatinga Arbustiva (CETEC, 1995), a saber:

$$Vfcc = 0,000076 * DAP^{2,016671} * Ht^{0,761177}$$

onde: *Vtcc* - volume total com casca (m<sup>3</sup>);  
*DAP* - diâmetro à altura do peito (cm);  
*Ht* - altura total (m).

### ✓ **Resultados**

No Levantamento Fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 ha foram registrados 2.839 indivíduos, dentre os quais 2.690 vivos e 149 mortos ainda em pé, pertencentes a 19 famílias botânicas, 38 gêneros e 46 espécies (incluindo a “espécie Morta”).

Das 46 espécies amostradas somente 01 foi identificada apenas em nível de gênero. A dificuldade para identificação a nível específico ocorreu principalmente devido à ausência de material botânico fértil ou vegetativo completo para a espécie na época em que foi realizado o levantamento fitossociológico.

No QUADRO 6.2.4.2 é apresentada a lista geral das espécies identificadas no levantamento fitossociológico, as quais foram ordenadas por família, sendo indicados seus respectivos nomes popular e parcelas em que foram amostradas.

A nomenclatura botânica das espécies foi realizada de acordo com o sistema de classificação APG III (2009), adotando o sistema on-line de atualização nomenclatural do site REFLORA, disponível no site [www.floradobrasil.jbrj.gov.br](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br) (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023), sendo que a listagem florística elaborada foi ordenada por grupo taxonômico (família e espécie).

Na área de estudo foi identificada a presença de indivíduos de *Handroanthus spongiosus* (ipê-cascudo), cuja espécie se encontra ameaçada na categoria “Em Perigo – EN”, conforme dispõe a “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção”, da Portaria MMA nº 148/22. Não foi identificada qualquer espécie constante na Lista das Espécies da flora com ocorrência no Brasil publicada pela Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), conforme consultado na Lista das espécies da flora do Brasil (FFB, 2022).

**QUADRO 6.2.4.2**  
**ESPÉCIES AMOSTRADAS NO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	PARCELAS AMOSTRAIS
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 55, 56, 58, 59, 60, 61
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gonçalo	17
Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	Araticum	44
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Pereiro	22, 26, 37, 38, 40, 41, 50, 51, 52, 54, 56, 61
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 20, 23, 27, 28, 29, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	Ipê-cascudo	4, 42, 43, 61
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	11, 14, 19, 23, 25, 26, 41, 50, 51, 56, 58
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Jacarandá	49
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 19, 25, 30, 33, 34, 35, 42, 43, 45, 51, 55, 57
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cacto	5, 6, 18, 28, 35, 56
Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	Feijão-bravo	3, 10, 25, 50, 55
Combretaceae	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Mofumbo	39, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 62
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. P.Browne	Cocão	49, 52
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 62
Euphorbiaceae	<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	Mandioca-brava	37, 44, 52
Euphorbiaceae	<i>Croton echiooides</i> Baill.	Quebra-faca	42, 51
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	45, 50, 52
Fabaceae	<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	1, 11, 25
Fabaceae	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema	1, 3, 10, 14, 32, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 26, 27, 28, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 50, 55, 56, 58
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia-do-nordeste	1, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 58, 60
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	2, 3, 4, 15, 19, 20, 25, 57, 60
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	3, 7, 10, 25, 42, 45, 46, 49, 50, 53, 54
Fabaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Arapiraca	7, 48, 54, 56
Fabaceae	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catinga-de-porco	8, 9, 10, 11, 13, 25, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 59, 60, 61
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Amburana-de-cheiro	10, 11
Fabaceae	<i>Ctenodon monteiroi</i> (Afr.Fern. & P.Bezerra) D.B.O.S.Cardoso, Filardi & H.C.Lima	Vassourinha	19, 36, 37
Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Jurema-branca	25, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 56, 60, 61, 62
Fabaceae	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	Surucucu	33, 50, 56
Fabaceae	<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Quebra-machado	46, 48, 49, 54, 62
Fabaceae	<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Unha-de-gato	46
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	47, 50, 51, 52, 54, 55, 56
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	49
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Angico-de-bezerra	52
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Carrancudo	54
Malpighiaceae	<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	Pipoqueira	16
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	Embiruçu	1, 6
Malvaceae	<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	Saca-rolha	45, 46, 47, 48, 49
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Açoita-cavalo	51
Morta	Morta	Morta	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62
Nyctaginaceae	<i>Guapira darwinii</i> (Hemsl.) E.C.O.Chagas & Costa-Lima	Maria-mole	56
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart) Hauenschild	Joazeiro	10, 15, 17, 19, 20, 21, 26, 30, 31, 33, 34, 35
Rutaceae	<i>Zanthoxylum stelligerum</i> Turcz.	Mamica-de-porca	44, 50, 54
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	61
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Cinzeiro	61





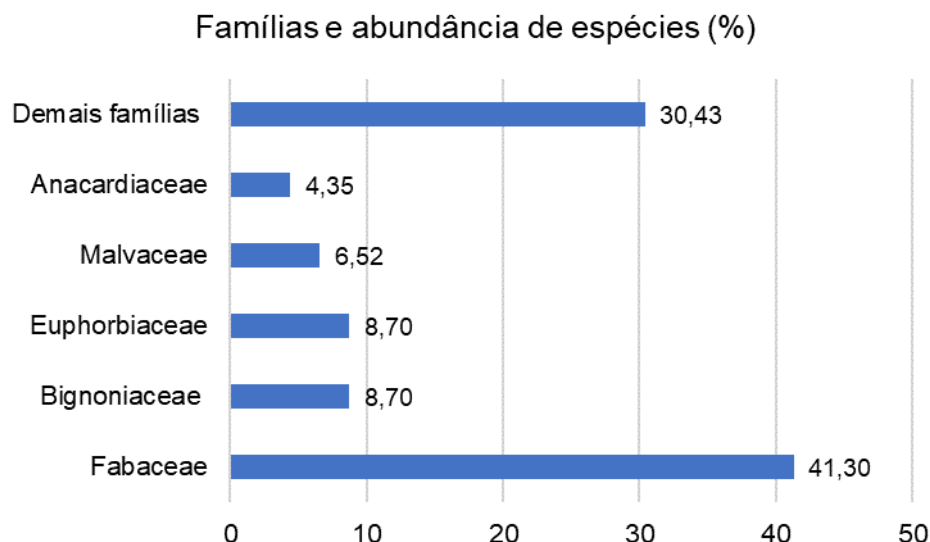
As famílias de maior riqueza florística na área de estudo foram Fabaceae, representada por 19 espécies (41,3% do total), seguida por Bignoniaceae e Euphorbiaceae, ambas representadas por 4 espécies cada (8,7 % cada), Malvaceae, representada por 3 espécies (6,52%) e Anacardiaceae, representada por 2 espécies (4,35%), cujas famílias abrangem cerca de 69,57% do número total de espécies.

As famílias Fabaceae e Euphorbiaceae são apontadas como as que apresentam o maior número de espécies na maioria dos levantamentos fitossociológicos na caatinga (FERRAZ et al., 2013; CALIXTO JÚNIOR; DRUMOND, 2014; LEITE et al., 2015; SANTOS et al., 2017a; SOUZA et al., 2017). As espécies dessas famílias botânicas são muito importantes para o bioma caatinga, pois em sua maioria apresentam elevado potencial forrageiro (CAMPOS et al. 2017), além disso os indivíduos da Fabaceae são capazes de fixar nitrogênio no solo em associação simbiótica com bactérias do gênero *Rhizobium* (ESPINDOLA et al., 2006; FREITAS et al., 2011).

As demais famílias foram representadas por apenas 1 espécie cada, e a soma dessas famílias representa aproximadamente 39,43% do número total de espécies amostradas (QUADRO 6.2.4.3 e FIGURA 6.2.4.3).

**QUADRO 6.2.4.3**  
**RIQUEZA FLORÍSTICA DAS FAMÍLIAS AMOSTRADAS**

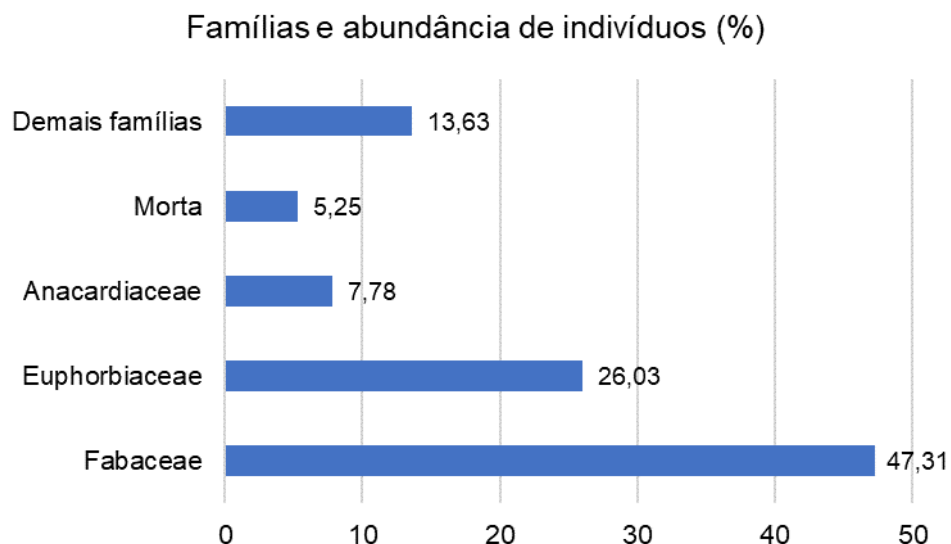
FAMÍLIA	NÚMERO DE ESPÉCIES	% DE ESPÉCIES
Fabaceae	19	41,30
Bignoniaceae	4	8,70
Euphorbiaceae	4	8,70
Malvaceae	3	6,52
Anacardiaceae	2	4,35
Annonaceae	1	2,17
Apocynaceae	1	2,17
Boraginaceae	1	2,17
Cactaceae	1	2,17
Capparaceae	1	2,17
Combretaceae	1	2,17
Erythroxylaceae	1	2,17
Malpighiaceae	1	2,17
Morta	1	2,17
Nyctaginaceae	1	2,17
Rhamnaceae	1	2,17
Rutaceae	1	2,17
Sapindaceae	1	2,17
Vochysiaceae	1	2,17
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100,00</b>



**FIGURA 6.2.4.3** – Famílias com maior riqueza de espécies na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol/PI.

As famílias mais abundantes em número e porcentagem de indivíduos amostrados foram Fabaceae (1.343 e 47,31%), seguida de Euphorbiaceae (739 e 26,03%), Anacardiaceae (221 e 7,78%) e “Morta” (149 e 5,25%), as quais representam 86,37% do número total de indivíduos (2.839). As demais famílias apresentaram menos de 5% de indivíduos e a soma dessas famílias representa aproximadamente 13,63% do número total de indivíduos amostrados.

Na FIGURA 6.2.4.4 são apresentadas as 4 famílias com maior porcentagem de indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico, que juntas representaram 86,37% do número total de indivíduos (2.839).



**FIGURA 6.2.4.4** – Famílias com maior porcentagem de indivíduos no levantamento fitossociológico na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol/PI.

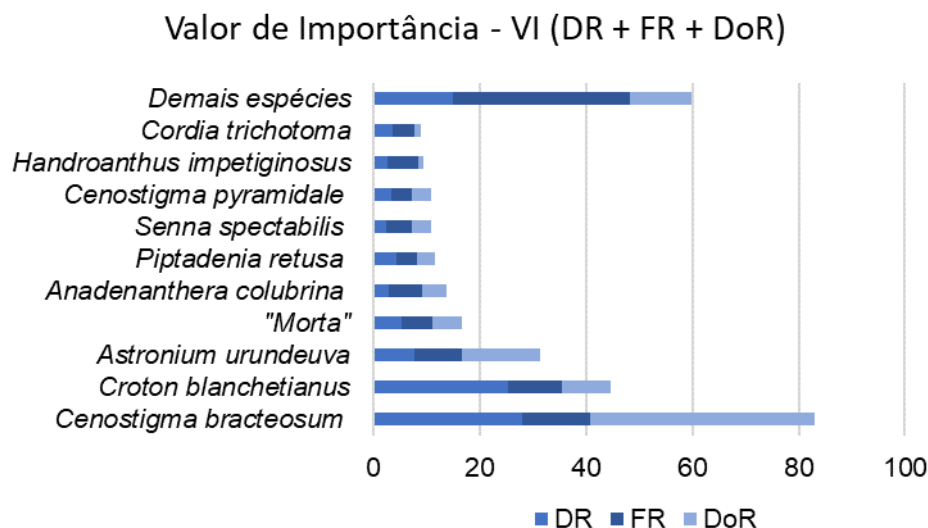
No QUADRO 6.2.4.4 são apresentadas as famílias amostradas no levantamento fitossociológico e suas respectivas abundâncias, porcentagem total e parcelas nas quais foram amostradas.

**QUADRO 6.2.4.4**  
**FAMÍLIAS AMOSTRADAS E ABUNDÂNCIA**  
**DE INDIVÍDUOS NAS PARCELAS AMOSTRAIS**

FAMÍLIA	N	%	PARCELAS AMOSTRAIS
Fabaceae	1.343	47,31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62
Euphorbiaceae	739	26,03	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 62
Anacardiaceae	221	7,78	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 55, 56, 58, 59, 60, 61
Morta	149	5,25	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62
Bignoniaceae	113	3,98	2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 38, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62
Boraginaceae	99	3,49	3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 19, 25, 30, 33, 34, 35, 42, 43, 45, 51, 55, 57
Apocynaceae	60	2,11	22, 26, 37, 38, 40, 41, 50, 51, 52, 54, 56, 61
Combretaceae	35	1,23	39, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 62
Rhamnaceae	18	0,63	10, 15, 17, 19, 20, 21, 26, 30, 31, 33, 34, 35
Vochysiaceae	15	0,53	61
Malvaceae	13	0,46	1, 6, 45, 46, 47, 48, 49, 51
Sapindaceae	13	0,46	61
Cactaceae	7	0,25	5, 6, 18, 28, 35, 56
Capparaceae	5	0,18	3, 10, 25, 50, 55
Rutaceae	4	0,14	44, 50, 54
Erythroxylaceae	2	0,07	49, 52
Annonaceae	1	0,04	44
Malpighiaceae	1	0,04	16
Nyctaginaceae	1	0,04	56
<b>TOTAL</b>	<b>2.839</b>	<b>100</b>	<b>62</b>

Onde: N = número de indivíduos.

As 10 espécies mais importantes com relação ao valor de importância – VI foram: *Cenostigma bracteosum* (27,63%), *Croton blanchetianus* (14,84%), *Astronium urundeuva* (10,41%), “Morta” (5,56%), *Anadenanthera colubrina* (4,57%), *Piptadenia retusa* (3,83%), *Senna spectabilis* (3,57%), *Cenostigma pyramidale* (3,57%), *Handroanthus impetiginosus* (3,16%) e *Cordia trichotoma* (2,95%), que juntas somaram aproximadamente 80% do VI de todas as espécies amostradas, sendo que as 36 espécies restantes somaram 19,92% do VI (FIGURA 6.2.4.5). Todas as espécies que apresentam maior VI são as mesmas que ocuparam as primeiras posições do VC.



**FIGURA 6.2.4.5** – Distribuição dos valores de Densidade Relativa – DR, Frequência Relativa – FR e Dominância Relativa – DoR das espécies no levantamento fitossociológico realizado na área amostral 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol/PI.

Na área amostrada foram levantados 149 indivíduos mortos em pé, correspondente a um total de apenas 5,25% dos indivíduos amostrados (2.839), distribuídas em 28 das 62 parcelas, indicando que não está havendo perturbações na vegetação estudada, sendo que a morte dos indivíduos deve estar relacionada a fatores naturais, como acidentes (ventos, tempestades, queda de grandes ramos), doenças e naturalmente.

Na área de estudo, 13 espécies ou 28,26% do número total de espécies (46) foram representadas na amostragem por apenas 1 ou 2 indivíduos. Segundo Ivanauskas (2002), *apud* Vieira *et al.* (2002), comunidades em geral são tipicamente compostas por poucas espécies com grande número de indivíduos (grande abundância) e um número muito maior de espécies com pequeno número de indivíduos (espécies raras, com baixa abundância).

Na área amostrada, 28 espécies ou 60,87% do número total de espécies (46) apresentaram valor de importância – VI menor que 1%. Segundo Martins (1979), é uma característica das florestas tropicais a presença de um grande número de espécies com baixo VI. Poucas espécies detêm altos valores relativos de densidade, de frequência e de dominância, enquanto muitas espécies, representadas por poucos indivíduos, têm baixo VI.

No QUADRO 6.2.4.5 são apresentados os parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies amostradas, ordenadas pelo valor de importância – VI.

**QUADRO 6.2.4.5  
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS**

ESPÉCIE	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	794	60	7,6808	426,882	27,97	96,77	12,68	4,129	42,250	70,217	35,11	82,902	27,63
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	717	48	1,6549	385,484	25,26	77,42	10,15	0,890	9,100	34,358	17,18	44,506	14,84
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	220	42	2,6539	118,280	7,75	67,74	8,88	1,427	14,600	22,347	11,17	31,227	10,41
Morta	149	28	1,0017	80,108	5,25	45,16	5,92	0,539	5,510	10,758	5,38	16,678	5,56
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	78	30	0,8375	41,935	2,75	48,39	6,34	0,450	4,610	7,354	3,68	13,697	4,57
<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	121	19	0,5832	65,054	4,26	30,65	4,02	0,314	3,210	7,470	3,74	11,487	3,83
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	70	22	0,6526	37,634	2,47	35,48	4,65	0,351	3,590	6,055	3,03	10,706	3,57
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	92	19	0,6291	49,462	3,24	30,65	4,02	0,338	3,460	6,701	3,35	10,718	3,57
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	74	28	0,1750	39,785	2,61	45,16	5,92	0,094	0,960	3,569	1,78	9,489	3,16
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	99	20	0,2074	53,226	3,49	32,26	4,23	0,112	1,140	4,628	2,31	8,856	2,95
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.)Hauenschild	18	12	0,4984	9,677	0,63	19,35	2,54	0,268	2,740	3,376	1,69	5,913	1,97
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	60	15	0,1035	32,258	2,11	24,19	3,17	0,056	0,570	2,683	1,34	5,854	1,95
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	60	12	0,1459	32,258	2,11	19,35	2,54	0,078	0,800	2,916	1,46	5,453	1,82
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	35	13	0,0935	18,817	1,23	20,97	2,75	0,050	0,510	1,747	0,87	4,496	1,50
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	33	9	0,2325	17,742	1,16	14,52	1,90	0,125	1,280	2,442	1,22	4,344	1,45
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	24	11	0,1928	12,903	0,85	17,74	2,33	0,104	1,060	1,906	0,95	4,231	1,41
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	21	11	0,0929	11,290	0,74	17,74	2,33	0,050	0,510	1,251	0,63	3,576	1,19
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	35	7	0,0889	18,817	1,23	11,29	1,48	0,048	0,490	1,722	0,86	3,202	1,07
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	7	6	0,0591	3,763	0,25	9,68	1,27	0,032	0,330	0,572	0,29	1,840	0,61
<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	14	5	0,0216	7,527	0,49	8,06	1,06	0,012	0,120	0,612	0,31	1,669	0,56
<b><i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0,0554</b>	<b>7,527</b>	<b>0,49</b>	<b>6,45</b>	<b>0,85</b>	<b>0,030</b>	<b>0,300</b>	<b>0,798</b>	<b>0,40</b>	<b>1,644</b>	<b>0,55</b>
<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	17	3	0,0625	9,140	0,60	4,84	0,63	0,034	0,340	0,942	0,47	1,577	0,53
<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	10	5	0,0173	5,376	0,35	8,06	1,06	0,009	0,100	0,447	0,22	1,504	0,50
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	13	1	0,1191	6,989	0,46	1,61	0,21	0,064	0,650	1,113	0,56	1,324	0,44
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	5	5	0,0120	2,688	0,18	8,06	1,06	0,006	0,070	0,242	0,12	1,299	0,43
<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	3	3	0,0910	1,613	0,11	4,84	0,63	0,049	0,500	0,606	0,30	1,240	0,41
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	4	4	0,0297	2,151	0,14	6,45	0,85	0,016	0,160	0,304	0,15	1,150	0,38
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	15	1	0,0492	8,065	0,53	1,61	0,21	0,026	0,270	0,799	0,40	1,010	0,34
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	5	3	0,0263	2,688	0,18	4,84	0,63	0,014	0,140	0,321	0,16	0,955	0,32
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	3	3	0,0279	1,613	0,11	4,84	0,63	0,015	0,150	0,259	0,13	0,893	0,30
<i>Ctenodon monteiroi</i> (Afr.Fern. & P.Bezerra) D.B.O.S.Cardoso, Filardi & H.C.Lima	4	3	0,0044	2,151	0,14	4,84	0,63	0,002	0,020	0,165	0,08	0,799	0,27
<i>Zanthoxylum stelligerum</i> Turcz.	4	3	0,0039	2,151	0,14	4,84	0,63	0,002	0,020	0,162	0,08	0,797	0,27
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	2	2	0,0124	1,075	0,07	3,23	0,42	0,007	0,070	0,138	0,07	0,561	0,19
<i>Croton echioides</i> Baill.	2	2	0,0092	1,075	0,07	3,23	0,42	0,005	0,050	0,121	0,06	0,544	0,18
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	2	2	0,0048	1,075	0,07	3,23	0,42	0,003	0,030	0,097	0,05	0,520	0,17
<i>Erythroxylum</i> sp. P.Browne	2	2	0,0026	1,075	0,07	3,23	0,42	0,001	0,010	0,085	0,04	0,508	0,17
<i>Inga marginata</i> Willd.	3	1	0,0129	1,613	0,11	1,61	0,21	0,007	0,070	0,177	0,09	0,388	0,13
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	1	1	0,0141	0,538	0,04	1,61	0,21	0,008	0,080	0,113	0,06	0,324	0,11
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	2	1	0,0045	1,075	0,07	1,61	0,21	0,002	0,020	0,095	0,05	0,306	0,10
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	1	1	0,0020	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,046	0,02	0,257	0,09
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	1	0,0062	0,538	0,04	1,61	0,21	0,003	0,030	0,069	0,03	0,281	0,09
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	1	1	0,0025	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,049	0,02	0,260	0,09
<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	1	1	0,0016	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,044	0,02	0,255	0,09
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	1	1	0,0007	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,039	0,02	0,251	0,08
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	1	1	0,0011	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,041	0,02	0,253	0,08
<i>Guapira darwinii</i> (Hemsl.) E.C.O.Chagas & Costa-Lima	1	1	0,0013	0,538	0,04	1,61	0,21	0,001	0,010	0,042	0,02	0,254	0,08
<b>TOTAL</b>	<b>2.839</b>	<b>62</b>	<b>18,1798</b>	<b>1.526</b>	<b>100</b>	<b>762,90</b>	<b>100</b>	<b>9,774</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Descritores quantitativos: N=número de indivíduos amostrados por espécie; U=número de parcelas amostradas em que a espécie foi encontrada; AB=área basal (m²); DA=densidade absoluta (ind/ha); DR=densidade relativa (%); FA=frequência absoluta (%); FR=frequência relativa (%); DoA=dominância absoluta (m²/ha); DoR=dominância relativa (%); VC=valor de cobertura (DR + DoR); e VI=valor de importância (DR + DoR + FR).



Quanto à diversidade estimada pelo índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) para a área de estudo, o valor observado foi de 2,43 nats/indivíduos.

Esse valor é superior aos dos estudos realizados por Dantas et al. (2010), que encontraram um valor de 1,33 nats/indivíduos em uma área de caatinga no município de Pombal/PB; por Andrade et al. (2005), de 1,51 e 1,43 nats/indivíduos, os quais analisaram a cobertura de duas fitofisionomias de caatinga no município de São João do Cariri/PB; por Holanda et al. (2015) que encontraram o valor de 1,50 nats/indivíduos, no município de Cajazeirinhas/PB; por Lima & Coelho (2018) estudando a fitossociologia e a estrutura de um fragmento florestal da caatinga no estado do Ceará, que obtiveram um valor de 1,59 nats/indivíduos; Sabino et al. (2016), que encontram os valores de 1,92 nats/indivíduos e 1,76 nats/indivíduos; por Santos et al. (2017a), que encontram o valor de 2,28 nats/indivíduos; e por Souza et al. (2020), que encontraram o valor de 1,61 nats/indivíduos em um fragmento florestal de caatinga no município de Serra do Mel/RN.

No entanto, o valor do índice de Shannon-Weaver (2,43 nats/indivíduos) encontrado neste estudo é inferior ao identificado por Guedes et al. (2012), de 2,54 nats/indivíduos; por Leite et al. (2015) que encontraram o valor de 3,06 nats/indivíduos em vegetação lenhosa da Caatinga em Teixeira/PB; por Vasconcelos et al. (2017) que encontraram o valor de 3,06 nats/indivíduos no município de São Francisco/PI; por Alcoforado-Filho et al. (2003), que obtiveram valor 3,09 nats/indivíduos, em uma área localizada na região de Caruaru/PE; por Rodal et al. (1998) analisando a fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque/PE, que calculou um índice de 2,73 nats/indivíduos; e por Alves et al. (2013) que calculou um índice de 2,96 nats/indivíduos em uma área de Caatinga, situada no município de Bom Jesus/PI.

Baseando-se nesses e em outros trabalhos desenvolvidos na caatinga, além de que esse índice pode variar de 1 a 4 nats/indivíduos, pode-se dizer que o valor observado no presente estudo é considerado intermediário.

Destaca-se que que como a Caatinga apresenta diversas fitofisionomias, os estudos realizados neste bioma adotam diferentes processos de amostragem e níveis de inclusões, contribuindo para a ocorrência de variações nos valores de diversidade (DANTAS et al., 2010).

A determinação da diversidade clímax de espécies encontradas na amostragem atual da vegetação foi calculada através do índice de equabilidade ( $J'$ ), resultando em 0,63, valor considerado médio, indicando que a área apresenta uma uniformidade intermediária. O índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, os seus valores variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 mais abundante é a área.

Embora a composição de espécies não seja, sozinha, considerada um bom indicador do clímax de uma comunidade, ela é geralmente usada (ODUM, 1986).

O Índice de Simpson ( $C$ ) que ocorre na escala de 0 a 1, o valor calculado neste estudo foi de 0,84. Esse valor pode ser considerado alto quanto mais próximo ao valor 1, indicando que menor é a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra pertencerem à mesma espécie. Logo, sugere-se maior heterogeneidade florística e 84% de chances de ocorrer dominância por alguma espécie no fragmento.

No QUADRO 6.2.4.6 são apresentados os índices de diversidade estimados no levantamento fitossociológico.

**QUADRO 6.2.4.6**  
**ÍNDICES DE BIODIVERSIDADE**

PARCELA	N	S	H'	C	J
1	50	9	1,44	0,65	0,65
2	56	5	1,20	0,66	0,75
3	50	11	1,87	0,80	0,78
4	58	9	1,70	0,79	0,77
5	59	7	0,74	0,31	0,38
6	59	8	1,42	0,68	0,68
7	56	8	1,02	0,43	0,49
8	25	7	1,45	0,70	0,74
9	23	7	1,72	0,82	0,88
10	26	10	1,98	0,86	0,86
11	45	9	1,79	0,82	0,81
12	35	3	0,91	0,58	0,83
13	44	4	0,88	0,56	0,63
14	40	7	1,74	0,83	0,89
15	54	8	1,65	0,76	0,79
16	17	6	1,39	0,71	0,78
17	43	7	1,15	0,55	0,59
18	48	3	0,33	0,16	0,30
19	34	8	1,64	0,76	0,79
20	27	6	1,27	0,63	0,71
21	30	5	0,90	0,45	0,56
22	39	5	1,25	0,68	0,78
23	52	6	0,69	0,31	0,39
24	54	3	0,32	0,14	0,29
25	61	11	1,99	0,84	0,83
26	39	7	1,39	0,70	0,71
27	46	5	0,95	0,49	0,59
28	32	5	1,00	0,51	0,62
29	29	5	1,39	0,75	0,86
30	29	4	1,15	0,68	0,83
31	19	5	1,19	0,64	0,74
32	51	5	1,25	0,68	0,78
33	21	6	1,62	0,82	0,91
34	16	5	1,33	0,73	0,83
35	37	7	1,21	0,56	0,62
36	37	5	1,00	0,55	0,62
37	36	6	0,97	0,47	0,54
38	37	7	1,20	0,60	0,62
39	45	5	0,61	0,28	0,38
40	24	5	1,13	0,61	0,70
41	48	6	1,08	0,51	0,60
42	52	11	2,06	0,85	0,86
43	32	9	1,91	0,85	0,87
44	41	9	1,72	0,79	0,78
45	47	12	1,76	0,76	0,71
46	53	10	1,81	0,79	0,79

*Continua...*



### QUADRO 6.2.4.6

#### ÍNDICES DE BIODIVERSIDADE

PARCELA	N	S	H'	C	J
47	89	7	1,29	0,64	0,66
48	81	10	1,64	0,72	0,71
49	77	12	1,56	0,66	0,63
50	61	16	2,33	0,88	0,84
51	52	14	2,04	0,83	0,77
52	69	12	1,33	0,53	0,54
53	41	6	1,58	0,78	0,88
54	91	15	2,14	0,85	0,79
55	58	11	1,84	0,80	0,77
56	82	17	2,27	0,87	0,80
57	39	7	1,13	0,51	0,58
58	52	7	1,60	0,78	0,82
59	53	6	1,33	0,69	0,74
60	32	7	1,63	0,79	0,84
61	46	8	1,71	0,80	0,82
62	60	7	1,56	0,75	0,80
<b>GERAL</b>	<b>2.839</b>	<b>46</b>	<b>2,43</b>	<b>0,84</b>	<b>0,63</b>

Onde: N=número de indivíduos amostrados; S=número de espécies amostradas; H'=Índice de Diversidade de Shannon-Weaver; C=Índice e Dominância de Simpson; e J=Equabilidade de Pielou.

Os valores de DAP observados, para a comunidade em geral, variaram de 3 cm a 52,4 cm, com média de 7,57 cm. A distribuição mostrou que a quantidade de indivíduos nas classes de menor diâmetro foi decrescendo em direção às de maior diâmetro, com 1.479 indivíduos ou 52,1% do número total de indivíduos (2.839), concentrados na primeira classe diamétrica (3 a 6 cm).

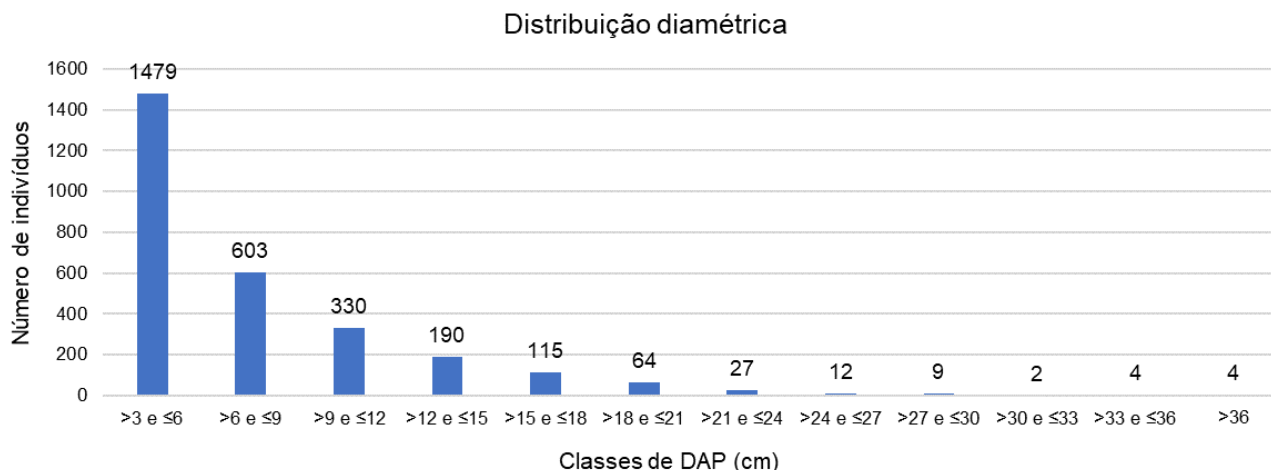
A distribuição diamétrica da comunidade arbórea obedece ao mesmo padrão das florestas tropicais heterogêneas, isto é, padrão exponencial negativo, cuja representação gráfica se assemelha a um "J" invertido, em que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de menores diâmetros (HARPER, 1990) (FIGURAS 6.2.4.6 e 6.2.4.7). A curva de distribuição do número de árvores por classe de diâmetro mostrou que existem muitas árvores e arbustos com menores diâmetros, ocorrendo um número reduzido de indivíduos com grandes dimensões.

Para Longhi e Faehser (1980), nas florestas tropicais multietêneas o maior número de indivíduos concentra-se nas menores classes e vai decaindo nas classes de maior diâmetro, o que revela uma distribuição em "J" invertido, igualmente encontrado no presente estudo.

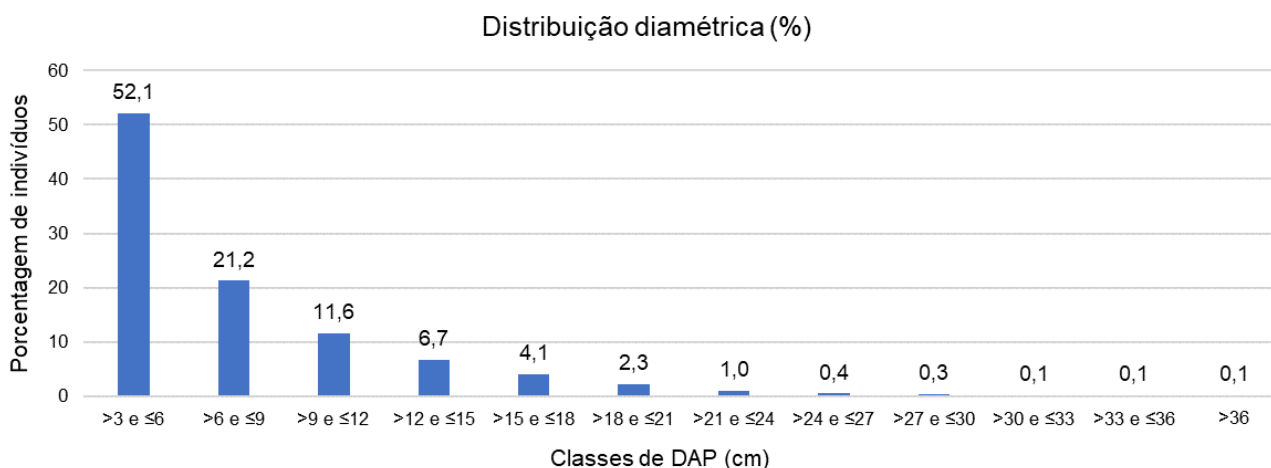
De acordo com (LEAK, 1964) e (MEYER, 1943, 1952, 1953), as formações florestais equilibradas apresentam a distribuição diamétrica dos indivíduos na forma exponencial negativa, ou seja, o histograma de frequências dos indivíduos se assemelha a um "J" invertido, sendo que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetro menores.

A distribuição dos diâmetros se apresenta relativamente balanceada, sendo constante a razão entre o número de fustes amostrados em cada classe sucessiva.

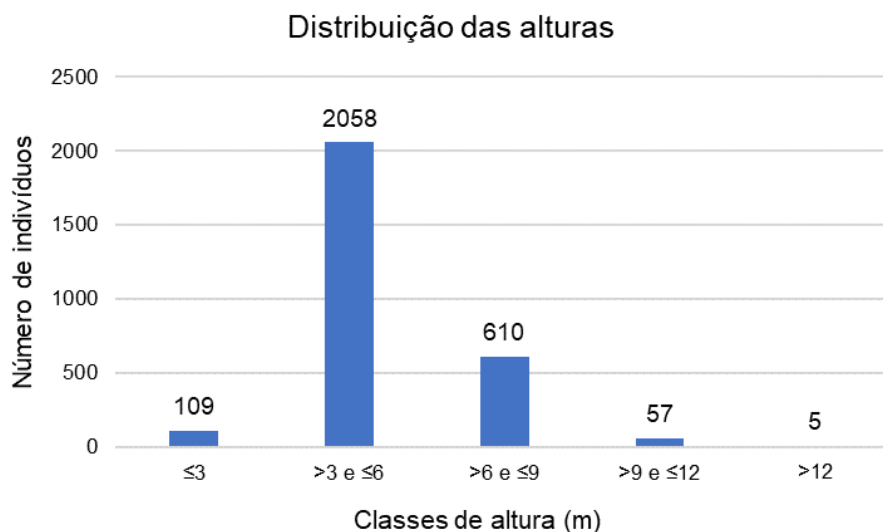
A altura total dos exemplares lenhosos variou de 1,8 a 14,5 m, com média de 5,24 m, sendo que 2.167 indivíduos apresentaram menos de 6 m de altura, correspondente a 76,3% do número total de indivíduos (2.839) (FIGURAS 6.2.4.8 e 6.2.4.9).



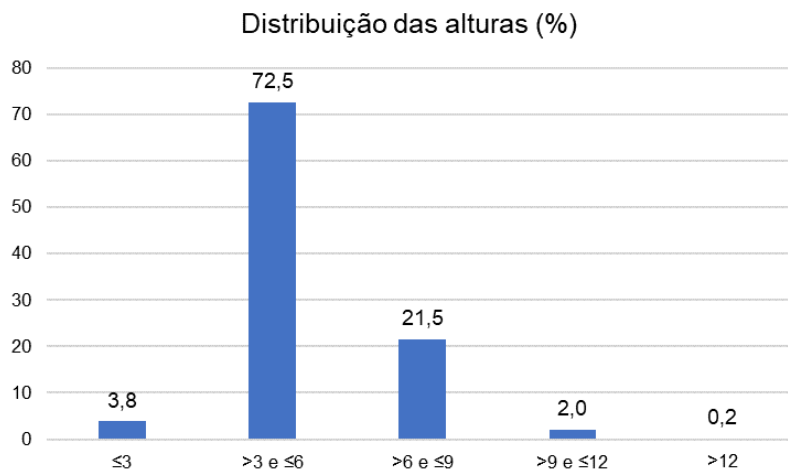
**FIGURA 6.2.4.6** – Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro no levantamento fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.



**FIGURA 6.2.4.7** – Distribuição de frequência das classes de diâmetro, em %, do número total de indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.



**FIGURA 6.2.4.8** – Distribuição do número de indivíduos por classes de altura no levantamento fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.



**FIGURA 6.2.4.9** – Distribuição de frequência das classes de altura, em %, do número total de indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 ha de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.

No QUADRO 6.2.4.7 são apresentados os parâmetros avaliados para as parcelas amostrais do levantamento fitossociológico.

**QUADRO 6.2.4.7**  
**PARÂMETROS AVALIADOS PARA AS PARCELAS AMOSTRAIS**

PARCELA	N	AB	VT	DA	DoA	VT/ha
1	50	0,3877	2,0459	1666,667	12,924	68,1980
2	56	0,1358	0,4864	1866,667	4,528	16,2131
3	50	0,1860	0,7711	1666,667	6,201	25,7018
4	58	0,2362	0,9780	1933,333	7,873	32,5983
5	59	0,3319	1,2881	1966,667	11,064	42,9353
6	59	0,2171	0,8029	1966,667	7,236	26,7644
7	56	0,2317	0,9880	1866,667	7,722	32,9331
8	25	0,1527	0,5256	833,333	5,090	17,5195
9	23	0,3072	1,4878	766,667	10,240	49,5948
10	26	0,2438	0,9237	866,667	8,126	30,7884
11	45	0,3593	1,5767	1500,000	11,976	52,5559
12	35	0,1544	0,5571	1166,667	5,147	18,5703
13	44	0,2909	1,1616	1466,667	9,697	38,7194
14	40	0,2128	0,8599	1333,333	7,095	28,6648
15	54	0,3226	1,2801	1800,000	10,754	42,6702
16	17	0,2680	1,0123	566,667	8,934	33,7430
17	43	0,2580	0,8718	1433,333	8,600	29,0607
18	48	0,5305	1,9677	1600,000	17,685	65,5885
19	34	0,3803	1,5365	1133,333	12,678	51,2158
20	27	0,3011	1,0300	900,000	10,036	34,3337
21	30	0,2831	1,0369	1000,000	9,438	34,5642
22	39	0,1658	0,4719	1300,000	5,526	15,7310
23	52	0,4915	2,7675	1733,333	16,384	92,2500
24	54	0,4630	1,5317	1800,000	15,432	51,0580
25	61	0,2957	1,1381	2033,333	9,858	37,9372
26	39	0,1470	0,3862	1300,000	4,899	12,8736
27	46	0,4008	1,4890	1533,333	13,359	49,6323

Continua...

**QUADRO 6.2.4.7**  
**PARÂMETROS AVALIADOS PARA AS PARCELAS AMOSTRAIS**

PARCELA	N	AB	VT	DA	DoA	VT/ha
28	32	0,3662	1,3182	1066,667	12,207	43,9412
29	29	0,3023	1,0742	966,667	10,076	35,8067
30	29	0,3265	0,9536	966,667	10,884	31,7879
31	19	0,2203	0,7182	633,333	7,343	23,9408
32	51	0,3146	1,0977	1700,000	10,487	36,5911
33	21	0,4193	1,5814	700,000	13,978	52,7143
34	16	0,2859	1,0216	533,333	9,530	34,0524
35	37	0,3480	1,2920	1233,333	11,599	43,0658
36	37	0,1302	0,3359	1233,333	4,341	11,1982
37	36	0,2062	0,5684	1200,000	6,875	18,9451
38	37	0,1479	0,4493	1233,333	4,929	14,9760
39	45	0,1956	0,6655	1500,000	6,521	22,1833
40	24	0,2841	1,3588	800,000	9,470	45,2931
41	48	0,1374	0,4480	1600,000	4,581	14,9346
42	52	0,3680	1,6749	1733,333	12,267	55,8315
43	32	0,1559	0,6088	1066,667	5,195	20,2930
44	41	0,1117	0,3905	1366,667	3,722	13,0161
45	47	0,2081	0,9101	1566,667	6,937	30,3372
46	53	0,2910	1,3122	1766,667	9,701	43,7395
47	89	0,3874	1,5330	2966,667	12,914	51,1008
48	81	0,2299	0,8827	2700,000	7,664	29,4246
49	77	0,3407	1,4021	2566,667	11,358	46,7370
50	61	0,4383	2,0931	2033,333	14,611	69,7711
51	52	0,3977	1,8539	1733,333	13,255	61,7975
52	69	0,1823	0,6344	2300,000	6,078	21,1483
53	41	0,3380	1,8630	1366,667	11,268	62,1001
54	91	0,3061	1,2921	3033,333	10,204	43,0713
55	58	0,5142	3,1519	1933,333	17,141	105,0640
56	82	0,4953	2,4777	2733,333	16,510	82,5901
57	39	0,3060	1,5128	1300,000	10,199	50,4256
58	52	0,3282	1,5693	1733,333	10,939	52,3086
59	53	0,2924	1,2994	1766,667	9,748	43,3128
60	32	0,3606	1,7516	1066,667	12,020	58,3865
61	46	0,3038	1,2287	1533,333	10,127	40,9551
62	60	0,3843	1,7376	2000,000	12,810	57,9188
<b>TOTAL</b>	<b>2.839</b>	<b>18,1798</b>	<b>75,0353</b>	<b>1.526,344</b>	<b>9,774</b>	<b>40,3415</b>

Onde: N=número de indivíduos por parcela; DA=densidade absoluta (N/ha); AB=área basal (m<sup>2</sup>); DoA=dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); VT=volume total na área amostral de 1,86 ha (m<sup>3</sup>); VT/ha=volume total por hectare (m<sup>3</sup>).

A densidade total na área amostral de 1,86 ha do levantamento fitossociológico foi de 2.839 indivíduos, que corresponde a uma densidade absoluta de aproximadamente 1.526 ind./ha.

Pela amostragem estimou-se uma área basal de 18,1798 m<sup>2</sup> em 1,86 ha, correspondente a 9,774 m<sup>2</sup>/ha. O volume total estimado para a área amostral de 1,86 ha foi de 75,0353 m<sup>3</sup>, que corresponde a 40,3415 m<sup>3</sup>/ha, perfazendo 575,6980 m<sup>3</sup> na área total de supressão visando o uso alternativo do solo, de 14,27 ha.

No QUADRO 6.2.4.8 é apresentado o resumo dos parâmetros avaliados para as espécies amostradas no levantamento fitossociológico.

**QUADRO 6.2.4.8**  
**PARÂMETROS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS**

ESPÉCIE	NOME POPULAR	N	AB	VT	DA	DoA	VT/ha	VT/14,27ha
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Amburana-de-cheiro	2	0,0124	0,0433	1,075	0,0070	0,0233	0,3321
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	78	0,8375	4,3046	41,935	0,4500	2,3143	33,0262
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	Araticum	1	0,0025	0,0070	0,538	0,0010	0,0038	0,0541
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Pereiro	60	0,1459	0,4318	32,258	0,0780	0,2321	3,3129
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Gonçalo	1	0,0062	0,0213	0,538	0,0030	0,0114	0,1631
<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	Aroeira	220	2,6539	13,5979	118,280	1,4270	7,3107	104,3278
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	5	0,0263	0,1226	2,688	0,0140	0,0659	0,9404
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	35	0,0889	0,3035	18,817	0,0480	0,1631	2,3282
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Cinzeiro	15	0,0492	0,1649	8,065	0,0260	0,0886	1,2648
<i>Cenostigma bracteosum</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	794	7,6808	30,4359	426,882	4,1290	16,3634	233,5152
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catinga-de-porco	92	0,6291	2,5565	49,462	0,3380	1,3745	19,6144
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cacto	7	0,0591	0,2154	3,763	0,0320	0,1158	1,6524
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Arapiraca	4	0,0297	0,1109	2,151	0,0160	0,0596	0,8505
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Mofumbo	35	0,0935	0,3518	18,817	0,0500	0,1891	2,6992
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	99	0,2074	0,7305	53,226	0,1120	0,3928	5,6048
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	717	1,6549	5,6619	385,484	0,8900	3,0440	43,4398
<i>Croton echinoides</i> Baill.	Quebra-faca	2	0,0092	0,0329	1,075	0,0050	0,0177	0,2521
<i>Ctenodon monteiroi</i> (Afr.Fern. & P.Bezerra) D.B.O.S.Cardoso, Filardi & H.C.Lima	Vassourinha	4	0,0044	0,0140	2,151	0,0020	0,0075	0,1077
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	Feijão-bravo	5	0,0120	0,0343	2,688	0,0060	0,0185	0,2634
<i>Erythroxylum</i> sp. P.Browne	Cocão	2	0,0026	0,0090	1,075	0,0010	0,0048	0,0692
<i>Guapira darwinii</i> (Hemsl.) E.C.O.Chagas & Costa-Lima	Maria-mole	1	0,0013	0,0051	0,538	0,0010	0,0027	0,0388
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	24	0,1928	1,1107	12,903	0,1040	0,5971	8,5216
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	74	0,1750	0,6729	39,785	0,0940	0,3618	5,1628
<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	Ipê-cascudo	14	0,0554	0,2047	7,527	0,0300	0,1100	1,5704
<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	Saca-rolha	10	0,0173	0,0624	5,376	0,0090	0,0336	0,4788
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	3	0,0129	0,0402	1,613	0,0070	0,0216	0,3081
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Jacarandá	1	0,0007	0,0018	0,538	0,0000	0,0010	0,0139
<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	Surucucu	3	0,0910	0,5580	1,613	0,0490	0,3000	4,2812
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Açoita-cavalo	1	0,0011	0,0033	0,538	0,0010	0,0018	0,0252
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui	13	0,1191	0,4930	6,989	0,0640	0,2650	3,7822
<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	Mandioca-brava	17	0,0625	0,2129	9,140	0,0340	0,1145	1,6338
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Jurema-branca	60	0,1035	0,3703	32,258	0,0560	0,1991	2,8411
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	33	0,2325	0,9018	17,742	0,1250	0,4849	6,9192
Morta	Morta	149	1,0017	3,9978	80,108	0,5390	2,1493	30,6724
<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema	121	0,5832	2,7920	65,054	0,3140	1,5011	21,4212
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Angico-de-bezerro	1	0,0141	0,0727	0,538	0,0080	0,0391	0,5574
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Carrancudo	2	0,0045	0,0179	1,075	0,0020	0,0096	0,1370
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	Embiruçu	2	0,0048	0,0172	1,075	0,0030	0,0092	0,1317
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	Pipoqueira	1	0,0020	0,0051	0,538	0,0010	0,0027	0,0389
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	3	0,0279	0,1241	1,613	0,0150	0,0667	0,9525
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.)Hauenschild	Joazeiro	18	0,4984	1,7310	9,677	0,2680	0,9306	13,2808
<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Unha-de-gato	1	0,0016	0,0055	0,538	0,0010	0,0029	0,0418
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	21	0,0929	0,3954	11,290	0,0500	0,2126	3,0336
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia-do-nordeste	70	0,6526	2,0106	37,634	0,3510	1,0810	15,4261
<i>Senna trachypus</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Quebra-machado	14	0,0216	0,0689	7,527	0,0120	0,0371	0,5289
<i>Zanthoxylum stelligerum</i> Turcz.	Mamica-de-porca	4	0,0039	0,0105	2,151	0,0020	0,0056	0,0803
<b>TOTAL</b>		<b>2.839</b>	<b>18,1798</b>	<b>75,0353</b>	<b>1526,344</b>	<b>9,7740</b>	<b>40,3415</b>	<b>575,6980</b>

Onde: N=número de indivíduos por espécie; DA=densidade absoluta (N/ha); AB=área basal (m²); DoA=dominância absoluta (m²/ha); VT=volume total na área amostral de 1,86 ha (m³); VT/ha=volume total por hectare (m³); e VT/14,27ha=volume total na área de supressão de vegetação nativa.



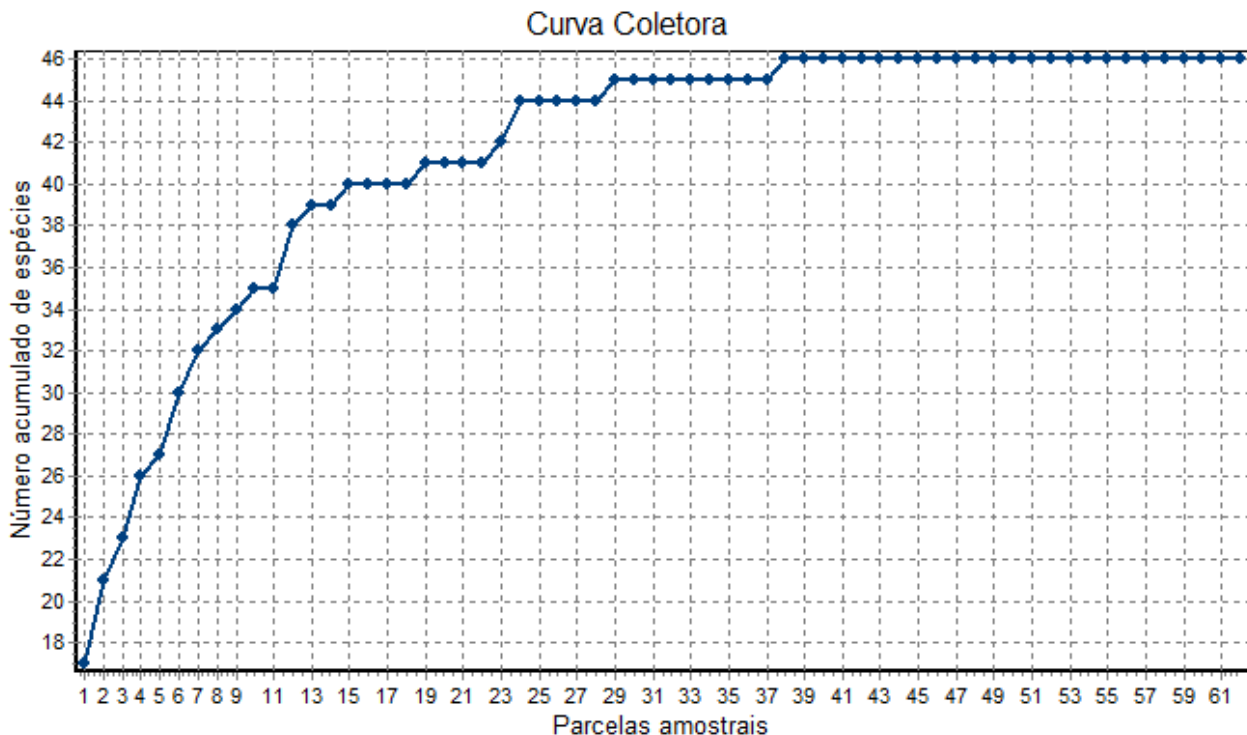
O número de parcelas amostradas levou em conta a diversidade florística da área estudada. Tanto Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) como Daubenmire (1968) recomendaram o uso da curva “espécie/área”, onde o número acumulado de espécies encontradas é plotado em relação ao aumento progressivo da área amostrada.

Assim, a área mínima de levantamento corresponde ao ponto onde a curva se torna praticamente horizontal, ou seja, um aumento da área de amostragem não implicaria em um acréscimo significativo no número de espécies.

Para evitar a distorção da curva causada pela variação de escala da relação ordenada/abscissa, Cain 1938 (citado por MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) sugere que seja considerada área mínima não aquela onde a curva se torne horizontal, mas onde um aumento de 10% da área total amostrada represente no máximo um aumento de 10% do número total de espécies novas. Pode ser utilizado um critério ainda mais rígido, ou seja, que 10% do aumento da área total represente um aumento de até 5% do total de espécies.

De acordo com a curva “espécie/área”, conforme é apresentado na FIGURA 6.2.4.10, a suficiência amostral indicada evidenciou que o número de parcelas instaladas foi representativo para caracterizar a vegetação na área, já que o aumento de 10% da área amostrada não implicou em aumento superior a 10% do número de espécies já levantado, conforme preconizado por Muller-Dombois & Ellenberg (1974).

Constata-se na FIGURA 6.2.4.10 a curva do número acumulado de espécies nas parcelas amostrais, ou curva do coletor, mostra uma tendência à estabilização a partir da parcela nº 38, indicando boa representatividade da flora arbórea no estudo.



**FIGURA 6.2.4.10** – Curva espécie/número de parcelas do levantamento fitossociológico realizado na área amostral de 1,86 há de Savana Estépica Arborizada, em Caracol, PI.

A escolha do processo de amostragem e os métodos aplicados foram realizados respeitando um limite de erro máximo de 20% para a variável resposta volume e um nível de probabilidade mínimo de 90%, atendendo ao Termo de Referência constante da Instrução Processual para Solicitação de Autorização para Supressão de Vegetação Nativa, visando o uso alternativo do solo de áreas superiores a 20 ha, disponibilizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR/PI.

No QUADRO 6.2.4.9 são apresentados os parâmetros estatísticos da variável resposta volume, com indicação dos valores de Média, Variância, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação (%), Variância da Média e Erro Padrão da Média computados, considerando a área amostral de 1,86 ha.

**QUADRO 6.2.4.9**  
**PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DA VARIÁVEL RESPOSTA VOLUME**

PARÂMETRO \ NÍVEL DE INCLUSÃO	VALORES
Área Total de Supressão (ha)	14,27
Parcelas Amostrais Instaladas	62
N (Número Ótimo de Parcelas)	16
Volume Total na Área Amostral (1,86 ha)	75,0353
Média	1,2102
Desvio Padrão	0,582
Variância	0,3387
Variância da Média	0,0048
Erro Padrão da Média	0,0689
Coeficiente de Variação %	48,087
Valor de t Tabelado	1,6703
Erro de Amostragem	0,1151
Erro de Amostragem %	9,513
IC para a Média (90%)	1,0951 <= X <= 1,3254
IC para a Média por ha (90%)	36,5038 <= X <= 44,1792
Volume Total da População	576,0772
IC para o Total (90%)	521,2750 <= X <= 630,8794
EMC	1,1209