

Maria José de Magalhães Rodrigues

**OCORRÊNCIA DE MACAÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.
ex Mart. Arecaceae, NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO
MARIMBONDO, PONTALINA, GOIÁS**

MARIA JOSÉ DE MAGALHÃES RODRIGUES

**OCORRÊNCIA DE MACAÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq). Lodd. ex Mart.
Arecaceae, NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO MARIMBONDO, PONTALINA,
GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Mestrado em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Morrinhos, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Alik Timóteo de Sousa

Coorientadora: Prof^a Dr^a Isa Lúcia de Moraes Rezende

MORRINHOS – GO
2018

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RM332o Rodrigues, Maria José de Magalhães Rodrigues
OCORRÊNCIA DE MACAÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex
Mart. Arecaceae, NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO MARIMBONDO,
PONTALINA, GOIÁS / Maria José de Magalhães Rodrigues Rodrigues;
orientador Dr Alik Timóteo de Sousa Sousa; co-orientador Dr^a Isa
Lúcia de Moraes Rezende Rezende. -- Morrinhos - Goiás, 2018.

101 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado
Acadêmico em Ambiente e Sociedade) -- Câmpus-Morrinhos,
Universidade Estadual de Goiás, 2018.

1. OCORRÊNCIA DE MACAÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex
Mart. Arecaceae, NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO MARIMBONDO,
PONTALINA, GOIÁS. I. Sousa, Dr Alik Timóteo de Sousa, orient. II.
Rezende, Dr^a Isa Lúcia de Moraes Rezende, co-orient. III. Título.

MARIA JOSÉ DE MAGALHÃES RODRIGUES

TÍTULO: “OCORRÊNCIA DE MACAÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq). Lodd. ex Mart. Arecaceae, NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO MARIMBONDO, PONTALINA, GOIÁS”.

Dissertação **DEFENDIDA e APROVADA** em 26 de fevereiro de 2018, pela Banca Examinadora Constituída pelos membros:

Prof. Dr. Alik Timóteo de Sousa
Orientador – UEG - Morrinhos

Profª. Drª. Isa Lúcia de Moraes Rezende
Coorientadora - UEG – Quirinópolis

Prof. Dr. Pedro Rogério Giongo
UEG – Câmpus Santa Helena – Goiás-

Prof. Drª. Adriana Aparecida Silva
UEG – Cidade de Goiás

Prof. Dr. Renato Adriano Martins
EUG – Morrinhos - Suplente

Prof. Dr. Aristeu Geovani de Oliveira
UEG – Morrinhos - Suplente

MORRINHOS – GO

2018

A Deus, que nos criou e foi criativo nesta tarefa. Seu sopro de vida em mim sustentou-me e deu-me forças para a realização de mais um sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado impulso quando quis esmorecer, enchendo-me de força e coragem para vencer mais um obstáculo da minha vida.

À equipe gestora e funcionários do Mestrado em Ambiente e Sociedade, da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Morrinhos, coordenado pelo professor Dr. Hamilton Afonso de Oliveira e o professor Dr. Marcos Antônio Pesquero, pela oportunidade de realização deste mestrado e pelo dinamismo e apoio obtido durante o curso.

A todos os professores Mestres e Doutores pelo o apoio, incentivo, que contribuíram para a realização desse Mestrado e, em especial a Dr^a Miriam Fábria Alves.

Ao queridíssimo professor orientador Dr. Alik Timóteo de Sousa, que desde o primeiro contato acreditou em minhas ideias, recebendo-me como sua orientanda, atendendo-me sempre muito bem, com paciência, serenidade e humildade, ouvindo minhas angústias, acalmando nos momentos difíceis e que abriu as portas de sua casa com muita alegria, para fazer da mesma um espaço acadêmico sem se importar com dia ou hora de receber-me.

À professora Dra. Isa Lúcia de Moraes Rezende, que aceitou gentilmente o meu pedido para ser a minha coorientadora, trouxe-me opiniões sobre botânica, para que eu pudesse expandir a pesquisa.

À Cristielly Luiza da Silva, colega da I turma de mestrado Ambiente e Sociedade, pessoa meiga e com a sua gentileza, auxiliou-me de forma positiva nas dificuldades que deparava diante de situações inesperadas, sempre me atendeu da forma mais educada possível, e com o bom diálogo apontando um melhor direcionamento a ser seguido.

À professora e diretora do colégio Santa Rita de Cássia Rosinei e juntamente a professora tia Reuza, que diante das minhas dificuldades, quando necessitei de licença para aprimoramento profissional, não mediram esforços para suprir a minha ausência naquele estabelecimento de ensino.

Ao meu filho Reinaldo Rodrigues Magalhães, que ao ver o meu pedido de licença para aprimoramento profissional negado pela Secretaria Estadual de Educação, não mediu esforços para pleitear uma ação judicial, a qual foi julgada

pelo Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, concedendo-me o direito de obter mais um nível de conhecimento.

À amiga e colega de trabalho Maria Aparecida Ferreira, pelo apoio e incentivo nessa empreitada.

À minha mãe que sempre quando precisei, ajudou-me para que eu pudesse dedicar a uma das paixões da minha vida, o estudo.

À minha querida irmã Maria Batista, que me alimentava com suas palavras de sabedoria e estímulo, em suas orações sempre intercedia à Deus por mim.

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu edificasse esse sonho, e peço desculpas se eu tiver esquecido de algum nome, porém lembrei de todos em pensamentos.

Enfim, aos meus queridos alunos que são minha fonte de inspiração para estudar, pois a docência é a minha paixão profissional. Só através de uma boa formação se consegue expandir horizontes.

A todos, muito obrigada!

O Cântico da Terra

*Eu sou a terra, eu sou a vida.
Do meu barro primeiro veio o homem.
De mim veio à mulher e veio o amor.
Veio à árvore, veio à fonte.
Vem o fruto e vem a flor.*

*Eu sou a fonte original de toda vida.
Sou o chão que se prende à tua casa.
Sou a telha da cobertura de teu lar.
A mina constante de teu poço.
Sou a espiga generosa de teu gado
e certeza tranquila ao teu esforço.
Sou a razão de tua vida.*

*De mim vieste pela mão do Criador,
e a mim tu voltarás no fim da lida.
Só em mim acharás descanso e Paz.
Eu sou a grande Mãe Universal.
Tua filha, tua noiva e desposada.
A mulher e o ventre que fecundas.*

*Sou a gleba, a gestação, eu sou o amor.
A ti, ó lavrador, tudo quanto é meu.
Teu arado, tua foice, teu machado.
O berço pequenino de teu filho.
O algodão de tua veste
e o pão de tua casa.
E um dia bem distante
a mim tu voltarás.
E no canteiro materno de meu seio
tranquilo dormirás.
Plantemos a roça.
Lavremos a gleba.
Cuidemos do ninho,
do gado e da tulha.
Fatura teremos
e donos de sítio
felizes seremos.*

(Cora Coralina)

RESUMO

RODRIGUES, M. J. de M. OCORRÊNCIA DE MACÚBA *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Arecaceae) NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO MARIMBONDO, PONTALINA, GOIÁS. 2018. 101 f. Maria José de Magalhães Rodrigues. Orientador: Prof. Dr. Alik Timóteo de Sousa. Morrinhos Coorientadora: Prof^a Dr^a Isa Lúcia de M. Resende – Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Morrinhos). 2018.

O presente estudo foi desenvolvido dentro de uma proposta de análise dos fatores ambientais, em que as atividades humanas, juntamente com as forças econômicas, sociais e tecnológicas exercem influência direta homem-natureza. O objeto deste foi a Macaúba *A. aculeata* (Jacq.) Lood. ex. Mart.). Foi delimitada uma fração de Cerrado na microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina – GO. Demarcadas três áreas, sendo a área I de mata seca; a área II de roçagem e a área III, de pastagem, com o propósito de analisar e conhecer o ambiente de ocorrência natural da espécie e a diversidade de solos nos quais ela pode estar presente, no bioma Cerrado. Feita a caracterização ambiental da microrregião e o levantamento das espécies frutíferas nativas, elencadas as principais características de textura e química dos solos, de acordo com os dados levantados e a sua análise foi possível averiguar uma variação não acentuada nas texturas de solo, com predominância do arenoso; e nos elementos químicos houve discrepância do cálcio (Ca) na área III (18,5% no ponto 5 em relação às demais. O teor da matéria orgânica se manteve com média elevada na área I, mata seca (3,4%). Há predominância da macaúba nas três áreas pesquisadas, com destaque para a área III – pastagem, com grande variedade de macaúbas jovens e frondosas.

Palavras-Chave: Bioma Cerrado, Macaúba, Microbacia do ribeirão Marimbondo, Pontalina.

ABSTRAT

The present study was developed within a proposal of analysis of the environmental factors, in which the human activities, together with the economic, social and technological forces exerts direct influence man-nature. The object of this was the Macaúba *A. aculeata* (Jacq.) Lood. ex. Mart.). A fraction of Cerrado was delimited in the watershed of the Marimbondo stream, in the municipality of Pontalina - GO. Demarcated three areas, being the area I of dry forest; the area II of felling and the area III, of pasture, with the purpose of analyzing and knowing the environment of natural occurrence of the species and the diversity of soils in which it can be present, in the Cerrado biome. The environmental characterization of the microregion and the survey of the native fruit species were done, listing the main soil texture and chemical characteristics, according to the data collected and their analysis it was possible to verify a non-accentuated variation in soil textures, with predominance of sandy; and in the chemical elements there was calcium (Ca) discrepancy in area III (18.5% in point 5 in relation to the others. The organic matter content was maintained with high average in area I, dry forest (3.4%). There is presence of macaúba in the three areas surveyed, with emphasis on area III - pasture, with great variety of young and leafy macaúbas.

Keywords: Cerrado biome, Macaúba, Microbasin of the Marimbondo, Pontalina.

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | 12 |
| LISTA DE TABELAS | 14 |
| LISTA DE QUADROS..... | 15 |
| CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... | 16 |
| INTRODUÇÃO..... | 18 |
| | |
| CAPÍTULO I..... | 25 |
| 1.1 Caracterização Geral da Área de Estudo..... | 25 |
| 1.2 Aspectos do Meio Físico | 26 |
| 1.3 METODOLOGIA..... | 27 |
| 1.3.1 Aspectos do Meio Físico | 32 |
| 1.3.2 Geologia | 32 |
| 1.3.3 Geomorfologia (hipsometria)..... | 34 |
| 1.3.4 Geomorfologia (declividade)..... | 37 |
| 1.3.5 Tipos de solos | 39 |
| 1.3.6 Hidrografia..... | 41 |
| 1.3.7 Uso do solo | 43 |
| 1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 46 |
| 1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 46 |
| | |
| CAPÍTULO II - FRUTÍFERAS DO CERRADO ENCONTRADAS NA MICOBACIA MARIMBONDO | 51 |
| 2.1 INTRODUÇÃO | 51 |
| 2.2 METODOLOGIA..... | 54 |
| 2.3 Principais Frutíferas do Cerrado..... | 54 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 63 |
| 2.4.1 Área I – Mata Seca..... | 63 |
| 2.4.2 Área II – Roçagem | 69 |
| 2.4.3 Área III Pastagem..... | 72 |
| 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 74 |
| 2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 |
| | |
| CAPÍTULO III - RELAÇÃO DAS MACAUBEIRAS COM OS SOLOS..... | 79 |
| 3.1 INTRODUÇÃO | 80 |
| 3.2 METODOLOGIA..... | 83 |
| 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 85 |
| 3.3.1 Área I – mata seca | 85 |
| 3.3.3 Área II - caracterização geral | 90 |
| 3.3.4 Propriedades físicas e químicas dos solo – área II | 91 |
| 3.3.5 Área III – caracterização geral da área e propriedades físicas e químicas do solo..... | 93 |
| 3.3.6 Médias Comparativas das Áreas I, II e III..... | 96 |
| 3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 98 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Mapa de Localização da Microbacia do Ribeirão Marimbondo no Município de Pontalina (GO)..... | 31 |
| Figura 2 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo –Geologia | 33 |
| Figura 3 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Hipsometria..... | 36 |
| Figura 4 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Declividade | 38 |
| Figura 5 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo - Solos..... | 40 |
| Figura 6 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Hidrografia e Hierarquia dos canais de drenagem..... | 42 |
| Figura 7 – Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Uso do solo..... | 45 |
| Figura 8 – Árvore do pequi com frutos. | 55 |
| Figura 9 – Amêndoas de Baru..... | 56 |
| Figura 10 – Mama cadela – frutos, galhos e ramos | 57 |
| Figura 11 – Cagaita - fruto – ramos - folhas..... | 58 |
| Figura 12 – Cajuzinho do Cerrado - frutos | 59 |
| Figura 13 – Jatobá – Árvore com frutos | 60 |
| Figura 14 – Araticum do Cerrado – fruto - folhas | 60 |
| Figura 15 - Macaúba | 62 |
| Figura 16. Mapa – área I – mata Seca | 63 |
| Figura 17 – Veludo vermelho - <i>Guettarda pohliana</i> Família das Rubiaceas..... | 64 |
| Figura 18 – Veludo Branco - <i>Guettarda viburnoides</i> Família das Rubiaceas | 64 |
| Figura 19 – Araçá - <i>Psidium araçá Raddi</i> - Família Mirtacea | 66 |
| Figura 20 - Gravatá - <i>Aechmea muricata</i> - Família das Bromeliaceae..... | 66 |
| Figura 21 – Mama cadela – (<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul). Família Moraceae..... | 67 |
| Figura 22 – Cajuzinho – <i>Anacardium humile</i> Família Angiospermae – Anacardiaceae | 67 |
| Figura 23 – Macaúba - (<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.)..... | 69 |
| Figura 24 – Marmelada – <i>Cordia sessilis</i> (Vell.)..... | 69 |
| Figura 26 – Macaúba na área de roçagem – com cachos de frutos..... | 71 |
| Figura 27 – Macaúba – Detalhes dos cachos com elevada quantidade frutos | 71 |
| Figura 28 – Caju do Cerrado com flores e frutos..... | 71 |
| Figura 29 – Frutos de jatobá encontrados na Área II | 71 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 30 – Mama- cadela..... | 72 |
| Figura 31 – Araticum rasteiro com frutos | 72 |
| Figura 32 – Gravatá – com folhas roxas | 72 |
| Figura 34 – Macaubeira em área de pastagem cultivada..... | 73 |
| Figura 35 – Macaubeira com frutos..... | 73 |
| Figura 36 – Frutos de Cagaita encontrados na área III de pesquisa..... | 73 |
| Figura 37 – Araticum - <i>Annona crassiflora</i> | 73 |
| Figura 38 – Coleta de solos – trado holandês | 84 |
| Figura 39 – Presença de macaúba sem frutos..... | 86 |
| Figura 40 – Frutos velhos de macaúba | 86 |
| Figura 41 – Presença de macaúba morta | 86 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Textura dos solos da Área I..... | 88 |
| Tabela 2. Química de rotina dos solos da Área I..... | 89 |
| Tabela 3. Textura dos solos da Área II..... | 92 |
| Tabela 4. Química de rotina dos solos da Área II..... | 93 |
| Tabela 5. Textura dos solos da Área III..... | 94 |
| Tabela 6. Química de rotina dos solos da área III..... | 95 |
| Tabela 7. Textura dos solos das 3 áreas | 96 |
| Tabela 8. Química de rotina dos solos das três áreas | 97 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área I | 87 |
| Quadro 2. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área II | 91 |
| Quadro 3. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área III | 94 |

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O que foi perdido pode, entretanto,
viver em nossa memória.
Eragon

Nasci e fui criada na zona rural – Fazenda Fala Verdade – Município de Edéia – GO. Na infância nos deliciávamos com frutas nativas do Cerrado, à época existia a preservação do mesmo. Pode se dizer que ele se encontrava em estado natural. Finais de semana à captura de frutas, grande expectativa, já que não havia outro lazer. Conhecer as frutas? Conhecimento empírico, puro sabor e prazer. Pequi era veneno, murici liberado, curriola, amarola, e cerrado à dentro, baldes de coco guariroba.

A macaúba era usada como remédio caseiro – coco amassado e fervido com leite para gripes e a castanha comestível era alegria da meninada. Hoje já se sabe que tem alto potencial de aumento de nossa imunidade (aidéticos e câncer) (Annals of the New York Academy of Sciences 1994).

Nas minhas reminiscências a resposta pelo interesse pela macaúba fica clara. Vendida a fazenda para os filhos irem à escola – outra foi adquirida, mas ainda na zona rural, desta vez no município de Pontalina –GO. Como o Cerrado não tinha valor, a outra era de terra boa, roxa, pois se tivesse bacuri e macaúba era sinal de terra fértil. As frutas diminuiram, mas a macaúba continuava.

Após formação inicial na zona rural, fundamental na cidade, houve a pausa para o casamento – com dois filhos. Fui nomeada para substituir uma professora de licença maternidade na mesma escola que estudei, na zona rural. Sem formação, acalentei o sonho de voltar a estudar. Estudei. Fiz Magistério e queria ir além, passei no vestibular. Ciências Biológicas, habilitação em Biologia. Prestei concurso do Estado em 2004. Prossegui meus estudos com Pós-Graduação em Geografia e Gestão Ambiental, também na Universidade Estadual de Goiás – UEG. O tema escolhido foi Frutos Nativos do Cerrado, pesquisa desenvolvida na região do São Bento, município de Pontalina. Atuando como educadora na cidade de Pontalina, senti ainda o desejo latente de continuar meu aprendizado. E em 2015, ingressei na segunda turma de mestrado, da UEG, em Ambiente e Sociedade.

Pude então rememorar a infância ao escolher a temática da Macaúba – *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (Arecaceae) – tão presente em uma fase maravilhosa de minha vida. Ao buscar conhecimentos sobre os benefícios da Macaúba ao mesmo tempo que analiso os diferentes aspectos fitofisionômicos pedológicos relacionado aos três fragmentos de Cerrado escolhidos para a pesquisa, na microbacia do ribeirão Marimbondo, sinto que o Cerrado e suas frutas, especialmente a macaúba, fazem parte essencial de minha história.

INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro ocupa aproximadamente 24% do território nacional, com uma extensão territorial próximo de 204 milhões de hectares. A sua maior porção se encontra concentrada na região central do Brasil, compreendendo as mais elevadas altitudes. Pelo seu amplo espaço geográfico, o bioma cumpre um papel importante no processo de distribuição de recursos hídricos, dando origem as grandes bacias hidrográficas do país (EMBRAPA, 2005).

É o segundo maior bioma brasileiro, suplantado apenas pela Floresta Amazônica. Por abranger uma ampla área do território nacional, abriga uma vasta riqueza de recursos naturais adaptadas às ríspidas condições hídricas e edáficas que definem as características típicas da existência do bioma (FELFILI et al., 2004).

De acordo com Medeiros (2011) ele abrange vários estados da federação, dentre eles estão o estado de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, compreende parte de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Piauí e Rondônia. Apresenta vegetação nas áreas adjuntas ao norte de Roraima, Amapá, Amazonas e Pará e, ao sul aparecem pequenas formações isoladas semelhando “ilhas de vegetações” no estado do Paraná.

Na região central do país, o Cerrado ocupa os maciços dos planaltos que compreendem uma formação abstrusa guarnecido de superfície aplainada, e além de estar presente nos planaltos sedimentares seccionados, localizados em diferentes níveis de altitudes, que variam de 300m a 1700m (AB’SABER, 2003).

Para Adámoli et al. (1987) “o Cerrado caracteriza-se pela presença de invernos secos e verões chuvosos, um clima classificado predominantemente como Aw de Köppen (tropical chuvoso). Possui média anual de precipitação da ordem de 1.500mm, variando de 750mm a 2.000mm”. O ritmo marcante do tropicalismo regional, com estações alternadas, o período chuvoso concentrado entre os meses de outubro a março, proporciona uma preservação de perenidade dos cursos d’água regionais.

Nas regiões mais centralizadas do bioma, impera extensos setores de climas subquentes e úmidos, com aproximadamente seis a sete meses relativamente chuvosos contra três a quatro extremamente secos, sendo que a média da temperatura anual nos meses mais frios não ultrapassa aos 18°C (PEREIRA, VENTORILI e CARVALHO, 2011).

Relacionado às médias anuais de temperatura Ab'Sáber (2003) enfatizou que as variações ocorrem entre mínima de 20 a 22 °C e a máxima de 24 a 26 °C, dentro de um espaço geográfico compreendido do sul do Mato Grosso do Sul aos estados de Piauí e Maranhão. Porém, as variações de temperaturas estão relacionadas com a umidade relativa do ar, no inverno seco atinge níveis muito baixos (38 a 40%), no verão chuvoso eleva o índice de umidade para 95 a 97%.

Segundo Eiten (1994) o fator climático apresenta influência indireta sobre a vegetação do Cerrado, mas existem outros fatores que têm efeitos na formação do aspecto vegetativo como os componentes químicos e físicos, a disponibilidade de água e de nutrientes, a geomorfologia, a topografia, a distribuição da flora condicionada pela latitude, o efeito das queimadas, a profundidade dos lençóis freáticos e por diversos fatores antrópicos.

O relevo do domínio Cerrado se caracteriza por imensos planaltos ou chapadões, e é, em geral, bastante plano ou suavemente ondulado. Os solos do bioma cerrado são profundos, porosos, permeáveis, bem drenados e, por consequência, altamente lixiviados. Possui baixa capacidade para armazenar água e baixo teor de matéria orgânica. São bastante ácidos, devido principalmente aos altos níveis de alumínio e também aos íons de Fe e Mn que contribuem para sua toxidez (COUTINHO, 2016).

Neste bioma predomina os Latossolos, os Neossolos Quartzarênicos e os Argissolos, porém, ocorrem outras classes com destaque para o Neossolo Litólico, Plintossolo, Cambissolo, Plintossolo Pétrico, Gleissolo, Nitossolo, Neossolo Regolítico, Planossolo, Chernossolo, Neossolo Flúvico, Vertissolo e Luvissolo (REATTO et al., 2008).

A formação dos solos é proveniente de rochas intemperizadas específicas, estão relacionadas com a composição química, à textura e os tipos de minérios nelas encontrados. Existem variados tipos de rochas, dentre as quais estão as ricas em minerais ferromagnesianos (ferro e magnésio), nas regiões com presença de vegetações típicas de mata seca e cerradão e, alguns lugares podem ocorrer miscelâneas de rochas contendo alto teor de minerais ferromagnesianos e, outras com baixos índices. Dessa forma, tem-se originado alguns solos relativamente ricos e outros pobres em nutrientes minerais que aparecem em diferentes fitofisionomias de Cerrado. Em áreas de cerradões e matas secas é comum a presença de gabro, basalto, diabásio e granulitos ortoderivados (CORREIA, REATTO, SPERA, 2004),

principalmente relacionados à Formação Serra Geral e Grupo São Bento, no Sul de Goiás, Triângulo mineiro, Mato Grosso do Sul, São Paulo e todos os estados do Sul do país.

Normalmente em Mata Seca decídua ocorrem rochas calcárias poucas resistentes ao intemperismo, permitindo a existência de elementos trocáveis como o cálcio e magnésio, sempre presentes nos solos dessas áreas. Os solos que são encontrados em lugares mais planos, frequentemente são de baixa fertilidade, nos quais os nutrientes minerais como o cálcio e o magnésio já quase não existem, devido serem solos profundos e muito intemperizados (REATTO et al., 2008).

Em áreas de Cerrado predominam os Latossolos, altamente intemperizados. Os minerais secundários presentes no solo, em sua maioria são constituintes de argila. “Esses minerais secundários podem ser encontrados na forma de silicatos, como a caulinita, ou sob a forma de óxidos, hidróxidos e oxihidróxidos de Fe e Al, como hematita, goethita e gibbsita” (REATTO et al., 2008). Mais de 95% dos Latossolos no bioma Cerrado são considerados quimicamente distróficos e ácidos, de baixa a média capacidade de troca catiônica e com o nível de pH em torno de 4,0 a 5,3 (LOPES, 1984; ADÁMOLI et al., 1987).

O Neossolo Quartzarênico está relacionado com a presença de cobertura de sedimentos arenosos em consonância com as alterações de rochas areníticas e quartzíticas e, ocupa por volta de 15% do bioma Cerrado. Este tipo de solo tem se tornado mais susceptível a formação de erosão. Caracteriza-se pela baixa capacidade de agregar partículas de solo, devido ao menor teor de argila e matéria orgânica disponível, principalmente quando ocorre em relevo movimentado. Esse solo é encontrado numa vasta área do território brasileiro compreendendo uma extensa faixa que abrange os estados de Mato Grosso Maranhão, Piauí, sul do Pará e oeste da Bahia (MMA, 2007), dentre outros.

Os Argissolos são fisicamente bem desenvolvidos, possuem textura e profundidade variáveis, com indícios de movimentação de argila do horizonte A para o horizonte B, tornando-o mais argiloso subsuperficialmente. Perfazem um percentual próximo de 13,66%. Sendo que os mais frequentes são o Argissolo Vermelho e o Argissolo Vermelho-Amarelo, a proporção que caracteriza a diferença de cor, especificamente a cor escura, encontram-se no elevado teor de óxido de ferro (CORREIA, REATTO e SPERA, 2004).

Fisionomicamente, o Cerrado é constituído de uma flora com aspecto mosaico, com variação de vegetação que apresenta características bem pontuais, como as formações florestais, savânicas e campestres. No aspecto fisionômico representado pela floresta há uma predominância de espécies arbóreas, com a presença de dossel contínuo e descontínuo, no aspecto savânico, não há formação de dossel contínuo, com árvores e arbustos dispersos em um estrato gramíneo. Na designação do termo campo, está relacionado à presença de vegetação herbácea e com algumas espécies arbustivas bem dispersas (RIBEIRO et al., 1983).

Definida pela estrutura, por possíveis mudanças estacionais, baseado na fisionomia e formas de crescimento da composição florística dominante, determina as feições específicas das fitofisionomias do Cerrado. Ribeiro e Walter (2008) descrevem onze principais tipos de vegetações que caracterizam o bioma Cerrado, conditos com as “formações florestais (Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre)”. Dentro de subtipos fisionômicos são reconhecidos 25 fitofisionomias.

As formações florestais com destaque para a Mata Seca e Cerradão, não estão associados aos cursos d’água, ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados. Já as fisionomias associadas aos cursos d’água estão a Mata de Galeria e Mata Ciliar, que podem ocorrer em terrenos bem ou mal drenados. Nos aspectos florestais há predominância de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (AB’ SÁBER, 2003).

As Matas Ciliares são relativamente estreitas, e sua vegetação acompanha as margens dos rios de grande e médio porte. Ocorrem em solos ondulados, nem sempre evidencia uma transição fisionômica florestal quanto a Mata Seca e o Cerradão. Para Ribeiro e Walter (2008) a Mata Ciliar difere da Mata de Galeria pela constituição florística e pela deciduidade, enquanto a Mata de Galeria é perenifólia, a Mata Ciliar no período da seca apresenta diferentes graus de caducifólias.

A vegetação florestal que compõe a Mata de Galeria, forma corredor fechado sobre os cursos d’água, e estão presentes nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem. Durante a estação seca, a vegetação não apresenta uma acentuada caducifólia, conservando-se perenifólia. O processo de transição que ocorre com Matas Ciliares é quase imperceptível, já com Matas Secas ou Cerradões, embora

muito raro, torna-se possível diferenciar a composição florística (RIBEIRO e WALTER, 2001).

A transição que ocorre com as formações campestres e savânicas e as Matas de Galerias são bruscas e bem evidentes. O estrato arbóreo dessas matas varia entre 20 m a 30 m de altura, fornecendo uma cobertura de 70% a 90%. Nos locais úmidos é frequente a presença de árvores com saliências nas raízes. A existência de epífitas é bem maior nas Matas de Galerias do que nas demais composições florestais do bioma (RIBEIRO e WALTER, 2008).

O Cerrado possui uma diversidade de espécies vegetais, entre as que determinam a caracterização do bioma estão o pequi, o araçá, a sucupira preta, sucupira branca, o faveiro, o pau-terra, a catuaba, a gabioba, o indaiá e as variedades endêmicas de gramíneas e herbáceas. Próximos as nascentes e nos afloramentos dos lençóis freáticos, especificamente nos brejos, predominam os buritizais e as formações das Veredas ricas em buritis (REZENDE, 2010).

A flora do Cerrado possui uma diversidade de frutas nativas, dentre elas a macaúba, as mais tradicionais como araticum, pequi, murici, araçá, mangaba, gabioba, jatobá, cajuzinho do cerrado, cagaita, corriola, bacupari, dentre outras são utilizadas pela população local, sob forma de consumo *in natura* e, parte da produção é processada para fins de armazenamento. O desafio está no processo de produção e comercialização, já que grande parte dessa vegetação nativa foi dizimada dando espaço para expansão de lavouras e criação de bovinos. Por apresentar predomínio de topografia relativamente plana, esse bioma tem sido transformado em potente polo do desenvolvimento da agricultura mecanizada do país (VIEIRA et al., 2006).

A macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.)Lodd. ex Mart.), é uma espécie de frutífera, pertencente à família Arecaceae. Trata-se de uma palmeira arborescente, espinhosa, e nativa de florestas Tropicais especificamente da região de Cerrado. A espécie encontra distribuída ao longo da América Tropical e subtropical compreendendo uma faixa territorial que abrangem desde o sul do México e Antilhas passando pelo território brasileiro chegando ao Paraguai e Argentina (MOTTA et al., 2002)

A concepção de sustentabilidade vem calhar como uma alternativa de desenvolvimento econômico com um propósito de amenizar os impactos negativos emplacados sobre os recursos naturais, em especial sobre os recursos florestais. O

Cerrado, especificamente no estado de Goiás, possui características edafoclimáticas favoráveis a silviculturas por apresentar uma vasta área territorial inserida nesse ecossistema, com grande potencial não só pelos produtos florestais madeireiros, mas pelas espécies de frutíferas nativas (CARVALHO, SOUZA e MACHADO, 2011).

Acrocomia aculeata (Jacq.) Lood. ex. Mart. Apresenta potencial expressivo de utilização, entre as suas variadas utilidades estão os usos alimentícios, cosméticos e medicinais. Sendo que o principal aproveitamento consiste na produção de óleo da polpa e da amêndoa para o biodiesel (TELES et al., 2011).

O município de Pontalina, Goiás, encontra-se inserido no bioma Cerrado, apresenta características fitofisionômicas diversificadas e possui uma dinâmica acentuada em termos de antropismo e sazonalidade. As condições topográficas da região estimularam o desenvolvimento da bovinocultura, surgindo então as primeiras devastações da vegetação nativa, com uso de equipamentos manuais, foice e machado, abriram clareiras originando as pastagens (IBGE, 2010).

A presente dissertação foi desenvolvida dentro de uma proposta de análise dos fatores ambientais, em que as atividades humanas, juntamente com as forças econômicas, sociais e tecnológicas exercem influência direta homem-natureza. A realização do estudo teve embasamento na caracterização da ocorrência da macaúba (*A. aculeata* (Jacq.) Lood. ex. Mart.), uma vez que se torna relevante seu estudo, principalmente para estimular indagações acerca de hábitos ainda desconhecidos da planta.

Com o propósito de analisar e conhecer o ambiente de ocorrência da espécie e a diversidade de solos nos quais a macaúba pode estar presente, foi delimitado uma fração de Cerrado na microbacia do ribeirão Marimbondo no município de Pontalina. A escolha da presente área deve-se: à carência de conhecimento sobre a espécie, uma vez que se trata de uma frutífera nativa que não foi alvo de estudos na região selecionada para a investigação.

A pesquisa teve como objetivo geral caracterizar os ambientes de ocorrência natural de macaúba em três diferentes aspectos fisionômicos do Cerrado; realizou a caracterização ambiental da microbacia do ribeirão Marimbondo; efetuou o levantamento das espécies de frutíferas nativas do Cerrado nas áreas definidas para o estudo; identificou-se prováveis correlações com a presença ou ausência de *A. aculeata* (Jacq.) Lood. ex. Mart., de acordo com os critérios pedológicos pertinentes as amostragens de solos; relacionou a existência ou não de um padrão de

comportamento definido de ocorrência natural de macaúba com os aspectos pedológicos de estabelecimento e desenvolvimento da espécie nas áreas selecionadas; elencou as principais características de textura e química dos solos das áreas estudadas.

A dissertação está organizada em três capítulos. A parte inicial apresenta a caracterização geral da microbacia hidrográfica do ribeirão Marimbondo alicerçado por meio de mapas temáticos, relacionados com o meio físico e uso do solo da localidade destinada para o referido estudo. O segundo está relacionado com o levantamento das frutíferas nativas do Cerrado nas áreas alocadas para a pesquisa; o terceiro capítulo caracterizou as abordagens técnicas de investigação científica sobre os aspectos de solos relacionados com a ocorrência natural de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. ex. Mart., nos fragmentos de Cerrado, em extrato de reserva nativa, em área de pastagem, em uma área de capoeira antropizada, com a presença igual ou superior a cinquenta indivíduos por hectare.

CAPÍTULO I

1.1 Caracterizações Gerais da Área de Estudo

RESUMO

A microbacia do ribeirão Marimbondo está localizada no município de Pontalina, Goiás, Mesorregião Sul Goiano, entre os vales do rio Meia Ponte ao leste e o rio dos Bois a oeste. Este capítulo objetiva a caracterização geral da área de estudo. Os mapas temáticos foram elaborados com base na cartografia disponível no SIEG – Sistema Estadual de Estatísticas e Informações Geográficas. Os aspectos levantados estão relacionados ao tipo de solo para posterior estudo da ocorrência da Macaúba na referida microbacia (capítulo III deste estudo). Foram delimitadas três áreas – Mata Seca (I), roçagem (II) e pastagem (III), para identificação das macaúbas e caracterização do meio físico, principalmente textura e química geral dos solos. Os solos são arenosos e quimicamente pobres, exceto na área três que apresentou consideráveis valores de cálcio, que podem estar associados à fertilização da pastagem cultivada. Nas três áreas predominam solos rasos representados pelos Neossolos Litólicos, Cambissolos e afloramentos rochosos.

Palavras – chave: Meio Físico, Microbacia, Pontalina, Ribeirão Marimbondo.

ABSTRACT

The Marimbondo river basin is located in the municipality of Pontalina, Goiás, Meso-region South Goiano, between the valleys of the Meia Ponte River to the east and the Bois River to the west. This chapter aims at the general characterization of the study area. The thematic maps we elaborated based on the cartography available in the SGEI - State System of Statistics and Geographic Information. The aspects surveyed are related to the soil type for later study of the occurrence of Macaúba in said microbasin (chapter III of this study). Three areas were defined - Dry Forest (I), clearing (II) and pasture (III), to identify macaúbas and characterization of the physical environment, mainly texture and general soil chemistry. The soils are sandy and chemically poor, except in area three that presented considerable values of calcium, which may be associated with the fertilization of the cultivated pasture. In the three areas, there are predominant shallow soils represented by Littoral Neosols, Cambisols and rocky outcrops.

Key words: Physical Environment, Microbasin, Pontalina, Marimbondo Stream.

1.2 Aspectos do Meio Físico

Neste Capítulo foi realizada a caracterização geral da área de estudo, com destaque para os aspectos do meio físico da microbacia do ribeirão Marimbondo como geologia, hipsometria, hidrologia, declividade, tipos de solos e uso dos mesmos.

A pesquisa foi realizada em três segmentos da referida microbacia: a área I da pesquisa, constituída por uma reserva Legal, mata seca, encontra-se na margem esquerda do Ribeirão Marimbondo e margem direita do Córrego Amarelo. A área II está localizada em área de roçagem, na região limite da microbacia, na margem esquerda do Córrego Amarelo, curso d'água de primeira ordem. A área III – pastagem - localiza-se na margem esquerda do córrego da Serra, com presença de afloramento rochoso.

Para Lima e Zakira (2000) dentro do contexto geomorfológico, o conceito de bacias hidrográficas, refere a uma abordagem sistêmica. Para esse autor bacias hidrográficas são estruturas abertas que captam energias influenciadas por fatores climáticos e, dissipam energia por meio do débito fluvial, que atuam em uma dinâmica compensatória, minimiza as deformações e proporcionam um estado de equilíbrio.

A bacia hidrográfica desmembra em menores vias coletoras de água que são as sub-bacias, estão relacionadas com áreas de drenagem, tendo um curso d'água principal sendo como um canal coletor, abastecido por seus afluentes. As microbacias são áreas de drenagem pequenas, que apresentam um curso de água principal que se interliga com uma sub-bacia (TEODORO et al., 2007).

Para Faustino (1996) apud Teodoro et al. (2007), as sub-bacias possuem áreas superiores a 100 Km² e inferior a 700 Km², são áreas de escoamento dos afluentes, contendo um curso d'água principal. Para o mesmo autor, as microbacias possuem áreas menores que 100 Km² em toda sua extensão e apresenta escoamento direto para o fluxo principal de uma sub-bacia.

O desenvolvimento investigativo da pesquisa foi embasado no método sistêmico, que tem em vista uma melhor compreensão do conjunto endógeno e exógeno empregado nos estudos geográficos, com aspecto interpretativo da

complexidade de um sistema espacial que lhes confere um caráter dinâmico e não linear (MARQUES NETO, 2008).

O referido capítulo tem como objetivo caracterizar a microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina-GO, quanto aos aspectos do meio físico e de uso do solo, para assim identificar os aspectos relevantes da área delimitada para estudo.

1.3 METODOLOGIA

A área de pesquisa está localizada na microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina, no estado de Goiás. A cidade está situada na região dos vales entre o Rio Meia Ponte ao Leste e o Rio dos Bois a Oeste. Possui altitude média de 610 m e 1.436,8 Km². A sua população é de 17.933 habitantes (IBGE, 2016). O município conta com várias vias de tráfegos terrestres, que proporcionam o escoamento de produção e interligam as cidades da região central, sudoeste e sul do estado pelas principais rodovias: GO 040, GO 215, GO 319 e BR 153. Encontra-se a 125 km de Goiânia a capital do estado e, 340 km de Brasília a capital federal (IBGE, 2010).

Pertence à Mesorregião Sul Goiano e Microrregião Meia Ponte a 17° 31'33" S, 49° 26' 56" W. Possui altitude média de 610 m, área territorial de 1.436,8 Km² e população de aproximadamente 17.993 habitantes (IBGE, 2016). Situa-se entre os rios Meia Ponte (a leste) e dos Bois (a Oeste).

O município possui clima tropical subúmido com duas estações bem definidas, uma chuvosa com ocorrência de precipitações pluviométricas acentuadas, entre os meses de outubro a abril, e a outra ocorre com a redução da pluviosidade que determina o início da estação seca no mês de maio, atingindo somente 34 mm, que se estende até o mês de setembro com uma média pluviométrica de 46 mm, Nesse período a diminuição da evapotranspiração ocasionado com baixo volume de chuva define os meses mais secos do ano (OLIVEIRA e SOUSA, 2012).

A caracterização geral da microbacia hidrográfica do ribeirão Marimbondo foi realizada a partir de revisões bibliográficas sobre a temática proposta e confecção de mapas temáticos, relacionados com o meio físico e uso do solo.

Os mapas temáticos são referentes à localização, geologia, tipos de solos, declividade, hipsometria, hidrografia e tipos de uso do solo, com escala aproximada entre 1/50000 e 1/100000, conforme base cartográfica disponível.

Para a delimitação total da Microbacia do Ribeirão Marimbondo foi necessário a utilização da Imagem *Shuttle Radar Topographic Mission*¹ (SRTM) 1 Arc-Second Global com resolução de 90 X 90 metros, via digital, e acatando os critérios de delimitação de Christofletti (1980). Bem como, a compilação da base hidrográfica para o estado de Goiás/IBGE/Agência Rural em escala 1:100000, em formato *shp* (*Shapefile*). Definida topograficamente, drenada pelos cursos d'água e conectados a vazão dos afluentes ao Córrego principal.

Para elaboração dos produtos cartográficos relevantes dos fatores naturais como geologia, solos, hipsometria, hidrologia e também o mapa de localização do município foram compilados a partir das bases digitais do SIEG² – Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas; LAPIG/IESA/UFG³ - Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - Universidade Federal de Goiás; e a base hidrográfica disponibilizada pelo IBGE⁴ (2009), em formato *shp* (*Shapefile*), e manipulados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), nas escalas 1:250.000 e 1:100.000.

O mapa de uso do solo foi elaborado a partir da interpretação de imagem satélite LANDSAT 8 OLI, Órbita/ Ponto 222/072. Data: 14/06/2016. Composição colorida R5G4B3 - INPE DPI (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Divisão de Processamento de Imagens), na qual foram segmentadas e classificadas as tipologias de uso do solo. Definiu-se a escala dos mapas em 1:100000. Os softwares utilizados nos processos foram: ArcGis 10 e finalizados no CorelDRAWX5.

Os mapas temáticos foram elaborados a partir de bases digitais de informações contidas em diversos documentos do SIEG/ GO e LAPIG/UFG, em formato *shp* (*Shapefile*), e da imagem SRTM (SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHIC MISSION), e definidos na escala 1:100000.

¹ <http://earthexplorer.usgs.gov/>

² <http://www.sieg.go.gov.br>

³ <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>.

⁴ <http://www.sieg.go.gov.br>

Os solos do município em geral são profundos e lixiviados, porém, nas áreas com declividade mais elevada ocorrem solos rasos e afloramentos rochosos. Localizado no bioma Cerrado, a biodiversidade natural, encontra-se restrita em pequenos fragmentos destinados às reservas ambientais obrigatórias, próximos as nascentes e margens de cursos d'água, nas encostas íngremes e em locais pantanosos.

A intensificação da ação antrópica visando o aumento da produção de mercadorias e consequente aumento do lucro, tem ocasionado a acentuação da degradação ambiental limitando a diversidade da fauna e da flora, reduzindo a quantidade de espécies nativas. As áreas topograficamente planas e suavemente onduladas, com solos fisicamente bem desenvolvidos, são destinadas ao cultivo de diferentes produtos agrícolas, em extensas lavouras (monoculturas) de sequeiro e irrigadas de milho, soja, tomate, melancia, cana-de-açúcar, sorgo, feijão e hortifrutigranjeiros.

A economia da cidade está pautada no polo industrial de moda íntima, possui mais de 100 confecções de pequeno e médio porte, responsáveis por gerar renda e emprego, que suprem o comércio local e boa parte da produção é destinada aos grandes centros comerciais brasileiros e até exportada para outros países (IBGE, cidades, 2016).

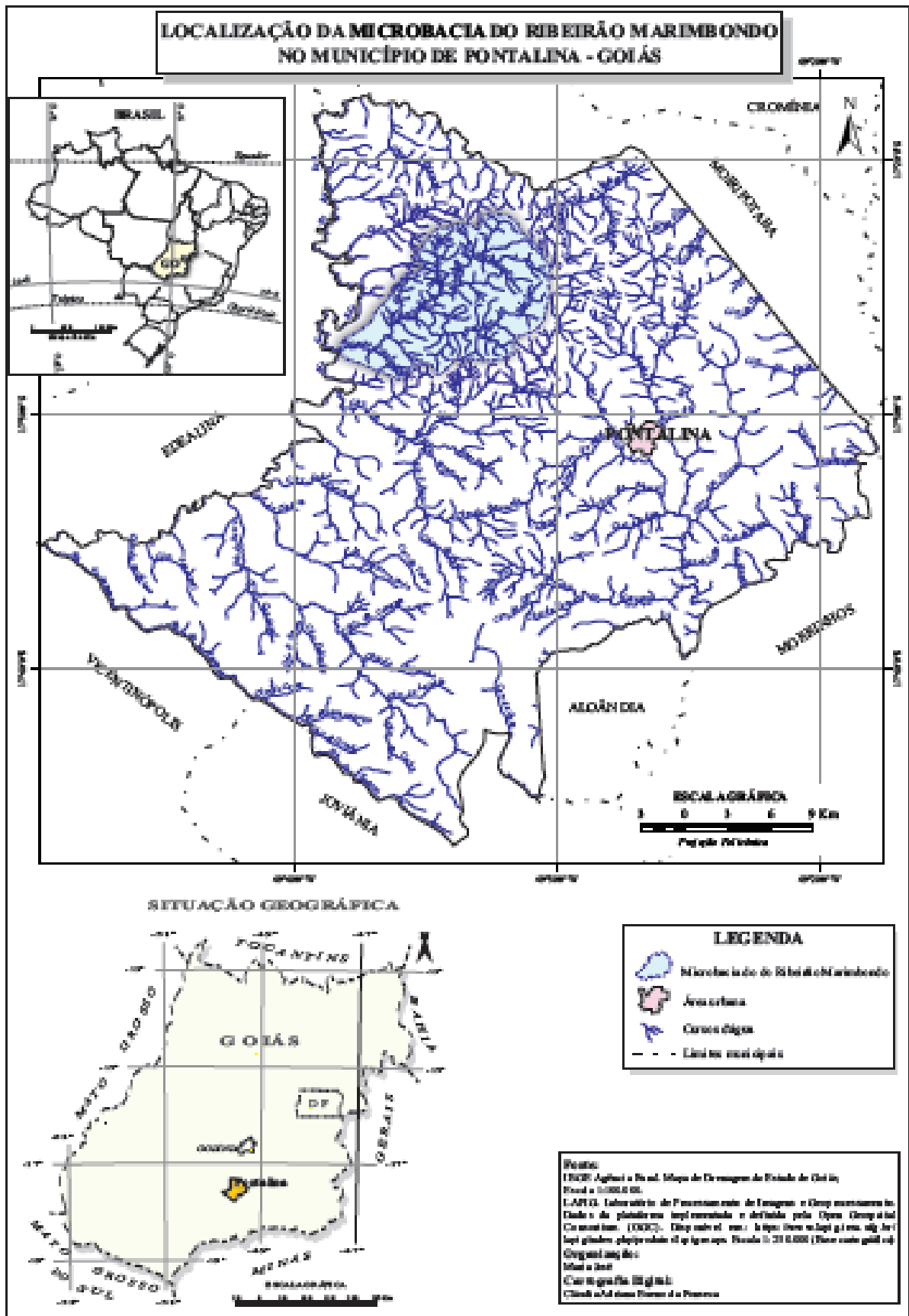
O desenvolvimento da agropecuária ocasionou o desmatamento da vegetação natural que associado a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas trouxe graves impactos ambientais com perdas irreversíveis de exemplares da flora e fauna da região. A pecuária tem-se destacado tanto na criação de bovinos para produção de carne e como leite, em confinamentos e pastagens extensivas. A criação de suínos também se sobressai no município (IBGE, 2016).

A microbacia do ribeirão Marimbondo no Município de Pontalina é composta por várias nascentes e olhos d'água que desaguam em cursos de primeira ordem que se conectam com outros córregos até atingirem o conduto principal perene, o ribeirão Marimbondo. As Matas de Galerias funcionam como refúgio ecológico da flora e fauna da região. Boa parte dessa vegetação perdeu a sua originalidade, sendo substituída para áreas relacionadas à extração de areia e formação de pastagens.

Com base na interação dos componentes geoambientais e socioeconômicos, que formam a microbacia do ribeirão Marimbondo, (Figura 1). Considerado como um

sistema ambiental. Pondera-se o funcionamento de interdependência entre os elementos deste ambiente, conduzidos por fluxo de massa e/ou energia em que cada componente impera refletindo sobre as mudanças impostas por fatores externos, como o escoamento das águas superficiais para as partes mais baixas, ocorrendo o transporte de sedimentos (TEODORO, et al., 2007).

Figura 1. Mapa de Localização da Microbacia do Ribeirão Marimbondo no Município de Pontalina (GO)



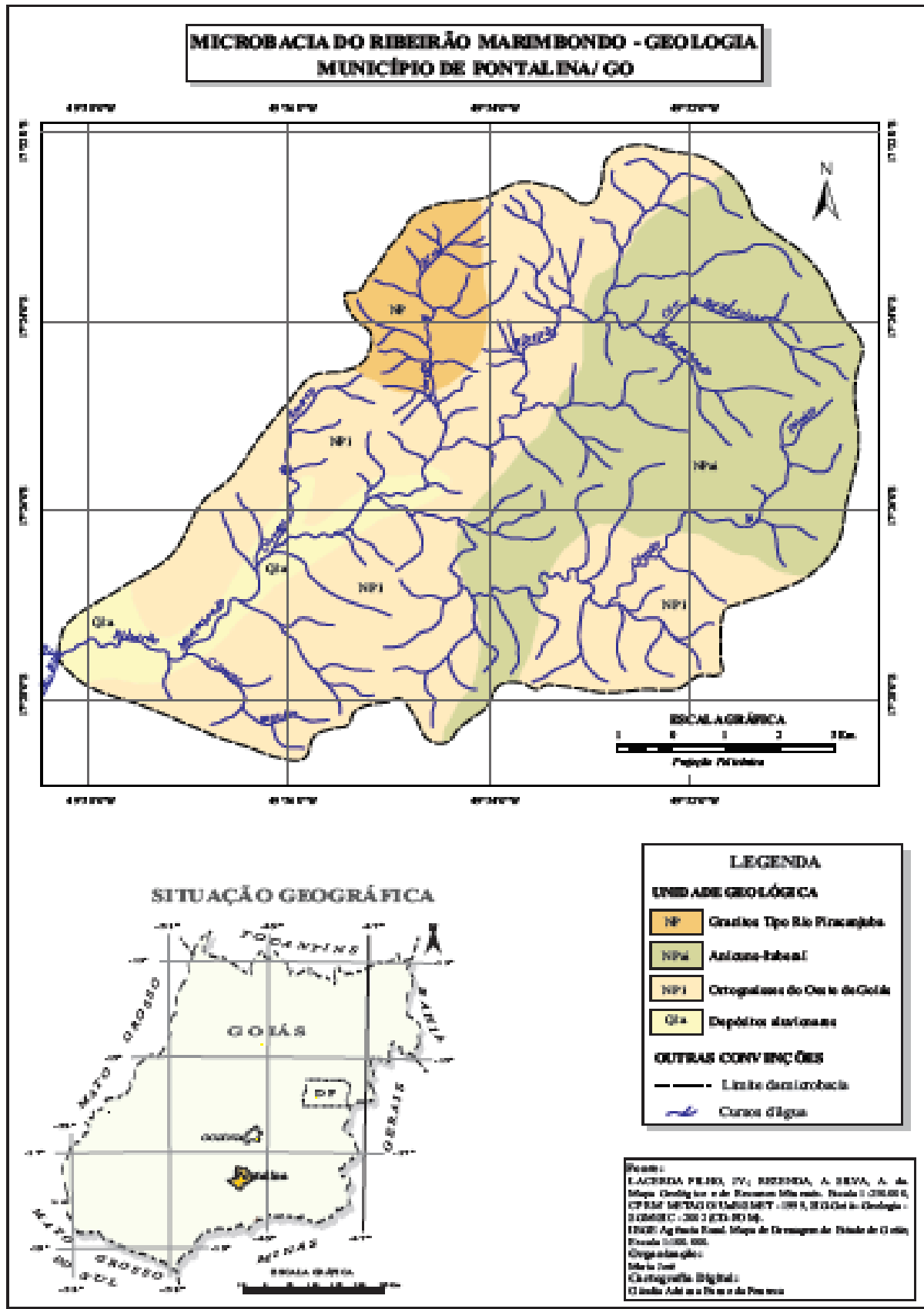
1.3.1 Aspectos do Meio Físico

1.3.2 Geologia

A microbacia do ribeirão Marimbondo está inserida no contexto geológico do Arco Magmático de Arenópolis, região onde ocorrem associações neoproterozóicas de composição tonalítica a granodiorítica (Ortognaisses). O Ortognaisses do Oeste de Goiás é formado por um gnaisse de origem granodiorítica correspondendo a Biotita Gnaises Granodiorítica, e também por gnaisse de composição tonalítica, correspondendo ao Metatonalito (TERRA, 2011).

O complexo Plutônico do Arco Magmático de Goiás – Unidade Ortognaisse do Oeste de Goiás é encontrada em maior extensão na microbacia do ribeirão Marimbondo, compreendendo uma faixa a oeste que corta toda a área que se estende da foz do ribeirão Marimbondo no rio dos Bois ao sul até ao limite norte. Outra porção do complexo encontra-se situado a leste na extensão do córrego Palmito e parte de nascentes de seus afluentes (Figura 2). A área I, em que se localiza o fragmento de Cerrado com a presença da palmeira macaúba encontra-se no Complexo Plutônico do Arco Magmático de Goiás-Unidade Ortognaisses do Oeste de Goiás.

Figura 2. Microbacia do Ribeirão Marimbondo –Geologia



A Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí é composta por áreas com presença de rochas metavulcânicas básicas-ultrabásicas a intermediárias, químico-exalativa/mistas (tufáceas) e metassedimentares, milonitizadas e metamorfizadas com presença de xisto verde baixo a anfibólito. Encontra-se na região a noroeste de Goiânia, abrange uma faixa orientada no sentido norte-sul, localizada na região entre as cidades de Itaberaí e Mossâmedes. Sequência essa que foi posteriormente estendida às cidades de Pontalina e Edealina (NAVARRO, 2006).

Na microbacia há uma extensão abrangente da Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí, situada a leste onde se encontram as nascentes do ribeirão Marimbondo, do córrego do Buriti-sozinho e do córrego Palmito.

Em menor extensão da microbacia precisamente nas nascentes do córrego da Serra e seus afluentes, é encontrado Granitos do Tipo rio Piracanjuba, que constitui uma série de granitoides crustais porfiríticos de composição granítica a tonalítica leuco a mesocráticos, de filiação cálcio-alcálica. Em associação com os metassedimentos do Grupo Araxá também ocorre à presença de lentes de rochas metamórficas (anfibólito, granada anfibólito, anfibólio xisto), com características geoquímicas e isotópicas de basaltos oceânicos (NAVARRO, ZANARDO e CONCEIÇÃO, 2013).

Na referida microbacia existem pequenos pontos de acumulação de aluvião devido às suas características de declividade. Aliada à fertilidade e a presença de água, os sedimentos aluvionares nas margens dos cursos d'água dão origem às várzeas, locais tradicionalmente explorados na atividade agrícola, os depósitos na fração de areia fornecem matéria prima para a construção civil.

1.3.3 Geomorfologia (hipsometria)

As áreas com menor declividade e topografia plana são as mais utilizadas para as atividades agropecuárias, principalmente a agricultura intensiva de sequeiro e irrigada. Como tem ocorrido em áreas de Cerrado no estado de Goiás. A vegetação nativa tem sido maciçamente devastada, dando origem às lavouras de

monoculturas e pastagens cultivadas para a criação de gado nas áreas mais movimentadas do modelado.

O mapeamento Geomorfológico da microbacia do ribeirão Marimbondo possibilitou a averiguação de presença de espécies nativas nas áreas severamente onduladas sobre solos menos desenvolvidos como os Cambissolos e os Neossolos Litólicos e Regolíticos.

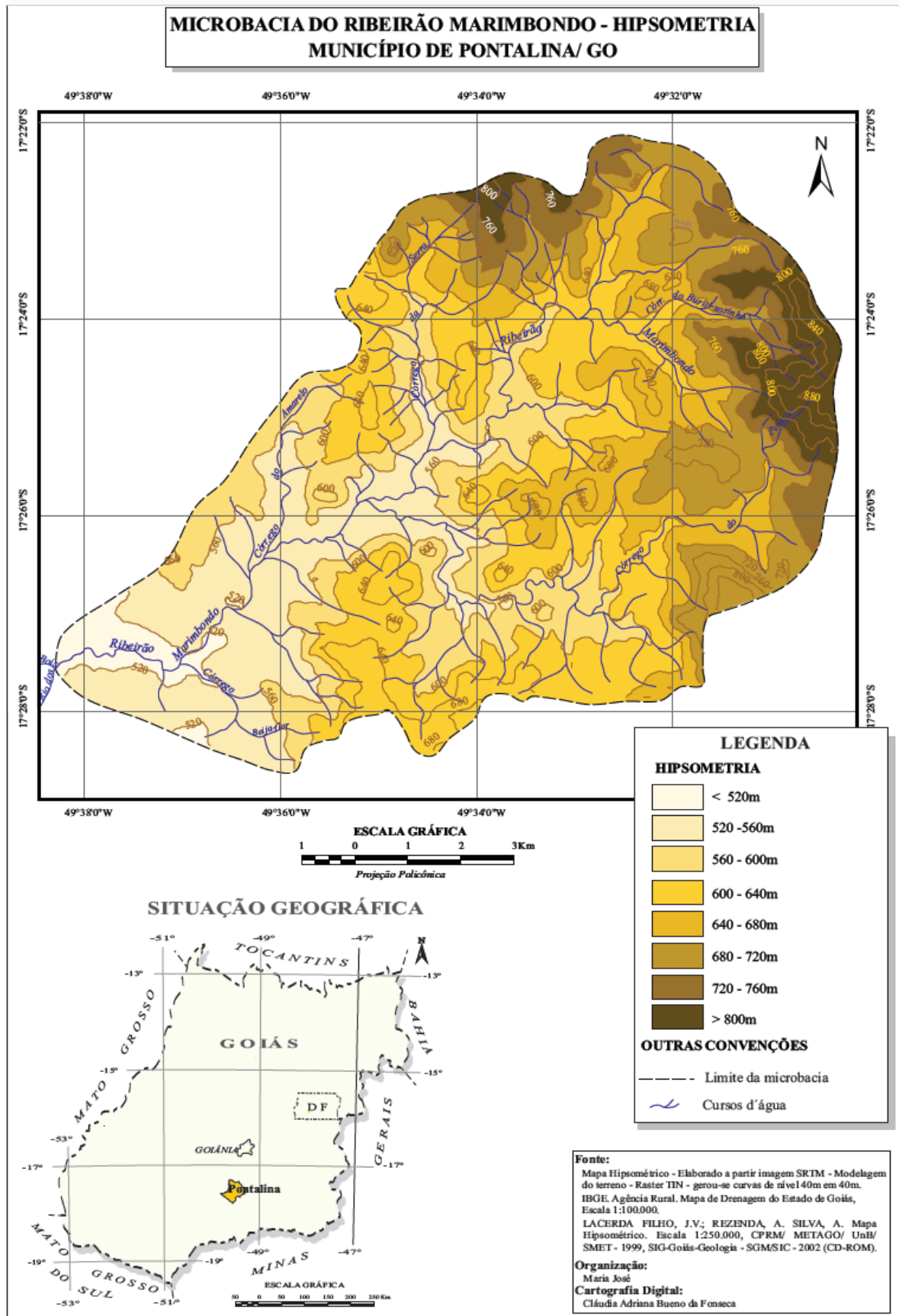
As diferentes altitudes da área em estudo verificadas em campo e no mapa hipsométrico (Figura 3) permitiram conhecer melhor o relevo da microbacia estudada, principalmente quanto à oscilação altimétrica e as espécies frutíferas do Cerrado que ocorre em cada altitude, com destaque para a concentração ou não da palmeira macaúba em cada ponto das topografias observadas.

Foram definidas nove classes de altitude na área investigada, em que a mais baixa compreende a uma altitude inferior a 520 m acima do nível do mar, localizada nas proximidades da foz do ribeirão Marimbondo. Nesta extensão, o ribeirão recebe grande número de sedimentos oriundos das atividades relacionadas ao uso do solo com a expansão da agricultura e pecuária à montante.

Em níveis topográficos menos elevados, estão os remanescentes da superfície, sustentados por rochas menos resistentes ao intemperismo. O ponto mais alto encontra-se a leste próximo as nascentes do ribeirão Marimbondo e dos córregos Palmito e Buriti-sozinho, com elevação superior a 800m de altitude.

O relevo da microbacia hidrográfica é decorrente de um procedimento de formação geomorfológica ao longo do tempo. Estudos sobre declividade de uma determinada área são eficazes para compreender os processos que estão relacionados diretamente com as formas de uso e ocupação do solo. Os fatores recorrentes são os impactos ambientais ocasionados pelos movimentos de massa, que em regiões de clima tropical potencializa erosões hídricas (SARI, POLETO e CASTRO, 2013).

Figura 3. Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Hipsometria



1.3.4 Geomorfologia (declividade)

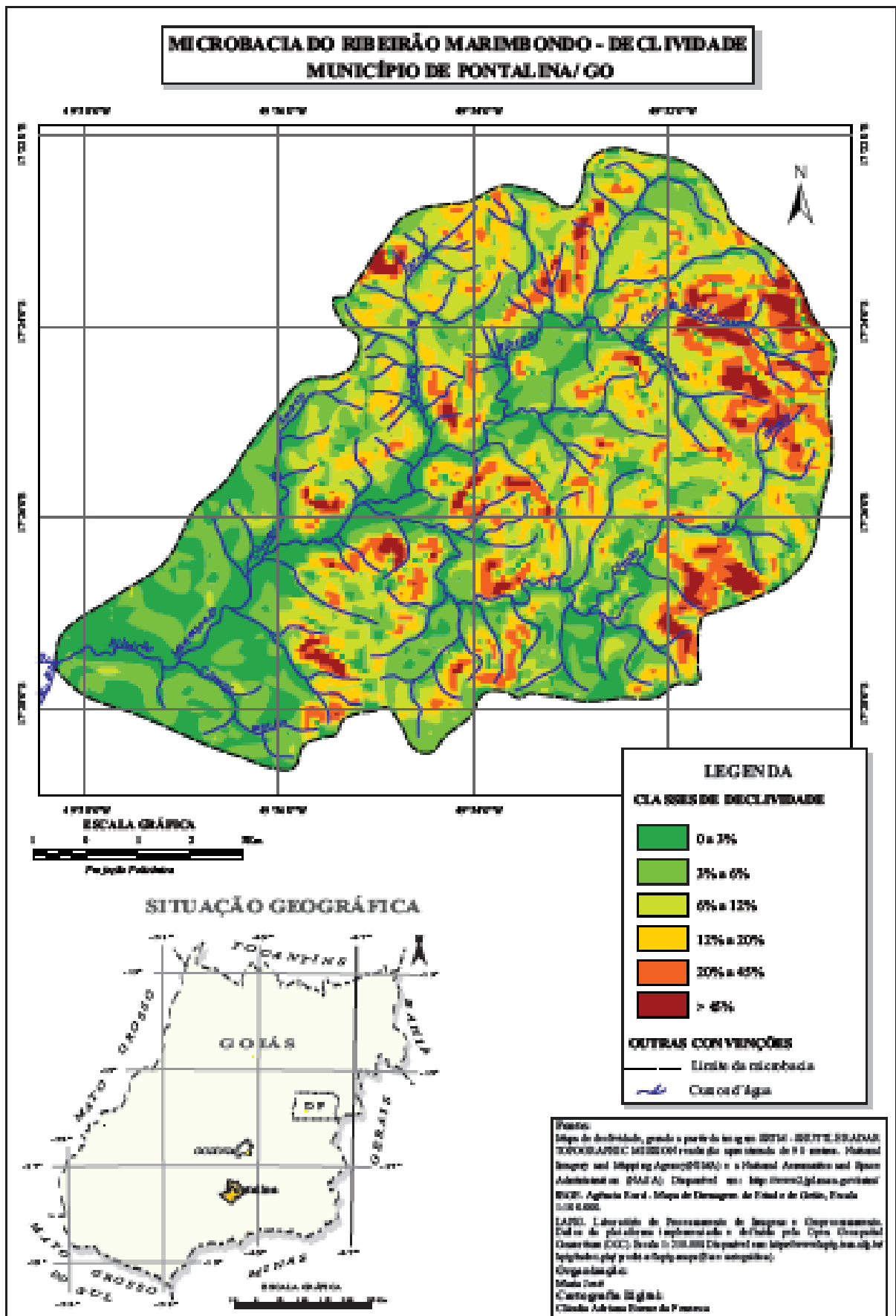
Os tipos de vegetação, forma de paisagens e desempenho hidrológico da microbacia tem relação direta com as diferentes declividades do terreno, tipos de relevos e ações antrópicas. Já o relevo tem ligação com as formações geológicas, dos topos dos morros, onde forma os divisores de águas nas partes mais altas do entorno, até o talvegue na linha sinuosa no fundo de vale, partes mais baixas, por onde escoam a água da chuva, no circuito de drenagem, ou canal fluvial (RODRIGUES, et al., 2008).

A declividade tem uma afinidade importante com os parâmetros hidrológicos, tais como: a concentração da água das chuvas no condutor principal, a regulação do tempo de escoamento da superfície do solo, a infiltração da água e o teor de umidade do solo. Vertentes com maior declividade confere uma maior perda de solo, processo esse, que define as formas de relevo. Silveira et al. (2006) afirmam que “quanto maior o ângulo da declividade, mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais se transformam em energia cinética, aumentando a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte”.

Foram delimitadas seis classes de declividade para a referida microbacia, sendo de superfície plana (0% - 3%), suavemente ondulado (3% - 6%), ondulado (6% - 12%), fortemente ondulado (12% - 20%), montanhoso (20% - 45%) e fortemente montanhoso (>45%). A primeira área de estudo é constituída por um fragmento de Cerrado (reserva Legal), localizada na cabeceira e um afluente do córrego Amarelo, situa-se em um trecho com declividade entre 6% e 12% (Figura 4).

A área I encontra-se na classe de 6 % a 12% de declividade; enquanto que a área II possui declividade que oscila entre 12 e 20. %, e a área III é a mais plana com declividade entre 3 e 6%.

Figura 4. Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Declividade



1.3.5 Tipos de solos

O solo predominante da área de pesquisa é o Argissolo, ocupa mais de 60% da referida microbacia. Aparece em áreas com declividades moderadas a relativamente inclinadas (6% a 20%) recobre parte da região norte e leste da área estudada. Outro solo que se destaca é o Latossolo Vermelho, que aparece na região de superfície plana a suavemente ondulada (Figura 5).

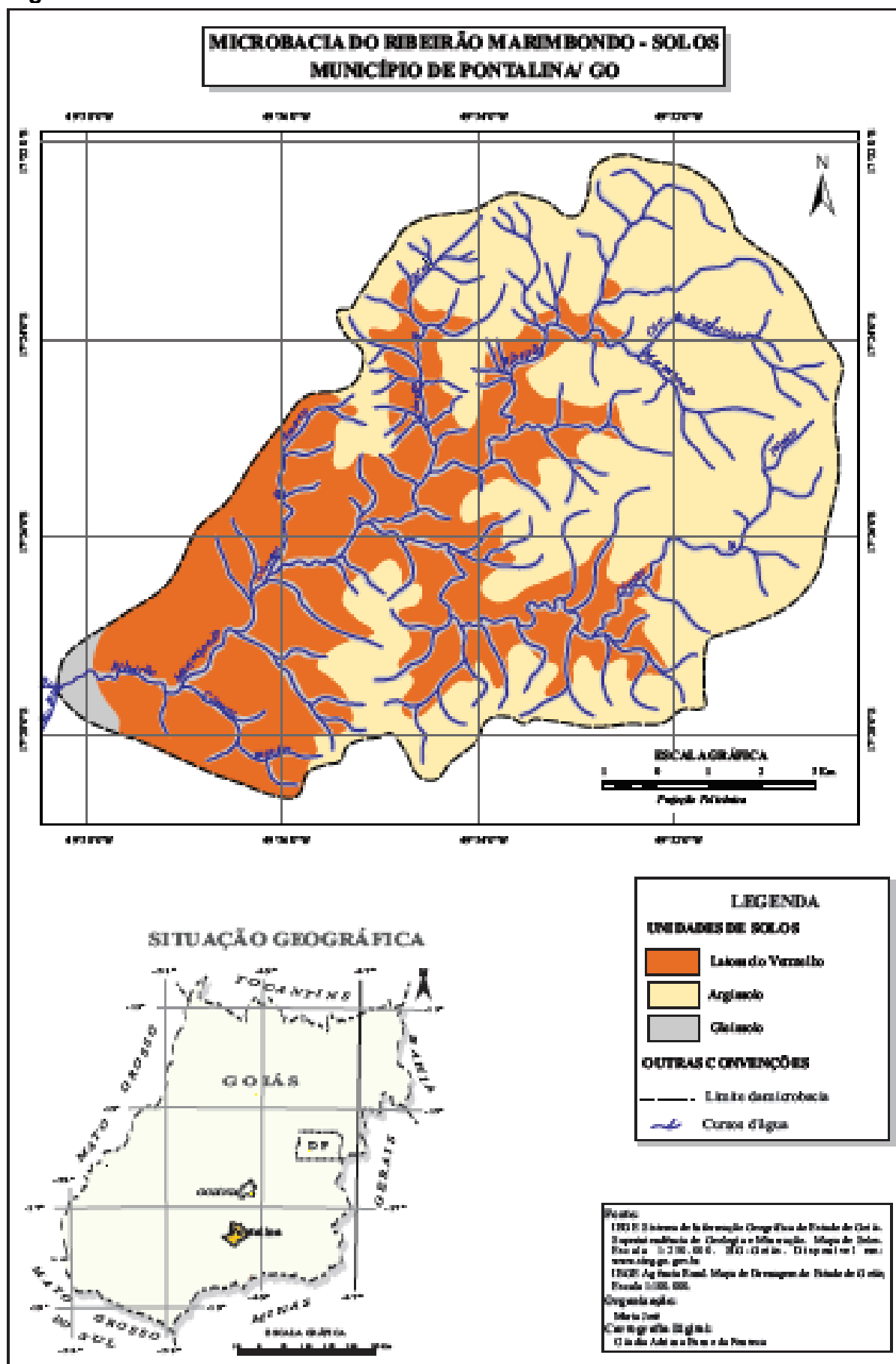
Os Argissolos distróficos e os alíticos apresentam baixa fertilidade natural e acidez elevada e, nos casos dos alíticos, além dessas características, a presença afrontosa dos altos teores de alumínio. Os eutróficos são naturalmente mais ricos em elementos (bases) essenciais às plantas que requerem íons como cálcio, magnésio e potássio. Ocorrem em diferentes condições climáticas e de material de origem. Sua ocorrência está relacionada, em sua grande maioria, as paisagens de relevos mais acidentados e dissecados, com superfícies menos suaves.

Os Latossolos são muito intemperizados, possuem poucos nutrientes disponíveis para as plantas, caracterizados por obter baixa a média propensão de trocas de cátions. Na microbacia do ribeirão Marimbondo ocorrem sobre relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapasse 6%, que propicia a mecanização, culturas anuais, perenes e pastagens.

O Gleissolo aparece em pequena proporção, sendo um tipo de solo peculiar em ambiente cerceado a drenagem, apresentando maior teor de matéria orgânica. Solo com argila de atividade baixa, aparece em pequena proporção em áreas próximas aos cursos d'água e junto a desembocadura do ribeirão Marimbondo no rio dos Bois.

As áreas investigadas encontram-se sobre domínio do Argissolo associado com ocorrências de Neossolo Litólicos e Neossolo Regolíticos que não aparecem no mapa devido a escala. Estes solos são bem drenados, não apresentam características que propiciam inundação ou excesso de água na época de maior precipitação pluviométrica.

Figura 5. Microbacia do Ribeirão Marimbondo - Solos



1.3.6 Hidrografia

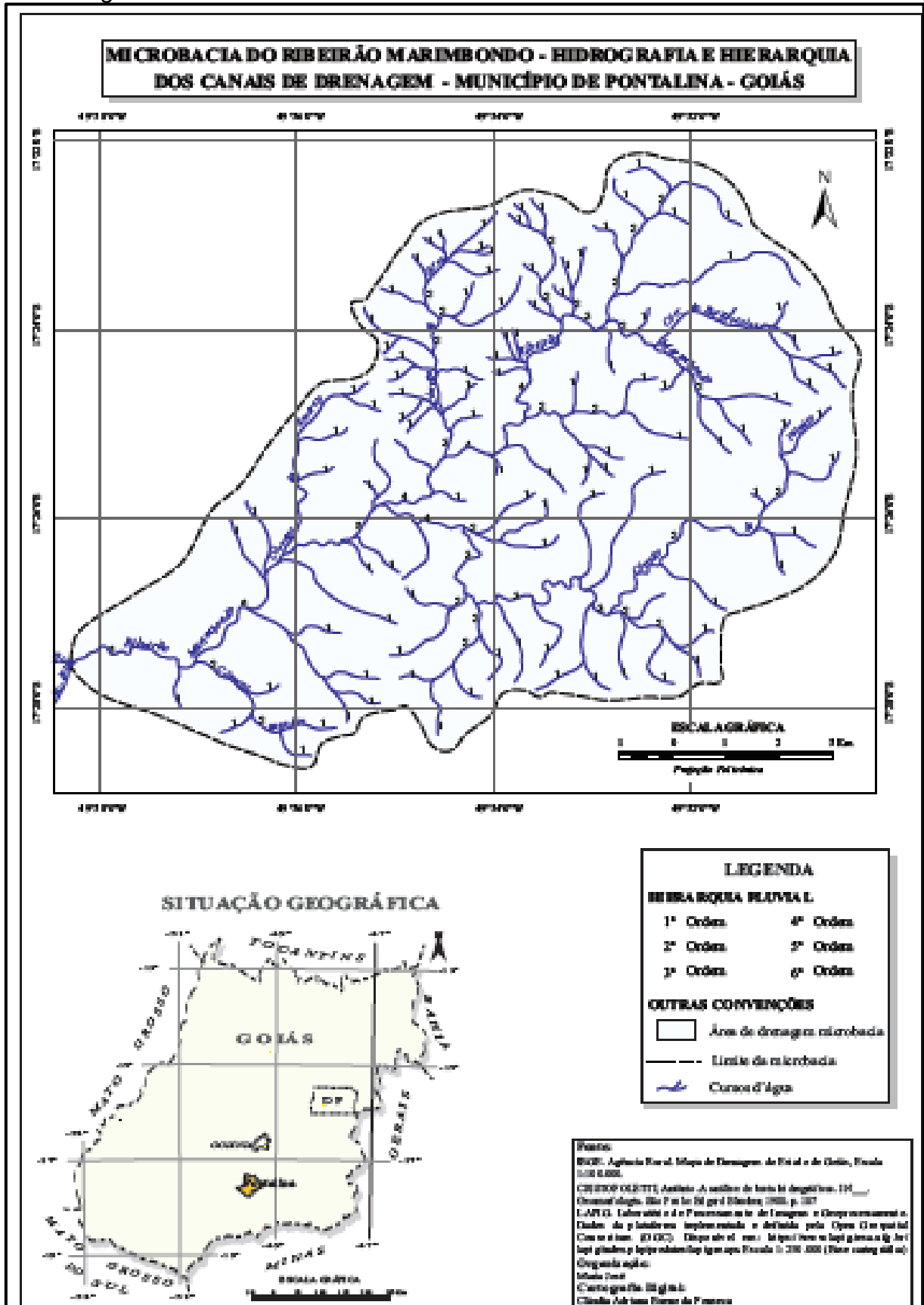
A microbacia do ribeirão Marimbondo é composta por várias nascentes, olhos d'água que desaguam no conduto principal perene, do ribeirão Marimbondo. As matas de galerias funcionam como refúgio ecológico da flora e fauna da região. Boa parte dessa vegetação perdeu a sua originalidade, sendo substituída para áreas relacionadas à extração de areia e formação de pastagens.

A área I da pesquisa, constituída por uma reserva Legal, encontra-se na margem esquerda do Ribeirão Marimbondo e margem direita do Córrego Amarelo. A área II está localizada em área de roçagem utilizada como pastagem, na região limite da microbacia, na margem esquerda do Córrego Amarelo, curso d'água de primeira ordem. A área III localiza-se na margem esquerda do córrego da Serra, com presença de pastagem cultivada. Nas três áreas ocorrem afloramentos rochosos esporádicos e pontuais de quartzito, xisto e gnaisse.

A microbacia hidrográfica designada para realização da presente pesquisa tem como curso d'água principal o Ribeirão Marimbondo (Figura 6), possui forma alongada, corroborando com o menor risco de cheias em condições normais de pluviosidade anual. O padrão de drenagem é o tipo dendrítico, com baixo grau de ramificação de primeira ordem.

A hierarquia fluvial dos canais de drenagem varia de 1ª a 6ª ordem. Os seus principais afluentes são os córregos: Palmito, da Serra, do Buriti-sozinho, Amarelo e Beija-flor.

Figura 6. Microbacia do Ribeirão Marimbondo – Hidrografia e Hierarquia dos canais de drenagem



1.3.7 Uso do solo

A partir da segunda metade do século XX grandes extensões do Cerrado, foram convertidas em pastagens para a criação de gado, bem como, para implantação de lavouras. Mas, as agressividades em relação ao meio ambiente natural não foram tão danosas, permanecendo, de certa forma a presença de pequenos fragmentos sob a condição de reservas ambientais (AB'SÁBER, 2003).

O crescimento populacional e os avanços tecnológicos ocorridos no Cerrado brasileiro têm intensificado o processo de sua ocupação e dos impactos decorrentes. Em virtude da expansão populacional, a paisagem natural tem sofrido as intervenções antrópicas, comprometendo a integridade biológica, dificultando a execução e desenvolvimento de futuras pesquisas (ARQUINO e MIRANDA, 2008).

A região central do Brasil até a década de 1950, tratava-se de uma vasta área de terra despovoada. Os poucos habitantes que se encontravam, dedicavam a criação de gado nos campos abertos de gramíneas e ao cultivo de alimento para subsistência (GRZEBIELUCKAS, et al., 2010)

Os recursos de subsistências encontrados naturalmente no Cerrado eram oriundos da caça, pesca e de coletas de frutos nativos. Na estação chuvosa a atividade de coleta de frutos era intensificada devido a uma maior disponibilidade. O Cerrado campestre concentrava maior quantidade e variedade de espécies de frutos comestíveis. No período da seca, a alimentação era obtida por meio de caça e pesca (BABOSA e SCHMITZ, 2008).

Na microbacia estudada, atualmente predomina a criação de gado de corte e leiteiro, sobre áreas com topografia mais movimentada a fortemente ondulada. A produção agrícola ocupa terrenos com baixa declividade, em pequenas glebas, com destaque para os cultivos de milho, soja e sorgo.

Por se tratar de uma área com condições topográficas não favoráveis ao desenvolvimento da agricultura, possui apenas um pivô central. As áreas que apresentam solos expostos geralmente estão sendo preparadas convencionalmente para o cultivo de sequeiro.

A bovinocultura de corte e de leite é a atividade predominante na maior parte da área e, as principais pastagens utilizadas são as do gênero *Brachiaria decumbens*. Pelo fato de fornecerem uma boa proteção ao solo, quando bem

conduzidas, na maioria das vezes não são empregadas técnicas conservacionistas adicionais nas referidas áreas. Não foram encontradas práticas de manejo e conservação de solos que visam a recuperação de áreas degradadas.

Nas porções nordeste, central e sul da microbacia, concentram a vegetação nativa. São poucos os fragmentos de vegetação natural que se encontram em estágio primário ou clímax, a maioria dos extratos apresenta a composição florística alterada, devido às interferências antrópicas (Figura 7).

Nas formações fisionômicas com predominância de Cerrado/Florestas são encontradas espécies nativas de vegetais, bem típico da região, tais como: aroeira, angico, peroba, ipê, palmeira macaúba, guariroba, dentre outras espécies endêmicas deste ambiente. Essas espécies desenvolvem-se em áreas de topo e encostas de morros, de solos fisicamente pouco desenvolvidos, com afloramentos rochosos. Há presença de formações florestais nas Matas de Galerias.

1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia ribeirão Marimbondo possui rochas metamórficas que propiciou o desenvolvimento de Argissolos, porém, foi constatado nas coletas de amostras para análises solos rasos, provavelmente Cambissolos e Neossolos Litólitos e Regolíticos com predomínio da textura arenosa e quimicamente pobres.

A declividade da microbacia varia entre 3% e 45%. Sendo que ocorre o predomínio de 12%. (Nas áreas três áreas investigadas a declividade oscilam entre 6% e 12%).

Quanto a hipsometria o exutório da microbacia possui < 520 metros e a cabeceira o ponto alto possui aproximadamente 1320 metros de altitude em relação ao nível do mar.

A referida área sofre o impacto antrópico com a demanda por pecuária de gado de corte e leiteiro; a agricultura ocorre em pequenas glebas de terra com destaque para o milho, soja e sorgo.

As características do meio físico e os tipos de usos do solo contribuíram para o desaparecimento de várias espécies de frutíferas nativas de Cerrado na área investigada, mas, a palmeira macaúba está presente em todas as áreas pesquisadas.

1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ADÂMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; MADEIRA NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e técnicas de manejos**. Planaltina: Embrapa – CPAC – São Paulo: Nobel, 1987. p. 33-98.

_____. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias e manejo**. Planaltina, DF: Embrapa – CPAC – São Paulo: Nobel, 1986. p. 33-74.

ARQUINO, F. de G.; MIRANDA, G. H. B. de. Consequências ambientais de fragmentação de habitats no Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrado, - Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. cap. 13. p. 383-406.

BARBOSA, A. S.; SCHMITZ, P. I. Ocupação Indígena do Cerrado: esboço de uma história. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrado, - Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. cap. 2. p. 48-68.

BRASIL. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2010. Disponível em < <http://cod.ibge.gov.br/CUB> >. Acesso em agost. 2016.

BRASIL. EMBRAPA. KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, vol. 1, nº1, julho 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf>. Acessado em 13 de agosto 2016.

BRASIL. MMA Ministério do Meio Ambiente. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação**. – Brasília: 2007.

CARVALHO, K. J. de; SOUZA, A. L. de; MACHADO, C. C. **Ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia da macaúba**. Convênio de Cooperação Técnica SECTES/FAPEMIG. Pólo de excelência em florestas, Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. 2011.

COUTINHO, L. M. **Aspecto do Cerrado: domínio e bioma**. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/cerrado/aspectos_bioma.htm>. Acesso em: 05 agost. 2016.

CORREIA, J. R.; REATTO, A.; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. In: SOUSA, D. J. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p. cap. 1, p. 29-61.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado In: PINTO, M. N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. Ed. Brasília: UnB: SEMATEC, 1994b. p.17-73.

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba:

CATIE, 1996. 90p. Apud TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. Conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n 20, 2007.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES FILHO, H. C.; VALE, A. T. do. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In: AGUIAR, L. M. de S.; CAMARGO, A. J. A. de. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Embrapa Cerrados. Brasília, 2004, cap. 6, p.177.

GRZEBIELUCKAS, C.; CAMPOS, L. M. de S.; ALBERTON, A.; MARINHO, S. V. Práticas de sustentabilidade da cadeia produtiva de frutos nativos do Cerrado: um estudo do Cerrado goiano. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais ...** São Carlos, SP. 12 a 15 de outubro de 2010. 12 f.

LOPES, A. S. **Solos sob cerrado**: características, propriedades, manejo. 2. Ed. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 162 p.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p.33-43.

MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. **Revista Geografia**, Universidade Estadual de Londrina, departamento de Geociências. v. 17, n. 2, jul./dez. 2008.

MEDEIROS, J. de D. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SBF, 2011.

MOTTA, P. E. F. da; CURI, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; GOMES, J. B. V. **Ocorrência da macaúba em Minas Gerais**: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 37, n. 7, p. 1023-1031, 2002.

NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.; CONCEIÇÃO, F.T. 2013. O Grupo Araxá na Região Sul-Sudoeste do Estado de Goiás. **Revista Geologia-USP**, Série Científica, 13 (2): 5-28. São Paulo, 2013.

NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.; CONCEIÇÃO, F.T.. Geologia da região de Pontalina (GO). **Tese (Doutorado)** – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociência e Ciências Exatas [s.n.], 125f. 2006.

OLIVEIRA, A. G. de; SOUSA, A. T. Especificidade das estações pluviométricas na microrregião Meia Ponte no sul de Goiás e sua relação com a ocorrência de processos erosivos. In: SILVA, M. V. da; PESQUERO, M. A.; (Org.) **Caminhos interdisciplinares pelo ambiente, história e ensino: o sul goiano no contexto**. Uberlândia MG: UEG – Morrinhos. Assis Editora, 2012. 208p.

PEREIRA, B. A. da S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas estacionais no Cerrado: uma visão geral. **Artigo de revisão**. Pesquisa agropecuária tropical, Goiânia 2011. v. 41, n. 3, p. 455.

REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T.; MARTINS, E. de S., Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**, Embrapa Cerrado, - Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. Cap.5. p.107-134.

RESENDE, I. L. de M. **Veredas da região central do cerrado: ambientes, estrutura e composição florística**. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, p. 61. 2010.

RIBEIRO, J.F.; SANO, S.M.; MACÊDO, J.; SILVA, J.A. Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados, Planaltina, DF: Embrapa CPAC, 1983. p. 28. Embrapa-CPAC. **Boletim de Pesquisa**, 21.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T., As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrado, - Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008.

_____. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. p. 29-47.

RODRIGUES, V. A; BUCCI, L. A; SIMÕES, D; BANTEL, C. A. Análise do relevo da Microbacia. **Apostila de microbacia hidrográfica**. Material didático para o 5º ano do Curso de Engenharia Florestal. UNESP, FCA, Botucatu, 2008, 85p.

SARI, V.; POLETO, C.; CASTRO, N. M. dos R. Caracterização dos processos hidrossedimentológicos em bacias rurais e urbanas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v.9, n.16, 29 p. 2013.

SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI, C.; FIORI, A. P.; ZAI, C. Mapeamento de declividade vertentes: aplicação na APA de Guaratuba –Paraná. **Simpósio Nacional de Geomorfologia** – regional Conference on Geomorphology. Anais. Goiânia. 2006.

TELES, H. de F.; PIRES, L. L.; GARCIA, J.; ROSA, J. Q. S.; FARIAS, J. G.; NAVES, R. V. Ambientes de ocorrência natural de macaúba. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v.41, n. 4, p. 595-601. Goiânia, 2011.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B, B. Conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n 20, 2007.

TERRA, C. F. B. Caracterização estrutural da mineralização da mina de Fazenda Nova - GO. 2011. 117 f. **Trabalho de conclusão de curso (Geologia)** - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121567>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

VIEIRA, R. F.; COSTA, T da S. A.; SILVA, D. B. da; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil. **Embrapa recursos genéticos e biotecnologia**. Brasília, DF. 2006.

CAPÍTULO II

FRUTÍFERAS DO CERRADO ENCONTRADAS NA MICOBACIA MARIMBONDO

RESUMO

O capítulo apresenta as frutíferas do Cerrado encontradas na área delimitada para a pesquisa. O levantamento das espécies dentro de uma amostragem simples, compreendido por áreas equivalentes a um hectare cada, representadas por vegetação típica de Mata Seca, um fragmento de Cerrado antropizado típico de roçagem e uma área de pastagem. Levou em consideração os aspectos botânicos, empíricos e de aproveitamento dos frutos para alimentação, medicina popular e outros. Foram identificadas 11 espécies, as principais foram a cagaita, macaúba, mama cadela, cajuzinho, gravatá e araticum. Todas comestíveis, com teor nutricional e uso na medicina popular.

Palavras-chave: Frutíferas do Cerrado, Mata Seca, Pastagem

ABSTRACT

The chapter presents the fruits of the Cerrado found in the area delimited for the research. The survey of the species within a simple sampling, comprised of areas equivalent to one hectare each, represented by typical vegetation of Mata Seca, a fragment of Cerrado antropizado typical of rubbing and a pasture area. It took into account the botanical, empirical and fruit utilization aspects for food, folk medicine and others. Fifteen species were identified, the main ones being cagaita, macaúba, bitch breast, cajuzinho, gravatá and araticum. All edible, with nutritional content and use in folk medicine.

Key words: Cerrado fruit, Dry forest, Grassland.

2.1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado apresenta uma diversidade de espécies de frutíferas que podem ser consideradas “plantas do futuro”. Embora grande parte da comunidade local, ignore os valores nutritivos e econômico, que podem estar relacionados à falta de informações científicas e incentivo para a produção e a comercialização.

O Cerrado é considerado o mais importante de todos os sistemas biogeográficos da América Latina, ostenta a maior biodiversidade de espécies, que colabora com o fornecimento de matéria prima de origem vegetal e animal. Com base no potencial, nutricional, econômico e sócio ambiental. Possui espécies de frutos comestíveis, que apontam para uma exploração de médio e curto prazo, capaz de proporcionar as comunidades rurais e pequenos produtores oportunidade de trabalho associado ao desenvolvimento sustentável e que valorize a cultura regional (BARBOSA e SCHMITZ, 2008).

O manejo inadequado de muitas culturas e a substituição da vegetação natural, têm causado a perda de oportunidades das comunidades rurais de se beneficiarem com os produtos nativos do Cerrado, pois além de serem a grande maioria comestíveis, ainda apresentam utilidades para o artesanato e têm vasta aplicação na medicina popular, por meio dos conhecimentos empíricos das populações da região.

Além de serem utilizadas para recuperação de áreas desmatadas ou degradadas, as árvores frutíferas podem ser cultivadas em áreas de proteção ambiental; em áreas acidentadas para controle de erosão; em plantio intercalado para reflorestamento propiciando o enriquecimento da flora; podem ser cultivadas em parques e jardins, e funciona como ornamentação. Por serem adaptadas aos solos locais, essas frutíferas podem ser cultivadas em pomares domésticos por apresentarem baixo custo de manutenção e implantação (VIEIRA et al., 2010).

Atualmente, a prática de consumo dos frutos do Cerrado está em crescente ascensão, são muito utilizados para o consumo *in natura*, assim como na produção de doces, geleias, licores e sucos. A tendência da década está no aumento do consumo de frutas, por conter valores nutritivos que exercem atividades funcionais no organismo, caracterizada pela diversificação de benefícios que as frutas possuem como as vitaminas, os antioxidantes, os minerais e as fibras (ALMEIDA, 1998).

A respeito das características químicas e do valor nutricional dos frutos do referido bioma, algumas frutas apresentam valores consideráveis de vitaminas do complexo B e carotenoides. Muitos dos carotenoides são convertidos em vitamina A - betacaroteno - devido a coloração, enquanto outros estão relacionados com o bom funcionamento do organismo, proporcionando a prevenção de diversas doenças, entre outras as cancerígenas e as degenerativas. Os carotenoides apresentam-se

como um potente antioxidante, que está associado com a capacidade de desativar os radicais livres do organismo (AGOSTINI-COSTA e VIEIRA, 2005).

O levantamento nos três fragmentos de Cerrado – mata seca, roçagem e pastagem cultivada - por meio de uma amostragem simples, reconhecimento em campo e fotografias das frutíferas encontradas foram encontradas quinze espécies.

As variedades de frutas do Cerrado apresentam um agregado valor nutricional com diversificação no aroma e sabor. Dentre elas destacam o pequi, buriti, mangaba, araticum, baru, cagaita, jatobá, consistem numa importante fonte de proteínas, minerais, vitaminas, ácidos saturados e insaturados presentes nas sementes e polpas (RODRIGUES, 2004).

Além dos atrativos sensoriais, os frutos de espécies nativas do Cerrado, possuem características intrínsecas relacionadas com aroma sabor e cor, bem acentuados, pouco difundidos no comércio. A maior parte das frutas nativas se concentram em regiões tropicais. Em geral, apresentam alto teor de carotenoides. Os potenciais de carotenoides provitaminas tipo A, são encontrados nos frutos de palmeiras como dendê, a macaúba, o buriti e a pupunha (AGUSTINI-COSTA e VIEIRA, 2005).

O conhecimento do valor nutricional e de suas características químicas dos frutos do Cerrado são ferramentas básicas para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. Produtos estes que possam estar relacionados não só com a alimentação humana, mas, também são utilizados na farmacologia e nas indústrias de cosméticos. No ápice da produção e colheita, os frutos *in natura* são comercializados para o consumo imediato, que são apreciados na culinária típica da região. Em outros casos são destinados para a preparação de conservas, ainda de modo rudimentar, mas que prolonga o período de consumo e abrange um maior número de consumidores (SILVA, et al., 2008).

O extrativismo das frutas é realizado por meio de coletores, que são pessoas de baixa renda e, que residem nas proximidades de ocorrência das espécies de frutíferas nativas. Essa atividade extrativista envolve todos os membros da família, os mais adeptos são as mulheres e crianças, sendo, portanto, a principal forma de obtenção desses frutos (RODRIGUES, 2004).

As frutas nativas geralmente são comercializadas pela comunidade local e por pequenos produtores, que vendem seus produtos em feiras e nas margens de rodovias, são oferecidos aos transeuntes, que se encarregam de revender nos

grandes centros urbanos. Os valores obtidos com a venda desses produtos são ínfimos, mas se torna um dos recursos que contribuem para aumentar a renda familiar (AGOTINI-COSTA et al., 2006).

Pretende-se neste capítulo especificar as árvores frutíferas nativas do Cerrado nas áreas definidas para a realização da pesquisa. - houve separação por áreas (I, II, III). Levantar e identificar as frutíferas, embasada nas informações botânicas, empíricas e conhecimento de medicina popular.

2.2 METODOLOGIA

Após as revisões bibliográficas sobre o tema proposto para este capítulo, a próxima etapa foi o trabalho de campo. As áreas de estudo estão situadas em três fragmentos de Cerrado com características fisionômicas diferentes, localizadas na microbacia hidrográfica do Ribeirão Marimbondo.

As atividades de campo foram realizadas com levantamentos das espécies frutíferas, dentro de uma amostragem simples, compreendido por áreas equivalentes a um hectare cada, representadas por vegetação típica de Mata Seca, levantamento e fotos em dezembro de 2016. Área destinada à pastagem e um fragmento de Cerrado antropizado típico de roçagem, no mês de março de 2017. Após reconhecimento em campo e fotografadas, a identificação das frutíferas contou com o apoio da coordenadora Dr^a Isa Lúcia de Moraes Resende, docente da Universidade com área de atuação em Ecologia Vegetal e Etnobotânica.

2.3 Principais Frutíferas do Cerrado

Considerando a relevância das frutas nativas do Cerrado, a que tem maior referência de consumo é o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) (Figura 8), com maior índice de aproveitamento da polpa, que fica aderido ao caroço (mesocarpo interno), bastante apreciado na culinária regional. Do mesocarpo interno, extrai-se óleos, que são utilizados em indústrias na fabricação de cosméticos. Na cultura popular é

aproveitado para tratamento de problemas respiratórios, além de ser usado na fabricação de licores e condimentos. A semente apresenta um teor de óleo branco e também é comestível em forma de paçoca (LOPES, et al., 2010)

Figura 8 – Árvore do pequi com frutos.



Fonte: RODRIGUES, 2016.

A mangaba, *Hancornia speciosa*, é uma das frutas do Cerrado bem apreciada pela população local, por apresentar sabor peculiar e agradável. A sua utilização se dá de várias formas, desde o consumo *in natura* até o processamento da polpa, que pode ser armazenada sob forma de congelamento, assim como no preparativo de picolé, sorvete, geleia, licor e doce. A mangaba tem maior índice de aproveitamento na produção de sorvete, por conter propriedades funcionais, na espécie de goma, que inibem a formação de cristais e, além da retenção do aroma e sabor natural da fruta (PEREIRA, et al., 2010).

A exploração dos frutos da mangaba ocorre pela atividade extrativista. Apesar de apenas os frutos apresentarem um valor comercial significativo, a possibilidade de aproveitamento da mangabeira na sua totalidade, tem se tornado bastante expressivo. Do tronco, mesmo com qualidade inferior ao da seringueira, há presença de látex que pode ser extraído. A madeira é empregada para lenha, carvão e fabricação de caixotes (CARVALHO, 2013).

Na medicina popular, a casca e entre casca do caule, possuem propriedades adstringentes, é usado para baixar a taxa de glicose no sangue, também é empregado contra herpes, diarreia, inflamações, tuberculose e úlceras. As folhas são utilizadas nos chás, com a função de atenuar as cólicas menstruais (SILVA JUNIOR, 2004).

O baru (*Dipteryx alata* Vog.) (Figura 9) floresce de novembro a fevereiro, no período chuvoso, com raras exceções em outras épocas. O fruto apresenta apenas uma semente. A polpa dos frutos maduros possui variação de textura e sabor doce amargo. As amêndoas são mais saborosas, para uma melhor degustação devem ser previamente torradas, podem ser utilizadas para a preparação de paçoca, pé de moleque, cajuzinho, na produção de bebidas alcoólicas e na fabricação de licores (SANO, BRITO e RIBEIRO, 2010).

Figura 9 – Amêndoas de Baru



Fonte: RODRIGUES, 2016.

O barueiro pode ser aproveitado no paisagismo por apresentar árvores de copas largas, fornece sombra por um longo período no ano, bom crescimento e baixa exigência de adubação. A madeira proporciona elevada resistência ao apodrecimento e é aproveitada na construção civil, na fabricação de currais, poste, moirões. Na medicina popular, a casca do tronco é usada para aliviar dor na coluna (SANO, RIBEIRO e BRITO, 2004).

A Mama cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trécul.) (Figura 10), é uma planta que mesmo sendo comum no bioma Cerrado, ocorre em diversas regiões do país. Nas pastagens, tanto as folhas como os frutos integram a dieta dos bovinos, que lhe confere um bom potencial forrageiro. A planta caracteriza-se pela presença expressiva de látex, a madeira macia e leve, quebradiça, podendo ser utilizada, quando a planta jovem na confecção de papel, quando o indivíduo adulto tem aplicações na marcenaria. Na medicina popular, a casca entrecasca e raízes, são

utilizadas contra bronquites, gripes, má circulação e depurativo do sangue (SANTANA, PAULA e ROSA, 2012)

Figura 10 – Mama cadela – frutos, galhos e ramos



Fonte: RODRIGUES, 2016.

De acordo com Santana, Paula e Rosa (2012) a mama-cadela, possui substâncias encontradas nas raízes e na parte inferior do caule, princípio ativo como bergapteno, furocumarina e psoraleno, possuem propriedades fotossensibilizantes, que viabiliza a restaurar a pigmentação da pele. Associados com as vitaminas A, B1 e B6, o bergapteno, a furocumarina, essa combinação é empregada no tratamento do vitiligo e diversas doenças que causam despigmentação da pele.

O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) É uma das palmeiras das monocotiledôneas, dioica, são predominantes dos trópicos e subtropicais úmidos, a sua aglomeração forma os buritizais e, quando esparsas podem ser encontrados nas Veredas e Matas de Galerias (MARTINS, SANTELLI e FILGUEIRAS, 2010).

O buriti é amplamente utilizado em todos os locais de sua ocorrência, como ornamentação pela sua exuberante folhagem e belos cachos, da parte vegetativa da palmeira extrai-se o palmito, do caule retira-se uma substância adocicada, da qual se fabrica vinhos. Os frutos contêm polpa de coloração amarelo escuro, envolve o caroço do fruto, pode ser consumida *in natura* ou como farinha, é muito utilizado na fabricação de doces, geleia, vinho, compota (RODRIGUES, 2004).

Em se tratando do valor nutricional, buriti dispõe de uma das fontes vegetais riquíssima de provitamina A, que lhe confere alto teor de betacaroteno devido a sua coloração. Além do seu potencial vitamínico, o buriti é uma excelente fonte de ferro,

de cálcio, fibras e de óleo farto em ácidos graxos monoinsaturados como o ácido oleico, semelhante ao encontrado no óleo de oliva (MARTINS, SANTELLI e FILGUEIRAS, 2006).

A cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) (Figura 11) pertencente à família Myrtaceae, é uma fruta exótica, popularmente conhecida como cagaiteira ou cagaita, tipicamente do Cerrado. A fruta apresenta sabor agradável, levemente ácido, comumente consumido *in natura* de forma moderada, a ingestão em excesso pode causar distúrbios gastrointestinais, mas também é utilizada na fabricação de sorvetes, sucos, doces e geleias (OLIVEIRA, 2014).

Figura 11 – Cagaita - fruto – ramos - folhas



Fonte: RODRIGUES, 2016.

De acordo com Cardoso et al. (2011) em sua composição a polpa da cagaita, contém nutrientes tais com “proteínas, lipídios, carboidratos, e fibras alimentares além de alta umidade. Os principais carotenoides observados são os provitamínicos A (α - e β -caroteno)”. O principal aproveitamento da fruta se dá pelo consumo *in natura*. As suas folhas têm amplo aproveitamento na medicina popular por apresentarem propriedades antidiarreicas. Além disso, a cagaiteira é considerada uma planta ornamental melífera e presta-se à extração de cortiça, para tanto, a sua casca pode amplamente ser utilizada nos curtumes.

O *Anacardium othonianum* Rizzini, popularmente conhecido como cajuzinho do Cerrado (Figura 12). É uma espécie bastante produtiva e de fácil dispersão, floresce entre junho e outubro, o fruto se desenvolve a partir do pedúnculo formando

um pseudofruto. A associação do fruto (castanha) com o pseudofruto forma um duplo fruto bem característico do gênero. As sementes apresentam altos índices de germinação (AGOSTINI-COSTA, et al., 2010)

Figura 12 – Cajuzinho do Cerrado - frutos



Fonte: RODRIGUES, 2017.

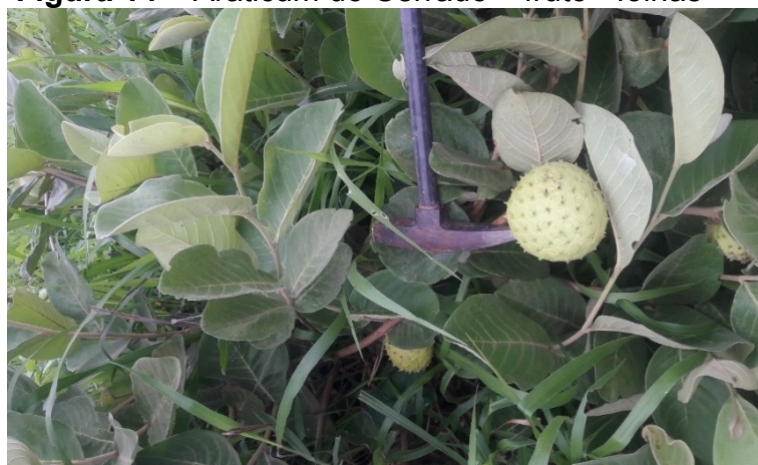
O pseudofruto do caju é consumido *in natura* e sob forma de doces, geleias e compotas. A castanha tem um sabor agradável, deve ser consumida torrada. A polpa do caju, além de ser rica em vitamina C, agrega substâncias antioxidantes, fibras e compostos fenólicos. Na medicina popular, o uso da espécie é bem difundido, em que as folhas e as cascas apresentam propriedades antidiarreicas e expectorante, a raiz é muito utilizada para tratamento de diabetes, reumatismo e além de ser muito apreciado na maceração de vinho (SOUZA, et al., 2010).

O jatobá é outra frutífera que se destaca no bioma. Trata-se de uma leguminosa de alto porte, a madeira é muito utilizada na construção civil e na indústria de móveis. Os frutos de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae-Caesalpinioideae), (Figura 13), são consumidos *in natura* e apresentam altos teores de sais minerais, vitaminas, proteínas e açúcares. Outros tipos de consumo ocorrem na forma de sorvetes, sucos licores e geleias. As folhas e sementes são utilizados nas indústrias de cosméticos e farmacêuticos (SOUZA, et al., 2012).

Figura 13 – Jatobá – Árvore com frutos

Fonte: RODRIGUES, 2016.

Pertencente à família das *Annonaceae*, o araticum-do-cerrado ou marolo (*Annona crassiflora*), (Figura 14), desenvolve bem em solos profundos e bem drenados sem demonstrar exigência específica quanto à fertilidade do solo, com temperatura amena e quente, bem adaptado aos remanescentes de Cerrado da região central do Brasil. Por apresentar um sistema radicular bem desenvolvido, é apropriado a longo período de estiagem, frutifica-se de dezembro a abril, com uma fruta parecida com uma pinha, bastante apreciada por conter uma polpa doce de aroma forte e agradável ao paladar. Na medicina popular, as sementes trituradas e as folhas em infusão, servem para induzir a menstruação e combater a diarreia e, além de possuírem ação contra infecções causadas por parasitas que atuam no couro cabeludo. O processo de reprodução é realizado por meio da semente (ROESLER, et al., 2007).

Figura 14 – Araticum do Cerrado – fruto - folhas

Fonte: RODRIGUES, 2016.

A macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. ex Mart) (Figura 15), é uma palmeira nativa das Florestas Tropicais. Apresenta grande dispersão no Brasil, ocorrem povoamentos naturais em quase todo território, mas as maiores concentrações estão localizadas em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, sendo amplamente espalhados pelas áreas de Cerrado (TEIXEIRA, 1996).

A. aculeata é amplamente utilizada pelas populações rurais, que utilizam diferentes partes da planta, denotando sua importância socioeconômica. As folhas podem ser usadas como ração na alimentação de animais, na preparação de medicamentos caseiros e confecção de peças artesanais. Além disso, possuem excelentes fibras têxteis, ideais para objetos de pesca como linhas e redes e também cobertura de construções. A madeira possui longa durabilidade, motivo pelo qual é usada em construções em zonas rurais, com uma madeira moderadamente pesada, dura e de longa durabilidade que pode ser empregada em construções rurais, na confecção de ripas, calhas para água, produção de mourões e estacas, entre outros. Além disso, pode-se obter do miolo do tronco uma fécula nutritiva (LORENZI, 2006).

Os frutos são ricos em triglicerídeos, fibras e proteínas, sendo importante fonte de alimento para a fauna, podem ser consumidos *in natura* e é fonte de matéria-prima para produtos de interesse ao setor alimentício e industrial (Figura 15). O endocarpo apresenta elevada concentração de lignina, possibilitando a sua utilização para a produção de carvão vegetal em siderúrgicas, operações metalúrgicas e artesanato (LORENZI, et al., 2010).

Além de estar amplamente distribuída no território brasileiro, a espécie apresenta-se bem adaptada ao clima sazonal do Cerrado, bem como um elevado rendimento energético, maior rentabilidade agrícola e produção total de óleo, podendo se desenvolver em áreas consorciadas com a agricultura, além de poder incorporar vastas extensões de áreas subutilizadas ao sistema produtivo (PIRES, et al., 2013).

Figura 15 - Macaúba

Fonte: RODRIGUES, 2016.

O avanço da degradação sobre o Cerrado, torna os seus recursos naturais cada vez mais escassos. Diante disso, é inevitável a dificuldade em se ter acesso às fruteiras nativas, cada vez mais há o desconhecimento em relação aos frutos do referido bioma.

Para que o Cerrado possa ser aproveitado por outras gerações, é necessário não somente medidas de contenção no avanço de atividades predatórias ao ambiente, aplicação de medidas de conscientização e valorização dos recursos disponíveis neste bioma. Pereira et al. (2010) destacam que algumas espécies do Cerrado vêm apresentando problemas de reprodução natural. Mesmo nas reservas protegidas, não se encontram plantas novas.

O extrativismo predatório é muito mais evidente e parece adquirir proporções muito maiores que nos demais ecossistemas brasileiros, certamente por ser muito mais frágil que os demais e oferecer melhores condições para a ocupação antrópica desordenada e sem planejamento. Estimulados pelo aumento das demandas por produtos derivados da flora e fauna, o número de coletores e o extrativismo predatório vêm aumentando. Assim, pode-se dizer que, em relação às espécies do Cerrado, “Nada se cultiva, pouco se planta, tudo se coleta”.

Dessa forma, além da educação ambiental, é preciso criar coleções de germoplasma *in situ* e *ex situ*, desenvolver técnicas de cultivos e estimular, por meio de incentivos governamentais, o plantio das espécies que mais se encontram ameaçadas de sofrerem erosão genética e, até mesmo, de entrar em processo de extinção.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão da proposta do capítulo foram elencadas nesse subtópico as frutíferas do Cerrado encontradas, em uma subdivisão por área pesquisada. Evitando a repetição de informações, somente as frutíferas que não foram elencadas anteriormente.

2.4.1 Área I – Mata Seca

A área I da pesquisa, constituída por uma reserva Legal, encontra-se na margem esquerda do Ribeirão Marimbondo e margem direita do Córrego Amarelo (Figura 16). A referida área em que se localiza o fragmento de Cerrado com a presença da palmeira macaúba encontra-se no Complexo Plutônico do Arco Magmático de Goiás-Unidade Ortognaisses do Oeste de Goiás. O tipo de solo predominante é o Argissolo, Trecho com declividade entre 6% e 12%.

Figura 16. Mapa – área I – mata Seca



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Veludo vermelho - *Guettarda pohliana* - Família das Rubiaceas, popularmente conhecida por veludinho vermelho ou pau de espeto, nativa das Matas de Galeria (Figura17). É um arbusto de porte médio, ramificado, que cresce de três a oito metros de altura. Frutifica nos meses de fevereiro a maio. Os frutos têm

agradável sabor e podem ser consumidos *in-natura*. A floração produz néctar e pólen e a árvore é importante nos pomares e nos projetos de reflorestamento em beira de rios, pois seus frutos atraem e alimentam várias espécies de pássaros e pequenos mamíferos. É rico em vitamina A e C. também apresenta as vitaminas K e E, em sais minerais como os carboidratos, fibras e cálcio (NARESSI, et al., 2015). Encontrado próximo da vertente, a área é constituída por um fragmento de Cerrado (reserva Legal), localizada na cabeceira e um afluente do córrego Amarelo.

Veludo Branco - *Guettarda viburnoides* - Família das Rubiáceas - Popularmente chamado de araçá branco, pau jangada. Árvore de porte médio, atinge a altura de quatro a oito metros, frutifica nos meses de março a maio. Os frutos geralmente medem de dois a quatro centímetros e tem casca verrucosa e branca quando maduros (Figura 18). A polpa é branca e envolve uma semente apenas. Podem ser despulpados e utilizados na forma de sucos, geleias e sorvetes. Seu néctar e pólen na floração atraem e alimentam dezenas de pássaros e outros animais silvestres. O Veludo Branco tem vitamina A que ajuda a melhorar a visão e reduzir os sintomas de cegueira noturna em crianças (NARESSI, et al, 2015). Encontrado dentro de toda a área, disperso em vários locais

Figura 17 – Veludo vermelho - *Guettarda pohliana* Família das Rubiaceas



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 18 – Veludo Branco - *Guettarda viburnoides* Família das Rubiaceas



Fonte: RODRIGUES, 2016.

O Araçá (*Psidium araçá Raddi*) (Figura 19). Faz parte da mesma família da jabuticaba e da goiaba (família Mirtacea) é uma fruta que possui espécies variadas. O nome araçá vem do tupi e significa “planta que tem olhos”, em alusão às suas sépalas, que dão a aparência de um olho no fruto (FRAZON, et al., 2009).

É uma planta arbustiva, cujo fruto tem o sabor bem parecido com o da goiaba, embora seja um pouco mais ácido e com perfume mais marcante. Sua frutificação ocorre na primavera e no verão.

Existem diversas espécies de araçá, sendo as mais comuns o araçá-vermelho, o araçá-do-campo, o araçá-do-mato, o araçá-pera, o araçá-rosa e o araçá-piranga. O araçá é uma fruta pequena, arredondada, com sementes, e a cor de sua polpa varia de acordo com a espécie.

Tem sua madeira utilizada na construção civil, cabos de ferramentas, lenha e carvão. O araçá pode ser utilizado também para a recuperação de áreas degradadas, pois tem crescimento rápido e atrai a fauna.

Podem ser consumidos *in natura* ou na forma de doces, geleias ou sucos. Possui grandes quantidades de vitamina A B e C, além de proteínas e carboidratos. O óleo retirado de suas folhas é empregado como antidiarreico e antibiótico, por apresentar forte atividade contra bactérias. Suas raízes são utilizadas como diuréticas e antidiarreicas (FRANZON, et al., 2009). Foi encontrado na borda da reserva.

O Gravatá (*Aechmea muricata*) - Família das Bromeliaceae, espécie de bromélia, nativa das Américas, (Figura 20). Muito comum no Cerrado, é conhecida popularmente por vários nomes tais como gravá, caruá, croatá, caraguatá, caroá e corooatá; utilizada na medicina popular, na culinária e na preparação de variados artesanatos (FRAZON, et al., 2009).

Figura 19 – Araçá - *Psidium araçá Raddi* - Família Mirtacea



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 20 - Gravatá - *Aechmea muricata* - Família das Bromeliaceae



Fonte: RODRIGUES, 2016.

É bem resistente à variedade de temperatura, solo e estiagem. Possui ciclo perene, poucas folhas espinhosas, que remetem ao abacaxi e flores em tons avermelhados que chamam atenção pelo colorido e beleza. Elas são repletas de néctar e polinizadas por beija-flores. Juntamente com o araçá, foi localizado também na borda da reserva.

Mama cadela - Produz frutos arredondados em belos cachos, de cor amarela quando amadurecem, de sabor agradável e polpa succulenta. Usados na culinária para a preparação de licores e sucos. Eles são comestíveis e amplamente utilizados na medicina popular. A planta propaga-se pelas sementes ou pela separação de brotos (Figura 21).

As folhas da planta fornecem fibra para a confecção de barbantes, linhas de pesca, tecidos, cestos, esteiras, sandálias e chapéus; além de outras peças artesanais e decorativas, que podem gerar renda. A planta apresenta várias propriedades terapêuticas, na medicina popular, tais como anti-inflamatória, expectorante, diurética, energética e tônica. Ele é usado na medicina popular para alívio de doenças respiratórias tais como tosse, bronquites e também para úlcera; em forma de xarope e chá (SILVA, et al., 2001). Foram encontrados vários indivíduos dispersos por toda a área, desde pequeno porte, até produzindo frutos.

Cajuzinho - *Anacardium* também conhecido como caju-do-cerrado, cajuzinho e cajuí (Figura 22), distingue-se das demais espécies na região Central do Brasil

pelo porte arbóreo (Agostini-Costa et al., 2006). Segundo o referido autor, seu uso é bem difundido na medicina popular. O chá da raiz é purgativo e, quando macerado em vinho, é utilizado para tratar diabetes e reumatismo. A casca é estimulante e usada, também, como gargarejo para inflamação da garganta. As folhas e as cascas propõem função antidiarreica e expectorante, e o pseudofruto é considerado como antissifilítico. O pseudofruto é consumido in natura ou na forma de sucos, doces, geleias, sorvetes e compotas.

Figura 21 – Mama cadela – (*Brosimum gaudichaudii* Trécul). Família Moraceae



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 22 – Cajuzinho – *Anacardium humile* Família Angiospermae – Anacardiaceae



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Cajuzinho é rico em vitamina C, fibras e compostos fenólicos. Além do potencial vitamínico, estes compostos conferem potencial antioxidante à polpa do caju. Esta propriedade biológica está associada à prevenção de doenças crônico-degenerativas, como problemas cardiovasculares, câncer e diabetes. Através da fermentação da polpa, é produzida uma espécie de vinho ou aguardente (AGOSTINI-COSTA, et al., 2006).

A amêndoa torrada é comestível e bastante saboreada (Almeida et al. 1998). O caule subterrâneo pode armazenar água, característica que confere à planta capacidade de resistência às secas prolongadas. O pedúnculo de cajuzinho é rico em vitamina C, fibras e compostos fenólicos (Agostini-Costa et al., 2010). O cajuzinho-do-cerrado é uma árvore mediana, de três a seis metros de altura e tronco com vinte a quarenta centímetros de diâmetro. O pedúnculo (pseudofruto) é de cor

avermelhada, com três a quatro centímetros de comprimento, sucoso e ácido. Esta espécie é bastante produtiva, floresce de setembro a outubro e frutifica em novembro.

O cajuzinho-do-cerrado apresenta uma distribuição restrita, com maior presença no cerrado e menor no cerradão, ocorrendo principalmente em Neossolos Litólicos, e ou em solos com concreções ou cascalho. Os cajueiros apresentaram maior densidade com o aumento da acidez do solo, e plantas mais desenvolvidas (maior área basal) com a diminuição da saturação em alumínio (NAVES, 1999). a partir de maio, logo após as chuvas mais intensas, e atinge o pico entre junho e agosto.

Macaúba – a espécie apresenta-se bem adaptada ao clima sazonal do Cerrado, bem como um elevado rendimento energético, maior rentabilidade agrícola e produção total de óleo, podendo se desenvolver em áreas consorciadas com a agricultura, além de poder incorporar vastas extensões de áreas subutilizadas ao sistema produtivo (PIRES, et al., 2013). Foi encontrada em vários pontos dispersas, contamos cinquenta indivíduos por hectare, indivíduos adultos sem frutos e flores. (Figura 23).

Marmelada (*Cordia sessilis*) - Família Rubiaceae (Figura 24) -marmelada-de-cachorro também conhecida como “marmelinho” ou “marmelo-do-cerrado”. É uma espécie subarbustiva, de grande importância alimentícia e medicinal, suas folhas são consumidas por bovinos e, juntamente com seus ramos, são utilizadas na forma de cataplasma, compressa ou banho no tratamento de afecções da pele. A madeira é empregada para lenha e carvão. Seus frutos, além de comestíveis, são muito apreciados por pássaros da região. Planta dotada de copa baixa chega a atingir de três a quatro metros de altura é característica e exclusiva das matas ciliares de cerrados e campos cerrados, apresenta potencial ornamental, pode ser aproveitada para reflorestamentos visando à recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2006). Localizamos indivíduos com frutos à cinquenta metros da borda da área.

Figura 23 – Macaúba
(*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.)



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 24 – Marmelada –
Cordia sessilis (Vell.)



Fonte: RODRIGUES, 2016.

2.4.2 Área II – Roçagem

A área II está localizada em área de roçagem utilizada como pastagem (Figura 25), na região limite da microbacia, na margem esquerda do Córrego Amarelo, curso d'água de primeira ordem. O tipo de solo predominante é Argissolo, com declividade entre 12% e 20% e altitude média entre 680-720 metros. As principais frutíferas encontradas na referida área são: Macaúba, Cajuzinho, Mama cadela, entre outras. Com destaque em quantidade para a mama cadela e cajueiros.

Figura 25 – Área II – Roçagem

Fonte: RODRIGUES, 2016.

Macaúba – foram encontrados vários indivíduos isolados e concentrados em alguns pontos da área. A maioria possuía frutos (Figura 26 e Figura 27). Caju do Cerrado – existem muitos exemplares dessa frutífera disseminada por toda a área selecionada para a pesquisa, com flores e frutos. Alguns indivíduos apresentam porte elevado (Figura 28). Jatobá – foram encontrados alguns indivíduos de jatobá no sopé da área elevada com frutos (Figura 29).

Mama cadela – encontra-se disseminada na área de roçagem (Figura 30), pois, já faz mais de três anos que o produtor rural não pratica a chamada limpeza de pasto. Araticum rasteiro – possui alguns indivíduos espalhados por toda a área. Geralmente ele produz frutos entre novembro e fevereiro (Figura 31). Gravatá – é uma espécie muito comum nessa área, principalmente em pontos com solos rasos. Geralmente frutifica entre novembro e fevereiro (Figura 32).

Figura 26 – Macaúba na área de roçagem – com cachos de frutos



Figura 27 – Macaúba – Detalhes dos cachos com elevada quantidade frutos



Figura 28 – Caju do Cerrado com flores e frutos



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 29 – Frutos de jatobá encontrados na Área II



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 30 – Mama-cadela



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 31 – Araticum rasteiro com frutos



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 32 – Gravatá – com folhas roxas

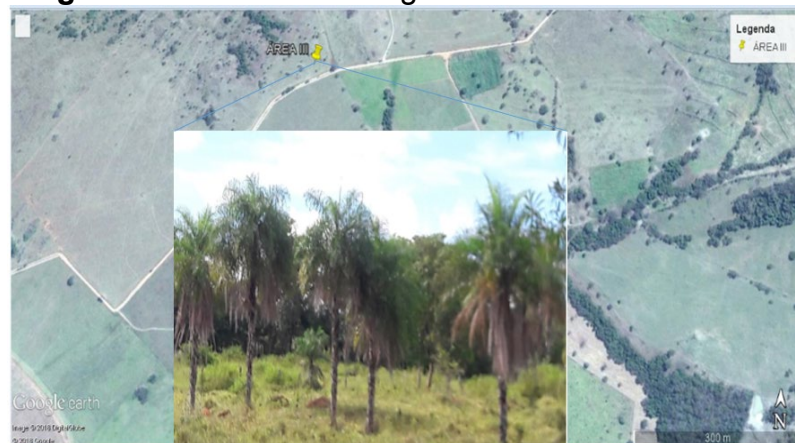


Fonte: RODRIGUES, 2016.

2.4.3 Área III Pastagem

A área III localiza-se na margem esquerda do córrego da Serra, com presença de pastagem cultivada, na margem de uma estrada vicinal no sopé de um morro residual (Figura 33). Essa apresenta maior concentração de macaúbas, mais próximas e em maior número e mais robustas, em relação as outras duas áreas. Nas três áreas ocorrem afloramentos rochosos esporádicos e pontuais de quartzito, xisto e gnaisse.

Figura 33 – Área III Pastagem



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Na área III, com paisagem típica de pastagem, tendo como predominância a gramínea braquiária, poucas espécies de frutíferas nativas foram encontradas. Fato que caracteriza a alteração na ambiente vegetativo. Dentro do limite demarcado foram encontradas as seguinte fruteiras nativas do Cerrado: a cagaita, o araticum e a macaúba. Macaúba (Figura 34 e Figura 35). De acordo com o relato do proprietário da fazenda, antes do desmatamento, havia variedades de espécies, sendo maior número de indivíduos de macaúbas, precedidos de cagaitas (Figura 36). Após o desmatamento, existem algumas cagaiteiras na área, foram preservadas poucos exemplares dessa frutífera, bem como os araticuns (Figura 37).

Figura 34 – Macaubeira em área de pastagem cultivada



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 35 – Macaubeira com frutos



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 36 – Frutos de Cagaita encontrados na área III de pesquisa



Fonte: RODRIGUES, 2016.

Figura 37 – Araticum - *Annona crassiflora*



Fonte: RODRIGUES, 2016.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies nativas do Cerrado encontradas nas três áreas pesquisadas foram onze. Todas comestíveis, a exemplo do cajuzinho do Cerrado, araticum e gravatá, dentre outras. A macaúba, presente nos três segmentos, além de comestível também é propícia à produção de óleo, biodiesel, ração, coberturas, mourões e estacas.

Para que o Cerrado possa ser aproveitado por outras gerações, é necessário não somente medidas de contenção no avanço de atividades predatórias ao bioma, deve haver também aplicação de medidas de conscientização e valorização dos recursos disponíveis neste bioma. Mesmo nas reservas protegidas, não se encontram plantas novas.

No Cerrado, o extrativismo predatório é muito mais evidente e parece adquirir proporções muito maiores que nos demais ecossistemas brasileiros, certamente por ser muito mais frágil que os demais e oferecer melhores condições para a ocupação antrópica desordenada e sem planejamento. Estimulados pelo aumento das demandas por produtos derivados da flora e fauna, o número de coletores e o extrativismo predatório vêm aumentando. Assim, pode-se dizer que, em relação às espécies deste bioma, “Nada se cultiva, pouco se planta, tudo se coleta”.

Dessa forma, além da educação ambiental, é preciso criar coleções de germoplasma *in situ* e *ex situ*, desenvolver técnicas de cultivos e estimular, por meio de incentivos governamentais, o plantio das espécies que mais se encontram ameaçadas de sofrerem erosão genética e, até mesmo, de entrar em processo de extinção.

A preservação da flora encontrada nas áreas da pesquisa tem grande importância para a população da região. Todas as espécies (doze) são comestíveis, propícias para a culinária, na forma de doces, sorvetes e licores. Fontes de vitaminas e com vasto uso na medicina popular.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI-COSTA, T.; VIEIRA, R. F. Frutas nativas do Cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar. **Artigo Biotecnologia**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2005. 3 f. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./biotecnologi...>> Acesso em 19 de out. 2016.

AGOSTINI-COSTA, T. da S.; FARIA, J. P.; NAVES, R. V.; VIEIRA, R. F. Cajus do Cerrado. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF. 2010. Cap.8, p. 143-162.

_____ et al.. Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil. 1ª ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Brasília, 2006. cap. 8, p. 136-151.

ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina: Embrapa – CPAC – 1998. 188 p.

ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: ecologia e flora. Embrapa Cerrado, - Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008. cap. 12. p. 351-378.

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p

CARDOSO, L. de M. **Araticum, Cagaita, Jatobá e Pequi do cerrado de Minas Gerais: ocorrências e conteúdo de carotenoides e vitaminas**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado e Ciência da Nutrição), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

CARVALHO, L. Mangaba. Artigo publicado em: **Central do Cerrado**: produtos ecossociais. Disponível em: < <http://www.centraldocerrado.org.br/categoria/frutos/2013>>. Acesso em 20 out.2016

FRANZON, R.C., CAMPOS, L.Z.O., PROENÇA, C.E.B., SOUSA-SILVA, J.C. **Araçás do gênero Psidium**: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Embrapa Cerrados, Brasília, Brasil. 2009, 48 p.

LOPES, P. S. N.; PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; MATINS, E. R.; FERNANDES, R. C. Pequi. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF. 2010. Cap.16, p. 227-312.

LORENZI, G. M. A. C. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae: Bases Para o Extrativismo Sustentável. 2006. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.R.; KAHN, F. & FERREIRA, E. 2010. **Flora brasileira: Arecaceae (Palmeiras)**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2010. 382p.

LORENZI, H. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas: de Consumo in Natura**. Plantarum. 2006.

MARTINS, R. C.; SANTELII, P.; FILGUEIRAS, T. de S. Buriti. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF. 2010. Cap.6 p. 109-126.

_____ et al.. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa recursos genéticos e biotecnologia. Brasília, DF. 2006. Cap. 6, p.102-118.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de Goiás**: caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) -Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

OLIVEIRA, J. B. Perfil de carotenoides em frutos nativos do Cerrado. (**Bacharelado em Biosistema**). Universidade Federal de São João del-Rei. Sete Lagoas, 2014. 42 p.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; SILVA, D. B. da. Mangaba. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF. 2010. Cap.13 p. 221-246.

PIRES, T. P.; SOUZA, E. S.; KUKI, K. N.; MOTOIKE, S. Y. Ecophysiological traits of the macaw palm: A contribution towards the domestication of a novel oil crop. *Industrial Crops and Products*, [S.l.], v.44, p.200-210, 2013.

RODRIGUES, E. T. Frutos do Cerrado: a influência dos frutos do Cerrado na diversificação da gastronomia. **Pós-Graduação em gastronomia e segurança alimentar**. Universidade de Brasília. Brasília, 2004. 92 f.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciências e tecnologia de alimentos**. Campinas, SP. 2007 v.27, n.1. p.53-60.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, A de. Baru: biologia e uso. **Documentos-Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 52 p.

SANO, S. M.; BRITO, M. A. de; RIBEIRO, J. F. Baru. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Cap. 5, p. 83-107.

SANTANA, M. L. e C.; PAULA, E. D. de; ROSA, F. M. Estudo cienciométrico e etnobotânico sobre uma planta medicinal do Cerrado mama-cadela. **Revista Biofar**, v.7, n. 2, 16 p. 2012.

SILVA JUNIOR, J. F. A cultura da mangaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, Jaboticabal Apr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452004000100001>. Acesso em 10 out. 2016.

SILVA, D.B.; SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa, 2001. 178p.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. de O. Caracterização química dos frutos nativos do Cerrado. **Revista: Ciências Rural** v. 38 no. 6 Santa Maria Spet. 2008. *On-line version* ISSN 1678-4596.

SILVEIRA, E. P. da. Florística e estrutura da vegetação de cerrado *sensu stricto* em terra indígena no noroeste do estado de Mato Grosso – Cuiabá. Dissertação (**Mestrado em Engenharia Florestal**). 2010. 60 f. Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais Ambientais. A autora, 2010.

SOUZA, E. R. B. de; ALMEIDA, K. da S.; CAMILO, Y. M. V.; MARRA, G. E. R.; SELEGUINI, A.; NAVES, R. V.; CORREA, G. de C. Avaliação agrônômica do cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz.) em Goiás. (Artigo apresentado no **VII ENSub**), Goiânia, 2010. 11, p.

SOUSA, E. P. de; SILVA, L. M. de M.; SOUSA, F. C. de; FERRAZ, R. R.; FAÇANHA, L. M. Caracterização físico-químico da polpa farinácea e semente do jatobá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 7, n. 2, 5 p. 2012.

TEIXEIRA, E. *Acrocomia aculeata*. In: TASSARO, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996.

CAPÍTULO III

RELAÇÃO DAS MACAUBEIRAS COM OS SOLOS

RESUMO

A pesquisa teve como objetivos relacionar a ocorrência de Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) na microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina, Goiás, à atributos pedológicos em três fragmentos distintos do Cerrado. Foram analisadas as principais características de textura e química de rotina dos solos, para associar à presença ou não da macaúba. A caracterização do ambiente teve como amostras uma área de Mata Seca, uma de Roçagem e uma de Pastagem cultivada. Foram coletadas 18 amostras por área e 54 no total, em nove pontos, em cada área de estudo, na profundidade de 0-20 cm. Determinou-se os teores dos macros nutrientes, micronutrientes, saturação por base e capacidade de troca de cátions. As observações em campo permitem afirmar que nas três áreas existem poucas macaúbas jovens, predominam palmeiras adultas sem flores e sem frutos, indivíduos mortos e frutos velhos no solo da área I. Na área II ocorre a presença de macaúbas adultas, com flores e frutos. Já na área III há palmeiras vistosas, com abundância de frutos e muitos indivíduos jovens. Há, portanto, forte influência antrópica na ocorrência da Macaúba, na microbacia estudada.

Palavras – chave: Macaúba, Microbacia, Ribeirão Marimbondo, Solos.

ABSTRACT

The objective of this research was to relate the occurrence of Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.) To the microbasin of the Marimbondo stream, in the municipality of Pontalina, Goiás, to the pedological attributes in three distinct fragments of the Cerrado. The main characteristics of texture and routine chemistry of soils were analyzed to associate with the presence or absence of macaúba. The characterization of the environment had as samples an area of Dry Forest, one of Clearing and one of Pasture cultivated. Eighteen samples were collected per area and 54 in total, at nine points, in each study area, at 0-20 cm depth. The contents of nutrient macros, micronutrients, base saturation and cation exchange capacity were determined. Field observations allow us to state that in the three areas there are few young macaúbas, predominant adult palm trees without flowers and without fruits, dead individuals and old fruits in the soil of area I. In the area, II occurs the presence of adult macaúbas, with flowers and fruits. In area III, there are showy palms, with abundance of fruits and many young individuals. There is, therefore, a strong anthropic influence in the occurrence of Macaúba, in the studied microbasin.

Key words: Macaúba, Microbacia, Marimbondo Stream, Soils.

3.1 INTRODUÇÃO

A vegetação de Cerrado compreende um mosaico natural de fisionomias, de campos abertos a savanas e florestas. Acredita-se que a presença de diferentes fitofisionomias em uma região pode ser explicada em parte pela relação direta com os atributos do solo presentes na mesma. Entre os fatores que interferem na formação e compreensão da paisagem, o solo desempenha papel fundamental, fornecendo suporte como o fornecimento de água e disponibilizando os nutrientes essenciais para a instalação e desenvolvimento dos vegetais, além de ser a base para a sua sustentação. O solo também possui relações, diretas ou indiretas, com as diferentes fitofisionomias de uma região que, no entanto, segundo Rossi et al. (2005) são pouco estudadas.

Conhecer a vegetação natural e sua relação com os solos em que ocorrem, além de auxiliar no entendimento da biodiversidade, pode contribuir para orientar os projetos de restauração da vegetação e determinar áreas passíveis de atividades agrossilvipastoris, de forma a causar o menor impacto possível no ecossistema local.

A macaúba é uma espécie que habita áreas abertas e com alta incidência solar, adaptando-se a solos arenosos e com baixo índice hídrico, porém, desenvolvendo-se melhor em solos férteis (Lorenzi, 2006). Ela apresenta ampla utilidade e mais recentemente seu fruto tem despertado grande interesse socioeconômico por sua capacidade de produção de óleo vegetal, considerando-se que ela é citada como uma das principais fontes deste óleo no Brasil.

Em meio a suas várias utilidades são relatados usos medicinais, alimentícios, cosméticos, entre outros. A utilização do óleo de macaúba para a produção de biodiesel com a participação da agricultura familiar elevaria a demanda pelo plantio dessa cultura e contribuiria para promover o desenvolvimento socioeconômico, por meio de programas de desenvolvimento regional, gerando emprego e renda (MARISOLA FILHO, 2009).

A macaúba - *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., conhecida também como bocaiuva, coco xodó ou coco babão apresenta uma diversidade de nomes quanto a sua disseminação geográfica. É encontrada no Cerrado em diversos estados brasileiros principalmente Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato

Grosso, Piauí, Bahia, e Distrito Federal. Ocorre também no sul do México, Antilhas e sul do Brasil. A sua incidência em agrupamentos está associada com a presença de capoeiras de forma descontínua e, mais precisamente em áreas antropizadas (DOMICIANO et al., 2015).

É considerada uma planta indicadora de solos férteis, trata-se de uma espécie de palmeira que pode chegar até 16 metros de altura, arborescente espinhosa, floresce e frutifica o ano todo, com maior frequência na estação chuvosa. Uma das características da espécie é a tolerância ao fogo, que por sua vez baixa o teor de produção quando esse fator o atinge, mas volta a produzir no ano seguinte. Por caracterizar de uma planta dioica, as flores femininas se concentram na base da inflorescência e as masculinas no ápice (MOTTA, et al., 2002).

Trata-se de uma palmeira arborescente e nativa de florestas tropicais. Apresenta uma expansão vegetativa de crescimento rápido, antes mesmo de atingir o seu desenvolvimento completo, pode iniciar o processo de frutificação. É possível haver uma variação no tamanho dos frutos, na sua coloração e na consistência da polpa. Essas características podem estar associadas com as diferentes cargas genéticas, isto porque plantas de uma mesma região, onde não ocorre a variação de clima e de solo, apresentam uma diversidade nas características dos frutos (CICONINI, 2012).

A palmeira macaúba pode ser utilizada para diversos fins, os frutos são excelentes fontes de cálcio e potássio e são utilizados na produção de óleo, farinhas. A polpa fresca é muito apreciada no consumo *in natura*, mas, também é consumida em forma de doces, geleias, sorvetes, vitaminas, pães e bolos. As amêndoas são consumidas em forma de paçoca. Do fruto, tanto a polpa quanto as amêndoas, extraem-se óleo rico em ácidos graxos, o seu consumo está associado com a redução de doenças cardiovasculares e no controle de dislipidemias (CICONINI, 2012).

A macaúba produz frutos esféricos com epicarpo bem resistente, mesocarpo rico em glicídios, fibroso e mucilaginoso, o endocarpo densamente aderido à polpa e a amêndoa rica em lipídios. Diversos animais utilizam os frutos como fonte de alimento, dentre eles estão as araras, as capivaras, as antas, as emas e outros, tem uma relação recíproca com a flora na disseminação das sementes (RIBEIRO et al., 2010). Os animais domésticos também aproveitam o fruto, principalmente bovinos e suínos.

Das amêndoas do fruto da macaúba se extraem óleo de coloração clara e textura fina, empregado na fabricação de cosméticos e na alimentação, por apresentar uma similaridade com azeite de oliva. Artesanalmente, o óleo tem sua aplicação na produção de sabonete. Do endocarpo obtém um carvão de elevada qualidade, sendo aplicados em substituição parcial ou total da hulha mineral, em forjarias, em ferro-ligas, para o aquecimento de piscinas, fornos de padarias e pizzarias (FORTES e BAUGH, 1999).

Do caule da palmeira da macaúba, na zona rural tem seu aproveitamento na construção de currais, cercas e outras utilidades. As folhas são forrageiras e contém fibras resistentes que são empregadas na fabricação de linhas de pescas e redes (BONDAR, 1964).

Diante ao exposto quanto a vasta utilização da Macaúba e sua importância no ecossistema Cerrado, buscou-se verificar a sua ocorrência ou não, na referida microbacia. Ao analisar as características do solo de uma determinada região, os atributos funcionam como indicadores do estado real do solo, e podem fornecer diversas informações; os de natureza química permitem estimar a reserva de nutrientes disponíveis para as plantas. E os atributos de natureza física permitem avaliar a agregação das partículas e a compactação do solo (GOEDERT, 2005).

Os indicadores são os próprios atributos do solo, que, por meio da ação dos diversos elementos do agro ecossistema sofrem modificações que podem contribuir com a melhoria ou causar danos aos componentes do solo. As propriedades físicas, químicas poderão informar sobre a sua qualidade. Então, o monitoramento destas propriedades é importante para adequar o manejo, principalmente em áreas mais suscetíveis à degradação, como em solos do Cerrado. O acompanhamento da evolução dos atributos do solo serve para avaliar a sustentabilidade das práticas agrícolas e estabelecer parâmetros que visem à conservação do solo (FIALHO et al., 2006).

Este capítulo tem como objetivos caracterizar os aspectos dos solos nos ambientes de ocorrência natural de macaúba em três diferentes aspectos fisionômicos do Cerrado, na microbacia do ribeirão Marimondo no município de Pontalina. E analisar as prováveis correlações com a presença ou ausência de macaúba e critérios pedológicos pertinentes à uma profundidade de amostragem nas áreas selecionadas. Também elencar as principais características de textura e química dos solos das áreas estudadas.

Assim, este capítulo procura correlacionar a ocorrência da Macaúba - *Acrocomia aculeata* aos solos da microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina, Goiás, ciente de que os resultados contribuirão para orientar atividades agropecuárias da região e também como fonte para estudos posteriores

3.2 METODOLOGIA

A área de pesquisa está localizada na microbacia do ribeirão Marimbondo no município de Pontalina, distante 125 km de Goiânia. Pertencente à Mesorregião Sul Goiano e Microrregião Meia Ponte a 17° 31'33" S, 49° 26' 56" W (Figura 40). Possui altitude média de 610 m, área territorial do município é de 1.436,8 Km² e população de aproximadamente 17.993 habitantes (IBGE, 2016). Situa-se entre os rios Meia Ponte (a leste) e dos Bois (a Oeste).

O trabalho foi elaborado em diferentes etapas. Inicialmente, realizou-se revisões bibliográficas relacionadas aos conceitos e definições referentes ao bioma Cerrado, com destaque para a ocorrência natural da espécie de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) pertencente à família Arecaceae (TELES et al., 2011).

Posteriormente foi organizado material teórico que aborda métodos e técnicas de investigação científica sobre a proposta apresentada. Em seguida, fez-se a seleção da área de pesquisa a partir da demarcação de três ambientes ou transectos em áreas de Cerrado, não uniformes situados na microbacia do ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina, GO, sob variados impactos antrópicos.

A primeira área (I) – coordenadas 17° 25' 28.3" S / 49° 35' 54" O - selecionada para a coleta de dados encontra-se na fazenda São Bento de Cima, designa-se de uma Reserva Legal descrita em Lei, localizada na parte superior de uma nascente, afluente do córrego Amarelo. A segunda, (área II) - coordenadas 17° 23' 03" S / 49° 33' 80" O - localiza-se em uma encosta de morro próximo a nascente do córrego da Serra. A terceira, (área III) – coordenadas 17° 24' 54" S / 49° 35' 76" - encontra-se sobre o divisor de águas da microbacia do ribeirão Marimbondo, sendo área de pastagem. A terceira se localiza em uma encosta de morro próximo a nascente do córrego da Serra.

Os pontos de coleta foram alocados com o auxílio de aparelho de georreferenciamento (GPS, MAP64s, Garmin) e expedições de campo para confirmação das condições da vegetação representada pelas imagens e fotos. As demarcações para a coleta das amostras de solos foram realizadas com uma distância aproximada de 20 metros de um ponto ao outro, obedecendo a uma distância dos limites para evitar o efeito de borda. As vias de acesso às parcelas foram nomeadas de acordo com suas localidades, para facilitar o retorno em futuras visitas.

As amostras de solo para análises foram coletadas com o auxílio de um trado holandês, em nove (9) pontos, em cada área de estudo, em uma profundidade: 0-20 cm, perfazendo 27 no total (Figura 38).

Figura 38 – Coleta de solos – trado holandês



Fonte: RODRIGUES, 2016

As amostras de solos foram submetidas à análise de textura em laboratório, que designa a proporção relativa das frações de argila, silte ou areia no solo, estas se diferenciam entre si pelo tamanho de suas partículas (granulometria). Embora procedimento dessa natureza, possa ser realizado diretamente no campo, como é o caso das descrições de perfis de solos, mas a avaliação laboratorial é imprescindível. O método utilizado foi o Método do Densímetro, conhecido como método do hidrómetro, foi proposto em 1926 por BOUYOUCOS, baseia-se no princípio de que a matéria em suspensão - silte e argila- confere determinada densidade ao líquido.

Na coleta dos dados, as unidades amostrais permanentes selecionadas para serem analisadas, foram divididas em três áreas diferenciadas com estratos vegetativos distintos. As espécies foram catalogadas dentro de unidades amostrais delimitadas de tamanho iguais e, de vegetação natural com baixo impacto antrópico e em área de pastagem.

Determinou-se os teores dos macros nutrientes fósforo (Mehlich I), potássio, cálcio e magnésio, matéria orgânica, pH em CaCl₂, alumínio e acidez potencial (H+Al). O micronutriente, manganês foi extraído pelo método de Mehlich I. Foram calculadas, também, a saturação por bases (V%) e a capacidade de troca de cátions (CTC) total.

Os procedimentos foram embasados em estudo de caracterização do ambiente de ocorrência natural da macaúba em fragmento de reserva nativa de Cerrado, em área de Pastagem e em uma área de Capoeira, com a presença igual ou superior a cinquenta indivíduos por 1 hectare.

Em outra etapa da pesquisa realizou-se atividades de campo para a identificação e contagem de macaúbas, bem como, para reconhecimento do meio físico, das fitofisionomias do Cerrado e para coleta de amostras de solos deformadas visando à realização de análises de textura e química de rotina.

A pesquisa seguiu uma proposta metodológica básica de padronização das unidades amostrais, que possibilitou a comparação entre as variáveis, analisando a presença da palmeira macaúba em área de Cerrado, nos aspectos vegetativos, quanto ao tipo de solo, topografia e existência de cursos de água, levando em consideração a existência da heterogeneidade espacial do bioma.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Área I – mata seca

Essa área está localizada na margem direita do córrego Amarelo e margem esquerda do ribeirão Marimbondo. Foram descritos 9 pontos do topo ao trecho médio da encosta. Trata-se de uma região da fitofisionomia de formação florestal

denominada de Mata Seca, com espécies expressivas típicas do Cerrado, contendo variedades tais como: jacarandá mimoso (*Dalbergia miscolumbiu*), marmelada (*Alibertia edulis* Rich.), angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr.Allem), pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.), tingui (*Magonia pubescens* A. St-Hil.), veludo (*Guettarda viburnoides*), gonçalo (*Sclerolobium aureum*), taboquinha (taquari) (*Actinocladum verticiflatum*), mamacadela (*Brosimum guadichaudii* Trécul), dentre outras.

É constituída por um fragmento de Cerrado destinado a Reserva Legal determinada por Lei Ambiental, averiguou-se forte influência antrópica, tendo em vista que já não possuía Cerrado remanescente significativo. Constatou-se no mês de dezembro de 2016, poucas macaubeiras jovens, as palmeiras adultas não tinham frutos (Figura 39) e nem flores, apenas foram encontrados frutos velhos sobre o solo (Figura 40). Ressalta-se ainda que havia diversos indivíduos mortos (Figura 41).

Figura 39 – Presença de macaúba sem frutos



Fonte: RODRIGUES, 2016

Figura 40 – Frutos velhos de macaúba



Fonte: RODRIGUES, 2016

Figura 41 – Presença de macaúba morta



Fonte: RODRIGUES, 2016

Vale ressaltar que a cada ponto alocado foram analisados: o uso do solo e impactos resultantes, o grau de dissecação da paisagem, as relações processuais, o substrato rochoso, material de cobertura e os processos morfogenéticos (pretéritos e atuais). Observou-se ainda a presença ou não da palmeira macaúba, tipo de vegetação, tipos de solos e determinação da altitude e coordenadas geográficas (Quadro 1).

Quadro 1. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área I

| Pontos | Altitude (m) | Latitude (S) | Longitude (W) | Observações em campo |
|--------|--------------|--------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 616 | 17° 25' 26" | 49° 35' 44" | Com presença de macaúba, vegetação compacta de árvores de porte médio a alto, solo cascalhento apresentando dificuldades para coletar as amostras. A parte superficial é recoberta por serapilheira. Presença de pedregosidade (Neossolo Litólico/Regolítico). |
| 2 | 611 | 17° 25' 24" | 49° 35' 46" | Sem a presença da palmeira macaúba, vegetação menos densa, solo com a presença de cascalho e ligeiramente úmido. |
| 3 | 615 | 17° 25' 35" | 49° 35' 47" | Com presença da palmeira macaúba, vegetação densa apresentando variedade de espécies herbáceas e arbustivas. Neossolo Litólico/Regolítico com aspecto cascalhento. |
| 4 | 613 | 17° 25' 36" | 49° 35' 49" | Com presença de macaúba, vegetação de maior predominância herbácea. A parte superficial do solo com menor teor de matéria orgânica, na coleta da amostra de 0-20 cm de profundidade. Mesmo com a existência de cascalho, foi possível executar a coleta de solo que apresenta aspecto de Neossolo Litólico constituído por matacões arredondados de quartzito. |
| 5 | 608 | 17° 25' 36" | 49° 35' 50" | Com presença de macaúba, vegetação herbácea, com algumas árvores esparsas como aroeira, pau-santo entre outras espécies. Solo cascalhento colúvio pedogenizado. Dificuldade para a coleta das amostras. |
| 6 | 605 | 17° 25' 34" | 49° 35' 52" | Sem a presença da palmeira macaúba. Exuberante cobertura florestal, a camada superficial do solo coberto por serapilheira, pouca presença de cascalho. |
| 7 | 603 | 17° 25' 32" | 49° 35' 53" | As amostras foram coletadas sem a presença de macaúba. No local há presença de uma vegetação densa, com árvores típicas de Cerradão. Solo cascalhento no horizonte A. |
| 8 | 603 | 17° 25' 31" | 49° 35' 53" | Sem a presença da macaúba. Vegetação rala com predominância de vegetação herbácea. A camada superficial do solo, com menor teor de matéria orgânica, apresentou dificuldade para coleta das amostras. |
| 9 | 598 | 17° 25' 32" | 49° 35' 55" | Com presença de macaúba, próximo à borda da Reserva Legal, vegetação arbustiva e rala. Solo com presença de cascalho, na parte superficial, tornando difícil a coleta devido à presença de xisto, micaxisto e/ou gnaisse. |

Fonte: RODRIGUES, 2016.

3.3.2 Propriedades físicas e químicas do solo – área I

Nessa área predominam solos rasos e pedregosos, evidenciados pela dificuldade da coleta das amostras de solos, notadamente nos pontos 4, 5 e 8. Com relação à textura dos solos, os resultados das análises permitem afirmar que predomina a classe textural franca, seguida pela franca arenosa e por último, franca argilosa. Portanto, a fração areia se destaca nos referidos solos (Tabela 1). A média geral das análises foi de 47,2% (areia), 31,8% de (argila) e 20,9% (silte).

Tabela 1. Textura dos solos da Área I

| Pontos/ Coletas | TEXTURA (%) | | | CLASSE TEXTURAL |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| | Argila | Silte | Areia | |
| 01 | 27,0 | 15,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 02 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| 03 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| 04 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| 05 | 27,0 | 15,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 06 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| 07 | 39,0 | 25,0 | 36,0 | Argiloso |
| 08 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| 09 | 31,0 | 22,0 | 47,0 | Franca |
| MÉDIA | 31,8 | 20,9 | 47,2 | Franca |

Prof. (0-20 cm) = Profundidade em centímetro

Os resultados obtidos conferem com a afirmação de Klink e Machado (2005) de que a palmeira está adaptada a solos pobres, cobertos por Cerrado. Os solos aparentemente não são limitantes ao desenvolvimento da macaúba, embora a maior exuberância das palmeiras e dos frutos seja constatada em regiões de solos profundos, de alta fertilidade e ao longo dos córregos e rios. A palmeira prefere, ainda, os grotões, as zonas aluviais, solos arenosos, clima quente e úmido e plena iluminação solar (KLINK E MACHADO, 2005).

O cálcio (Ca) apresentou variação de valores mais elevados e discrepantes entre as profundidades no ponto um da coleta de solos (topo da encosta), que pode estar associado à cobertura vegetal mais densa e exuberante de toda a área. As macaubeiras encontradas nesse local são as mais altas e vistosas dessa gleba. Todos os horizontes superficiais analisados apresentaram maiores valores desse elemento do que os horizontes subsuperficiais. A média geral entre todos os pontos e profundidades investigados foi de 5.0 cmolc/dm³ (Tabela 2).

O magnésio (Mg) semelhante ao Ca, apresentou também, maior valor (3,3 cmolc/dm³) no primeiro ponto da coleta de solos, conferindo maior fertilidade a esse ambiente.

No ponto 8, próximo à base da encosta, em área com solos rasos e vegetação mais esparsa, foram encontrados os menores valores de Cálcio (1,5 cmolc/dm³ a 0-20 cm e 1,0 cmolc/dm³). A média desse macro nutriente foi de 5 cmolc/dm³.

A análise do pH do solo, foi constatado uma pequena variação entre os pontos 1 e 8, mas apresentando um valor médio de (5.1), portanto, pH relativamente ácido, comum em ambiente de Cerrado (Tabela 2).

Tabela 2. Química de rotina dos solos da Área I

| Pontos/ Coletas | pH CaCl ₂ un | Ca | Mg | Al | CTC | K | P (Melich) mg/dm ³ | M.O. (%) |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------------------------------|-------------|
| | | cmolc/dm ³ | | | | | | |
| 01 | 5,7 | 14,0 | 3,3 | 0,0 | 21,4 | 0,471 | 4,0 | 5,3 |
| 02 | 5,2 | 5,7 | 2,4 | 0,0 | 13,0 | 0,491 | 2,0 | 2,7 |
| 03 | 5,2 | 5,8 | 2,5 | 0,0 | 13,0 | 0,491 | 2,0 | 3,1 |
| 04 | 4,5 | 2,2 | 1,3 | 0,2 | 10,5 | 0,481 | 2,0 | 3,1 |
| 05 | 5,2 | 6,0 | 1,8 | 0,0 | 12,1 | 0,476 | 2,0 | 3,1 |
| 06 | 5,5 | 8,9 | 2,3 | 0,0 | 15,9 | 0,466 | 2,0 | 7,5 |
| 07 | 5,5 | 6,1 | 2,3 | 0,0 | 12,1 | 0,552 | 7,0 | 4,3 |
| 08 | 4,4 | 1,5 | 0,5 | 0,3 | 7,9 | 0,542 | 4,0 | 2,0 |
| 09 | 5,1 | 4,0 | 1,9 | 0,0 | 10,8 | 0,506 | 3,0 | 3,9 |
| MÉDIA | 5,1 | 5,0 | 1,9 | 0,1 | 11,7 | 0,493 | 2,6 | 3,4 |

Prof.(0-20 cm) = Profundidade em centímetro; pH = Potencial Hidrogeniônico; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; Al = Alumínio; CTC = Capacidade de troca de catiônica; P = Fósforo; M.O. = Matéria orgânica.

O valor médio do alumínio (Al), encontrado foi de (= 0.1 cmolc/dm³). Nos pontos 4 e 8 foram registradas maiores concentrações desse elemento, sendo que na coleta de solo no ponto 4, apresentou maior teor de alumínio (0,4 cmolc/dm³). E nesse mesmo ponto a concentração de matéria orgânica (M.O.) 1,6 % e, de fósforo (P) 1,0%, apresentaram os menores valores percentuais respectivamente.

A capacidade de troca catiônica (CTC) com valor médio de (11.7 cmolc/dm³), sendo que o registro de maior concentração, encontra-se no topo da encosta, no ponto 1, (21,04 cmolc/dm³ a 0-20 cm de profundidade). As percentagens de matéria orgânica foram relativamente elevadas, atributo que caracteriza melhor fertilidade dos solos (pontos 1 e 6).

O fósforo (P) apresentou média de (2.6 mg/dm³). No ponto sete foi encontrado maior concentração (7,0 mg/dm³). O valor médio do potássio (K) consiste em (0.493 cmolc/dm³), com moderada variabilidade, sendo que a menor valor acumulado no ponto cinco 0,358 cmolc/dm³). A matéria orgânica (M.O.) presente nos solos apresentou uma média de (3,4%), com elevada concentração no ponto seis obtendo (7,5 %).

Os resultados das análises de solos da Área I permitiram compreender que a ocorrência natural da macaúba, possibilitaram o detalhamento que justifique a prioridade da espécie por determinado tipo de solo, apresentando características físicas e morfológicas relacionados com padrões específicos de fertilidade que concerne o seu desenvolvimento natural.

Vale ressaltar que a cada ponto alocado foram analisados: a presença ou não da palmeira e aspecto de vegetação o uso e ocupação do solo e impactos resultantes, para uma melhor análise, seria imprescindível o estudo sobre a influência dos fatores climáticos, assim como a incidência de luz, a temperatura e as correntes de ar, uma vez que seria a razão pela qual na Área I, a maioria das macaubeiras não apresentavam flor e nem frutos durante o período observado.

3.3.3 Área II - caracterização geral

A área II refere-se a um espaço de roçagem, de vegetação baixo porte com aspecto antropizado, presença de gramínea do espécime Braquiária. Localiza-se sobre uma topografia elevada há uma altitude entre 760 – 800 metros, próximo ao limite Norte da microbacia do ribeirão Marimbondo, próxima a nascente do córrego da Serra. Na área alocada para a pesquisa, apresenta solos rasos com presença de cascalho, com afloramento rochoso, tendo predominância de rochas de xisto e micaxisto com veio de quartzo (Quadro 2)

Quadro 2. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área II

| Pontos | Altitude (m) | Latitude (S) | Longitude (W) | Observações em campo |
|--------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 786 | 17° 22' 97" | 49° 33' 84" | Sem a presença de macaúba, vegetação, com vegetação, de pequeno porte, com nível de antropização elevado, designa uma área de roçagem com presença de gramínea. |
| 2 | 786 | 17° 22' 97" | 49° 33' 84" | Sem a presença da palmeira macaúba, vegetação menos compacta, com presença de gramínea, solo cascalhento. |
| 3 | 785 | 17° 22' 97" | 49° 33' 83" | Com presença da palmeira macaúba, vegetação esparsa, apresentando uma variedade de espécies herbáceas. |
| 4 | 784 | 17° 22' 98" | 49° 33' 83" | Sem a presença de macaúba, vegetação de maior predominância herbácea. A parte superficial do solo com menor teor de matéria orgânica, grande teor de cascalho, apresentado dificuldade na coleta de forma integral da amostra. |
| 5 | 783 | 17° 22' 98" | 49° 33' 83" | Com presença de macaúba, vegetação herbácea rala. Solo cascalhento colúvio pedogenizado. Dificuldade para a coleta das amostras. |
| 6 | 778 | 17° 22' 99" | 49° 33' 82" | Sem a presença da palmeira macaúba. Solo sem a presença de cascalho, próximo a uma árvore, aroeira, típica de Cerrado de Mata Seca. |
| 7 | 773 | 17° 23' 00" | 49° 33' 79" | As amostras foram coletadas com a presença de macaúba. Não constata a presença de vegetação densa no local. Solo cascalhento no horizonte A. |
| 8 | 762 | 17° 23' 02" | 49° 33' 77" | Sem a presença da macaúba. Solo raso coluvionário que dificultou a coleta da amostra. Vegetação rala com predominância de vegetação herbácea. |
| 9 | 761 | 17 ^a 23' 03" | 49° 33' 76" | Com presença de macaúba, próximo à borda da área de pesquisa. Solo cascalhento na parte superficial. |

3.3.4 Propriedades físicas e químicas dos solo – área II

Quanto à textura do solo da área II é possível afirmar a predominância de franco arenoso, com menor relevância no ponto 3 (51,0 %) e maior relevância nos pontos 4,6 e 8 (67% e 64%) (Tabela 3).

Tabela 3. Textura dos solos da Área II

| Pontos/ Coletas | TEXTURA (%) | | | CLASSE Textural |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| | Argila | Silte | Areia | |
| 01 | 23,0 | 17,0 | 60,0 | Franco arenoso |
| 02 | 27,0 | 15,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 03 | 29,0 | 20,0 | 51,0 | Franco arenoso |
| 04 | 20,0 | 13,0 | 67,0 | Franco arenoso |
| 05 | 29,0 | 15,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 06 | 20,0 | 13,0 | 67,0 | Franco arenoso |
| 07 | 27,0 | 15,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 08 | 23,0 | 13,0 | 64,0 | Franco arenoso |
| 09 | 25,0 | 17,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| MÉDIA | 24.7 | 15.3 | 60.1 | Franca |

Prof. (0-20 cm) = Profundidade em centímetro.

Observa-se que o cálcio (Ca) apresentou valores elevados nos pontos 3 (7,1%), ponto 7 (8,4%) e ponto 9 (7,6%), mesmo sendo área de roçagem, nesses pontos há a presença de macaúba (Tabela 4). O magnésio (Mg) tem uma média de 1,5 % no ponto 1 e mantém média entre 1,2 e 1,0 nos demais pontos, o que pode caracterizar deficiência nutricional. A capacidade de troca catiônica (CTC) apresenta discrepâncias relevantes, nos pontos 1 (8,49%), 5 (8,24%) e ponto 8 (8,26%) estão as mais baixas. No ponto 6 (19,80) o mais alto índice de troca, sem a presença da palmeira macaúba. O fósforo (P) apresentou média de 1,2% com maior concentração no ponto 1 (2,0%). A matéria orgânica presente no solo da área II é de em média 2,6%, com maior relevância no ponto 7 (3,1%).

Sendo está uma área de roçagem, os resultados também são confirmados por estudo de Lorenzi (1992), aponta que Gramíneas e/ou leguminosas, bem como culturas de ciclo anual ou semianual, em consórcio agrossilvipastoris, são possíveis e, em alguns casos, já se tornaram frequentes nas aglomerações de palmeiras, não se observando qualquer prejuízo de vitalidade. A consorciação com outras culturas, como o milho, feijão, girassol, mandioca, é recomendável.

Tabela 4. Química de rotina dos solos da Área II

| Pontos/ Coletas | pH CaCl ₂ un | Ca | Mg | Al | CTC | K | P (Melich) mg/dm ³ | M.O. (%) |
|--------------------|-------------------------------|------------|------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|-------------|
| | | | | cmolc/dm ³ | | | | |
| 01 | 5,6 | 3,5 | 1,5 | 0,0 | 8,49 | 0,588 | 2,0 | 2,0 |
| 02 | 5,3 | 4,7 | 1,2 | 0,0 | 9,55 | 0,519 | 1,0 | 2,7 |
| 03 | 5,9 | 7,1 | 1,1 | 0,0 | 11,18 | 0,783 | 1,0 | 3,1 |
| 04 | 5,7 | 5,7 | 1,2 | 0,0 | 9,87 | 0,468 | 1,0 | 2,7 |
| 05 | 5,4 | 3,7 | 1,1 | 0,0 | 8,24 | 0,537 | 2,0 | 4,3 |
| 06 | 5,6 | 5,8 | 1,2 | 0,0 | 19,80 | 0,297 | 1,0 | 2,3 |
| 07 | 5,3 | 8,4 | 1,0 | 0,0 | 14,75 | 0,647 | 1,0 | 3,1 |
| 08 | 5,1 | 3,8 | 1,2 | 0,0 | 8,26 | 0,358 | 1,0 | 1,2 |
| 09 | 5,3 | 7,6 | 1,2 | 0,0 | 12,96 | 0,358 | 1,0 | 2,7 |
| MÉDIA | 5,5 | 5,5 | 1,2 | 0,0 | 1,45 | 0,506 | 1,2 | 2,6 |

Prof.(0-20 cm) = Profundidade em centímetro; pH = Potencial Hidrogeniônico; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; Al = Alumínio; CTC = Capacidade de troca de catiônica; P = Fósforo; M.O. = Matéria orgânica.

3.3.5 Área III – caracterização geral da área e propriedades físicas e químicas do solo

A área III localiza-se sob o divisor de água da microbacia do ribeirão Marimbondo à margem direita do córrego Amarelo, tem como predominância a vegetação exótica a braquiária, designada para pastagem. Conta com a presença abundante de macaúbas adultas com aspectos exuberantes e com frutos (muitos frutos). Mas vale ressaltar, mesmo sendo uma área modificada do seu ambiente natural, nota-se presença de um número bem significativo de macaúbas jovens (Quadro 3). No aspecto geográfico, apresenta uma ondulação suave a plano. Solo raso com presença de cascalho e xisto.

Quadro 3. Localização dos pontos de identificação de macaúbas e coleta de solos – Área III

| Pontos | Altitude (m) | Latitude (S) | Longitude (W) | Observações em campo |
|--------|--------------|--------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 603 | 17° 24' 50" | 49° 35' 76" | Com a presença de macaúba frondosa com frutos. Área de pastagem, com predominância de gramínea Braquiária. |
| 2 | 600 | 17° 24' 50" | 49° 35' 76" | Sem a presença da palmeira macaúba, com presença de gramínea, solo cascalhento. |
| 3 | 600 | 17° 24' 50" | 49° 35' 76" | Com presença da palmeira macaúba, averiguado a abundância de frutos que caracteriza a boa fertilidade da espécie, o solo com pouca presença de cascalho. |
| 4 | 601 | 17° 24' 51" | 49° 35' 76" | Sem a presença de macaúba, com predominância da gramínea Braquiária. Solo com pouca presença de cascalho quando comparado com o ponto 2. |
| 5 | 600 | 17° 24' 51" | 49° 35' 75" | Com presença de macaúba com abundância de frutos. Solo cascalhento dificultado a coleta da amostra para análise. |
| 6 | 600 | 17° 24' 51" | 49° 35' 75" | Sem a presença da palmeira macaúba. Solo com pouco cascalho com a presença de xisto. |
| 7 | 603 | 17° 24' 52" | 49° 35' 75" | A amostra foi coletada com a presença de macaúba frondosa com boa frutificação, sem presença de cascalho com bastante frutos sobre o solo e enterrados. |
| 8 | 603 | 17° 24' 53" | 49° 35' 75" | A coleta do solo foi realizada entre macaúbas. Solo sem a presença de cascalho, mas com a presença de xisto. |
| 9 | 600 | 17° 24' 53" | 49° 35' 75" | Com presença de macaúba, solo com pouca presença de cascalho. |

Quanto à textura do solo da área III em uma profundidade de 0-20 cm apresenta uma média de 18,3% de argila e 66,7% de areia, sendo assim com predominância de solo franco arenoso, com ressalva para o ponto 7 (franco argiloso) (Tabela 5).

Tabela 5. Textura dos solos da Área III

| Pontos/ Coletas | TEXTURA (%) | | | CLASSE Textural |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| | Argila | Silte | Areia | |
| 01 | 25,0 | 17,0 | 58,0 | Franco arenoso |
| 02 | 15,0 | 14,0 | 71,0 | Franco arenoso |
| 03 | 15,0 | 14,0 | 71,0 | Franco arenoso |
| 04 | 15,0 | 14,0 | 71,0 | Franco arenoso |
| 05 | 12,0 | 14,0 | 74,0 | Franco arenoso |
| 06 | 23,0 | 13,0 | 64,0 | Franco arenoso |
| 07 | 20,0 | 16,0 | 64,0 | Franco argiloso |
| 08 | 20,0 | 16,0 | 64,0 | Franco arenoso |
| 09 | 20,0 | 16,0 | 64,0 | Franco arenoso |
| MÉDIA | 18.3 | 14.8 | 66.7 | Franca |

Prof. (0-20 cm) = Profundidade em centímetro.

Na análise química de rotina dos solos da área III, o potencial hidrogeniônico (pH) da área apresenta uma média de 6,0% o que pode caracterizar acidez. O cálcio (Ca) tem uma média de 8,4%, com maiores concentrações nos pontos 4 (13,5%) e 5 (18,5%) e menor concentração no ponto 9 (4,3%). Não apresenta concentração de alumínio. A capacidade de troca catiônica (CTC) apresenta uma média de 12,17%, com índices mais elevados nos pontos 5 (22,92%) e 3 (17,14%), o que comprova a predominância de textura dos solos em arenosos, na maioria dos pontos. A matéria orgânica (M.O.), que influi diretamente na CTC do solo apresenta média de 3,3%, com elevação no ponto 7 (3,7%) (Tabela 6).

Tabela 6. Química de rotina dos solos da área III

| Pontos/ Coletas | pH CaCl ₂ un | Ca | Mg | Al | CTC | K | P (Melich) mg/dm ³ | M.O. (%) |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------------------------------|-------------|
| | | cmolc/dm ³ | | | | | | |
| 01 | 5,7 | 6,7 | 1,1 | 0,0 | 11,44 | 0,844 | 2,0 | 3,5 |
| 02 | 5,7 | 6,7 | 1,8 | 0,0 | 11,94 | 0,844 | 1,0 | 3,1 |
| 03 | 6,1 | 12,1 | 2,1 | 0,0 | 17,14 | 0,844 | 2,0 | 4,8 |
| 04 | 6,8 | 13,5 | 1,6 | 0,0 | 16,72 | 0,818 | 2,0 | 2,3 |
| 05 | 6,5 | 18,5 | 2,5 | 0,0 | 22,92 | 0,818 | 8,0 | 3,9 |
| 06 | 6,0 | 4,9 | 1,3 | 0,0 | 8,92 | 0,921 | 1,0 | 2,7 |
| 07 | 5,7 | 4,6 | 1,4 | 0,0 | 9,21 | 0,706 | 1,0 | 3,7 |
| 08 | 5,7 | 4,6 | 1,4 | 0,0 | 8,74 | 0,454 | 2,0 | 3,1 |
| 09 | 6,0 | 4,3 | 1,6 | 0,0 | 8,04 | 0,844 | 2,0 | 2,7 |
| MÉDIA | 6.0 | 8.4 | 1,6 | 0,0 | 12,7 | 0,788 | 2,3 | 3,3 |

Prof.(0-20 cm) = Profundidade em centímetro; pH = Potencial Hidrogeniônico; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; Al = Alumínio; CTC = Capacidade de troca de catiônica; P = Fósforo; M.O. = Matéria orgânica.

A presença de índice elevado (pontos 3,4 e 5) da área III – pastagem – pode ser caracterizada devido ao processo de adubação química. Acredita-se que nesses pontos houve depósito do mesmo para posterior distribuição com vista à correção de solo (acidez).

Em estudos da ocorrência da macaúba correlacionada aos tipos de solos, Motta et. al. (2002) fizeram essa seleção com base em sequências de solos em regiões consideradas como as de maior ocorrência natural de macaúba de Minas Gerais. Foi considerada como ocorrência natural a densidade em pastagem sempre maior que 50 indivíduos por hectare. Quanto à análise química dos solos, no geral, os trabalhos analisados determinaram os teores de P, K, Ca, Mg, matéria orgânica, pH, Al, acidez potencial (H+Al), Cu, Fe e Zn. Foram calculadas a saturação por bases (V%) e a capacidade de troca de cátions total (CTC). Motta et. al. (2002) amostraram os solos em duas profundidades, diferentemente dos demais, que amostraram apenas na camada 0-20 cm de profundidade (TELES et. al., 2011)

Na caracterização geomorfológica, fez-se a descrição dos topos sequência e classificação sucinta dos solos, observando-se o tipo de solo, a presença ou não de concreções ou cascalhos, a declividade e o relevo. Foram obtidas as variáveis matiz, valor e croma da cor do solo. A metodologia de caracterização de ambientes de Motta *et. al.* (2002) se diferenciou das demais, tendo sido verificadas possíveis correlações entre a presença ou ausência de macaúba e parâmetros pedológicos.

A compreensão do estabelecimento e sucesso do desenvolvimento de uma espécie em determinado solo é facilitada mediante o alto nível de detalhamento da análise e descrição de suas características.

3.3.6 Médias Comparativas das Áreas I, II e III

Foi realizada a análise comparativa entre as áreas relacionado a textura do solo (Tabela 7). Constatou-se uma elevada presença de areia em relação aos outros componentes como a argila e o silte. Os valores encontrados referentes a areia são de aspecto Franco arenoso, sendo que na Área III ocorreu elevado teor dessa substância. As diferenças constatadas podem estar pertinentes com o tipo de solo verificados nos locais de coleta, concorrendo com a incidência de palmeira com presença ou não de frutos. Notoriamente, na Área III, apresentavam vistosas e com abundância de frutos.

Tabela 7. Textura dos solos das 3 áreas

| Áreas /Coletas | TEXTURA (%) | | | CLASSE Textural |
|----------------|-------------|-------|-------|-----------------|
| | Argila | Silte | Areia | |
| I | 31,8,0 | 20,9 | 47,2 | Franco arenoso |
| II | 24,7 | 15,3 | 60,1 | Franco arenoso |
| III | 18,3 | 14,8 | 66,70 | Arenoso |

Prof. (0-20 cm) = Profundidade em centímetro.

Nas três áreas os valores médios de pH variam entre 5,0, média da área I e 6,0 na área III (Tabela 8). Este último valor, mais elevado, pode estar associado à correção do solo realizada pelo proprietário para cultivo de pastagem para criação de gado. O cálcio apresenta maior teor na área III. O magnésio obteve uma variação mínima nas três áreas, com menor quantidade na área II. O alumínio (Al) está presente somente na área I.

Tabela 8. Química de rotina dos solos das três áreas

| Áreas/ Coletas | pH CaCl ₂ un | Ca | Mg | Al | CTC | K | P (Melich) mg/dm ³ | M.O. (%) |
|-----------------------|-------------------------------|------|-----|-----|-------|-------|-------------------------------------|-------------|
| cmolc/dm ³ | | | | | | | | |
| I | 5,0 | 8,4 | 1,6 | 0,1 | 12,7 | 0,788 | 2,3 | 3,5 |
| II | 5,7 | 6,7 | 1,8 | 0,0 | 11,94 | 0,844 | 1,0 | 3,1 |
| III | 6,0 | 12,1 | 2,1 | 0,0 | 17,14 | 0,844 | 2,0 | 3,3 |

Prof. (0-20 cm) = Profundidade em centímetro.

A troca catiônica é predominante nas três áreas. Com índice mais elevado na área III. O K (potássio) está presente nas três áreas delimitadas, com destaque na terceira. O fósforo (P) está presente nas três áreas, com baixo teor na área II. A matéria orgânica (MO) apresenta um percentual equilibrado nas três áreas, com menor índice na área II.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi realizar um estudo sobre a ocorrência natural da macaúba em três diferentes aspectos fisionômicos do Cerrado. O primeiro passo foi a caracterização geral da microbacia do Ribeirão Marimbondo, no município de Pontalina – GO, local escolhido para a delimitação das áreas do estudo. Em seguida, uma coleta de amostragem de solos (9 pontos nas três áreas delimitadas), para verificar a diversidade e aspectos de solos relacionados à ocorrência da macaúba, como textura e química dos mesmos.

Na área I, de mata seca, fragmento de cerrado apresenta forte influência antr[opica, com poucas macaubeiras jovens, as palmeiras adultas sem flores e frutos, somente frutos velhos no solo. O solo cascalhento da área dificultou a coleta de amostras.

A área II, roçagem, apresenta nível de antropização elevado, solo cascalhento, franco arenoso, com variedade de herbáceas, baixo teor de matéria orgânica, dificuldade para coleta de amostras. Com presença da macaúba

Na área de pastagem (área III), prevalece a presença de macaúbas frondosas, com abundância de frutos e muitos indivíduos jovens. Predominância da gramínea braquiária, sem presença de cascalho.

Pode-se afirmar com bases nos dados coletados e análises feitas que a presença do homem, a sua não preocupação com a sustentabilidade e a preservação do bioma Cerrado interfere na ocorrência natural da macaúba (*Acrocomia aculeata*).

A microbacia do ribeirão Marimbondo, área delimitada para o estudo apresenta a criação de gado de corte e leiteiro e a produção agrícola em pequenas glebas com destaque para o milho, soja e sorgo. O levantamento das frutíferas apontou onze espécies, todas comestíveis, com valor nutricional, uso na medicina popular e artesanatos, a macaúba está presente nos três fragmentos delimitados para o estudo

As espécies frutíferas nativas do Cerrado devem ser preservadas e pesquisadas para manutenção e perpetuação no seu bioma de origem. De forma geral, as frutíferas nativas são fontes de geração de renda para a população local, devido os seus diversos usos na alimentação humana e animal, além de interesses sociais e ambientais. A ocorrência ou não da Macaúba nas áreas pesquisadas comprova a interferência antrópica como fator da qualidade das espécies encontradas.

É indicada uma reflexão quanto à preservação da diversidade biológica presente na área de estudo, considerando as frequentes e irreversíveis perdas ocasionadas ao Cerrado, que sofre fortes ações antrópicas, especialmente com o uso e ocupação por pastagens e monoculturas.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. P. **Probabilidade e estatística para bacharelado em sistema de informação**. Faculdades Kenedy. Ipatinga, 2006, 101p.

BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil**. São Paulo: Instituto de Botânica, São Paulo, 1964. n.2; p. 50-554

CICONINI, G. Caracterização de frutos e óleo de polpa de macaúba dos biomas Cerrado e Pantanal do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. 2012. 150 f. Dissertação (**Mestrado em Biotecnologia**) - Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2012.

DOMICIANO, G. P.; ALVES, A. A.; LAVIOLA, B. G.; CONCEIÇÃO, L. D. C. S. da. Parâmetros genéticos e diversidade em progênies de Macaúba com base em características morfológicas e fisiológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n. 9, p. 1599- 1605. 2015.

FIALHO, J. S.; GOMES, V. F. F.; OLIVEIRA, T. S.; SILVA JUNIOR, J. M. T. Indicadores da qualidade do solo em áreas sob vegetação natural e cultivo de bananeiras na Chapada do Apodi-CE. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, p.250-257, 2006.

FORTES, I. C.P.; BAUGH, P. **Study of analytical on-line pyrolysis of oils from Macauba fruit (*Acrocomia sclerocarpa* M) via GC/MS**. J. Braz. Chem. Soc. [online]. 1999, vol.10, n.6, p.469-477. ISSN 0103-5053. Disponível em:< [http://dx.doi.org/ 10.1590/S0103-50531999000600009](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-50531999000600009)> Acesso em: dez. 2016.

GOEDERT, W. J. Qualidade do solo em sistemas de produção agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30, 2005, Recife. **Anais ... Recife: SBCS, 1 CD-ROM, 2005.**

KLINK C. A., & MACHADO R. B. Conservation of the brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, 19, 707-713.2005.

MARISOLA FILHO, L. A. Cultivo e processamento de coco macaúba para a produção de biodiesel. Viçosa – MG, **Centro de Produções Técnicas – CPT**, 333p., 2009.

MOTTA, P. E. F. da; CURI, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; GOMES, J. B. V. Ocorrência da macaúba em Minas Gerais: relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 7, p. 1023-1031, 2002.

RIBEIRO, L. M.; GARCIA, Q. S.; OLIVEIRA, D. M. T.; NEVES, S. C. Critérios para o teste de tetrazólio na estimativa do potencial germinativo em macaúba. **Pesquisa agropecuária brasileira**. [Online]. 2010, vol.45, n.4, p.361-368. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: jan. 2017.

ROSSI, M. et al. Relação Solos/vegetação em Área Natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo: **Rev. Inst. Flor**, v. 17, n. 1, p. 45-61, jun. 2005.

TELES, H. de F.; PIRES, L. L.; GARCIA, J.; ROSA, J. Q. S.; FARIAS, J. G.; NAVES, R. V. Ambientes de ocorrência natural de macaúba. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 595-601, out./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/11851>>.