UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE OCORRÊNCIA NATURAL, FRUTO E PSEUDOFRUTO DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO (*Anacardium othonianum)*, FENOLOGIA E IMPLANTAÇÃO DE COLEÇÃO NA EA/UFG

RODRIGO TAVARES BORGES

Orientadora:
Prof[a]. Eli Regina Barboza de Souza

Goiânia, GO – Brasil
Dezembro, 2012

RODRIGO TAVARES BORGES

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE OCORRÊNCIA NATURAL, FRUTO E PSEUDOFRUTO DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO (*Anacardium othonianum)*, FENOLOGIA E IMPLANTAÇÃO DE COLEÇÃO NA EA/UFG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do titulo de Mestre em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal.

Orientadora:
Profª. Drª. Eli Regina Barboza de Souza

Co-orientadores:
Prof. Dr. Ronaldo Veloso Naves
Prof. Dr. Alexsander Seleguini

Goiânia, GO – Brasil
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

B732c

Borges, Rodrigo Tavares.
Caracterização do ambiente de ocorrência natural, fruto e pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), implantação de coleção na EA/UFG e fenologia [manuscrito] / Rodrigo Tavares Borges. – 2012.
xv, 149 f. : il., figs, tabs.

Orientadora: Profª. Drª. Eli Regina Barboza de Sousa; Coorientadores: Prof. Dr. Ronaldo Veloso Naves, Prof. Dr. Alexssander Seleguini.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, 2012.
Bibliografia.
Inclui lista de figuras, abreviaturas, siglas e tabelas.
Apêndices.

1. Caju do cerrado. 2. Caju (*Anacardium othonianum)*. 3. Fenologia. I. Título.

CDU:634.573(213.54)

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **[x] Dissertação** **[ ] Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Rodrigo Tavares Borges				
E-mail:	rodrigotb11@gmail.com				
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? [x]Sim [ ] Não					
Vínculo empregatício do autor	Bolsita				
Agência de fomento:	CnPQ			Sigla:	
País:	Brasil	UF:	GO	CNPJ:	
Título:	Caracterização do ambiente de ocorrência natural, fruto e pseudofruto de caju arbóreo do cerrado (*Anacardium othonianum*), fenologia e implantação de coleção na ea/ufg				
Palavras-chave:	Cerrado, local de ocorrência, frutífera nativa, coleção e fenologia.				
Título em outra língua:	Characterization of naturally occurring environment, fruit and pseudofruit "caju arbóreo do Cerrado" (*Anacardium othonianum*), implementation of collection at EA / UFG and phenology.				
Palavras-chave em outra língua:	'Cerrado', place of occurrence, native fruitful, collection and phenology.				
Área de concentração:	Produção Vegetal				
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	12/12/2012				
Programa de Pós-Graduação:	Agronomia				
Orientador (a):	Eli Regina Barbosa de Souza				
E-mail:	eliregina1@gmail.com				
Co-orientador (a):*	Ronalndo Veloso Naves				
E-mail:	ronaldo@agro.ufg.br				

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

_____ Data: _____ / _____ / _____

Assinatura do (a) autor (a)

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

RODRIGO TAVARES BORGES

TÍTULO: **"CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE OCORRÊNCIA NATURAL, FRUTO E PSEUDOFRUTO DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO (*Anacardium othonianum*), FENOLOGIA E IMPLANTAÇÃO DE COLEÇÃO NA EA/UFG".**

Dissertação DEFENDIDA em 12 de dezembro de 2012, e APROVADA pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Profª. Drª. Eli Regina Barboza de Souza
Presidente – EA/UFG

Profª. Drª. Rosângela Vera
- EA/UFG -

Prof. Dr. Gilson Dourado da Silva
- IF/Goiano – Urutaí, GO -

Goiânia - Goiás
Brasil

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a Deus, que nos momentos cruciais e marcantes mostrou-me uma direção, deu-me a proteção.

Ao meu amor Andrea Amália Campos Pimentel, pelo carinho, dedicação, paciência, sinceridade, exemplo, duras, alegria, compreensão e incentivo.

Agradeço à minha família pela dedicação, carinho e amor: à mãe Telma Tavares Borges pela alegria e incentivo, ao pai Rigoberto Alves Borges pelo incentivo e exemplo, à Débora Tavares Borges pelos momentos de alegria e descontração e à Gabriela Tavares Borges pela ajuda de tradução e incentivo.

Ao meu cunhado Diego e futuro cunhado Gilmar, por formamos uma família que se une cada vez mais.

Ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, pelos ensinamentos, valores transmitidos, apoio e alegrias.

À minha orientadora, Profª. Dra. Eli Regina Barboza de Souza, pelos ensinamentos, paciência, apoio e respeito.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Veloso Naves, pelos ensinamentos, desafios, respeito, apoio, paciência, brincadeiras, exemplo, dedicação e amizade.

Ao Prof. Dr. Alexsander Seleguini, pelos ensinamentos, apoio e colaboração.

Aos Prof. Dr. Jorge, Lázaro, Mariana, Rosângela e Wilson, por auxiliarem na elaboração, execução e conclusão da dissertação.

Aos meus amigos Darliane e Alaerson, pelo incentivo e ajuda.

Aos alunos da graduação: Carlos Alexandre, Ana Paula e Edésio, pelo auxilio e amizade.

Aos colaboradores: Sr. Manoel, Lourenço, Luciano, Natal, Hélio, pela prosa e serviços prestados.

Ao CNPq, por fornecer verba para execução do projeto.

Aos amigos da pós-graduação José Milton e Gleina, pela ajuda e incentivo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS..... 7
LISTA FIGURAS..... 9
LISTA DE APÊNDICES..... 13
RESUMO GERAL..... 14
GENERAL ABSTRACT..... 16
1 INTRODUÇÃO GERAL..... 18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 20
2.1 CERRADO..... 20
2.1.1 Clima..... 21
2.1.2 Relevo e Solo..... 22
2.1.2.1 Relevo..... 22
2.1.2.2 Solo..... 23
2.1.2.2.1 Latossolo..... 24
2.1.2.2.2 Neossolo Quartzarênico..... 24
2.1.2.2.3 Podzólicos..... 25
2.1.2.2.4 Cambissolo..... 26
2.1.2.2.5 Solos Concrecionários..... 26
2.1.3 Ambientes do Cerrado..... 27
2.1.3.1 Principais tipos fitofisionômicos do Cerrado..... 27
2.1.3.2 Formações florestais..... 28
2.1.3.2.1 Mata Ciliar..... 28
2.1.3.2.2 Mata de Galeria..... 29
2.1.3.2.3 Cerradão..... 30
2.1.3.2.4 Mata Seca..... 31
2.1.3.3 Formações Savânicas..... 31
2.1.3.3.1 Cerrado sentido restrito..... 32
2.1.3.3.2 Palmeiral..... 32
2.1.3.3.3 Veredas..... 33
2.1.3.4 Formas Campestres..... 34
2.1.3.4.1 Campo Sujo..... 34
2.1.3.4.2 Campo Rupestre..... 34
2.1.3.4.3 Campo Limpo..... 35
2.2 FRUTOS DO CERRADO..... 35
2.3 CAJUS DO CERRADO..... 38
2.3.1 Propagação..... 42
2.3.2 Implantação do Pomar e Tratos Culturais..... 45
2.4 REFERÊNCIAS..... 46

3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA NATURAL DE FRUTOS DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO..... 54
RESUMO..... 54
ABSTRACT..... 54

3.1 INTRODUÇÃO..... 55
3.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 57
3.2.1 Identificação e caracterização das áreas de estudo..... 57
3.2.2 Caracterização físico-química de frutos e pseudofrutos..... 59
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 60
3.3.1 Caracterização do ambiente de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*)..... 60
3.3.2 Caracterização do fruto e pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado... 80
3.4 CONCLUSÕES..... 93
3.5 REFERÊNCIAS..... 94

4 PRODUÇÃO DE MUDAS E ESTABELECIMENTO DE COLEÇÕES DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO..... 100
RESUMO..... 100
ABSTRACT..... 100
4.1 INTRODUÇÃO..... 101
4.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 102
4.2.1 Seleção das plantas matrizes..... 102
4.2.2 Embalagens, substrato e adubação..... 104
4.2.3 Semeadura..... 104
4.2.4 Tratos culturais nas mudas..... 105
4.2.5 Transplante..... 105
4.2.6 Tratos culturais no campo..... 105
4.2.7 Avaliações a campo..... 106
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 106
4.4 CONCLUSÕES..... 116
4.5 REFERÊNCIAS..... 117

5 FENOLOGIA DO CAJU ARBÓREO DO CERRADO (*Anacardium othonianum*), NO ARBORETO DA EA/UFG, GOIÂNIA-GO..... 119
RESUMO..... 119
ABSTRACT..... 119
5.1 INTRODUÇÃO..... 120
5.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 121
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 121
5.4 CONCLUSÕES..... 129
5.5 REFERÊNCIAS..... 129

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 132

APÊNDICES..... 133

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Coordenadas geográficas e altitude das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), em Goiás, 2010..... 58

Tabela 3.2. Número de plantas coletadas e analisadas quanto às características físicas e químicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado, de Goiás, em 2010..... 60

Tabela 3.3. Áreas onde se coletou caju arbóreo do Cerrado com descrição sucinta de acesso, 2011..... 61

Tabela 3.4. Nome comum, nome científico e família de espécies arbóreas encontradas em fitofisionomias de Cerrado stricto sensu e cerradão onde se coletou caju arbóreo do Cerrado, 2011..... 63

Tabela 3.5. Resultado das análises de solo das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado, setembro de 2011..... 66

Tabela 3.6. Valores máximo, mínimo e média da análise do solo das vinte e duas áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado, setembro de 2011..... 67

Tabela 3.7. Resultados da análise dos nutrientes de folhas do caju arbóreo do Cerrado, coletadas em setembro de 2011..... 72

Tabela 3.8. Valores médio, mínimo e máximo da análise da folha de caju arbóreo do Cerrado coletadas, setembro de 2011..... 73

Tabela 3.9. Estimativa da produção de caju arbóreo do Cerrado nas áreas de coleta, em porcentagem, 2011..... 77

Tabela 3.10. Produção observada em caju arbóreo do Cerrado no arboreto da escola de agronomia da UFG em 2011..... 77

Tabela 3.11. Quadrados médios das variáveis: massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF)..... 80

Tabela 3.12. Áreas e número da planta onde se obteve maiores e menores valores de massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF), 2011, na analise de Scott-Knott a 5% probabilidade..... 80

Tabela 3.13. Médias gerais, valores máximos e mínimos das características físicas de valores de massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF) de caju do Cerrado (*Anacardium othonianum*), Goiânia – GO, 2011..... 81

Tabela 3.14. Matriz de correlação entre dados físicos do fruto e pseudofruto (massa total (MT), massa do fruto (MF), massa do pseudofruto (MPF), largura do fruto (LF), comprimento do fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento do pseudofruto (CPF)) das áreas coletadas em 2011..... 88

Tabela 3.15. Sólido solúvel total e acidez titulável total do pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado das áreas de coleta, Goiânia-GO, 2011..... 92

Tabela 4.1. Coordenadas geográficas médias das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), número de plantas coletadas em cada área de coleta, em Goiás, Bahia e Tocantins, 2011..... 103

Tabela 4.2. Resumo da análise de variância das alturas (cm) e diâmetro (mm) com os Quadrados médios das variáveis, Goiânia-GO, 2011..... 108

Tabela 4.3. Análise estatística de Scott-Knott (p>5%) e equações lineares da regressão da altura de planta das maiores medições e de plantas da média da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 111

Tabela 4.4. Análise estatística de Scott-Knott (p>5%) e equações lineares da regressão do diâmetro do caule das maiores medições e de plantas da média da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 111

Tabela 4.5. Matriz de correlação entre dados de altura (Alt), diâmetro (Diam) e número de par de folhas (Nfol), Goiânia-GO, 2011..... 114

Tabela 5.1. Dados meteorológicos registrados na Estação Evaporimétrica de Primeira Classe da Embrapa arroz e feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. 2010/2011..... 122

Tabela 5.2. Análise da correlação para as variáveis fenológicas (F nova = Número de folhas novas, Flor = flores e Fruto = frutos) e variáveis climáticas (T med= Temperatura média, T max = Temperatura Máxima, T min = Temperatura Mínima, Prec = Precipitação, UR = Umidade Relativa, Insol = Insolação,) de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), no arboreto da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás de 2010 e 2011..... 123

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Distribuição do Bioma Cerrado no território brasileiro..... 21

Figura 2.2. Mapa demonstrativo dos tipos de vegetação do bioma Cerrado..... 27

Figura 2.3. Árvore, folha e fruto do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), Goiás, 2011..... 39

Figura 3.1. Distribuição espacial de áreas de estudo de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) no Cerrado do estado de Goiás, 2010..... 57

Figura 3.2. Fitofisionomia das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011..... 62

Figura 3.3. Relevo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011..... 63

Figura 3.4. Solo de áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011..... 64

Figura 3.5. Atividade econômica das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011..... 65

Figura 3.6. Frequência relativa de concentração de cálcio, magnésio ($cmol_c.dm^{-3}$), fósforo, potássio ($mg.dm^{-3}$), pH e saturação por base (%) no solo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), em Goiás, 2011..... 70

Figura 3.7. Frequência relativa dos nutrientes nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio ($g.kg^{-1}$) na folha de caju arbóreo do Cerrado coletados, em setembro de 2011, em áreas de ocorrência natural em Goiás..... 75

Figura 3.8. Umidade Relativa do ar, agosto 2011 no Brasil..... 78

Figura 3.9. Tempo de estiagem, em dia, no Centro Oeste, setembro 2011..... 78

Figura 3.10. Precipitação pluviométrica na região Centro Oeste, junho 2011..... 79

Figura 3.11. Umidade do solo no Centro Oeste, setembro. 2011..... 79

Figura 3.12. Massa total de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 24,8%..... 81

Figura 3.13. Massa de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 33,4%..... 82

Figura 3.14. Massa de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 31,0%..... 83

Figura 3.15. Largura de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 7,4%..... 84

Figura 3.16. Comprimento de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 6,1%..... 85

Figura 3.17. Largura de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 11,5%..... 86

Figura 3.18. Comprimento de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 11,3%..... 87

Figura 3.19. Variações morfológicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 88

Figura 3.20. Correlação entre a massa da fruta e a massa do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 89

Figura 3.21. Correlação entre a massa da fruta e a largura do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 90

Figura 3.22. Correlação entre a massa da fruta e o comprimento do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 90

Figura 3.23. Correlação entre a massa do pseudofruto e a largura do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 91

Figura 3.24. Correlação entre a massa do pseudofruto e o comprimento do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011..... 91

Figura 4.1. Distribuição espacial das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) no Cerrado do estado de Goiás, Tocantins e Bahia, 2011..... 103

Figura 4.2. Posição de semeadura de caju..... 104

Figura 4.3. Frequência relativa da taxa de germinação das mudas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), na EA, Goiânia-GO, 2011..... 107

Figura 4.4. Altura de plantas de caju arbóreo do Cerrado, após onze meses de transplantio para o campo, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 50,21%, Goiânia-GO, 2011..... 109

Figura 4.5. Diâmetro de plantas de caju arbóreo do Cerrado, após onze meses de transplantio para o campo, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 41,05%, Goiânia-GO, 2011..... 110

Figura 4.6. Curva de tendência das três maiores alturas das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, Goiânia-GO, 2011..... 112

Figura 4.7. Curva de tendência das três alturas média de plantas da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, Goiânia-GO, 2011..... 112

Figura 4.8. Curva de tendência dos três maiores diâmetros das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia da UFG, 2011..... 113

Figura 4.9. Curva de tendência dos três diâmetros médios da classe de maior ocorrência das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia da UFG, 2011..... 114

Figura 4.10. Correlação entre a altura (cm) e o número de par de folhas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO. 2010..... 115

Figura 4.11. Correlação entre a altura (cm) e o Diâmetro (mm) de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO, 2010..... 115

Figura 4.12. Correlação entre o diâmetro (mm) e o número de par de folhas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO, 2010..... 116

Figura 5.1. Folhação, floração e frutificação mensal referente aos anos de 2010 e 2011 de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), no arboreto da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Goiânia - GO..... 123

Figura 5.2. Produção mensal de frutos de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a temperatura máxima, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO..... 125

Figura 5.3. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a umidade relativa, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO..... 126

Figura 5.4. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a precipitação, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO..... 127

Figura 5.5. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a insolação, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO..... 128

Figura 5.6. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a temperatura mínima, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO..... 129

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A. Análise estatística (Scott-Knott 5%) das características físicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), massa total (MT), massa do fruto (MF), massa do pseudofruto (MPF), largura do fruto (LF), comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LPF) e comprimento do pseudofruto (CPF)..... 134

Apêndice B. Processo de caracterização física de caju arbóreo do Cerrado (*A. othonianum*): Embalagem de transporte (‘a’ e ‘b’), medição de comprimento, largura (‘c’ e ‘d’) e pesagem (‘e’) fruto e pseudofruto.... 137

Apêndice C. Porcentagem da germinação de mudas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*)..... 138

Apêndice D. Análise estatística da altura (cm) e diâmetro (mm) do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), teste de Scott-Knott (5%)..... 143

Apêndice E. Croqui da área de instalação de coleção do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), na EA/UFG, em 2011..... 148

Apêndice F. Análise de solo na área de plantio de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da EA/UFG, Goiânia-GO, em setembro de 2010, na profundidade de 0-20 cm e 20-40 cm..... 149

RESUMO GERAL

BORGES, R. T. **Caracterização do ambiente de ocorrência natural, fruto e pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), implantação de coleção na EA/UFG e fenologia**. 2012. 149 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal)–Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2012[1].

O caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) é um espécie típica do Planalto Central, habita o Cerrado stricto sensu, campo sujo e cerradão, é bastante produtiva e suas sementes germinam com facilidade. A fruta é muito utilizada na culinária regional na forma *in natura*, suco, doce, licor e sorvete. No entanto, a ação humana, principalmente através do extrativismo, da expansão agrícola, da cidade e rodovias, tem limitando a ocorrência natural do caju arbóreo do Cerrado. O que faz necessário o estabelecimento de coleções para a conservação sustentável da espécie. O trabalho teve como objetivos estudar os locais de ocorrência natural do caju arbóreo do Cerrado, caracterizar física e quimicamente os frutos e pseudofrutos, estabelecer uma coleção, avaliar o desenvolvimento inicial das mudas de caju arbóreo do Cerrado tanto em viveiro quanto no campo e avaliar a fenologia de árvores já estabelecidas de caju arbóreo do Cerrado. Foram selecionados 25 regiões de Cerrado com ocorrência natural caju do arbóreo do Cerrado, sendo 23 em Goiás, uma em Tocantins e uma na Bahi*a*. A caracterização das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado ocorreu em 22 áreas de Goiás, sendo caracterizado o relevo dominante, tipo de vegetação nativa, ocupação econômica, espécies arbóreas nativas, e análise do solo e folha. A caracterização física dos frutos e pseudofrutos foi feita em 21 áreas de Goiás, totalizando 105 plantas com mensurações de massa, comprimento e largura e a caracterização química ocorreu em 17 áreas de Goiás, analisando os sólidos solúveis totais e a acidez titulável. Para a coleção semeadura 190 progênies das 25 áreas estudadas, analisando a germinação das sementes em viveiro, e altura, diâmetro e número de folhas. Foram transplantadas para o campo, 182 plantas em blocos casualizados com três repetições. A análise fenológica ocorreu em uma área agrícola da EA/UFG com plantas implantadas no ano de 1993, em fase de produção. As áreas apresentam fitofisionomias de Cerrado stricto sensu, cerradão e campo sujo, com classe de solo predominante de latossolo, solos ácidos, com baixos teores de macro e micronutrientes e com concreções e as taxas de nutrientes nas folhas pouco variáveis entre as plantas. Os frutos e pseudofrutos para as características físicas apresentam uma alta variabilidade nas características físicas entre as plantas analisadas, com uma variação de três a sete grupos estatisticamente diferentes, e com a maioria das medições nos grupos intermediários, sendo a menor variação a massa do fruto e as maiores a massa total do fruto, largura de fruto, comprimento do fruto e comprimento do pseudofruto. Para as características químicas não houve muita variação entre as regiões, podendo separar as características em dois grupos para os sólidos solúveis totais e acidez titulável. A taxa germinativa das sementes do caju arbóreo do Cerrado foi elevada com média de 78% das sementes germinadas, com duração média de 28 dias desde a semeadura até a germinação. As avaliações de campo de crescimento em altura e diâmetro variaram pouco com poucas

[1] Orientadora: Profª. Drª. Eli Regina Barboza de Souza. EA-UFG
Co-Orientadores: Prof. Dr. Ronaldo Veloso Naves. EA-UFG; Prof. Dr. Alexsander Seleguini. EA-UFG

mudas que se destacaram, sendo que a maioria apresentaram baixo incremento de crescimento mensal, para a altura 88% das mudas cresceram até 38,67 cm e para o diâmetro 75% das mudas cresceram até 13,36 mm. A maior taxa de incremento de crescimento em altura foi 0,23 cm diários e para diâmetro foi de 0,14 mm diários. A altura, diâmetro e número de folhas se correlacionam positivamente. A frutificação ocorre nos meses entre agosto e novembro, com pico em setembro, a floração ocorre na estação seca variando entre abril a novembro, com pico em agosto e a folhação ocorre entre janeiro a agosto com pico em abril. Os fatores climáticos influenciam na frutificação e na floração. Uma correlação positiva entre a frutificação e a temperatura máxima e floração e insolação, e negativa para a floração e a temperatura mínima, precipitação e umidade relativa do ar.

Palavras-chave: Cerrado, local de ocorrência, frutífera nativa, coleção e fenologia.

GENERAL ABSTRACT

BORGES, R. T. **Characterization of naturally occurring environment, fruit and pseudofruit "caju arbóreo do Cerrado" (*Anacardium othonianum*), implementation of collection at EA / UFG and phenology**. 2012. 149 p. Dissertation (Master in Agronomy: Crops)–Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2012[1].

The "caju arbóreo do Cerrado" (Anacardium othonianum) is a species typical of the Planalto Central, inhabits the Cerrado stricto sensu, "campo sujo" and "cerradão", is a very productive species and its seeds germinate easily. The fruit is widely used in regional cuisine in natura, juice, candy, liquor and ice cream. However, human action, primarily through the extractivism, agricultural expansion, the city and highways, has limited the natural occurrence of "caju arbóreo do Cerrado". What makes necessary to establish a collection for the sustainable conservation of the species. So the work was to study the sites of occurrence of natural "caju arbóreo do Cerrado", physically and chemically characterize the fruits and cashew, establish a collection, evaluating the early development of seedlings of "caju arbóreo do Cerrado" in both nursery and field and assess the phenology of "caju arbóreo do Cerrado" trees already established. Selected 25 regions with naturally occurring "caju arbóreo do Cerrado", 23 in Goiás, Tocantins and 1 in Bahia. The characterization of naturally occurring areas of "caju arbóreo do Cerrado" was 22 areas of Goiás, characterized relief dominant type of vegetation, economic occupation and native tree species, and soil and leaf analysis. The physical characterization of fruit and cashew was made in 21 areas of Goiás, totaling 105 plants measuring mass, length and width and chemical characterization occurred in 17 areas of Goiás, analyzing the total soluble solids and titratable acidity. For the collection seeding 190 progeny of the 25 areas studied by analyzing the germination of seeds in nurseries, and height, diameter and number of leaves from 182 plants transplanted to the field in a randomized block design with three replications. The phenological analysis occurred in an agricultural area of EA / UFG plants deployed in 1993, in the production phase. The areas of Cerrado vegetation types present in the strict sense, woodland and field dirt, soil class predominant latosol, acid soils with low levels of macro and micronutrients and concretions and rates of nutrients in the leaves somewhat variable between plants. The fruits and cashew for physical characteristics have a high variability in the physical characteristics of the plants analyzed, ranging from three to seven statistically different groups, and most measurements in the intermediate groups, with the smallest variation in fruit weight and the higher the total mass of fruit, fruit width, fruit length and length of false. And for the chemical there was not a lot of variation between regions and can separate the features into two groups for total soluble solids and titratable acidity. The germination rate of the seeds of the cashew tree Cerrado was high with an average of 78% of the seeds germinated, with an average duration of 28 days from sowing to germination. The field evaluations of growth in height and diameter varied little with few saplings that stood out, most had low monthly growth increment, for height 88% of the seedlings grew to 38.67 cm in diameter and 75% of seedlings grew to 13.36 mm. The highest rate of growth increment in height

[1] Adviser: Profª. Drª. Eli Regina Barboza de Souza. EA-UFG
Co-advisers: Prof. Dr. Ronaldo Veloso Naves. EA-UFG; Prof. Dr. Alexsander Seleguini. EA-UFG

was 0.23 cm diameter journals and diaries was 0.14 mm. The height, diameter and number of leaves are positively correlated. The fruiting occurs in the months between August and November, peaking in September, flowering occurs in the dry season ranging from April to November, peaking in August and folhação occurs between January to August with a peak in April. Climatic factors influence the fruiting and flowering. A positive correlation between fruiting and maximum temperature and flowering and insolation, and negative for flowering and minimum temperature, rainfall and relative humidity.

Key words: 'Cerrado', place of occurrence, native fruitful, collection and phenology.

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Bioma Cerrado localiza-se principalmente no Planalto Central do Brasil. Ocupa 24% do território nacional, pouco mais de 200 milhões de hectares. Concentra um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais (Embrapa, 2006).

É a segunda maior formação vegetal brasileira depois da Amazônia, e caracteriza-se por ser a savana tropical mais rica do mundo em biodiversidade. Além disso, o Bioma Cerrado é favorecido pela presença de diferentes paisagens e das maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Embrapa, 2006). Ainda apresenta um intrincado mosaico de diferentes paisagens naturais determinadas por características do solo, do regime hídrico e mesmo das perturbações frequentes, como fogo e geada. Nessas paisagens estão descritas mais de 12 mil espécies distribuídas em ambientes de florestas savânicas e campestres (Mendonça et al., 2008).

Distinguem-se, nessa região, mais de quarenta tipos fisionômicos de paisagens, dentre esses o Cerrado, o cerradão, o campo limpo, o campo sujo, a vereda, a mata de galeria e a mata calcárea. Essa vegetação, ainda pouco estudada, apresenta grande potencial alimentar, madeireiro, combustível, agroindustrial, forrageiro, medicinal e ornamental (Avidos & Ferreira, 2000). Além de pouco estudada, também não é muito aproveitada para a produção comercial de alimentos.

As espécies da flora do Cerrado estão em risco devido a ocupação do Cerrado para a formação de lavouras e produção de animais e construção da malha viária, para abastecimento das cidades, e a poluição causada por estas aos rios e solos (Matteucci et al., 1995). E dessa flora existem mais de 58 espécies de frutas nativas dos Cerrados conhecidas e utilizadas pela população da região e de outros estados. As frutas nativas do Cerrado como o araticum (*Annona crassiflora* Mart.), baru (*Dipteryx alata* Vog.), buriti, (*Mauritia flexuosa* L.), cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), gabiroba (*Camponesia cambessedeana*), ingá (*Inga spp*), jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*), jenipapo (*Genipa americana* L.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.), a mangaba (*Hancornia*

speciosa Gomes.), murici (*Byrsonima crassifólia*) são algumas das frutas do Cerrado que são colhidas de forma extrativista e comercializadas em feiras e beiras de estradas para a população da região (Avidos & Ferreira, 2000; Machado et al., 1986).

Anacardium othonianum é um espécie que se limita as áreas típicas dos Cerrados do Planalto Central do Brasil, dispersa pelo Distrito Federal e Goiás (Rizzini, 1969). É apreciado pelo gosto e aroma singular sendo a polpa do pseudofruto consumido na forma *in natura*, suco, licor, geleia, doce e infusões em aguardente e a castanha (fruto verdadeiro) torrada é consumida com sal, apresentando elevado teor de óleo (Correa et al., 2008).

Poucos trabalhos foram realizados para a caracterização do caju arbóreo do Cerrado, seja o ambiente em que é encontrado, características do fruto, propagação, cultivo e fases fenológicas. Assim, o trabalho teve por objetivos caracterizar as áreas de ocorrência natural, os frutos e pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado, avaliar a germinação e produção de mudas, estabelecimento de uma coleção em campo e avaliação fenológica.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CERRADO

O Bioma Cerrado localiza-se principalmente no Planalto Central do Brasil. Ocupa 24% do território nacional, pouco mais de 200 milhões de hectares. Segundo estudos atuais, restam 61,2% desse total, principalmente em áreas distribuídas no Planalto Central e no Nordeste, estando a maior parte na região Meio-Norte (Embrapa, 2006). O Cerrado é o ecossistema que vem sofrendo a maior taxa de devastação no Brasil (Dias, 1992).

A área central do Cerrado limita-se com quase todos os biomas, à exceção dos Campos Sulinos e os ecossistemas costeiro e marinho. Existem também porções de Cerrado na Amazônia, na Caatinga e na Mata Atlântica. Tais áreas são remanescentes de um processo histórico e dinâmico de contração e expansão das áreas de Cerrado e de florestas, provocado por alterações climáticas ocorridas no passado (Souza, 2011).

É a segunda maior formação vegetal brasileira depois da Amazônia, e caracteriza-se por ser a savana tropical mais rica do mundo em biodiversidade. Além disso, o Bioma Cerrado é favorecido pela presença de diferentes paisagens e das maiores bacias hidrográficas da América do Sul, concentrando um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais (Alho & Martins, 1995). Ainda apresenta um mosaico de diferentes paisagens naturais determinadas por características do solo, do regime hídrico e também do fogo e geada. Nessas paisagens, estão descritas mais de 12 mil espécies distribuídas em ambientes florestais savânicos e campestres (Mendonça et al., 2008).

O Cerrado abrange como área contínua os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parcialmente os estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo e áreas disjuntas ao norte dos estados do Amapá, Amazonas, Pará, e ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná (Figura 2.1). As disjunções acontecem na Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Caatinga e no Pantanal (Ribeiro & Walter, 1998).

Estima-se que 127 milhões de hectares são constituídos de terras aráveis potencialmente aptas para as atividades agropecuárias, sendo que 61 milhões de hectares, atualmente, são ocupados por pastagens, culturais anuais, perenes e florestais (Silva et al., 2001). Nota-se que ainda restam 66 milhões de hectares a serem explorados, tornando o Cerrado uma fronteira agrícola importante para o país.

Figura 2.1. Distribuição do Bioma Cerrado no território brasileiro (Fonte: Cruz, 2007).

2.1.1 Clima

O clima dominante da região é tropical quente subúmido Aw, classificação climática de Köppen-Geiger**,** caracterizado por forte estacionalidade das chuvas (chuvas de verão) e ausência de estacionalidade da temperatura média diária (Dias, 1992). O período chuvoso pode durar de três a seis meses ou até mais, dependendo da região do Cerrado (Adámoli et al., 1987). A temperatura se acentua do sul para o norte. A precipitação é mais intensa na porção norte, podendo ultrapassar 2000 mm/ano, enquanto na porção sul, em alguns lugares nas depressões, atinge aproximadamente 1000 mm/ano (WWF, 2012). A precipitação média anual situa-se entre 1200 mm e 1800 mm, concentrando-se nos meses de primavera e verão (outubro a março). Curtos períodos de seca, chamados veranicos,

podem ocorrer em meio à estação chuvosa. No período de maio a setembro os índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar à zero (Alho & Martins, 1995).

Há também as serras e planaltos altos de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, que experimentam sensível quedas de temperatura, inclusive geadas, caracterizando áreas de clima tropical de altitude (Cw). A estacionalidade climática é determinada, devido à aproximação da Massa Tropical Atlântica ao litoral brasileiro durante o inverno, originando os ventos alísios que tornam o tempo seco e sem nuvens ao planalto central. Durante o inverno são comuns as frentes frias polares que ocasionam as friagens na metade sul e oeste da região (Dias, 1992).

Estudos de Assad (1994), ao analisar 107 estações pluviométricas, classificaram o Bioma Cerrado em grupos de precipitação pluviométrica que podem ser separados pelos meses secos do ano: Grupo I meses secos com no máximo 60 mm de precipitação, ocorrendo de abril a setembro, corresponde à região central do Cerrado; Grupo II com meses secos de maio a setembro corresponde à região oeste; Grupo III onde os meses secos vão de maio a setembro e índice de precipitação abaixo das outras regiões, localizado na região leste; Grupo IV com meses secos de abril a setembro e precipitação inferior ao do grupo I nos meses de outubro a dezembro, ocorre na região sul; Grupo V com meses secos de junho a novembro, ocorrendo na região norte.

2.1.2 Relevo e Solo

2.1.2.1 Relevo

O relevo do Domínio do Cerrado é em geral bastante plano ou suavemente ondulado, estendendo-se por imensos planaltos ou chapadões. Cerca de 50% de sua área situa-se em altitudes que ficam entre 300 m e 600 m acima do nível do mar; apenas 5,5% vão além de 900 m. As maiores elevações são o Pico do Itacolomi (1797 m) na Serra do Espinhaço, o Pico do Sol (2070 m) na Serra do Caraça e a Chapada dos Veadeiros, que atinge 1676 m. O bioma Cerrado não ultrapassa, em geral, os 1100 m. Acima disto, principalmente em terrenos quartzíticos, costuma-se encontrar os Campos Rupestres. Ao contrário das Matas de Galeria, Veredas e Varjões, que ocupam os fundos úmidos dos vales, o Cerrado situa-se nos interflúvios. O Mato Grosso e Goiás, hoje completamente

devastado e substituído pela agricultura foi um bom exemplo destas matas de interflúvio (Coutinho, 2000). Encontra-se, também, manchas mais ou menos extensas de matas mesófilas sempre-verdes, semi-caducifólias ou caducifólias, que já ocuparam áreas bem maiores que as atuais, devido à boa qualidade das terras e à riqueza em madeiras de lei (Yonamine, 2008).

2.1.2.2 Solos

Estudo realizado por Lopes (1984) mostra que o bioma Cerrado apresenta solos com baixos índices de nutrientes e CTC, altos valores de elementos tóxicos e baixo pH (solos ácidos). Nesse estudo foram coletadas 518 amostras de solos superficiais compostas (camadas 0-20 cm), sob vegetação natural. Sendo 64 sob campo limpo, 148 sob campo Cerrado, 245 sob típico Cerrado, 45 sob cerradão e 16 sob matas, nos Estados de Minas Gerais e Goiás. Obteve-se os seguintes resultados: o pH em H_2O a mediana foi 5,0, considerando que 58% das amostras apresentaram pH entre 4,8 e 5,2 o que é considerado um solo com acidez elevada. O mesmo ocorre com o pH em KCl com a mediana do pH em 4,2. Através do delta pH pode-se inferir a CTC do solo, o delta pH é calculado pela diferença entre o pH em KCl e o pH em H_2O. O resultado obtido variou de -0,6 a -1,0 caracterizando um solo de baixa CTC.

Em consideração aos nutrientes os resultados mostraram que o solo do Cerrado é pobre em macronutrientes como fósforo, potássio, cálcio e magnésio. 92,1% das amostras apresentaram índice de fósforo menor que 2,0 ppm indicando deficiência de fósforo; com relação ao potássio 84,9% do solo está abaixo de 0,15 meq K/100cm^3; para o cálcio 76% das amostras encontraram-se abaixo de 0,4 meq/100cm^3, e magnésio apresentou 90% das amostras com valor menor que 0,5 meq/100cm^3 e 55,2% com valores iguais ou menores que 0,1% meq/100cm^3, que indica extrema deficiência. Com relação ao alumínio trocável as análises apresentaram que 91% situava-se acima de 0,25 meq Al/100cm^3 considerado valor médio alto de toxidez. Com relação à mineralogia dos solos do Cerrado apresentam certo grau de variação quanto aos minerais de argila dominante, são indicativos do alto grau de intemperização destes solos, pois a presença de argila 2:1 de alta atividade é um fenômeno de exceção. Esta mineralogia se reflete na baixa capacidade de troca de cátions, na alta taxa de fixação de fósforo, no avançado grau de agregação e,

consequentemente, no alto potencial de lixiviação de bases e excessivo grau de permeabilidade (Lopes, 1984).

O Cerrado apresenta muitas variações de tipos de solo, isso ocorre pela extensão do bioma e principalmente pelo processo de intemperismo acelerado da rocha primeira e deposição de material de outra região. As principais classes de solos do Cerrado são: latossolo (45,2% da área de Cerrado), neossolo quartzarênico (18,6%), podzólico (15,1%), cambissolo (3,1%), solos concrecionários (plintossolo (6,0%) e gleissolo (2,1%) (Reatto et al., 1998).

2.1.2.2.1 Latossolo

O latossolo é formado pelo processo denominado latolização, que consiste basicamente na remoção da sílica e das bases do perfil (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} etc), após transformação dos minerais primários constituintes. São solos minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente superiores a 2 m), horizonte B espesso (> 50 cm) com seqüência de horizontes A, B e C pouco diferenciados; as cores variam de vermelhas muito escuras a amareladas, geralmente escuras no A, vivas no B e mais claras no C (Sousa & Lobato, 2006). Apresentam teor de silte inferior a 20% e argila variando entre 15% e 80%. São solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade (Souza & Lobato, 2006).

Considerando apenas os remanescentes mais extensos e menos dissecados dessas superfícies, os solos restringem-se basicamente aos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, os quais são descritos genericamente como profundos, pobres em nutrientes, praticamente sem minerais primários facilmente intemperizáveis e com relevo plano a suave ondulado. Por serem solos bastante intemperizados, apresentam baixo conteúdo de bases trocáveis, sobretudo nas regiões quentes e úmidas, onde as perdas de bases são mais intensas. A reação de pH varia, geralmente, na faixa de forte a moderadamente ácida. (Gomes, 2004; Embrapa, 2000).

2.1.2.2.2 Neossolo Quartzarênico

Os neossolos quartzarênicos são geralmente solos profundos, dois metros pelo menos, apresentando textura arenosa ou franco-arenosa, constituídos essencialmente de

quartzo. A composição granulométrica deste solo indica um predomínio total da fração areia sobre as frações argila e silte, com a fração areia podendo atingir 90%, com no máximo de 15% de argila e sequência de horizontes do tipo A-C. A vegetação natural predominante é a de Cerrado e campo Cerrado. No Cerrado, as areias quartzosas estão relacionadas aos sedimentos arenosos de cobertura e a alterações de rochas quartzíticas e areníticas, normalmente em relevo plano ou suave ondulado. Apresenta estrutura fraca, pouco coerente e constitui basicamente grãos simples, muito suscetíveis à erosão, muito porosos, excessivamente drenados, com pouca capacidade de retenção de água e baixa capacidade de reter cátions (Reatto, 1998; Freitas & Silveira, 1977).

Esses solos apresentam baixa saturação de bases e capacidade de troca de cátions, sendo o cálcio e o magnésio as principais bases trocáveis. Os valores de fósforo e de magnésio são baixos, sendo alto o teor de alumino trocável (Freitas & Silveira, 1977).

Apesar de a adsorção de fósforo ser pequena nesses solos, existem problemas sérios quanto à lixiviação de nitrogênio e à decomposição rápida da matéria orgânica. A lixiviação de nitratos e de sulfatos é intensa por causa da grande macroporosidade e da permeabilidade dos solos de textura arenosa (Sousa & Lobato, 2006).

2.1.2.2.3. Podzólicos

Formam uma classe de solos bastante heterogênea, que tem em comum um aumento substancial no teor de argila com profundidade e/ou evidências de movimentação de argila do horizonte A para o horizonte B, expressas na forma de cerosidade (Resende et al., 1988). Compreende solos minerais com horizonte B textural de cores avermelhadas, com tendência a tonalidade escura e teores de óxidos de ferro inferiores a 15% (Oliveira et al., 1992).

Os solos desta classe podem ser de muito profundos a rasos, forte a imperfeitamente drenados, com textura variando de arenosa a argilosa em superfície de média a muito argilosa em subsuperfície, contendo em sua maioria, argila de atividade baixa. Podem apresentar saturação por bases de baixa a alta, além do mais, podem ocorrer com e sem pedregosidade e em diversos relevos, desde o plano ao montanhoso. Pela grande variedade apresentada em suas propriedades, ocorrem com fertilidade desde muito baixa até alta, se considerados os casos isolados onde o fósforo assimilável está acima dos 10 $mg.kg^{-1}$ de solo (Embrapa, 2000).

Diversas fitofisionomias são encontradas neste solo tais como: Mata de Galeria, Mata Mesofítica, Cerradão, Cerrado Denso e Cerrado estando estas frequentemente correlacionadas com o caráter edáfico (Reatto et al., 1998). Problemas sérios de erosão são observados em podzólicos desprovidos de cobertura vegetal e em relevo ondulado e forte-ondulado, devido à sua característica intrínseca de gradiente textural, ou seja, horizonte A com menos argila que o horizonte B (Reatto et al., 1998).

2.1.2.2.4 Cambissolo

Esta classe compreende uma grande variedade de solos minerais, não hidromórficos, pedogeneticamente pouco evoluídos, com pequena variação textural ao longo do perfil, tendo um horizonte diagnóstico subsuperficial do tipo B incipiente (Bi). É identificado no campo pela sensação de sedosidade na textura. As frações mais finas, silte e argila, ocorrem em geral com percentuais equivalentes e variam normalmente na faixa de 20% a 45%. As estruturas do horizonte Bi normalmente apresentam grau de desenvolvimento fraco a moderado em formas de blocos subangulares e angulares com tamanho pequeno a médio. Na fração areia predominam as areias finas com percentuais mais comuns na faixa de 13% a 35% (Embrapa, 2000; Reatto et al., 1998).

Devido à heterogeneidade do material de origem, e de outros fatores de formação dos solos, como o clima e o relevo, as características destes solos variam muito de um local para outro. Geralmente apresentam, em horizontes subsuperficiais, minerais primários facilmente intemperizáveis, teores mais elevados de silte, indicando baixo grau de intemperização (Embrapa, 2000; Reatto et al., 1998).

2.1.2.2.5 Solos concrecionários

São solos minerais de natureza variável, cuja característica comum é apresentar grande quantidade de material grosseiro, constituído por concreções ferruginosas (laterita), plintite endurecido, quartzo e fragmentos de rochas, o tamanho de cascalhos e calhaus, disseminados por todo o perfil ou em considerável parte contribuindo em geral com mais de 50% na composição do material do solo (Freitas & Silveira, 1977). O horizonte concrecionário, para ser diagnóstico, deve apresentar no mínimo 30 cm de espessura. Critério derivado da FAO (1974) e Embrapa (1988).

A origem de concreções ferruginosas nos solos tem sido atribuída, de forma generalizada, às condições de variações sazonais do lençol freático. Este, inicialmente elevado, propicia a redução do ferro com a sua retirada parcial do sistema, mobilização, transporte e concentração. Posteriormente, em épocas secas, a oxidação forma plintitas constituídas por mistura de argila pobre em carbono orgânico e rica em ferro e alumínio, segregada sob a forma de manchas vermelhas, que, com a retirada do lençol freático, apresentam endurecimento constituindo concreções ferruginosas ou petroplintitas (Moreira & Oliveira, 2008).

2.1.3 Ambientes do Cerrado

O ambiente savânico no Brasil, conhecido localmente como Cerrado, é um bioma extenso e complexo e pode ser descrito como um mosaico de tipos vegetacionais, verticalmente estruturado por espécies herbáceas, arbustivas e arborescentes (Figura 2.2). Este gradiente natural é determinado, entre outros fatores, pela disponibilidade de água e fertilidade do solo, marcado também pela sazonalidade da estação chuvosa (Dias, 1992).

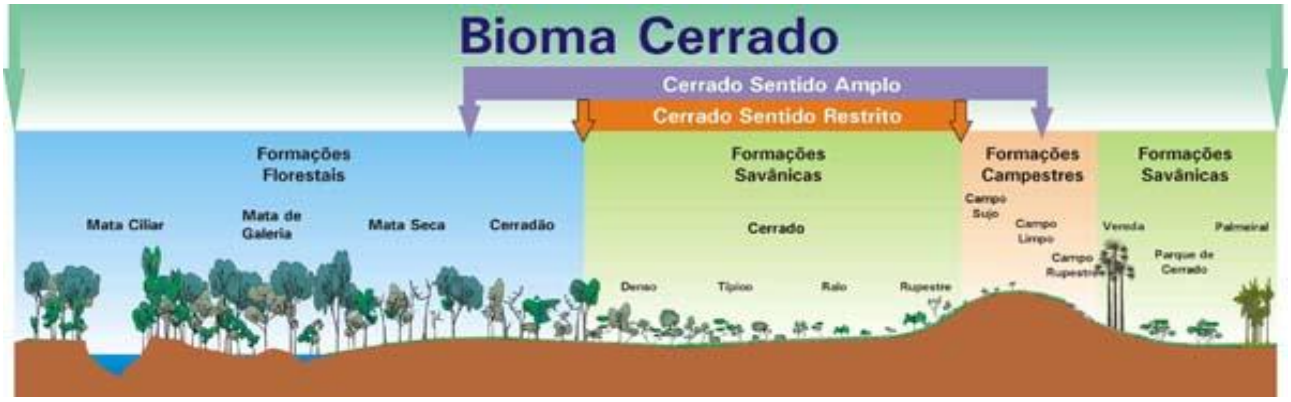


Figura 2.2. Mapa demonstrativo dos tipos de vegetação do bioma Cerrado (Fonte: Embrapa, 2006).

2.1.3.1 Principais tipos fitofisionômicos do Cerrado

A distribuição e a manutenção das diferentes fitofisionomias do Bioma Cerrado estão relacionadas com fatores edáficos e topográficos, além da ocorrência de fogo e perturbações antrópicas (Eiten, 1972). O Cerrado se diferencia em formações florestais savânicas e campestres. Sendo as matas ciliares, matas de galerias, matas secas e cerradão

as formas florestais, o Cerrado sentido restrito, parque de Cerrado, palmeiral e vereda a forma savânica e o campo sujo, campo rupestre e campo limpo a forma campestre. Essa diferenciação é feita por aspectos ambientas (fatores edáfico-climático), pela forma de crescimento dominante e por possíveis mudanças estacionais da composição florística (Ribeiro & Walter, 1998).

Entende-se por formação campestre a que tem um estrato contínuo de herbáceas revestindo o solo e já a savânica contém um estrato descontínuo por arbusto e árvores. A formação florestal apresenta um estrato continuo de arbustos e árvores (Ribeiro & Walter, 1998).

2.1.3.2 Formações florestais

No Cerrado as formas florestais englobam os tipos de vegetações com predominância de espécies arbóreas e formação de dossel. Essa vegetação pode ou não ser associadas a cursos de água (IBRAM, 2012)**.**

As formações florestais do Cerrado pertencem a dois grupos: aquele associado aos cursos de água (ribeirinhas), geralmente em solos mais úmidos, e o que não possui associação com cursos de água (interflúvios), que geralmente ocorre em solos mais ricos em nutrientes. O grupo associado aos cursos de água reúne a mata ciliar e a mata de galeria e o grupo que engloba a mata seca e o cerradão que ocorrem nos interflúvios (Ribeiro & Walter, 2001).

2.1.3.2.1 Mata Ciliar

A mata ciliar é uma vegetação que acompanha um rio de médio ou grande porte. A mata tem a largura determinada pelo leito do rio, dificilmente ultrapassando 100 m, embora em áreas planas a largura possa ser maior. A transição entre a mata ciliar e outras fisionomias florestais como a mata seca e o cerradão nem sempre é evidente (Ribeiro & Walter, 1998). Seus solos são geralmente rasos ou muitos rasos e os indivíduos arbóreos crescem entre as fendas de afloramentos de rochas, comuns nessa situação (Ribeiro & Walter, 2001).

As árvores, predominantemente eretas, variam em altura de 20 m a 25 m, com alguns poucos indivíduos emergentes alcançando 30 m ou mais. As espécies típicas são

predominantemente caducifólias, com algumas sempre-verdes, conferindo à mata ciliar em aspecto semidecíduo. A cobertura vegetal varia de 50% a 90% ao longo do ano em decorrência dos períodos seco e chuvoso (Ribeiro & Walter, 1998).

A mata ciliar diferencia-se da de galeria pela composição florística e pela deciduidade. Uma mata ciliar apresenta diferentes graus de caducifólia na estação seca, enquanto a de galeria é predominantemente perenifólia. Floristicamente, a mata ciliar assemelha-se mais à mata seca, diferenciando-se desta pela associação ao curso de água e pela estrutura, em geral mais densa e mais alta, contendo ainda uma flora notável contigua aos cursos água (Ribeiro & Walter, 2001).

As Matas Ciliares comuns no domínio funcionam como corredores naturais, tanto para a dispersão da fauna como da flora. Diversas espécies comuns em matas ciliares do Centro-Oeste do Brasil ocorrem também em áreas de florestas inundáveis amazônicas. A conservação do Cerrado passa obrigatoriamente pela conservação de sua heterogeneidade florística (Lehn, 2010).

2.1.3.2.2 Mata de Galeria

Vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. Esse tipo de formação florestal mantém permanentemente as folhas (perenifólia), não apresentando queda significativa das folhas durante a estação seca. Quase sempre é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca com formações savânicas e campestres. A transição é quase imperceptível quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas ou mesmo Cerradões, o que é mais raro, muito embora pela composição florística seja possível diferenciá-las (Embrapa, 2006).

A altura média das árvores varia entre 20 m e 30 m, e a superposição das copas fornece cobertura arbórea de 70% a 95%. A umidade relativa é alta no seu interior, mesmo na época seca. A presença de pequenos sapopemas ou saliências nas raízes das árvores é frequente, assim como a presença de espécies epífitas, principalmente Orchidaceae (Ribeiro & Walter, 2001).

Segundo Felfili et al. (2001), as matas de galeria contribuem com 33% da riqueza fanerogâmica no Brasil Central, apesar de ocuparem área de cerca de apenas 5% do território.

Os solos são pedologicamente bastante variáveis. Devido a topografia mais baixa dessa fisionomia, e faz com que esses solos apresentem maior fertilidade devido ao carreamento de solo e de matéria orgânica, oriunda da vegetação das áreas adjacentes. Mesmo assim, os solos podem apresentar acidez maior que a encontrada nas áreas adjacentes (Ribeiro & Walter, 2001). As espécies vegetais da mata de galeria são dependentes do grau de inundação do terreno onde estão localizados (Lopes & Schiavini, 2007).

2.1.3.2.3 Cerradão

É uma formação florestal com aspectos xeromórficos. Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de mata. Do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado (Ribeiro & Walter, 1998).

O Cerradão apresenta dossel contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar de 50% a 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca. A altura média da camada de árvores varia de oito a quinze metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de camadas de arbustivas e herbáceas diferenciadas. Embora possa manter um volume constante de folhas nas árvores o padrão geral é de perda parcial desse volume (Seplan, 2010).

Em sua maioria, os solos de Cerradão são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes Latossolo Vermelho ou Latossolo Vermelho Amarelo. Também pode ocorrer em proporção menor o Cambissolo Distrófico. O teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais é médio e recebe um incremento anual de resíduos orgânicos provenientes da deposição de folhas durante a estação seca. De acordo com a fertilidade do solo o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico ou Cerradão Mesotrófico, cada qual possuindo espécies características adaptadas a esses ambientes (Embrapa, 2006).

Marimon Junior & Haridasan (2005) compararam uma área de cerradão e outra área de Cerrado sentido restrito, para verificar se havia diferença na fertilidade do solo

como característica para distinção entre as áreas. Observaram que não houve diferença significativa nos teores de macronutrientres, alumínio trocável, percentuais de matéria orgânica, carbono e nitrogênio, bem como os valores de pH em água e em KCl. A existência das duas fitofisionomias está associada à composição granulométrica dos solos. Presume-se que o solo sob cerradão, mais argiloso, tem maior capacidade de retenção de água disponível. Portanto, é capaz de suprir mais adequadamente as plantas com água nos processos de síntese de biomassa.

O Cerradão é um intermediário entre as formas florestais e as formas savânicas, e por esse motivo não se encontram espécies vegetais exclusivas dessa fisionomia, por tanto espécies arbóreas e arbustivas são encontradas tanto nas matas quanto no Cerrado sentido restrito (Ribeiro & Walter, 1998; Lemos & Meguro, 2010).

2.1.3.2.4. Matas Secas

Sob a designação Mata Seca estão incluídas as formações florestais no bioma Cerrado que não possuem associação com cursos de água, caracterizadas por diversos níveis de queda das folhas durante a estação seca. A vegetação ocorre nos níveis de relevos que separam os fundos de vales (interflúvios), em locais geralmente mais ricos em nutrientes. A Mata Seca pode ser tratada sob três subtipos: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e Mata Seca Decídua (Embrapa, 2006).

Pode ser encontrada em solos desenvolvidos em rochas básicas de alta fertilidade (Terra Roxa Estruturada, Brunizém ou Cambissolos), geralmente ocorre sobre solos de origem calcária (Ribeiro & Walter, 1998). A grande maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa as copas se tocam, fornecendo uma cobertura arbórea de 70% a 95%. Na época seca a cobertura pode ser inferior a 50%, especialmente na Mata Decídua, que atinge porcentagens inferiores a 35%, devido ao predomínio de espécies caducifólias (Ribeiro & Walter, 1998).

2.1.3.3 Formações Savânicas

O termo Savana refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato de gramíneas, sem a formação de dossel contínuo. Algumas das formações

savânicas que podem ser encontradas no Cerrado são: Cerrado Sensu Stricto, Veredas e Palmeiral (Ibram, 2012).

2.1.3.3.1 Cerrado sentido restrito

O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, o tronco com cortiça grossa, fendida e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte (Ribeiro & Walter, 1998).

Essa é a fitofisionomia mais extensa e ocupava aproximadamente 65% da área geográfica do Cerrado, enquanto que o cerradão ocupava apenas cerca de 1%. No restante da área original (34%) diversos outros tipos fitofisionômicos dividiam a paisagem (Marimon Junior & Haridasan, 2005).

O Cerrado *sensu stricto* é uma vegetação savânica composta por um estrato arbóreo-arbustivo e outro herbáceo-graminoso (Eiten, 1994). Normalmente, ocorre sobre Latossolos e Neossolos Quartzarênicos profundos, bem drenados, distróficos, ácidos e álicos e raramente sobre solos mesotróficos (Haridasan, 1992).

Para Riberiro & Walter (1998) a complexidade dos fatores condicionantes como o edáfico, hídrico e profundidade do solo, faz com que possa se subdividir a fisionomia do Cerrado sentido restrito, as principais são: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupreste. Esses se diferenciam pelo agrupamento e espaçamento entre indivíduos lenhosos, seguindo um gradiente de densidade decrescente dessas características, além disso, o Cerrado Rupreste apresenta solos raso com presença de afloramentos de rocha.

2.1.3.3.2 Palmeiral

A formação savânica caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea é denominada Palmeiral. Neste tipo de formação vegetal

praticamente não há destaque das árvores dicotiledôneas, embora essas possam ocorrer com frequência baixa (Ribeiro & Walter, 1998).

No bioma Cerrado podem ser encontrados pelo menos quatro subtipos mais comuns de palmeirais, que variam em estrutura de acordo com a espécie dominante. Pelo domínio de determinada palmeira, o trecho de vegetação pode ser designado pelo nome comum da espécie. Guerobal: *Syagrus oleracea* (gueroba), Babaçual: *Attalea speciosa* (babaçu), Macaubal: *Acrocomia aculeata* (macaúba) e Buritizal: *Mauritia flexuosa* L (buriti). Em geral os Palmeirais do Cerrado são encontrados em terrenos bem drenados, embora o subtipo Buritizal ocorra em terrenos mal drenados, onde pode haver a formação de galerias acompanhando as linhas de drenagem, em uma típica estrutura de floresta (Embrapa, 2006).

O dossel é tipicamente descontinuo ou pode não se formar dossel. Entre os possíveis subtipos de palmeirais a cobertura vegetal pode variar de 30% a 80%, sendo o Babaçual o subtipo com menor cobertura e o Buritizal o subtipo com maior cobertura vegetal. E por essa cobertura elevada o Buritizal pode formar um dossel continuo e em alguns trechos é considerado como formação florestal (Ribeiro & Walter, 1998).

2.1.3.3.3 Veredas

A Vereda constitui importante subsistema representativo dessa paisagem única do Brasil, possuindo, além do significado ecológico, um papel sócio-econômico e estético-paisagístico que lhe confere importância regional. O ambiente de Vereda destaca-se quanto ao aspecto de constituírem refúgios fauno-florísticos, onde várias espécies de seres vivos, principalmente da fauna e da flora, são encontradas e dependem desse ambiente para sua sobrevivência. Além disso, constituem ambientes de nascedouros das fontes hídricas do Planalto Central Brasileiro, que alimentam os cursos d'água que formam a rede hídrica local e regional, configurando-se como o "berço das águas" do Cerrado e do Brasil (Ferreira, 2008).

Caracteriza-se por possuírem solos hidromórficos, como brejos estacionais e/ou permanentes, quase sempre com a presença de buritizais (*Mauritia vinifera* e/ou *M. flexuosa*) e floresta estacional arbóreo-arbustiva e fauna variada, configuradas em terrenos depressionários dos chapadões e áreas periféricas. Na Vereda os buritis adultos possuem altura média de 12 a 15 metros e a cobertura varia de 5% a 10%. Assim, como no 'Parque

de Cerrado', esta cobertura refere-se a um trecho com as três zonas da Vereda. Se consideradas somente a 'borda' e o 'meio', a cobertura arbórea pode ser próxima de 0%. Se considerado o 'fundo', a cobertura sobe para porcentagens acima de 50% em alguns trechos, com uma vegetação densa de arbustos e arvoretas, efetivamente impenetrável em muitos locais (Ferreira, 2008; Embrapa, 2006).

2.1.3.4 Formas Campestres

As formações campestres do Cerrado englobam três tipos de vegetação principais: o Campo Sujo, o Campo Limpo e o Campo Rupestre. O Campo Sujo caracteriza-se pela presença evidente de arbustos e subarbustos entremeados no estrato arbustivo-herbáceo. No Campo Limpo a presença de arbustos e subarbustos é insignificante. O Campo Rupestre possui trechos com estrutura similar ao Campo Sujo ou ao Campo Limpo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos (Embrapa, 2006).

2.1.3.4.1 Campo Sujo

É um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies do Cerrado sentido restrito. É encontrado em solos rasos como os Neossolos, Cambissolos ou Plintossolos Pétricos ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade como os Latossolos de textura média e os Neossolos Quartzarênicos. Em função de particularidades ambientais, o Campo Sujo pode apresentar três subtipos fisionômicos distintos (Ferreira, 2011).

2.1.3.4.2 Campo Rupestre

Predominantemente herbáceo-arbustivo com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros. Geralmente ocorre em altitudes superiores a 900 m, ocasionalmente a partir de 700 m, em áreas onde há ventos constantes e variações extremas de temperatura, com dias quentes e noites frias (Ribeiro & Walter, 1998).

Este tipo de vegetação ocorre geralmente em solos ácidos, pobres em nutrientes ou nas frestas dos afloramentos rochosos. Na Chapada Diamantina, por exemplo, estes solos são originados da decomposição dos minerais quartzitos, arenito ou itacolomito, cujo material decomposto permanece nas frestas dos afloramentos rochosos, ou pode ser carregado para locais mais baixos ou então forma depósitos de areia quando o relevo permite. Em Catolés, nesta mesma Chapada, esse tipo de vegetação restringe-se aos substratos arenosos ou pedregosos com afloramentos rochosos (Embrapa, 2006).

Em geral, a disponibilidade de água no solo é restrita, pois as águas pluviais escoam rapidamente para os rios, devido à pouca profundidade e reduzida capacidade de retenção do solo. Também são comuns agrupamentos de indivíduos de uma única espécie, cuja presença é condicionada, entre outros fatores, pela presença de umidade disponível no solo (Ferreira, 2011).

2.1.3.4.3 Campo limpo

É uma fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos, e ausência completa de árvores. O campo limpo pode ser encontrado em diversos tipos de umidade, topografia, profundidade e fertilidade do solo. É frequentemente encontrado em encostas, nas chapadas, nos olhos d'água. Geralmente em solos Litólicos, Cambissolo ou Plintossolo Pétrico. Em áreas planas pode ser encontrado em várzeas ou brejos (Ribeiro & Walter, 1998).

O Campo Limpo, assim como o Campo Sujo, também apresenta variações dependentes de particularidades ambientais, determinadas pela umidade do solo e topografia. Na presença de um reservatório subterrâneo de água (lençol freático) profundo ocorre o Campo Limpo Seco, mas se o lençol freático é alto, há o Campo Limpo Úmido, cada qual com sua flora específica. Quando aparecem os murundus (microrrelevos), tem-se o Campo Limpo com Murundus. O Campo Limpo com Murundus é menos frequente que o Campo Sujo com Murundus (Embrapa, 2006).

2.2 FRUTOS DO CERRADO

O Cerrado é datado da era Cetácea (entre 145 milhões e 65 milhões de anos antes do presente) onde já havia a formação pré-Cerrado. E após esse período, ocorreu o

soerguimento do Planalto Central, que acarretou a uma alteração gradativa de clima, que anteriormente era mais seco, e agora apresenta um período mais úmido, favorecendo a diversificação da flora e da fauna (Machado et al., 2004).

Castro (1994) sugere a existência de três grandes supercentros de biodiversidade: Cerrados do Sudeste Meridional, Cerrados do Planalto Central e Cerrados do Nordeste. A discriminação desses supercentros ocorreria principalmente devido as barreiras climáticas e das geadas e as cotas altimétricas de 40 m – 500 m e 900 m – 1.000 m de altitude média.

No Cerrado existem mais de 10 mil espécies vegetais identificadas. Cerca de 4.400 dessas espécies são endêmicas, ou seja, só existem nesta região. Muitas delas servem como base para a alimentação humana, entre elas, o pequi, o baru, a cagaita, o jatobá e tantas outras, e medicamentos, como o velame, a lobeira, a luciara-calunga, o barbatimão e uma infinidade de plantas usadas ancestralmente pelas populações do Cerrado (ISPN, 2012).

O consumo das frutas nativas dos Cerrados, há milênios consagrado pelos índios, foi de suma importância para a sobrevivência dos primeiros desbravadores e colonizadores da região, principalmente, no que se refere ao fornecimento de vitaminas e de alguns minerais essenciais à saúde. Através da adaptação e do desenvolvimento de técnicas de beneficiamento dessas frutas, culinária regional, tais como licores, doces, geléias, mingaus, bolos, sucos, sorvetes e aperitivos. O interesse por essas frutas tem atingido diversos segmentos da sociedade, entre os quais se destacam agricultores, industriais, donas-de-casa, comerciantes, instituições de pesquisa e assistência técnica, cooperativas, universidades, órgãos de saúde e de alimentação, entre outros (Avidos & Ferreira, 2000; Agostini-Costa et al., 2010).

Os frutos do Cerrado apresentam sabores *sui generis* e elevados teores de açúcares, proteínas, sais minerais, ácidos graxos (Silva et al., 2001). O licor de pequi já é exportado para o Japão e a amêndoa do baru é demandada pela Alemanha; mas existem ainda possibilidades de exportação de outras espécies nativas. Deve-se investir na divulgação da importância dessas fruteiras e fazer com que elas saiam da beira da estrada, onde são vendidas hoje, e cheguem às prateleiras dos supermercados no Brasil e em outros países (Avidos & Ferreira, 2000).

As frutíferas nativas do Cerrado estão adaptadas aos solos locais e podem ser usadas na formação de pomares domésticos e comerciais, podem ser utilizadas com

sucesso na recuperação de áreas desmatadas ou degradadas; no plantio intercalado com reflorestas; no enriquecimento da flora; no plantio em parques e jardins; no plantio em áreas acidentadas, para controle de erosão e no plantio de áreas de proteção ambiental. Muitas espécies fazem parte da flora apícola do Cerrado e suas folhas e cascas são empregadas na medicina popular (Silva et al., 2001).

Os frutos do Cerrado têm-se destacado em potencial econômico e vem despertando interesse crescente em consumidores e setores ligados à sua industrialização e comércio. Com potencial para o aproveitamento variado, os frutos apresentam valor comercial significativo (Ganga et al., 2010; Soares et al., 2005).

Uma grande variedade destas frutas nativas é comercializada em feiras da região Centro-Oeste, nas margens das rodovias, nas Centrais de Abastecimento (Ceasa's) e, até mesmo, em redes de hipermercados, com preços competitivos e com grande aceitação pelo consumidor (Agostini-Costa et al., 2010).

A maioria dos frutos coletados para comercialização e industrialização é feita de forma extrativista, a coleta indiscriminada dos frutos, com procedimentos de coleta inadequados e sem controle da quantidade dos frutos, afeta diretamente a produtividade e a diversidade natural da população regional presente, além de prejudicar a relação destas árvores com insetos, animais maiores, plantas, e outras formas de vida com as quais elas interagem diretamente, causando um desequilíbrio ambiental em maior escala (Carraza & Ávila, 2010).

Silva et al. (2008) estudaram as características químicas e físicas dos frutos do Cerrado *in natura* de macaúba (*Acrocomia aculeata* Mart), caju-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz), araticum (*Annoma crassiflora* Mart), murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich), gabiroba (*Compomanesia cambessedeana* Berg), cagaita (*Eugenia dysenterica* DC), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), puçá (*Mouriri pusa* Gard), araçá (*Psidium araca* Raddi), chichá (*Sterculia striata* A. St. Hil. & Naud) e pitomba (*Talisia esculenta* Radlk). Observaram que os frutos do Cerrado podem contribuir em proporções consideráveis com a ingestão dietética recomendada, sendo fontes alternativas de nutrientes.

As espécies não passaram por processo de domesticação e, por isso, os caracteres a serem levados em consideração no melhoramento genético ainda não estão bem estabelecidos. Entretanto, para que o cultivo comercial seja viável, é importante que genótipos selecionados reúnam características superiores às plantas em estado natural, principalmente com relação à produtividade, estabilidade na produção e qualidade de

frutos. Estudos sobre a variabilidade natural são fundamentais no delineamento de estratégias de conservação, uma vez que a redução de seus locais de ocorrência natural tem acontecido de forma drástica e preocupante (Ganga et al., 2010).

2.3 CAJUS DO CERRADO

O nome caju é oriundo da palavra indígena "acaiu", que, em tupi, quer dizer "noz que se produz". Produzem pseudofrutos aromáticos conhecidos como cajuí, caju do campo, cajuzinho do campo, caju do Cerrado, caju rasteiro, caju de árvore do Cerrado, que possuem sabor muito agradável e tamanho bem menor do que o caju produzido no Nordeste (Agostini-Costa et al., 2010).

Classificação taxonômica do caju arbóreo do Cerrado de acordo com Lima (1988).

Divisão:	Magnoliophyta (Angiospermae)
Classe:	Magnoliopdida (Dicotiledonae)
Ordem:	Sapindales
Família:	Anacardiaceae
Nome Científico:	*Anacardium othonianum* Rizzini.

A família Anacardiaceae é constituída por árvores e arbustos tropicais, que apresentam ramos sempre providos de canais resiníferos e folhas alternadas, coriáceas, sem estípulas. É composta por mais de 60 gêneros e 400 espécies (Lima, 1988), entre elas se destacam os gêneros Mangifera (manga), Pistacia (pistache), Spondias (cajás), Schinus (aroeira) e Anacardium (caju). As espécies de gênero Anacardium são tipicamente tropicais, sendo encontradas na Amazônia (florestas úmidas, matas de galeria e Cerrado), planalto central (Cerrado) e Nordeste (Cerrado) do Brasil, embora *A. humile* possa ser encontrado até no sul, no Estado do Paraná e Nordeste do Paraguai. *Anacardium occidentale* L. é a única espécie cultivada e a de maior dispersão, sendo encontrada em todo o mundo tropical, principalmente nas zonas costeiras (Barros et al., 1998).

Anacardium othonianum é um espécie típica dos Cerrados do Planalto Central do Brasil, dispersa pelo Distrito Federal e Goiás. Habita o campo sujo e o cerradão (Mendonça et al., 1998). Encontrado em altitudes variando de 380 m a 1100 m, ocorrendo em maior densidade em altitudes acima de 790 m, em solos concrecionários sua presença é significativa e ocorre em maior densidade com o aumento da acidez do solo. Tolera bem os períodos de secas e os solos pobres (pH 4,5-6,5) (Naves, 1999).

Anacardium othonianum Rizzini apresenta porte arbóreo, com altura entre 3 m e 6 m (Rizzini, 1969). No Cerrado goiano, foi observada a presença de plantas adultas com altura variando entre 0,90 m e 7,60 m, com média de 2,75 m (Naves, 1999). A espécie apresenta tronco entre 1-2 m de altura e 20-40 cm de diâmetro. As folhas coriáceas medem 12-17 cm x 8-11 cm, apresentam base subcordata, são glabras e apresentam pecíolos 4-8 mm. Panículas amplas medem 15-25 cm x 15-20 cm, pedicelos 2-3 mm. Frutos 15-20 mm x 12-15 mm (Rizzini, 1969). As flores dos cajueiros são hermafroditas e unissexuais, sendo que as masculinas aparecem no início da floração, e as hermafroditas no fim. O fruto é um aquênio, cujo pedúnculo se desenvolve em pseudofruto, que tem forma variada e cor indo de amarela a vermelha (Ferreira, 1973; Paula & Heringer, 1978). A combinação do fruto (castanha) e do pseudofruto constitui o "duplo fruto" característico do gênero (Figura 2.3).

Figura 2.3. Árvore, folha e fruto do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), Goiás, 2011.

O caju de árvore do Cerrado é uma espécie bastante produtiva; suas sementes germinam com facilidade. Entretanto, suas folhas apresentam-se, normalmente, bastante atacadas por fungos (Ferreira, 1973). Floresce entre junho e outubro; os frutos, entre 200 e 600 por planta, pesam entre 5 g e 10 g e são colhidos entre setembro e outubro a partir do segundo ou terceiro ano de idade. As flores são polinizadas por abelhas e vespas (Mendonça et al., 1998).

Com relação as características físicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado, Corrêa et al. (2008) observaram frutos coletados nos municípios de Luziânia, Orizona, Silvânia e Vianópolis no estado de Goiás, com massa variando de 0,77 g a 2,85 g, com média de 1,84 g, e pseudofrutos com massa variando 4,13 g a 13,11 g, com média de 7,15 g, e dimensão média do fruto de 19,34 mm para o comprimento, 15,39 mm para a largura e 9,98 mm para a espessura, e variação de 15,30 mm a 22,00 mm para o comprimento, 11,20 mm a 18,15 mm para a largura e 8,50 mm a 11,85 mm para a espessura. Estes autores encontraram também correlações significativas entre as medições das características físicas.

Segundo Carvalho et al. (2011), avaliando as características físico-químicas de pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, coletados nos municípios de Corumbá, Goiás e Faina, Goiás, observou que a massa do pseudofruto variou de 11,51 g a 16,55 g, o comprimento variou de 28,75 mm a 39,94 mm e a largura variou de 27,51 mm a 29,49 mm para as características físicas e para as características químicas o pH variou de 3,32 a 3,76, a acidez titulável variou de 11,96 mL g^{-1} a 23,69 mL g^{-1} e o sólido solúvel variou de 10,5 a 13,6 °Brix.

Informações a respeito das características químicas e do valor nutricional dos frutos do Cerrado são ferramentas básicas para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. Com relação às características químicas, Silva et al. (2008) avaliaram pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado, que foram adquiridos, na época de frutificação e colheita, em feiras populares e em comércios locais de cidades que apresentam grande produção destes no Estado de Goiás, e observaram o valor enérgico 38,27 kcal $100g^{-1}$, umidade 86,57 ± 0,11 g $100g^{-1}$, proteínas 1,18 ± 0,02 g $100g^{-1}$, lipídeos 0,63 ± 0,05 g $100g^{-1}$, carboidratos 6,97 ± 0,16 g $100g^{-1}$, fibra alimentar 4,26 ± 0,16 g $100g^{-1}$ e resíduo mineral fixo 0,33 ± 0,01 g $100g^{-1}$. E os minerais com valores de cálcio 15,0 ± 5,20 mg $100g^{-1}$, zinco 0,65 ± 0,10 mg $100g^{-1}$ e ferro 0,26 ± 0,03mg $100g^{-1}$. E características químicas do pseudofruto do caju do Cerrado também foram analisadas por Silva et al. (2004), que observaram em cajus, adquiridos nas cidades de Goiás e Hidrolândia, umidade de 82,29 g $100g^{-1}$, sólidos solúveis 12,0 °Brix, pH 3,11 e acidez titulável 19,22 mL g^{-1}.

A descrição botânica do *Anacardium humile* é de um arbusto pequeno e lenhoso, com 0,60 m a 0,80 m de altura por 0,40 m a 0,60 m de diâmetro, com folhas alternas, simples, coriáceas, sem pêlos ou com pêlos densos, curtos e fracos. Nervura mediana, grossa, saliente na face inferior. Flores pequenas, brancas, rosadas ou amarelo-

brancacentas, com estrias arroxeadas na base, dispostas em cachos (Brandão et al., 1992), de fruto verdadeiro tipo noz com cerca de 1,5 cm a 2 x 1 cm, acinzentado, reniforme, brilhante; semente única (Almeida et al., 1998), o pseudofruto carnoso suculento, em forma de pera, de coloração que varia do amarelo pálido ao vermelho escuro (Brandão et al., 1992). Dimensões do pseudofruto de 3 a 4 cm de comprimento por 2 a 3 cm de diâmetro e peso de 4 g a 10 g. Cor da polpa branco-amarelada (Silva et al., 2001) O caule subterrâneo tem a particularidade de armazenar água necessária para que a planta resista às secas prolongadas.

Segundo Rocha et al. (2011), ao avaliarem acesso de *A. humile* coletados na Embrapa Meio Norte, no município de Teresina, Piauí, observou-se que os pseudofrutos de caju apresentaram características físicas de massa 7,9 g, com desvio padrão de 1,3 g e dimensões de 34,2 mm para o comprimento com desvio padrão de 7,9 mm e largura com média de 21,8 mm com desvio padrão de 4,2 mm. Características químicas de 3,7 de pH com desvio de 0,8 de pH, acidez titulável total de 13,4% com desvio de 2,1% e sólidos solúveis totais de 12°Brix com desvio de 0,1°Brix. A composição química com umidade de média de 82,6 g/100g, média de cinzas de 0,3 g $100g^{-1}$, vitamina C com média de 500 mg $100g^{-1}$e β-caroteno com média de 136,13 µg $100g^{-1}$.

Carvalho et al. (2012), ao estudarem a variabilidade genética do *Anacardium humile* através de folhas de 122 acessos no Estado de Goiás (Aporé, Caiapônia, Chapadão do Céu, Doverlândia, Itajá, Itarumã, Jataí, Mineiros, Santo Antônio do Descoberto, Serranópolis) e de Mato Grosso (Barra do Garça), constataram que o caju rasteiro do Cerrado apresenta alta taxa de heterogeneidade e alta taxa de polimorfismo entre os municípios. Mostrando que há grande variabilidade genética entres os indivíduos, que pode ser usada para a seleção, o melhoramento e a conservação da espécie.

A ação humana está causando perda de variabilidade genética expressiva, devido principalmente pela abertura de fronteiras agrícolas destruindo seu habitat natural, acentuando a necessidade de pesquisa de levantamento para garantir a diversidade genética do caju do Cerrado. Atualmente, observa-se a maior ocorrência de cajueiros em morros não agricultáveis, em áreas de reservas ecológicas e em pastos com uma distribuição irregular. A devastação da flora natural na região nordeste e centro-oeste trouxe graves consequências ao cajueiro, reduzindo as populações e, consequentemente, sua variabilidade. E, além disso, preocupa pelo desaparecimento de espécies animais que dependem de seus frutos para sobreviverem (Paiva et al., 2003).

Com relação ao banco de germoplasma para caju do Cerrado se destaca a existência de um, localizado no estado do Ceará, pela Embrapa Agroindústria Tropical com um acervo de 56 plantas de caju do Cerrado estando identificadas como *A. microcarpum* Ducke, *A. othonianum* Rizz., *A. humile* e *Anacardium* sp. (Paiva et al., 2003). Uma maior atenção a coleta e conservação das populações de Anacardium da região centro-oeste deve ser dada, em função de sua exploração extrativista para consumo local, como fonte de genes para o melhoramento genético do cajueiro cultivado e pela grande heterozigose, devido à espécie ser alógoma (Agostini-Costa et al., 2010).

Verifica-se a presença de vendedores ambulantes às margens de algumas rodovias, principalmente, próximo às cidades de Goiás, Faina, Alexânia e Goianésia. Algumas cidades turísticas de Goiás, como Pirenópolis, Paraúna, Goiás, Caldas Novas e Piracanjuba comercializam subprodutos de cajus do Cerrado, especialmente o pseudofruto na forma de doces em compota (Agostini-Costa et al., 2010).

Na culinária tradicional os frutos são utilizados no preparo de sucos e doces. Podem ser consumidos frescos (*in natura*), colhidos diretamente da árvore. As sementes também servem de alimento, após serem torradas, como castanha de caju (Lorenzi, 2006). O pseudofruto do *A. humile* apresenta sabor ácido, sendo largamente consumido ao natural ou mesmo sob a forma de sucos, doces, geleias e compotas. Em Goiás fabricam-se as famosas “passas” de caju. Por fermentação, fornece uma espécie de vinho ou aguardente (Soares, 1986; Ramos et al., 1996).

O líquido da casca da castanha de caju (LCC) (*Anacardium occidentale*) representa aproximadamente 25% do peso da castanha e é considerado um subproduto de agronegócio do caju. Este líquido é uma das fontes mais ricas de lipídeos fenólicos não-isoprenoides de origem natural, cuja composição química principal é: ácido anacárdico, cardanol, cardol e 2-metilcardol. O LCC é muito empregado na indústria química para a produção de matérias plásticas, isolantes e vernizes. As propriedades biológicas dos ácidos anacárdicos têm merecido atenção especial nos últimos anos, apresentando se como inibidores de enzimas medicinalmente importantes (Vilela, 2012; Mazzetto & Lomonaco, 2009).

O *A. occidentale* L é a única espécie do gênero que é cultivada; as demais são exploradas por extrativismo. Por isso parte das práticas culturais do cajueiro comercial, para adaptação da produção de caju arbóreo do Cerrado (Agostini-Costa et al., 2010).

2.3.1 Propagação

É conveniente utilizar sementes retiradas de plantas sadias, vigorosas, altamente produtivas e com pseudofrutos grandes. As sementes devem ser densas, bem conformadas e de tamanho dentro dos padrões ideais para cada tipo, ou seja: de 9 a 12 gramas para o cajueiro do tipo comum e 7 a 10 gramas para o tipo anão (Lima, 1988).

Segundo Cavalcanti Júnior & Chaves (2001), o cajueiro é uma espécie heterozigótica e quando propagada por semente vai originar plantas com genótipos diferentes. Pomares originários a partir de plantas desuniformes dificultam a exploração comercial racional, devido à falta de sincronia entre suas fases de desenvolvimento. Além dessas desvantagens, a produtividade e a qualidade dos frutos produzidos em pomares de pé franco variam de planta para planta, causando insatisfação, tanto no consumidor de caju *in natura*, como da indústria de processamento da castanha e do pseudofruto caju.

A maioria das plantações organizadas de cajueiros existentes no nordeste é proveniente de sementes, portanto, as plantas apresentam grande variabilidade genética (Almeida, 1988). As sementes de caju não apresentam problemas relacionados com dormência e, quando armazenadas por um período máximo de cinco meses, não apresentam grande perda do poder germinativo (Souza & Araújo, 2001).

Os viveiros deverão estar situados em locais onde haja disponibilidade de água para rega, de preferência distantes das plantações e nunca localizados debaixo de cajueiros, pois isso pode ocasionar a perda de grande número de plantas por infecção de Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) (Menezes, 1997). A composição do substrato para o enchimento de embalagens, visando a produção de mudas de caju, é variável com as disponibilidades existentes em cada propriedade. As plantas novas de cajueiro são pouco exigentes quanto a esta composição. No entanto, uma mistura homogênea, isenta de torrões e restos de raízes, preparada uma semana antes do enchimento das embalagens, contribui para o melhor desenvolvimento das mudas. Usa-se terra superficial arenosa, Latossolo Amarelo e esterco de curral em pó, nas proporções volumétricas de 5:4:1, enriquecida em cada metro cúbico com 2,5 kg de superfosfato triplo e 1,0 kg de cloreto de potássio (Lima, 1988).

A germinação da castanha é o resultado da interação entre a vitalidade do embrião, a resistência mecânica do tegumento e a presença de líquido em quantidade e em diferente estado físico e químico (Agnoloni & Giuliani, 1977; citados por Lima, 1988).

Segundo estes autores, o tempo de germinação depende da temperatura, da umidade, e principalmente do estado da castanha. Sementes novas do tipo médio gastam de 12 a 15 dias para germinar, com índices de 98% a 100% de germinação.

Naves et al. (1992) avaliaram a germinação de sementes de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) coletados em Orizona e armazenadas em temperatura e umidade relativa do ar ambientes por trinta e sessenta dias. Observaram germinação de 38,7% para sementes armazenadas por trinta dias e 34,7% para sementes armazenadas por sessenta dias, com duração média do período de germinação de 21 dias e 20 dias respectivamente.

Em avaliação de germinação e crescimento inicial de plantas de caju arbóreo do Cerrado, Souza et al. (2010) analisando substratos (plantmax, terriço, terra de subsolo e areia em proporções diferentes), observaram que as sementes começaram a germinar no décimo quarto dia após a semeadura estendendo-se até o 35º dia, apresentando uma germinação máxima de 95,8% e mínima de 86,4%, e desenvolvimento inicial com taxa de crescimento de 0,113 a 0,023 cm/dia para a altura e de 0,071 a 0,026 mm/dia para o diâmetro, e ao sexagésimo nono dia após a semeadura apresentava altura variando de 6,66 cm a 9,9 cm e diâmetro variando de 3,29 mm a 3,71 mm.

Avaliando a germinação com relação a influencia de luz em caju arbóreo do Cerrado, coletados no município de Porto Nacional TO, Silva et al. (2009) observaram que a germinação iniciou após seis dias da semeadura e dez dias após a semeadura o porcentagem de germinação era de 50% para as expostas a luz e 44% para as não expostas. Concluíram que o caju arbóreo do Cerrado não é influenciado pela luz para germinar. Leal et al. (2011) avaliando a germinação de caju arbóreo do Cerrado, coletados no município de Porto Nacional, em viveiro observaram taxa germinativa de 73% e começo de germinação após onze dias de semeadura.

Em trabalho com sementes de caju arbóreo do Cerrado coletados em Montes Claros de Goiás, Lima et al. (2012) compararam a germinação das sementes em relação a umidade (29,5%, 20% e 16,8%) e tempo de armazenamento (0, 4, 8 e 12 meses) em temperatura de 18°C, e obsevaram que ao passar do tempo as sementes com 29,5% de umidade apresentaram germinação que tendeu a zero e os de umidade mais baixa (20% e 16,8%) mantiveram a germinação da semente pelos períodos sem decréscimo significativo.

2.3.2 Implantação do Pomar e Tratos Culturais

A grande variabilidade genética do cajueiro vem sendo estudada em dois grupos, comum e anão, definidos, basicamente, em função do porte das plantas. Para o cajueiro anão precoce, os plantios são organizados com tratos culturais mais intensivos, desde o preparo do terreno (Crisóstomo et al., 2001). Estes autores recomendando que a escolha do terreno para plantio, deve ser preferência àqueles de relevo plano a suave-ondulado, favoráveis aos tratos culturais e ao manejo do pomar.

Ainda que o cajueiro seja uma planta de reconhecida rusticidade, torna-se necessário executar bom preparo do terreno, através de uma aração profunda e gradagens repetidas e cruzadas. Nesta ocasião deverá ser realizada a calagem objetivando elevar a saturação por bases a 60%. Com um riscador marcam-se, em seguida, as linhas de separação das plantas, paralelas às curvas de nível (Lopes, 1986).

Longe de ser uma tecnologia simples, o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que podem manter por longo tempo altas produtividades da cultura quando este é usado racionalmente. Entretanto, o uso do solo de maneira incorreta ocasiona em curto prazo a sua degradação, diminuindo rapidamente o seu potencial produtivo (Mendes & Reis Junior, 2004).

Planta-se mais de uma muda por cova, fazendo-se o desbaste 60 a 90 dias após o plantio, deixando a muda mais sadia e vigorosa. Quando necessário, o replantio é feito por meio de mudas preparadas em sacos plásticos e de mesma idade das plantas do campo (IAC, 1998).

O espaçamento a ser adotado no plantio do cajueiro depende de vários fatores e da finalidade da plantação. Assim, as condições climáticas de uma região, a fertilidade do solo, os tratos culturais mecanizados, o aproveitamento das entre linhas com culturas intercalares econômicas, dentre outros fatores, devem ser considerados na definição do espaçamento da cultura (Embrapa, 2003).

Crisóstomo et al. (2001) recomendam o espaçamento de 7 x 7 m para cultivos de sequeiro (204 plantas/hectare) ou 7 x 8 m para cultivos irrigados (178 plantas/hectare). Porém, quando se empregam altas densidades de plantio, recomenda-se efetuar o desbaste do cajueiral à medida que as árvores se tornam adultas.

Uma alternativa para se reduzir o tempo de produção de frutos seria a utilização do cultivo adensado, técnica que proporciona rendimentos iniciais elevados, possibilitando uma recuperação mais rápida dos investimentos com o pomar (Damasceno Júnior & Bezerra, 2002). Segundo estes autores, os sistemas de cultivo adensado (3 m x 4 m, 3 m x 6 m), levando-se em conta o aspecto de qualidade, podem ser empregados também na produção de pedúnculos para o consumo *in natura.*

2.4 REFERÊNCIAS

ADÁMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos Cerrados**: Tecnologias e Estratégias de Manejo. Planaltina: Embrapa-CPAC, Nobel, 1987. p. 33-98.

AGOSTINI-COSTA, T. S.; FARIA, J. P.; NAVES, R. V.; VIEIRA, R. F. Cajus do Cerrado. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. da S. A.; SILVA, D. B. da; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. (Eds.). **Frutas nativas da região Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010, p. 143-162.

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De grão em grão, o Cerrado perde espaço**: Cerrado – impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF- Fundo Mundial para a Natureza. 1995, 66 p.

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: Espécies Vegetais Úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, 464 p.

ALMEIDA, J. I. K. **Métodos de propagação I**: A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Banco do Nordeste do Brasil SIA., 1988, p. 119-158.

ASSAD, E. D. **Chuva nos Cerrados**: análise e espacialização. Brasília: Embrapa - CPAC, 1994, 423 p.

ÁVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos Cerrados: preservação gera muitos frutos. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. Brasília, v. 3, n. 15, p. 36-41, 2000.

BARROS, L. de M.; PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V. **Recursos genéticos de cajueiro**: situação atual e estratégias para o futuro. 1998. Disponível em: <www.cpatsa.embrapa.br/livrorg/cajurecursosgeneticos.doc>. Acesso em: 10 maio 2011.

BRANDÃO, M. G. L.; GRANDI, T. S. M.; ROCHA, E. M. M.; SAWYER, D. R.; KRETTLI, A. U. Survey of medicinal plants used as antimalarials in the amazon. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick-US, v. 36, p. 175-182, 1992.

CARRAZA, L. R; ÁVILA, J. C. C. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do pequi**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2010. 48 p.

CARVALHO, R. dos S.; PINTO, J. F. N.; REIS, E. F. dos; SANTOS, S. C.; DIAS, L. A. DOS. S. Variabilidade genética de cajuzinho-do-Cerrado (*Anacardium humile* ST. HIL.) por meio de marcadores RAPD1. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 227-233, mar. 2012.

CARVALHO, B. A.; DIAS, T.; CUNHA V. C. R.; NAVES, R. V.; SILVA, M. R. Avaliação físico-química e capacidade antioxidante do pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 8., 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011.

CASTRO, A. A. J. F. Comparação florística de espécies do Cerrado. **Silvicultura**. São Paulo, v. 15, n. 58, p.16 8, nov./dez., 1994.

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CHAVES, J. C. M. **Produção de mudas de cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, 42, p. 43, 2001.

CORRÊA, G. de C.; NAVES, R. V.; ROCHA, M. R. CHAVES, L. J.; BORGES, J. D. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), visando melhoramento genético. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 42-47, oct./dec. 2008.

COUTINHO. L. M. **Aspectos do Cerrado**, 2000. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/Cerrado/aspectos_relevo.htm>. Acesso em: 05 fev. 2012.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA, V. H.; RAIJ, B.; BERNARDI, A. C. C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce**: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, out. 2001, 8 p.

CRUZ, J. **Mapa destaca o limite oficial do bioma Cerrado (em verde)**. 2007. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/galeria/2007-02-19/19-de-fevereiro-de-2007> Acesso em: 22 jun. 2012.

DAMASCENO JUNIOR, J. A.; BEZERRA, F. C. Qualidade de pedúnculo de cajueiro-anão precoce cultivado sob irrigação e submetido a diferentes sistemas de condução e espaçamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 258-262, 2002.

DIAS, B. F. S. Cerrado: uma caracterização. In: DIAS, B.F.S. (coord.) **Alternativas de desenvolvimento do Cerrado**: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis Brasília: Funatura-Ibama,1992, p. 11-25.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro: Embrapa – SNLCS, 1988. 67p.

EMBRAPA. **Bioma Cerrado**. 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/Abertura.html>. Acesso: 20 dez. 2011.

EMBRAPA. **Boletim de Pesquisa**, Planaltina: Embrapa Cerrados, n. 18, set. 2000, 63 p.

EMBRAPA. **Cultivo do cajueiro**. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/Fontes.html/Caju/CultivodoCajueiro/>. Acesso em: 20 out. 2011.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Universidade de Brasília, 1994, p. 17-75.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, Lancaster-US, v. 38, n. 2, p. 201-338, 1972.

FAO. **Soil map of the world**. Paris: UNESCO, v. 1, 1974.

FARIAS, T. A. de. **Comportamento de clones de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) e aspectos fitossanitários de cajueiro arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz.) no Norte de Goiás**. 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)–Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

FELFILI, J. M.; MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR; M. C.; NÓBREGA, M. G. G.; FAGG, C. W. Flora fanerogâmica das matas de galeria e ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA-SILVA, J.C. (Eds.) **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa, CPAC, v. 1, 2001, p. 195-209.

FERREIRA, I. M. **Paisagens do Cerrado**: Bioma Cerrado um Estudo das Paisagens do Cerrado. 2011, Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABhpYAF/paisagens-Cerrado>. Acesso em: 02 mar. 2012

FERREIRA, I. M. Paisagens do Cerrado: aspectos conceituais sobre vereda. In.: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE CERRADO: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA O EQUILÍBRIO ENTRE SOCIEDADE, AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS, 9., 2011, Brasília, **Anais eletrônicos...** Brasília, 2008. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/650/t>. Acesso em: 15 out. 2011.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do DF (II): gabirobas, araçás, amoreiras e cajus. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 19, 1973, p. 25-29.

FREITAS, F. G.; SILVEIRA, C. O. Principais solos sob vegetação de Cerrado e sua aptidão agrícola. In: FERRI, M. G. (Ed.), SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: bases para

utilização agropecuária, 4., 1977, **Coleção Reconquista do Brasil**, São Paulo: USP, v. 38, 1977, p. 30.

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A., CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. do. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 101-113, mar. 2010.

GOMES, J. B. V., CURI, N., MOTTA, P. E. F., KER, J. C., MARQUES, J. J. G. S. M., SCHULZE, D. G. Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 137-153, 2004.

HARIDASAN, M. Impactos de Processos Ecológicos: Estresse Nutricional. In: DIAS, B. F de S. (Coord.). **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados**: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais. Brasília: Fundação Pró-Natureza, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 1992, p. 27-30.

IAC. **Boletim 200**. 1998. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/frutas/frutiferas_cont.php?nome=Caju> acesso em: 30 maio 2012.

IBRAM. **Bioma Cerrado**. 2012. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=12932>. Acesso em: 15 mar. 2012.

ISPN; **Flora do Cerrado**. 2012. Disponível em: <http://www.ispn.org.br/o-Cerrado/biodiversidade/flora-do-Cerrado/>. Acesso em: 30 mar. 2012.

LEAL, L. B.; OLIVEIRA, R. J. de; CHAGAS, D. B. das; PAULA, M. J. de; SILVA, D. S. da. Avaliação da germinação de cajuí, *anacardium othonianum* (anacardiaceae), em condições de viveiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 63., 2011, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Goiânia: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2011. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/resumos/resumos/4501.htm>. Acesso em: 30 mar. 2012.

LEHN, C. R. **Conservação do Cerrado**. 2010. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/9710/conservacao-do-Cerrado>. Acesso em: 20 jun. 2012.

LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 34-43, 2010.

LIMA, R. E. de; NETO, A. R.; SILVA. F. G.; SALES. J de F.; SANTANA, J das G.; CORRÊA, R. M.; Influência do teor de água e do armazenamento na germinação de sementes de caju-de-árvore-do-Cerrado. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 05, n. 01, p. 78-82, jan./abr. 2012.

LIMA, V. P. M. S. Origem e distribuição geográfica. In: LIMA, V. P. M. S. **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil/ETENE, Estudos Econômicos e Sociais, 35, 1988, p. 1-13.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, p. 249-261, 2007.

LOPES, A. S. **Calagem e gesso agrícola**. Belo Horizonte: [s.n.], 1986. 58 p.

LOPES, A. S. **Solos sob "Cerrado"**: características, propriedades e manejo. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984, 162 p.

LORENZI, H.; SARTORI, S. F.; BACHER, L. B.; LAERDA, M. T. C. de. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 672 p.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, 2004, 23 p.

MACHADO, J. W. B.; PARENTE, T. V.; LIMA, R. M. Informações sobre germinação e características físicas das sementes de fruteiras nativas do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 8, n. 2, p. 59-62, 1986.

MARIMON Jr., B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um Cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, p. 913-926, 2005.

MATTEUCCI, M. B.; GUIMARÃES, N. N. R.; TIVERON FILHO, D.; SANTOS, C. A. Flora do Cerrado e suas formas de aproveitamento. **Anais Escola Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 25, n. 1, p. 13-30, 1995.

MAZZETTO, S. E.; LOMONACO, D. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 732-741, 2009.

MENDES, I. C.; REIS JUNIOR, F. B. **Uso de parâmetros microbiológicos como indicadores para avaliar a qualidade do solo e a sustentabilidade dos 63 agroecossistemas**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/332/t>. Acesso em: 30 jul. 2012

MENEZES, M. Doenças do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**: Doenças das Plantas Cultivadas. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2, p. 193-198, 1997.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 2, 2008, p. 421-1.279.

MENDONÇA, R. C.; FELFILE, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 289-306.

MOREIRA, H. L.; OLIVEIRA, V. A. Evolução e gênese de um Plintossolo Pétrico concrecionário êutrico argissólico no município de Ouro Verde de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 4, 1683-1690 p, 2008.

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

NAVES, R. V.; ROCHA, M. R. da; BORGES, J. D.; CARNEIRO, I. F.; TIVERON JR. D.; SOUZA, E. R. B. de. Avaliação da emergência de plântulas de espécies frutíferas nativa do Cerrado goiano. **Anais Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 21/22, n. 1, p. 133-144, jun./dez. 1991/1992.

OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINE, P. K. T. ; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**: guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992, 201 p.

PAIVA, J. R.; CRISOSTOMO, J. R.; BARROS, L. M. **Recursos Genéticos do cajueiro**: coleta, conservação, caracterização e utilização. Fortaleza: EMBRAPA CNPAT-Documentos, 65, 2003. 43 p.

PAULA, J. E.; HERINGER. E. P. Estudo anatômico do fruto de *Anacardium curatellifolium* ST. HIL. com vistas a sua forma e às bolsas olíferas. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 9, p. 33-39, 1978.

RAMOS, A. D.; BLEICHER, E.; FREIRE, F. de C. de O.; CARDOSO, J. E.; PARENTE, J. I. G.; BARROS, L. de M.; CRISOSTOMO, L. A.; FROTA, P. C. E.; CORREA, M. P. F.; PESSOA, P. F. A. de.; MELO, Q. M. S.; OLIVEIRA, V. H. de. **A cultura do caju**. Brasília: EMBRAPA-SPI- Coleção plantar, 34, 1996. 93 p.

REATTO, A., CORREIA, J. R., SPERA, S. T.; Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.): **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 47-88.

RESENDE, M.; CURI, N. L.; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo:** interações e aplicações. Brasilia: Ministerio da Educação / Lavras. ESAL Piracicaba: POTAFOS, 1988, 83 p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.) **Cerrado**:

caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, p. 29-47.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T.; Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 89-166.

RIZZINI, C. T. Espécies novas de árvores do Planalto Central Brasileiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 239-244, 1969.

ROCHA, W. S.; LOPES, R. M.; SILVA, D. B. da; VIEIRA, R. F.; SILVA, J. P. da; AGOSTINI-COSTA, T. da S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, dez. 2011.

SEPLAN. **Base de Dados Geográficos da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins - 2007**. Palmas: SEPLAN. Dez, 2010. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20110616192032-conteudo_base_dinamica_cobertura_uso_da_terra_-_1990_-_2007.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2012.

SILVA, D. S. DA; LIMA, P. C.; CHAVES, A. L. F.; Influência da luz na germinação de sementes de *Anacardium othonianum* Rizz. (cajuzinho do Cerrado) Anacardiaceae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 12., 2009. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, set 2009.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. de O. Caracterização química de frutos nativos do Cerrado. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, 2008.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; OLIVERIA, J. S. Estabilidade de ácido ascórbico em pseudofrutos de caju-do-Cerrado refrigerados e congelados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

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

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M. de; SILVA, D. R. G.; PAIVA, P. D. de O. Cultura da mangabeira. **Boletim Agropecuário**, Lavras, n.67, p. 1-12, 2005.

SOARES, J. B. **O caju**: aspectos tecnológicos. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1986. 256 p.

SOUZA, E. R. B de; ALMEIDA, C. da S.; CAMILO, Y. M. V.; MARRA, G. E. R.; SELEGUINI, A.; NAVES, R. N.; CORRÊA, G. de C. Avaliação agronômica do cajuzinho-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* RIZZ.) em Goiás. In: Encontro Nacional de Substratos para Plantas, 7., 2010, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, set. 2010. Disponível em:

<http://portais.ufg.br/uploads/68/original_AVALIA____O_AGRON__MICA_DO_CAJUZINHO-DO-CERRADO.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2011.

SOUZA, E. dos S. de. **Biodiversidade**. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.html>. Acesso em: 20 ago. 2012.

SOUZA, F. X. de; ARAÚJO, C. A. T. de. **Recomendações para a produção de mudas de cajueiro em tubetes**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical - Comunicado técnico 68, Dez. 2001, 4 p.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Latossolo**. 2006, disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html >. Acesso em: 20 dez. 2011

VILELA, P. **Castanha de caju**. 2012. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/fruticultura/o-setor/frutas-de-a-a-f/castanha-de-caju>. Acesso em: 19 jun. 2012.

YONAMINE, S. S. **Zoneamento ecológico-econômico do mato grosso do sul**: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas. v 2. 2008. Disponível em: <http://www.semac.ms.gov.br/controle/ShowFile.php?id=45134>. Acesso em: 20 ago. 2012.

WWF. **Marine Ecoregions of the World**. 2012. Disponível em: <http://worldwildlife.org/biomes#>. Acesso em: 05 jan. 2012.

3 CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE OCORRÊNCIA NATURAL, FRUTOS E PSEUDOFRUTOS DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO

RESUMO

O Cerrado é um bioma muito rico em fitofisionomias e em biodiversidade, se distinguindo em três tipos de vegetação que pode ser florestal, savânica ou campestre. Possui vários tipos de solo e relevo. O clima é caracteristicamente tropical quente subúmido Aw. A biodiversidade representa 5% da flora e fauna mundial. O caju arbóreo do Cerrado é uma frutífera que pode ser usada para alimentação na forma *in natura*, conserva, suco e licor, doce. Estudou-se o local de ocorrência de caju arbóreo do Cerrado e suas características físicas e químicas. O caju arbóreo do Cerrado ocorre naturalmente em Cerrado stricto sensu, cerradão e campos sujos. Ocorre em latossolos com elevada acidez, com deficiência nutricional e concrecionários, em relevos ondulados, e as taxa de nutrientes nas folhas são constantes entre as plantas. Os frutos tiveram uma alta variação nas características físicas tanto para o fruto quanto para o pseudofruto, e não há correlação das dimensões do fruto com as dimensões do pseudofruto. Há correlação entre as dimensões do pseudofruto. As características químicas apresentaram uma baixa variação entre as áreas de ocorrência de caju arbóreo do Cerrado e os sólidos solúveis totais e a acidez titulável foram mais altos que o encontrado no caju comercial.

Palavras-chave: Cerrado, frutífera, *Anacardium othonianum*.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF NATURAL AREAS OF OCCURRENCE, FRUITS AND PSEUDOFRUIT OF “CAJU ARBORÉO DO CERRADO”

The Cerrado is a biome very rich in biodiversity and phytophysiognomies. If distinguishing three types of vegetation physiognomy can be forest, savanna or field. With various soil types and topography. The weather is typically hot tropical subhumid Aw. Biodiversity represents 5% of the world's flora and fauna. The “caju arbóreo do Cerrado” is a fruitful that can be used for food as fresh, canned, juice and liqueur, sweet. It was studied the place of occurrence of the “caju arbóreo do Cerrado” and its physical and chemical characteristics. The “caju arbóreo do Cerrado” occurs naturally in the Cerrado *stricto sensu*, “cerradão” and “campos sujos”. Oxisols occur in soils with acidity, with nutritional deficiency and concretionary, on slopes, and the rate constants are nutrients in the leaves of plants. The fruit had a high variation in physical characteristics to both the

fruit and to pseudofruit, and there is no correlation of fruit dimensions with the dimensions of pseudofruit. There is a correlation between the pseudofruit dimension. The chemical characteristics showed a low variation between areas of occurrence of ‘caju arbóreo do Cerrado’ and the total soluble solids and titratable acidity were higher than found in cashew trade.

Key Words: “Cerrado”, fruitful, *Anacardium othonianum*

3.1 INTRODUÇÃO

O Bioma Cerrado localiza-se no Planalto Central do Brasil. Ocupa 24% do território nacional, pouco mais de 200 milhões de hectares. É a segunda maior formação vegetal brasileira depois da Amazônia, e caracteriza-se por ser a savana tropical mais rica do mundo em biodiversidade. Além disso, o Bioma Cerrado é favorecido pela presença de diferentes paisagens e de três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul. Concentra um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais (Embrapa, 2006). Ainda apresenta um intrincado mosaico de diferentes paisagens naturais determinadas por características do solo, do regime hídrico e mesmo das perturbações frequentes, como fogo e geada. Nessas paisagens, estão descritas mais de 12 mil espécies distribuídas em ambientes de florestas savânicas e campestres (Mendonça et al., 2008).

O Cerrado é o ecossistema que vem sofrendo a maior taxa de devastação no Brasil (Dias, 1996). Certamente a expressiva parcela da biodiversidade do Cerrado talvez nunca venha a ser conhecida (Odalia-Rímoli et al., 2000), considerando-se que em 2010 foi registrado um desmatamento acumulado do bioma Cerrado de 50%. No Estado de Goiás a porcentagem é de aproximadamente 70% do estado (IBGE, 2012).

Estudo realizado por Lopes (1984) mostra que o Bioma Cerrado apresenta solos como baixos índices de nutrientes e de CTC, altos valores de elementos tóxicos e baixo pH (solos ácidos). O Cerrado apresenta muitas variações de tipos de solo, isso ocorre pela extensão do bioma e principalmente pelo processo de intemperismo acelerado da rocha primeira e deposição de material. As principais classes de solos do Cerrado são: Latossolo (45,2%), Neossolo Quartzârenico (18,6%), Podzólico (15,1%), Cambissolo (3,1%), Plintossolo (6,0%) e Gleissolo (2,1%) (Reatto et al., 1998).

O clima dominante da região é tropical quente subúmido Aw, classificação climática de Köppen-Geiger**,** caracterizado por forte estacionalidade das chuvas (chuvas de

verão) e ausência de estacionalidade da temperatura média diária (Dias, 1996). A temperatura média anual fica em torno de 22-23ºC, sendo que as médias mensais apresentam pequena estacionalidade (Coutinho, 2000).

O período chuvoso pode durar de três a seis meses ou até mais, dependendo da região do Cerrado (Adámoli et al., 1987). A precipitação média anual situa-se entre 1200 mm e 1800 mm, concentrando-se nos meses de primavera e verão (outubro a março). No período de maio a setembro os índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar à zero (Alho & Martins, 1995). A precipitação é mais intensa na porção norte da bacia, podendo ultrapassar 2000 mm/ano, enquanto na porção sul, em alguns lugares pode atingir aproximadamente 1000 mm/ano (WWF, 2012). Os índices de umidade relativa do ar são bastante variáveis conforme a estação do ano, podendo alcançar índices de 95% no verão e valores próximos a 15% no inverno, principalmente nos meses de julho e agosto (Coutinho, 2000).

O Cerrado reduziu sua área devido à eliminação da vegetação nativa em troca de grandes áreas de monoculturas, pastagens e retirada de madeira para abastecimento de cidade através de rodovias e queimadas. Este bioma foi devastado a uma velocidade assustadora, com poucos estudos profundos sobre sua composição florística, dinâmica de crescimento e regeneração (Sano et al., 2007). Atualmente a velocidade de desmatamento diminuiu e no ano de 2010 a porcentagem de desmatamento foi de 0,32%, já as queimadas continuam altas, em 2011 foi observado uma média de cinquenta focos de incêndios por 1000 km^2 (Brasil, 2011; IBGE, 2012). Desta forma, se faz necessário estudo agronômico tanto de caráter de produção quanto de conhecimento genético da população, para não se perder a riqueza natural do bioma.

O cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) pertence à família Anacardiaceae, apresentando porte arbóreo, com três a quatro metros de altura. É espécie de ocorrência em Cerrado típico e ocorrendo também no cerradão (Silva et al., 1994). O *A. othonianum* foi encontrado em altitudes entre 380 m e 1100 m, porém, em maiores densidades, em altitudes acima de 790 m (Naves, 1999). Floresce entre junho e outubro; e os frutos estão maduros em setembro e outubro produzindo entre duzentos e seiscentos frutos por planta. As flores são polinizadas por abelhas e vespas (Mendonça et al., 1998). Ocorre de forma significativa em solos concrecionários e em maior densidade com o aumento da acidez do solo (Naves, 1999).

Os pseudofrutos maduros apresentam coloração variando do amarelado ao vermelho vivo e polpa branco amarelada, as dimensões dos pseudofrutos são de 2,0-4,0 cm de comprimento por 2,0-3,0 cm de diâmetro. A polpa é aproveitada para consumo "in natura", ou para preparo de sucos, licores, doces e infusões em aguardente. A castanha (fruto verdadeiro) torrada é consumida com sal, apresentando alto teor de óleo (Correa et al., 2008). Segundo Silva et al. (1994), os frutos apresentam peso entre 5 g e 12 g.

Este estudo teve como objetivo: descrever locais de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado; relacionar das condições edafoclimáticas com a produção de frutos; e caracterizar física e quimicamente o fruto e o pseudofruto.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Identificação e caracterização das áreas de estudo

Foram selecionadas e identificadas no Cerrado vinte e duas áreas de estudo que apresentavam baixo processo de antropização, evidenciando que as plantas selecionadas eram de ocorrência natural e nativa (Figura 3.1), cada área deveria apresentar no mínimo cinco hectares, com ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado. Exceção a estes critérios foram às áreas de Aruanã e Universidade Federal de Goiás, que eram áreas de cidade. Estas áreas estão localizadas no Cerrado goiano.

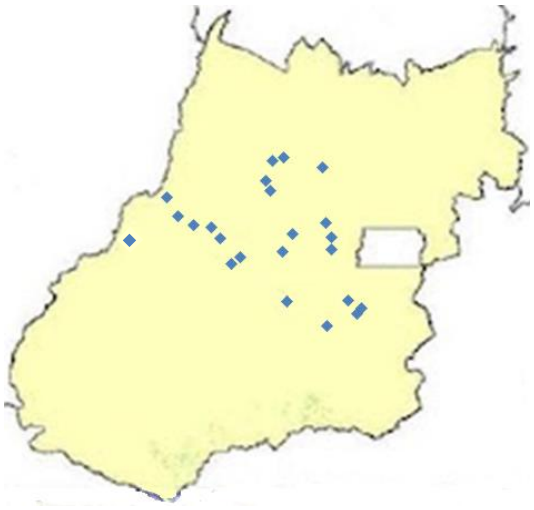


Figura 3.1. Distribuição espacial de áreas de estudo de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) no Cerrado do estado de Goiás, 2010.

Cada área foi georreferenciada com latitude, longitude e altitude (Tabela 3.1). Os locais foram caracterizados em termos de relevo dominante, tipo de vegetação nativa, ocupação econômica nas bordas, espécies arbóreas nativas dominantes. Sendo caracterizados quanto às variáveis climáticas principais (temperatura e precipitação), obtidas da estação meteorológica mais próxima.

Tabela 3.1. Coordenadas geográficas e altitude das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), em Goiás, 2010.

	Latitude			Longitude			Altitude
Área coletada	grau	minuto	segundo	grau	minuto	segundo	(m)
Jaraguá	15	47	20	49	20	21	958
Calcilândia	15	52	42	49	58	49	837
Morro do Aranha	14	27	1	48	45	12	592
Trevo Alto Horizonte	14	12	2	49	19	26	395
Aruanã	14	56	13	51	4	28	284
Faina	15	24	31	50	24	52	359
Serra Dourada	15	59	40	50	6	44	574
Caxambu	15	34	40	50	17	6	536
UFG	16	35	53	49	16	43	708
Itapaci Assentamento	14	49	51	49	31	57	777
Cruzeiro Pilar	14	39	60	49	35	37	462
Fazenda Pedra 90	14	21	11	49	30	8	378
Orizona	16	47	21	48	13	50	951
Serra do Lambari	15	13	59	50	54	18	386
Matrinchã	15	22	43	50	40	13	374
Cocalzinho	15	45	45	48	36	52	903
Quilombo Silvânia	16	34	26	48	21	38	950
Cruzeiro Silvânia	16	41	42	48	10	19	813
São Miguel do Passa 4	16	58	36	48	40	47	922
Goianésia	15	30	30	49	11	22	704
Trevo Padre Bernardo	15	34	17	48	36	56	683
Vila Propício	15	20	24	48	42	23	747

Nas áreas selecionadas foram retiradas amostras de solo, de 0-15 cm de profundidade, representativa da área, para a realização de análises químicas e físicas de solo segundo metodologia proposta pela Embrapa (1997). Coletaram-se quatro folhas dos pontos cardiais de dez árvores de caju arbóreo, representativos da região, sendo que as folhas de cada árvore eram consideradas uma amostra simples, que ao final tornou-se uma amostra composta da região representando a região de ocorrência (Oliveira et al., 2000).

Calculou-se a produção de vinte plantas de caju arbóreo do Cerrado por área no ano de 2011, para isto, utilizou-se uma escala de 0 a 5, onde 0 equivale a não produção; 1 a 0% a 20% do potencial produtivo; 2 a 20,1% a 40%; 3 a 40,1% a 60%; 4 a 60,1% a 80,1% e 5 a 80,1% a 100%. E fez-se uma contagem de fruto em dez plantas sadias e adultas (18 anos) de caju arbóreo do Cerrado implantados na área experimental da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos (EA/UFG), no ano de 2011, para observar a produção de frutos.

3.2.2 Caracterização físico-química de frutos e pseudofrutos

Os frutos foram coletados de agosto a outubro de 2010, época de maturação natural do caju arbóreo no Cerrado. A quantidade de plantas onde ocorreram coletas de frutos variou nas regiões (Tabela 3.2), essa variação ocorreu, pois as plantas onde foram coletados frutos deveriam apresentar o mínimo de vinte frutos. Estes foram acondicionados em embalagens apropriadas, mantendo-se a identificação da planta de origem, e colocados em caixas térmicas com gelo. Imediatamente foram transportados para o Laboratório de Fitotecnia da EA/UFG.

A análise das características físicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado foi realizada em plantas que apresentaram o mínimo de cinco frutos completos (fruto e pseudofruto) sendo selecionadas cinco plantas por área, totalizando 105 plantas. Não se trabalhou com a área de Aruanã, pois, os frutos não apresentaram condições adequadas para a caracterização, totalizando 21 áreas de coleta onde se realizou a caracterização física de frutos e pseudofruto (Tabela 3.2). Para as seguintes características: massas do fruto e do pseudofruto, comprimentos do fruto e do pseudofruto e larguras do fruto e do pseudofruto. As determinações físicas foram realizadas de forma individualizada nos cinco frutos e pseudofrutos das plantas (Apêndice B).

As determinações químicas nos pseudofrutos foram: sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável. Essas determinações foram realizadas utilizando-se de uma amostra composta obtida da extração do suco dos pseudofrutos de cinco plantas avaliadas em cada áreas de coleta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3.2. Número de plantas coletadas e analisadas quanto às características físicas e químicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado, de Goiás, em 2010.

Área coletada	Nº de plantas coletadas	Nº de plantas da análise física	Nº de plantas da análise química
Jaraguá	12	5	5
Calcilândia	6	5	0
Morro do Aranha	11	5	5
Trevo Alto Horizonte	10	5	5
Faina	11	5	0
Serra Dourada	8	5	0
Caxambu	5	5	0
UFG	6	5	5
Itapaci Assentamento	9	5	5
Cruzeiro Pilar	10	5	5
Fazenda Pedra 90	7	5	5
Orizona	7	5	5
Serra do Lambari	5	5	5
Matrinchã	6	5	5
Cocalzinho	7	5	5
Quilombo Silvânia	10	5	5
Cruzeiro Silvânia	10	5	5
São Miguel do Passa 4	9	5	5
Goianésia	7	5	5
Trevo Padre Bernardo	9	5	5
Vila Propício	9	5	5

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Caracterização do ambiente de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*)

As áreas de coleta apresentaram diversidade ambiental muito significativa, visto que, houve frutos que foram coletados em morros, em vilarejos, em fazendas com produção de pasto para criação animal ou como reserva legal e perto de rodovias estaduais. A Tabela 3.3 descreve um roteiro para se chegar ao local de coleta.

A Figura 3.2 mostra a frequência relativa da fitofisionomia onde há a ocorrência natural do caju arbóreo do Cerrado. Se destacou o Cerrado “stricto sensu” com ocorrência em 64% das áreas, ocorrências diminutas no cerradão e campo sujo com porcentagem respectiva de 18% em cada, corroborando com Silva et al. (1994) e Leal et al.

(2011) que observaram que o caju do Cerrado ocorre em Cerrado “stricto sensu” e cerradão, sendo mais típica da primeira formação e divergindo de Mendonça et al. (1998) que afirmou que o caju do Cerrado (*Anacardium othonianum*) ocorre no cerradão e campo sujo.

Tabela 3.3. Áreas onde se coletou caju arbóreo do Cerrado com descrição sucinta de acesso, 2011.

Área coletada	Leg	Descrição das áreas
Jaraguá	a	Morro da antena da cidade de Jaraguá
Calcilândia	b	Após a vila de Calcilândia em estrada de chão no sentido da GO 164
Morro do aranha	c	Morro do Aranha entrada próximo ao balneário da Codemin
Trevo alto horizonte	d	Trevo de acesso a cidade de Alto Horizonte, GO 428
Aruanã	e	Na chegada da cidade de Aruanã a esquerda, GO 164
Faina	f	Cidade de Faina em direção a cidade de Matrinchã
Serra dourada	g	Rodovia GO 164, acesso ao Balneário de Santo Antônio
Caxambu	h	Estrada Caxambu-Lua Nova aprox. 5 km do trevo da GO 164
UFG	i	Arboreto da UFG, Goiânia
Itapaci assentamento	j	GO 154 Itapaci-Pilar de Goiás a direita (assentamento)
Pilar Cruzeiro	l	GO 154 Pilar de Goiás - Santa Terezinha a direita povoado do Cruzeiro
Fazenda Pedra 90	m	Entre Santa Terezinha- Nova Iguaçu GO 347
Orizona	n	BR 457 Ponte Funda e povoado de Maniratuba
Serra do lambari	o	GO 070 Matrichã-Aruanã depois da serra do lambari
Matrinchã	p	GO 070 Matrichã-Aruanã antes da serra do lambari
Cocalzinho	q	Cocalzinho para Águas lindas de Goiás BR 070 a direita
Quilombo Silvânia	r	Povoado Quilombo para Silvânia estrada de terra (morro do cemitério)
Cruzeiro Silvânia	s	GO 010 ao povoado de Cruzeiro, próximo ao povoado
São Miguel do Passa 4	t	Vianópolis para São Miguel do Passa 4, em estrada de chão a direita aprox 5 km
Goianésia	u	Goianesia-Jaragua GO 080, morro a esquerda após o moinho de calcário
Trevo Padre Bernardo	v	Trevo de Cocalzinho-Dois Irmâo-Padre Bernardo, sentido Padre Bernardo
Vila Propício	x	BR 414 para Vila Propício

A fitofisionomia do Cerrado stricto sensu é o mais propício para a ocorrência do caju do Cerrado, pois essa formação apresenta as características de solo, clima e distribuição de plantas ideais para a sua existência. O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, o tronco com cortiça grossa, fendida e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte (Ribeiro & Walter, 1998).

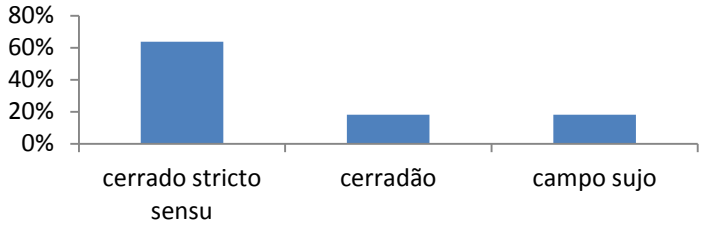


Figura 3.2. Fitofisionomia das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011.

Uma característica marcante na coleta de sementes para propagação de caju do Cerrado é o local de ocorrência da espécie. Esta ocorre em fitofisionomias de savanas, onde há a presença da fração arbórea e arbustiva espaçadas e uma cobertura de herbáceas no solo. Em formações florestais o caju do Cerrado não é muito encontrado. Isso pode ser explicado pela competição por luminosidade e nutrientes, pois a composição arbórea da formação florestal é mais eficiente na absorção de luz e nutrientes, visto que o porte das árvores de caju é menor que as da formação florestal como os angicos (*Anadenanthera falcata* Benth. Speg.) e carvoeiros (*Sclerolobium paniculatum*), e suprimem as plantas de porte mais baixo.

Foi observada uma característica botânica variável entre as fitofisionomias, os campos sujo apresentaram, em sua maioria, uma quantidade no extrato arbóreo menor que no Cerrado stricto sensu e no cerradão. As áreas de campo sujo onde houve coleta foram em Cruzeiro Silvânia, Calcilândia, Cocalzinho e Trevo Padre Bernardo, e as espécies encontrados foram: murici (*Byrsonima crassifolia*), pimenta de macaco (*Piper aduncum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), pequi (*Caryocar brasiliense*) e mangaba (*Hancornia speciosa*) (Tabela 3.4).

Já no Cerrado stricto sensu (Goianésia, Pilar Cruzeiro, Assentamento Itapaci, Aerra do Lambari, Fazenda Pedra 90, Trevo Alto Horizonte, Morro do Aranha, Morro do Jaraguá, Serra Dourada, Vila Propício, Quilombo Silvânia, Orizona e Faina) e no cerradão (Matrinchã, Caxambu, Aruanã e São Miguel do Passa Quatro) a biodiversidade é maior, sendo as principais árvores: pequi (*Caryocar brasiliense*), macaúba (*Acrocomia aculeata*), lixeira (*Curatella americana*), pimenta de macaco (*Xylopia aromatica* Lam. Mart.), cagaita (*Eugenia dysenterica*), carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), mangaba (*Hancornia speciosa*), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), sucupira (*Pterodon emarginatus*), marmelada de cachorro (*Alibertia edulis*), lobeira

(*Solanum lycocarpum*), curriola (*Pouteria ramiflora*), baru (*Dypterix alata*) e grão de galo (*Cordia superba*) (Tabela 3.4).

Tabela 3.4. Nome comum, nome científico e família de espécies arbóreas encontradas em fitofisionomias de Cerrado stricto sensu e cerradão onde se coletou caju arbóreo do Cerrado, 2011.

Nome comum	Nome científico	Família
Macaúba	*Acrocomia aculeata*	Arecaceae
Lixeira	*Curatella americana*	Dilleniaceae
Mangaba	*Hancornia speciosa.*	Apocynaceae
Grão de galo	*Cordia superba*	Boraginaceae
Pequi	*Caryocar brasiliense*	Caryocaraceae
Carvoeiro	*Sclerolobium paniculatum*	Fabaceae
Jatobá	*Hymenaea courbaril*	Fabaceae
Sucupira	*Pterodon emarginatus*	Fabaceae
Baru	*Dypterix alata*	Fabaceae
Mama-cadela	*Brosimum gaudichaudii*	Moraceae
Cagaita	*Eugenia dysenterica*	Myrtaceae
Pimenta de macaco	*Xylopia aromatica*	Annonaceae
Marmelada de cachorro	*Alibertia edulis*	Rubiaceae
Curriola	*Pouteria ramiflora*	Sapotaceae
Lobeira	*Solanum lycocarpum*	Solanaceae

A frequência relativa do relevo (Figura 3.3) mostra que o caju encontra-se em alta ocorrência em terrenos ondulados, percentualmente, com 36% em ondulados, 32% levemente ondulados, 18% fortemente ondulados e 14% em áreas planas. Essa frequência ilustra que o caju está distribuído em áreas onde o relevo não é adequado a agricultura, sendo esse reservado a produção de gado extensivo com pastagens nativas e em pastagens implantadas. O caju do Cerrado é visto como árvore que não foi desmatada, planta isolada, ou em áreas em que são exploradas como reserva legal devido às dificuldades impostas pela ondulação do terreno. A Embrapa (2006) recomenda que o relevo para agricultura, frutíferas e hortaliças não ultrapasse uma ondulação de 12%, relevo plano ou suave ondulado, para diminuir a erosão, possibilitar a mecanização.

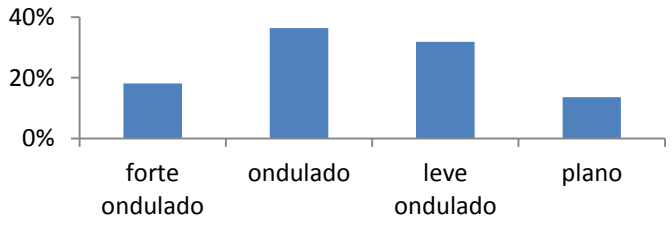


Figura 3.3. Relevo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011.

As classes de solo onde foi coletado o caju do Cerrado apresentou uma proporção de aproximadamente 2/1 de latossolos para cambissolo e litossolo, sendo o latossolo amarelo o que mais ocorreu com 46% de frequência, seguido do latossolo vermelho-amarelo e litossolo com 18% cada, cambissolo com 14% e o latossolo vermelho com 5% de frequência (Figura 3.4).

A ocorrência geral de Latossolo é comparável ao descrito por Sanzonowicz (2006) onde os Latossolos são os solos mais comuns na região do Cerrado, cobrindo 46% da área. Quanto ao cambissolo e litossolo, difere do descrito por Sousa & Lobato (2006) que verificou cambissolos e neossolos litólicos ocupando apenas 10% da área juntos.

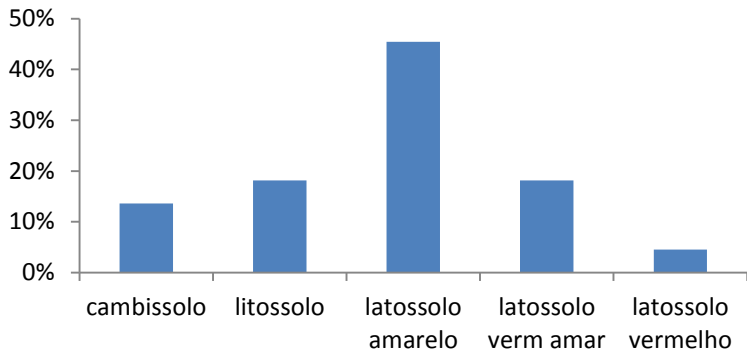


Figura 3.4. Classes de solo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011.

A atividade econômica da região é afetada pelas características edáficas, como já visto, o solo da região onde se coletou caju do Cerrado é ondulado, concrecionário e com afloração de rochas, apresentando características desfavoráveis para a produção de alimentos, sejam grãos, frutas, hortaliças ou produção intensiva de gado de corte ou leiteiro. Sendo assim, a atividade econômica que mais ocorreu foi a produção de gado extensivo em pastagem degradada e reserva legal, como 36% para cada, seguido de 18% com pastagem nativa e 9% de semi-urbanas (Figura 3.5).

A análise de solo demonstrou que as características químicas variaram significativamente, essa variação pode ser explicada pelas características de cada área coletada, tanto pelos ambientes, quanto pela forma de ocupação. A porcentagem de variação dos valores obtidos nos solos analisados mostra que os solos são bem diferentes entre si, visto que a amplitude chegou a 100% para o alumínio e variou de 97% a 89% para

os elementos como o magnésio (97%), cálcio (96%), zinco (96%), potássio (89%) e saturação por base (92%).

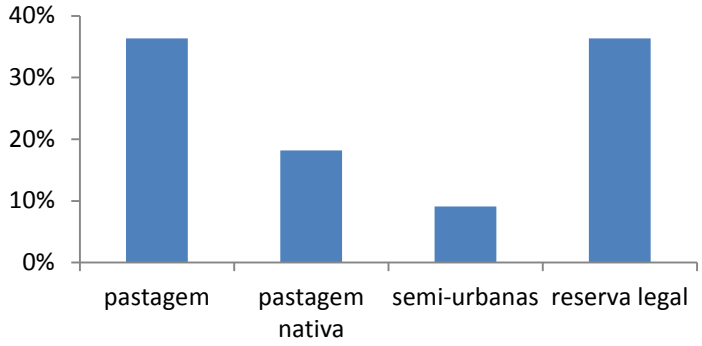


Figura 3.5. Atividade econômica das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, em frequência relativa, 2011.

A variação na análise do solo mostra como a região está sendo ocupada, nas áreas modificadas para produção de alimentos apresenta um solo mais fértil, já as áreas onde se manteve a cobertura natural o solo é menos fértil.

Variação observada também para o magnésio, onde se tem produção de alimentos o teor do nutriente é mais elevado que nas áreas de preservação. Como no Morro de Jaraguá, Padre Bernardo e Silvânia apresentando índice 0,1 $cmol_c.dm^{-3}$, considerado muito baixo e a Fazenda Pedra 90 com índice muito alto de 3,1 $cmol_c.dm^{-3}$ (Tabela 3.5), esse valor é considerado muito elevado para a interpretação de analise de solo, por Alvarez et al. (1999). A média das áreas foi de 0,6 $cmol_c.dm^{-3}$ (Tabela 3.6), a média das regiões está classificada como médio (entre 0,46 $cmol_c.dm^{3}$ e 0,90 $cmol_c.dm^{3}$) na interpretação de solo (Alvarez et al., 1999).

Para o fósforo a análise de solo revela que a maioria das áreas estava com nível baixo (entre 4,1 $mg.dm^{-3}$ a 8,0 $mg.dm^{-3}$) ou muito baixo do nutriente (< 4,0 $mg.dm^{-3}$), interpretando através da 5ª aproximação (Alvarez et al. 1999). Resaltando o Morro de Jaraguá e a Serra Dourada que apresentam 1,8 $mg.dm^{-3}$ de fósforo. Já em Pilar e no Morro do Aranha os índices foram de 16,5 $mg.dm^{-3}$e 11,2 $mg.dm^{-3}$ de fósforo, o nível do nutriente estava médio (entre 8,1 $mg.dm^{-3}$ a 12,0 $mg.dm^{-3}$) (Alvarez et al. 1999) para esse macronutriente (Tabela 3.5). Ao comparar com os teores de fósforo analisados por Carneiro et al. (2008) observa-se que as áreas de Pilar e o Morro do Aranha apresentaram teores equivalentes aos de áreas de produção de pastagem, sorgo e nabo, com valores de 12,0 $mg.dm^{-3}$, 13,9 $mg.dm^{-3}$ e 16,5 $mg.dm^{-3}$, respectivamente.

Tabela 3.5. Resultado das análises de solo das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado, setembro de 2011

Áreas	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	P	Zn	MO	CTC	V	M	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+Al/CTC	pH $CaCl_2$	Argila	Silte	Areia
	-----cmolc.dm^{-3}-------					--mg.dm^{-3}--			g.dm^{-3}		---%---										--------g.kg^{-1}--------		
Jaraguá	0	0,1	1,2	5,7	0,1	51	4	2,2	23	6,1	0,1	0,7	2	2	0,8	0	1,6	2,1	93	4	160	50	790
Calcilândia	0	0,2	1,0	4,6	0,2	59	2	1,8	18	5,3	0,1	0,6	1,5	2	1,3	0,1	3,8	2,9	87,6	4,3	260	70	670
Morro do Aranha	2	0,8	0,2	3,8	0,3	119	3	0,2	22	6,4	0,4	0,1	1,9	5	2,7	0,2	12,5	4,7	59,4	4,8	130	50	820
Trevo Alto Horizonte	2	0,7	0,3	3,7	0,3	99	11	3,6	22	6,4	0,4	0,1	2,4	7	2,8	0,3	11	3,9	58,3	4,8	260	70	670
Aruanã	1	0,7	0,1	2,8	0,4	151	9	2,1	17	5,1	0,5	0	1,7	3	1,8	0,2	13,8	7,7	55	4,9	260	70	670
Faina	1	0,6	0,3	3,1	0,3	99	5	3,6	16	5,3	0,4	0,1	2,2	5	2,4	0,2	11,4	4,8	59,1	4,6	260	70	670
Serra Dourada	1	0,2	0,8	3,2	0,2	68	3	0,3	14	4,1	0,2	0,5	2,5	3	1,2	0,1	4,9	4,2	78,6	4,2	230	70	700
Caxambu	1	0,3	0,7	3,9	0,3	101	2	1,1	12	5	0,2	0,4	1,7	2	1,2	0,1	6,1	5,2	78,6	4,3	260	70	670
UFG	2	0,7	0,3	4,1	0,2	89	3	1,9	19	6,7	0,4	0,1	2,4	7	3	0,3	10,4	3,4	60,9	4,6	470	110	420
Itapaci Assentamento	1	0,7	0,8	6,4	0,4	146	5	1,6	26	8,6	0,3	0,3	1,6	3	1,9	0,1	8,2	4,3	74,7	4,3	320	90	590
Cruzeiro Pilar	2	0,9	0	2,9	0,3	117	5	1,6	24	6,1	0,5	0	2,2	7	3	0,3	14,8	4,9	47,5	5,1	260	70	670
Fazenda Pedra 90	6	3,1	0	1,9	0,5	177	17	4,6	43	11	0,8	0	1,8	12	6,9	0,5	28,3	4,1	17,4	5,9	160	50	790
Orizona	1	0,6	0,7	7,1	0,2	95	3	2,1	33	8,9	0,2	0,3	1,7	4	2	0,1	6,7	2,7	79,4	4,2	340	90	570
Serra do Lambari	1	0,5	0,4	3,3	0,2	78	5	1,2	22	4,8	0,3	0,2	1,6	4	2,5	0,2	10,4	4,2	68,8	4,4	190	50	760
Matrinchã	1	0,7	0,2	3,2	0,3	119	3	2,0	19	5,6	0,4	0,1	2	5	2,3	0,3	12,5	5,4	57,1	4,7	340	90	570
Cocalzinho	0	0,2	1,1	4,1	0,2	74	2	2,0	22	4,8	0,1	0,6	1,5	2	1,1	0,1	4,2	4	85,6	4,2	300	80	620
Quilombo Silvânia	0	0,1	1,4	3,6	0,1	35	2	0,7	16	4	0,1	0,8	2	2	1,1	0,1	2,5	2,3	90,2	4,2	230	70	700
Cruzeiro Silvânia	0	0,1	1.3	5,9	0,3	111	4	1,4	25	6,5	0,1	0,7	2	1	0,4	0	1,5	4,3	91,1	4,1	280	80	640
São Miguel do Passa 4	1	0,3	1,4	6,3	0,3	99	3	2,3	25	7,4	0,1	0,6	1,7	2	1,2	0,1	4,1	3,4	85,7	4,1	340	90	570
Goianésia	1	0,5	0,6	3,7	0,8	310	3	1,8	19	5,5	0,3	0,3	1	1	0,6	0,1	9,1	14,4	67,4	4,5	280	80	640
Trevo Padre Bernardo	0	0,1	1,6	4	0,2	63	3	0,5	15	4,5	0,1	0,8	2	1	0,6	0	4,5	3,6	89,7	4,1	190	50	760
Vila Propício	1	0,6	0,8	3,6	0,2	91	2	0,7	19	5	0,3	0,4	1	3	2,6	0,1	11,9	4,6	71,6	4,5	300	80	620

Tabela 3.6. Valores máximo, mínimo e média da análise do solo das vinte e duas áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado, setembro de 2011.

Elementos	Máximo	Mínimo	Média
Ca ($cmlo_c.dm^{-3}$)	5,5	0,2	1,05
Mg ($cmlo_c.dm^{-3}$)	3,1	0,1	0,58
Al ($cmlo_c.dm^{-3}$)	1,6	0	0,69
H+Al ($cmlo_c.dm^{-3}$)	7,1	1,9	4,13
K ($cmlo_c.dm^{-3}$)	0,8	0,1	0,29
K ($mg.dm^{-3}$)	310	35	106,86
P ($mg.dm^{-3}$)	16,5	1,8	4,50
MO ($g.dm^{-3}$)	43	12	21,41
Zn ($mg.dm^{-3}$)	4,6	0,2	1,79
CTC	10,95	3,99	6,04
SB	0,83	0,07	0,29
AS %	78	0	34,00
Ca/Mg	2,5	1	1,83
Ca/K	12,22	0,63	3,71
Mg/K	6,89	0,36	1,97
Ca/CTC %	50	3	16,00
Mg/CTC %	28,31	1,54	8,83
K/CTC %	14,39	2,12	4,59
H+Al/CTC %	92,99	17,35	70,76
ph $CaCl_2$	5,9	4	4,49
Argila ($g.kg^{-1}$)	470	130	264,55
Silte ($g.kg^{-1}$)	110	50	72,73
Areia ($g.kg^{-1}$)	820	420	662,73

Quanto ao potássio, observou-se que só em Cocalzinho o nível é baixo (entre 16 $mg.dm^3$ a 40 $mg.dm^3$) (Alvarez et al., 1999) com 35,0 $mg.dm^{-3}$. A maioria está com teor bom de potássio (71 $mg.dm^3$ e 120 $mg.dm^3$) (Alvarez et al., 1999) no solo como em Aruanã, Caxambú e Itapaci com índice de 99,0 $mg.dm^{-3}$, 89,0 $mg.dm^{-3}$ e 117,0 $mg.dm^{-3}$ respectivamente. Na UFG e Trevo Alto Horizonte o teor é alto (> 120 $mg.dm^3$) (Alvarez et al., 1999) com valores de 146,0 $mg.dm^{-3}$ e 151,0 $mg.dm^{-3}$ de potássio no solo, e em São Miguel do Passa Quatro com 310,0 $mg.dm^{-3}$ é o maior valor (Tabela 3.5).

O macronutriente cálcio apresentou valores de 0,2 $cmol_c.dm^{-3}$, 0,3 $cmol_c.dm^{-3}$, 0,5 $cmol_c.dm^{-3}$ nas áreas de morros e de reserva legal, caso do Morro de Jaraguá, Serra Dourada, Goanésia, São Miguel do Passa Quatro, Padre Bernardo, Silvânia e Calcilândia, diferente das regiões de Pilar e Fazenda Pedra 90 onde apresentaram respectivamente 2,0 $cmol_c.dm^{-3}$ e 5,5 $cmol_c.dm^{-3}$de cálcio. A média no teor de cálcio no solo foi de 1,05 $cmol_c.dm^{-3}$ (Tabela 3.6), sendo superior ao encontrado por Carneiro et al. (2008), que em

áreas de Cerrado apresentou 0,14 $cmol_c.dm^{-3}$, mas ao se comparar com as áreas de teores mais baixos, observa-se que há uma equivalência nos teores apresentados.

O pH em $CaCl_2$ no solo se apresentou como os típicos do Cerrado, com acidez elevada, com a maioria abaixo do recomendado agronomicamente, com teores variando de 4,0 a 4,5 e em 27% das áreas variando de 4,6 a 4,9 e só nas regiões de Pilar e da Fazenda Pedra 90 com teores adequados a produção, com valores de 5,1 e 5,9 de pH.

Para a saturação por base (V%) é visto que sete locais ficaram com valores baixos de saturação entre 7% a 14%, outros sete locais com valores médios entre 21% a 33%, seis ambientes tiveram valor adequado variando entre 39% a 45% e somente um apresentou teor muito alto, que foi a Fazenda Pedra 90 com valor 83% (Tabela 3.5).

A relação se inverte quando se trata do alumínio e do cátion de hidrogênio (H^+) e a saturação por alumínio (M%). Em regiões de preservação o teor do elemento é maior que nas áreas de produção de alimentos, no Morro de Jaraguá apresentou 1,2 de Al, 5,7 de H+Al e 73,62% de M%, na Serra Dourada é de 0,8 de Al, 3,2 de H+Al e 47,9% de M% e em São Miguel do Passa Quatro o teor foi de 1,4 de Al, 6,3 de H+Al e 57,14% de M%, já na Fazenda Pedra 90 não havia Al, 1,9 de H+Al e 0,0% de M% e Pilar é de 0,0 de Al, 2,9 de H+Al e 0,0% de M%. Esses valores ao interpretar mostra que os valores de Al^{3+} estão altos (entre 1,01 $cmol_c.dm^{-3}$ a 2,0 $cmol_c.dm^{-3}$) e de H+Al estão médios (entre 2,51 $cmol_c.dm^{-3}$ e 5,00 $cmol_c.dm^{-3}$) (Alvarez et al., 1999). Há a inversão nessas áreas, e pode ser devido a produção de pastagem onde a presença do alumínio e do cátion hidrogênio não é recomendada, devido aos prejuízos na produtividade.

Os solos do Cerrado, por apresentarem uma alta intemperização (Ferreira et al., 1999), possuem teores nutricionais baixos. Macronutrientes, matéria orgânica e saturação por base baixos ou muito baixos e o pH ácido, assim como os valores de alumínio e H^+ elevados. Esse trabalho apresenta valores semelhantes ao de Naves (1999) e Carneiro et al. (2008).

Naves (1999) encontrou caju arbóreo do Cerrado em dezessete áreas de Cerrado goiano, de cinquenta áreas pesquisadas verificou que os solos apresentavam, de forma significativa, concreções e as plantas de caju arbóreo do Cerrado ocorriam em maior densidade com o aumento da acidez do solo, além de apresentarem maiores áreas basais do tronco com a diminuição da saturação de alumínio e muitas vezes associados aos solos com maiores declividades. Características que o faz ter elevado potencial para exploração, preservação e manejo de grandes áreas do Cerrado.

O caju arbóreo do Cerrado ocorreu em solos com baixa concentração de cálcio no solo, das 22 áreas estudadas, em vinte áreas estavam entre as faixas de zero $cmol_c.dm^{-3}$ a dois $cmol_c.dm^{-3}$. A concentração de magnésio no solo também ocorreu em concentrações baixas, das 22 áreas 21 estavam entre as faixas de zero $cmol_c.dm^{-3}$ a um $cmol_c.dm^{-3}$. O caju arbóreo do Cerrado ocorreu em solos com baixa concentração de potássio do solo, das 22 áreas estudadas em vinte áreas estavam entre as faixas de 35 $mg.dm^{-3}$ a 155 $mg.dm^{-3}$. A concentração de fósforo no solo também ocorreu em concentrações baixas, das 22 áreas 19 estavam entre as faixas de 0,0 $mg.dm^{-3}$ a 6,0 $mg.dm^{-3}$. Todas as áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado estudadas estavam entre as faixas de pH de quatro a seis, e das 22 áreas de ocorrência de caju arbóreo do Cerrado 19 áreas estavam com saturação por base entre 0% a 45% (Figura 3.6).

Em ambientes de Cerrado natural Mesquita et al. (2007), observaram a ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) em quatorze áreas no Estado de Goiás o solo apresentou uma média de 0,18 $cmol_c.dm^{-3}$, com mínima de 0,10 $cmol_c.dm^{-3}$ e máxima de 0,50 $cmol_c.dm^{-3}$. Comparando com esse trabalho observa-se que as 14 áreas de araticum estaria na primeira classe de ocorrência de concentração de cálcio no solo das áreas de avaliadas de caju arbóreo do Cerrado. Para o magnésio o solo apresentou média de 0,11 $cmol_c.dm^{-3}$, com mínima de 0,00 $cmol_c.dm^{-3}$ e máxima de 0,30 $cmol_c.dm^{-3}$. Estando todas as áreas classificadas na primeira classe desse trabalho (Figura 3.6).

Os mesmos autores encontraram valores de concentração de fósforo no solo variando de 0,10 $mg.dm^{-3}$ a 3,10 $mg.dm^{-3}$ e média de 1,01 $mg.dm^{-3}$. Concentração de potássio de 33,33 $mg.dm^{-3}$ de média e 8,33 $mg.dm^{-3}$ e 83,33 $mg.dm^{-3}$ de valores mínimo e máximo, respectivamente. O fósforo encontra-se na primeira faixa de ocorrência ao comparar com esse trabalho. E o potássio apresenta média de valores abaixo do encontrado nesse trabalho, com valor máximo atingindo a segunda classe. Para a saturação por base os autores encontraram concentração 5,92% de média com variação de 2,87% para a mínima a 10,92% para a máxima. Valores que mostram como é baixo o nível de bases no solo do Cerrado e estando na primeira faixa desse trabalho (Figura 3.6).

Na região de Cerrado do município de Esperantina, estado do Piauí, Iwata et al. (2012) analisaram a implantação de sistema agroflorestal (SAF). Fizeram análise de solo em uma área natural de Cerrado e áreas já implantadas de sistemas agroflorestais e observaram, que na estação seca do ano, na área natural, a concentração de cálcio foi de 2,75 $cmol_c.dm^{-3}$ e em áreas de SAF foram de 13,84 $cmol_c.dm^{-3}$ e 5,37 $cmol_c.dm^{-3}$.

Comparando com esse trabalho observa-se que a área natural de Cerrado estaria na segunda classe de ocorrência de concentração de cálcio no solo das áreas de estudo de caju arbóreo do Cerrado. Para o magnésio o solo de área natural apresentou 1,45 $cmol_c.dm^{-3}$ e nas áreas de SAF foram de 2,39 $cmol_c.dm^{-3}$ e 0,87 $cmol_c.dm^{-3}$. Comparando com esse trabalho observa-se que a área natural de Cerrado estaria na terceira classe de ocorrência de concentração de cálcio no solo das áreas de ocorrência de caju arbóreo do Cerrado. Para a concentração de fósforo no solo de área natural o valor foi de 5,56 $mg.dm^{-3}$ e em SAF foram de 3,87 $mg.dm^{-3}$ e 4,53 $mg.dm^{-3}$. A concentração de potássio no solo de área natural foi de 108 $mg.dm^{-3}$ e em SAF foram de 133,33 $mg.dm^{-3}$ e 125 $mg.dm^{-3}$. Para a saturação por base os valores de concentração no solo foram de 17,48%, 60,10% e 30,81% para a área natural de Cerrado e os SAF.

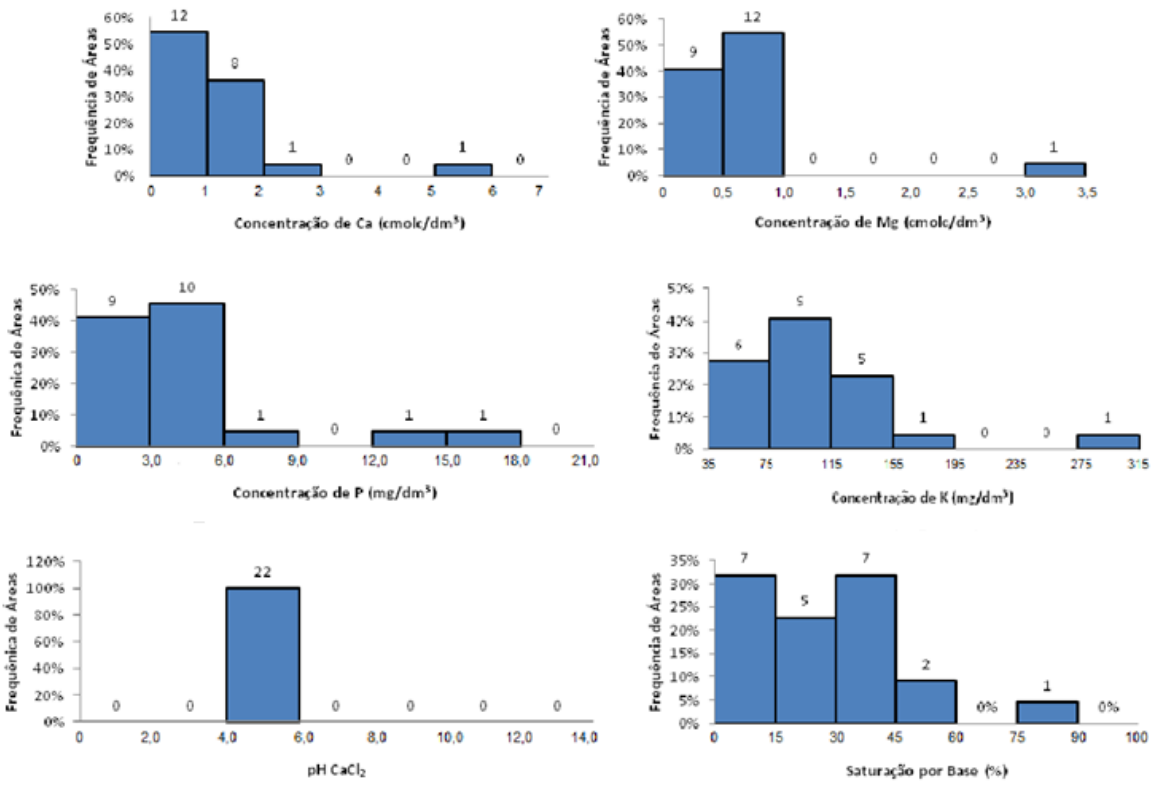


Figura 3.6. Frequência relativa de concentração de cálcio, magnésio ($cmol_c.dm^{-3}$), fósforo, potássio ($mg.dm^{-3}$), pH e saturação por base (%) no solo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*A. othonianum*), em Goiás, 2011.

Naves et al. (1995), analisando a característica físico-química do solo de regiões do Cerrado goiano de ocorrência natural de araticum, cagaita e jenipapo,

observaram média de 0,2 $cmol_c.dm^{-3}$ de concentração de cálcio no solo de ocorrência natural de araticum, 0,6 $cmol_c.dm^{-3}$ e 6 $cmol_c.dm^{-3}$ para as áreas de cagaita e jenipapo, respectivamente. A concentração de magnésio no solo das áreas coletadas são 0,3 $cmol_c.dm^{-3}$, 0,5 $cmol_c.dm^{-3}$ e 1,3 $cmol_c.dm^{-3}$, respectivamente para as áreas de araticum, cagaita e jenipapo. A concentração de fósforo no solo foi de 0,4 $mg.dm^{-3}$, 1,0 $mg.dm^{-3}$ e 13,0 $mg.dm^{-3}$ para as áreas de araticum, cagaita e jenipapo, respectivamente. O pH no solo foi de 4,8, 4,8 e 6,0 para as áreas. A saturação por base no solo foi de 19% e 73% para as áreas de cagaita e jenipapo. Esse resultado mostra que o solo do Cerrado é de baixa concentração de nutrientes, pH e saturação por base, resaltando que as plantas nativas tiveram que se adaptar ao ambiente. Sendo que a maioria dos valores coincidem com as faixas de concentração dos nutrientes no solo das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado.

A quantidade média do macronutriente nitrogênio nas folhas de caju arbóreo do Cerrado foi de 16,8 $g.kg^{-1}$, sendo que Caxambu apresentou o menor índice, 14,4 $g.kg^{-1}$, e Cruzeiro e São Miguel do Passa Quatro o índice foi o maior, ambos com 18,0 $g.kg^{-1}$. A diferença entre as áreas foi de 20%. Para o fósforo a diferença ficou em 50% com média de 1,0 $g.kg^{-1}$, área de Matrinchã apresentou 0,7 $g.kg^{-1}$ e em Goianésia 1,4 $g.kg^{-1}$. Para o potássio a média foi de 7,1 $g.kg^{-1}$ e a diferença entre as áreas ficou em 37%, com a Fazenda Pedra 90 com 9,6 $g.kg^{-1}$ e as áreas de Caxambu, Matrinchã e São Miguel do Passa Quatro com 6,0 $g.kg^{-1}$ (Tabelas 3.7 e 3.8).

Com o cálcio a média foi de 1,8 $g.kg^{-1}$, e a diferença entre os índices da maior (Caxambu) com a menor área (Vila Propício) foi de 52%. Para o magnésio a média é 0,9 $g.kg^{-1}$ e a diferença entre as áreas foi de 33%. O enxofre apresentou a média de 1,1 $g.kg^{-1}$, com 63% de diferença entre as áreas de maior e menor índice (Tabelas 3.7 e 3.8).

Comparando com a recomendação de nutrientes na folha do cajueiro cultivado (Kernot, 1998) os nutrientes nas folhas de caju arbóreo do Cerrado se mostraram em concentrações similares. Para os índices de nitrogênio (faixa de 14,0 $g.kg^{-1}$ a 18,0 $g.kg^{-1}$), enxofre (faixa de 1,1 $g.kg^{-1}$ a 1,4 $g.kg^{-1}$) e manganês (faixa de 91 $mg.kg^{-1}$ a 204 $mg.kg^{-1}$) o valor médio encontrado estava na faixa recomendada, para fósforo (faixa 1,2 $g.kg^{-1}$ a 1,4 $g.kg^{-1}$), potássio (faixa 7,2 $g.kg^{-1}$ a 11,0 $g.kg^{-1}$), cálcio (faixa de 2,4 $g.kg^{-1}$ a 7,5 $g.kg^{-1}$) e zinco (> 20,0 $mg.kg^{-1}$) o valor médio encontrado estava próximo da recomendação e para o magnésio (2,2 $g.kg^{-1}$ a 3,1 $g.kg^{-1}$), boro (56,0 $g.kg^{-1}$ a 65,0 $g.kg^{-1}$) e cobre (> 7,0 $mg.kg^{-1}$) o valor médio encontrado estava distante do valor encontrado.

Tabela 3.7. Resultado da análise dos nutrientes de folhas do caju arbóreo do Cerrado, coletadas em setembro de 2011.

Áreas	Nutrientes													
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Mo	B
	----------g.kg^{-1}----------						----------mg.kg^{-1}----------							
Jaraguá	16,0	1,0	7,2	1,8	0,8	0,7	105,0	7,0	93,0	46,0	22,0	0,1	0,5	10,0
Calcilândia	16,0	0,9	6,4	1,7	0,9	0,8	116,0	6,0	108,0	152,0	18,0	0,1	0,5	11,0
Morro do Aranha	17,0	1,0	7,6	1,6	1,1	0,9	120,0	4,0	161,0	111,0	19,0	0,1	0,6	9,0
Trevo Alto Horizonte	18,0	1,1	7,2	1,5	1,0	1,0	145,0	5,0	99,0	105,0	19,0	0,1	0,5	8,0
Aruanã	16,0	1,0	6,6	1,6	0,8	0,9	125,0	5,0	78,0	62,0	14,0	0,1	0,5	8,0
Faina	17,0	0,9	6,4	2,2	1,1	1,0	125,0	6,0	126,0	48,0	15,0	0,1	0,5	12,0
Serra Dourada	16,0	1,0	8,8	1,8	0,8	0,9	120,0	4,0	10,0	46,0	15,0	0,1	0,5	8,0
Caxambu	14,0	0,9	6,0	2,5	0,9	1,0	96,0	4,0	129,0	76,0	13,0	0,1	0,5	10,0
UFG	15,0	1,1	7,0	2,2	0,8	1,2	88,0	5,0	144,0	56,0	14,0	0,1	0,5	9,0
Itapaci Assentamento	16,0	1,0	6,0	2,0	1,0	1,0	92,0	4,0	56,0	82,0	12,0	0,1	1,0	8,0
Cruzeiro Pilar	18,0	1,2	7,6	1,5	1,0	0,9	89,0	5,0	86,0	100,0	13,0	0,1	0,5	10,0
Fazenda Pedra 90	18,0	1,1	9,6	1,8	0,9	1,0	100,0	4,0	118,0	115,0	11,0	0,1	0,4	11,0
Orizona	18,0	0,9	7,2	2,0	1,1	1,3	96,0	4,0	222,0	101,0	12,0	0,1	0,6	13,0
Serra do Lambari	17,0	1,1	7,0	2,3	1,2	1,0	85,0	3,0	219,0	99,0	13,0	0,1	0,5	12,0
Matrinchã	18,0	0,7	6,0	2,4	1,0	0,8	104,0	3,0	236,0	144,0	11,0	0,1	0,5	13,0
Cocalzinho	17,0	1,0	7,0	2,0	1,0	1,0	98,0	4,0	60,0	46,0	15,0	0,1	1,0	16,0
Quilombo Silvânia	17,0	1,0	7,0	1,8	0,9	1,1	115,0	5,0	69,0	86,0	14,0	0,1	0,5	15,0
Cruzeiro Silvânia	18,0	1,1	6,6	1,7	0,9	1,2	100,0	4,0	132,0	114,0	12,0	0,1	0,5	13,0
São Miguel do Passa 4	18,0	1,1	6,0	1,6	0,9	1,1	108,0	4,0	197,0	172,0	14,0	0,2	0,6	11,0
Goianésia	17,0	1,4	8,0	1,8	1,0	1,6	122,0	7,0	178,0	52,0	21,0	0,1	0,5	10,0
Trevo Padre Bernardo	18,0	1,1	8,0	1,5	0,9	1,5	100,0	5,0	141,0	117,0	16,0	0,2	0,5	16,0
Vila Propício	18,0	1,0	7,2	1,2	0,8	1,8	140,0	4,0	67,0	165,0	18,0	0,2	0,5	10,0

Tabela 3.8. Valores médio, mínimo e máximo da análise da folha de caju arbóreo do Cerrado coletadas, setembro de 2011.

Nutrientes	Média	Mínimo	Máximo
N ($g.kg^{-1}$)	16,8	14,4	18,0
P ($g.kg^{-1}$)	1,0	0,7	1,4
K ($g.kg^{-1}$)	7,1	6,0	9,6
Ca ($g.kg^{-1}$)	1,8	1,2	2,5
Mg ($g.kg^{-1}$)	0,9	0,8	1,2
S ($g.kg^{-1}$)	1,1	0,7	1,8
Na ($mg.kg^{-1}$)	108,6	85,0	145,0
Cu ($mg.kg^{-1}$)	4,6	3,0	7,0
Fe ($mg.kg^{-1}$)	124,1	10,3	236,0
Mn ($mg.kg^{-1}$)	95,2	46,0	172,0
Zn ($mg.kg^{-1}$)	15,0	11,0	22,0
Co ($mg.kg^{-1}$)	0,1	0,0	0,2
Mb ($mg.kg^{-1}$)	0,5	0,44	0,6
B ($mg.kg^{-1}$)	11,0	8,0	16,0

Crisóstomo et al. (2004), estudando a níveis de adubações nitrogenada e potássica de caju cultivado na região de Pacajus, com níveis de 0 $kg.ha^{-1}$ a 173 $kg.ha^{-1}$ de N e de 0 $kg.ha^{-1}$ a 73,4 $kg.ha^{-1}$ de K_2O, observaram que a concentração de nitrogênio na folha de caju não variou estatisticamente com teor variando de 14,34 $g.kg^{-1}$ a 16,41 $g.kg^{-1}$ e para o potássio a variação foi de 8,58 $g.kg^{-1}$ a 9,74 $g.kg^{-1}$. Comparando com a concentração de nitrogênio e de potássio da folha de caju arbóreo do Cerrado encontrado nesse trabalho observa-se que para o nitrogênio a média do teor foi maior no caju arbóreo do Cerrado e para o potássio foi inferior.

A quantidade de nutrientes nas folhas do cajueiro encontra uma relação mais aproximada entre cada área, demonstrando como o caju está adaptado ao ambiente do Cerrado. Nas áreas onde apresentaram índices baixos ou muito baixos para os nutrientes, as plantas apresentaram relação de nutrientes semelhantes com as plantas onde os índices de nutrição do solo apresentaram-se boas ou elevadas (Tabela 3.7).

Haag et al. (1975) observaram em folhas de caju comercial (*A. occidentale*) um concentração de 22,9 $g.kg^{-1}$ de nitrogenio, 1,4 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 8,9 $g.kg^{-1}$ de potássio, 2,1 $g.kg^{-1}$ de cálcio, 3,4 $g.kg^{-1}$ de magnésio e 1,8 $g.kg^{-1}$ de enxofre. Concentrações que ao comparar com o desse trabalho estão superior as médias e até à concentração máxima da maioria dos nutrientes encontrados nas folhas de caju arbóreo do Cerrado.

Em trabalho de observação da sintomatologia de carência e dos níveis adequados dos micronutrientes Sarruge et al. (1975) concluíram que os níveis adequados para o boro era entre 56 – 67 ppm, para o cobre 7 ppm, o ferro entre 148 – 165 ppm, manganês entre 9 – 204 ppm e zinco de 12 a 13 ppm. Todos os nutrientes encontrados para o caju arbóreo do Cerrado, em média, apresentaram-se abaixo do nível, exceto o zinco que está acima da recomendação (Tabela 3.8).

Para os macronutrientes nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, analisados nas folhas do caju arbóreo do Cerrado, coletados no mês de setembro, observa-se que há faixas delimitadas de concentração dos macronutrientes. Para o nitrogênio 22 áreas apresentaram concentração na folha na faixa de 15 $g.kg^{-1}$ a 20 $g.kg^{-1}$. A concentração de fósforo na folha variou de 0,5 $g.kg^{-1}$ a 1,5 $g.kg^{-1}$ para todas as áreas, sendo que em 16 áreas a variação foi de 1,0 $g.kg^{-1}$ a 1,5 $g.kg^{-1}$. O potássio apresentou uma variação de 5,0 $g.kg^{-1}$ a 10,0 $g.kg^{-1}$ para as áreas, sendo que em 16 áreas huve a variação de 5,0 $g.kg^{-1}$ a 7,5 $g.kg^{-1}$. O cálcio apresentou a variação na concentração de 1,5 $g.kg^{-1}$ a 2,5 $g.kg^{-1}$ em 20 áreas (Figura 3.7).

Outros frutos do Cerrado apresentaram-se nas mesmas faixas de concentração de macronutriente que o caju arbóreo do Cerrado, como relatado por Melo & Haridasan (2009), que estudaram teores de adubação em cagaita, na Embrapa Cerrados e analisaram o teor de nutrientes nas folhas. Em tratamentos onde não houve adubação, as folhas apresentaram teores de nutrientes de 15,0 $g.kg^{-1}$ de nitrogênio, 1,1 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 5,2 $g.kg^{-1}$ de potássio e 13,7 $g.kg^{-1}$ de cálcio. Valores que estão nas faixas encontradas nesse trabalho, exceto pelo cálcio que foi mais elevado.

Estudo sobre pequi, realizados por Brait (2008) para caracterização de frutos e analise foliar, em Rio Verde GO, observou nas folhas o teor de 13,5 $g.kg^{-1}$ de nitrogênio, 1,0 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 8,9 $g.kg^{-1}$ de potássio e 1,1 $g.kg^{-1}$ de cálcio. E Duboc & Guerrini (2008), em estudo de adubação nitrogenada e fosfatada em espécies arbóreas do Cerrado, em uma área de Cerrado denso em Planaltina de Goiás, analisaram a concentração de nutrientes nas folhas das frutíferas cagaita e ingá. Observaram teores de 17,1 $g.kg^{-1}$ de nitrogênio, 1,37 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 4,3 $g.kg^{-1}$ de potássio e 12,2 $g.kg^{-1}$ de cálcio em ingá. Em cagaita verificaram teores de 12,3 $g.kg^{-1}$ de nitrogênio, 11,1 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 3,3 $g.kg^{-1}$ de potássio e 17,4 $g.kg^{-1}$ de cálcio.

Naves et al. (1995), analisando a característica química da folha de araticum, cagaita e jenipapo de regiões do Cerrado goiano de ocorrência natural, observaram teores de 16,7 $g.kg^{-1}$ de nitrogênio, 0,8 $g.kg^{-1}$ de fósforo, 6,0 $g.kg^{-1}$ de potássio e 11,8 $g.kg^{-1}$ de

cálcio em araticum, 30,4 g.kg^{-1} de nitrogênio, 1,4 g.kg^{-1} de fósforo, 12,0 g.kg^{-1} de potássio e 8,4 g.kg^{-1} de cálcio em cagaita e em jenipapo teores de 20,8 g.kg^{-1} de nitrogênio, 1,7 g.kg^{-1} de fósforo, 8,1 g.kg^{-1} de potássio e 7,5 g.kg^{-1} de cálcio.

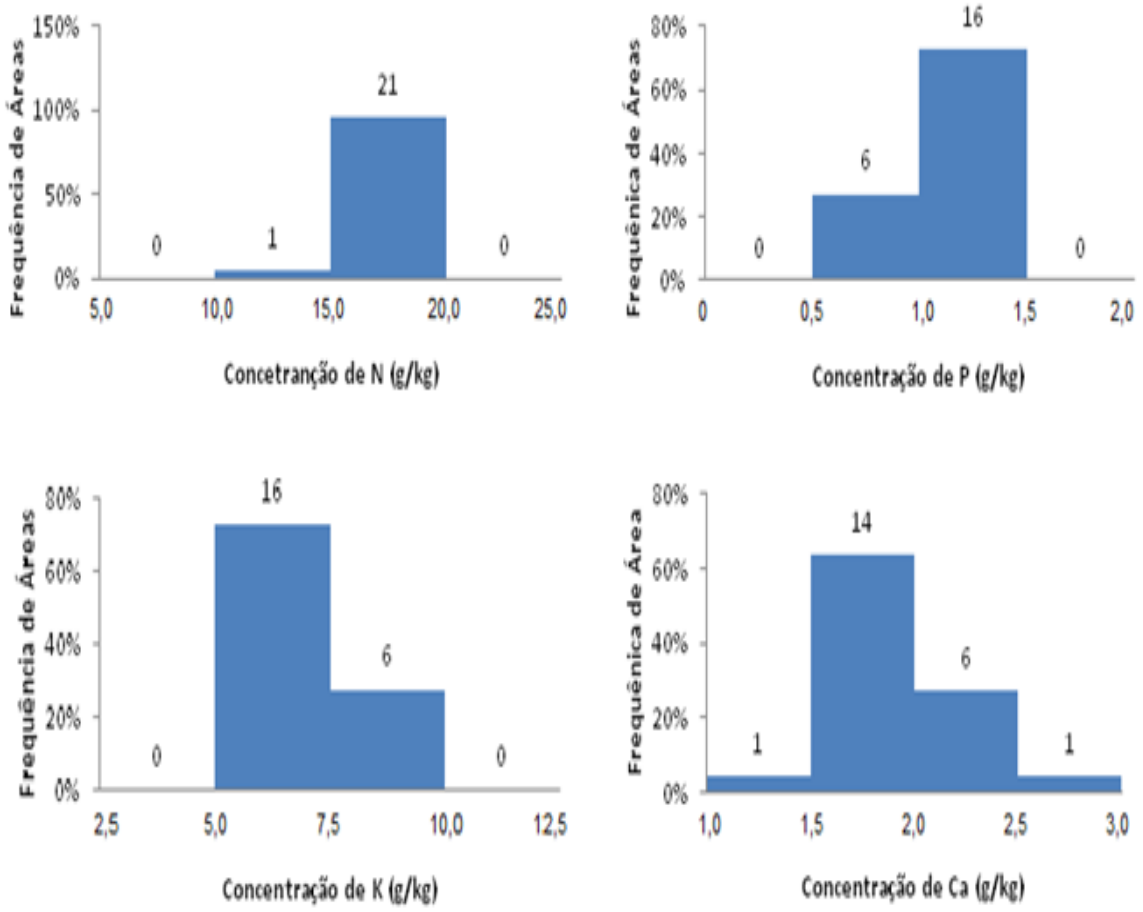


Figura 3.7. Frequência relativa dos nutrientes nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio (g.kg^{-1}) na folha de caju arbóreo do Cerrado coletados, em setembro de 2011, em áreas de ocorrência natural em Goiás.

Ao comparar a faixa de teores de nutrientes foliares das espécies frutíferas e arbóreas do Cerrado verifica-se que nos trabalhos citados a faixa se mantem constante, sendo que para o caju arbóreo do Cerrado o teor que se diferiu dos demais foi o de cálcio que se apresentou bem inferior.

A estimativa da produção de caju do Cerrado revela que a produção no ano de 2011 foi baixa (Tabela 3.9). A maior produção foi observada em Cruzeiro Silvânia, com 60% do potencial produtivo, mas a maioria da produção encontrava-se na classe de 20% a 40%.

A produção estimada por Mendonça et al. (1998) foi de duzentos a seicentros600 frutos por planta, variando devido às condições climáticas do ano, pesam entre 5 g e 10 g e são colhidos entre setembro e outubro, a partir do segundo ou terceiro ano.

Como mostra a Tabela 3.9, a produção encontrada em 2011 foi baixa, pois as condições climáticas foram adversas. Segundo Crisóstomo (2005), se a umidade relativa abaixar de 50%, a polinização e a frutificação do cajueiro ficam comprometidas, devido ao secamento das panículas e queda de frutos. Em agosto época da floração e frutificação do cajueiro observou-se que a umidade relativa do ar esteve abaixo de 50% em todo o estado de Goiás, como mostra a Figura 3.8.

No arboreto da EA/UFG foi contabilizada a produção de frutos de caju do Cerrado de dez plantas, em 2011. A produção variou bastante entre as plantas. As plantas 3 e 10 apresentaram 516 e 550 de frutos em cada planta já as plantas 9, 1 e 8 apresentaram 0, 68 e 89 frutos respectivamente, e a média de produção foi de 246 frutos (Tabela 3.10).

As Figuras 3.9, 3.10 e 3.11 mostram como foram severas as condições climáticas do período seco no Centro Oeste em 2011, com baixa precipitação pluviométrica em junho, época de emissão das primeiras flores no cajueiro, prejudicando o pegamento das flores e, assim, a produção de frutos. O tempo de estiagem em setembro chegou a mais de 170 dias em regiões de Goiás, como Jaraguá Goianésia e Vila Propicio onde houve coleta de sementes de caju para a coleção. As condições de umidade do solo, em setembro, tendeu o zero em algumas regiões de Goiás, atingindo no máximo 5 mm de umidade no solo, o que dificulta a absorção de nutrientes e a produção de energia pela planta para produção de frutos.

As características de clima e composição física e química do solo influenciam na composição arbórea do ambiente. Devido a grande variação de clima e a composição física e química do solo, o bioma Cerrado apresenta várias fitofisionomias. O caju do Cerrado tem ocorrências mais predominantes em fisionomias específicas, que apresentam solos pobres em nutrientes, com saturação por alumínio elevada, solos concrecionários, podendo ser rasos e com afloração de rochas. Com relação ao clima observa-se que o caju arbóreo do Cerrado ocorre em regiões delimitadas no estado do Goiás, regiões com o período seco mais severo, com altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e do solo.

Tabela 3.9. Estimativa da produção* de caju arbóreo do Cerrado nas áreas de coleta, em porcentagem, 2011.

Área coletada	Médias de produção %
Jaraguá	17%
Calcilândia	41%
Morro do Aranha	25%
Trevo Alto Horizonte	29%
Aruanã	30%
Faina	39%
Serra dourada	27%
Caxambu	40%
Itapaci assentamento	26%
Cruzeiro Pilar	31%
Fazenda pedra 90	24%
Orizona	29%
Serra do lambari	31%
Matrinchã	34%
Cocalzinho	32%
Quilombo Silvânia	28%
Cruzeiro Silvânia	60%
São Miguel do Passa 4	37%
Goianésia	57%
Padre Bernardo	37%
Vila Propício	15%

* em relação ao potencial produtivo máximo (100%).

Tabela 3.10. Produção observada em caju arbóreo do Cerrado no arboreto da escola de agronomia da UFG em 2011.

Plantas	Nº de frutos
1	68
2	135
3	516
4	289
5	357
6	324
7	134
8	89
9	0
10	550
Média	246

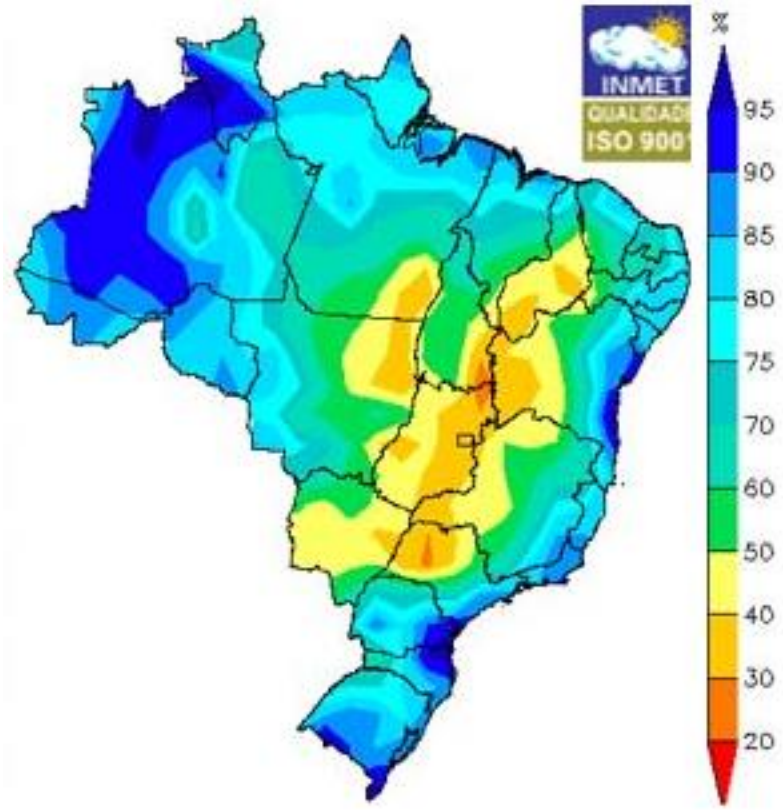


Figura 3.8. Umidade Relativa do ar agosto 2011 no Brasil (Fonte: Inmet. 2012.)

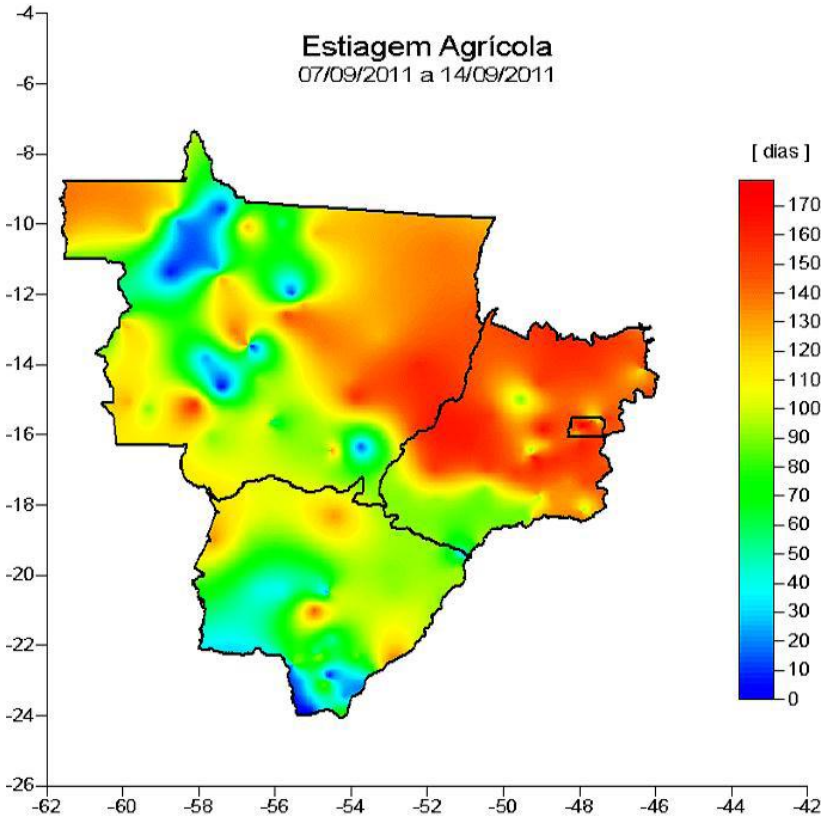


Figura 3.9. Tempo de estiagem, em dia, no Centro Oeste, setembro 2011 (Fonte: Agritempo Embrapa, 2012).

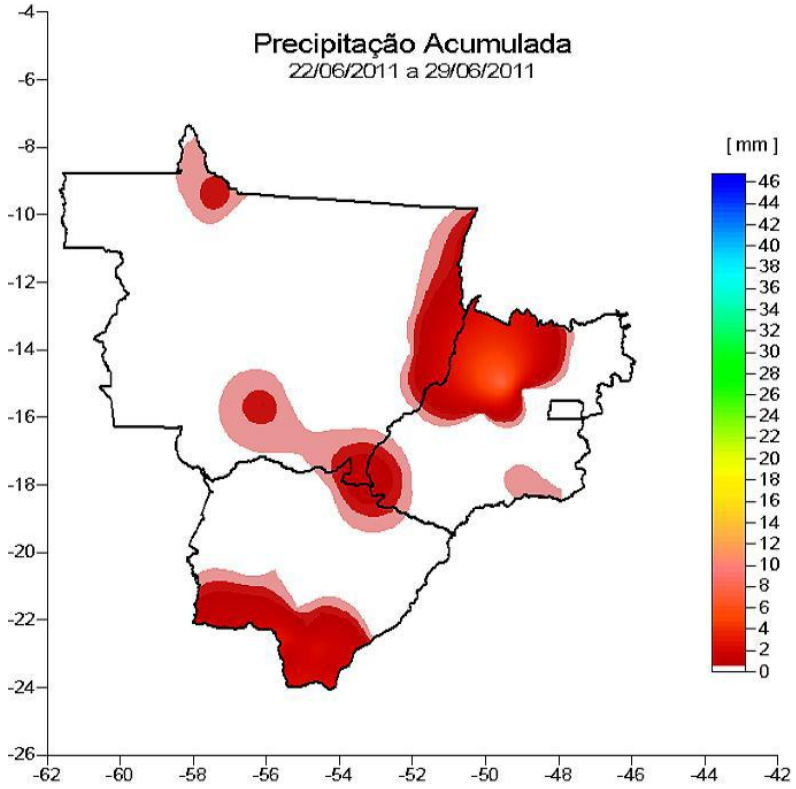


Figura 3.10. Precipitação pluviométrica na região Centro Oeste, junho 2011 (Fonte: Agritempo Embrapa, 2012).

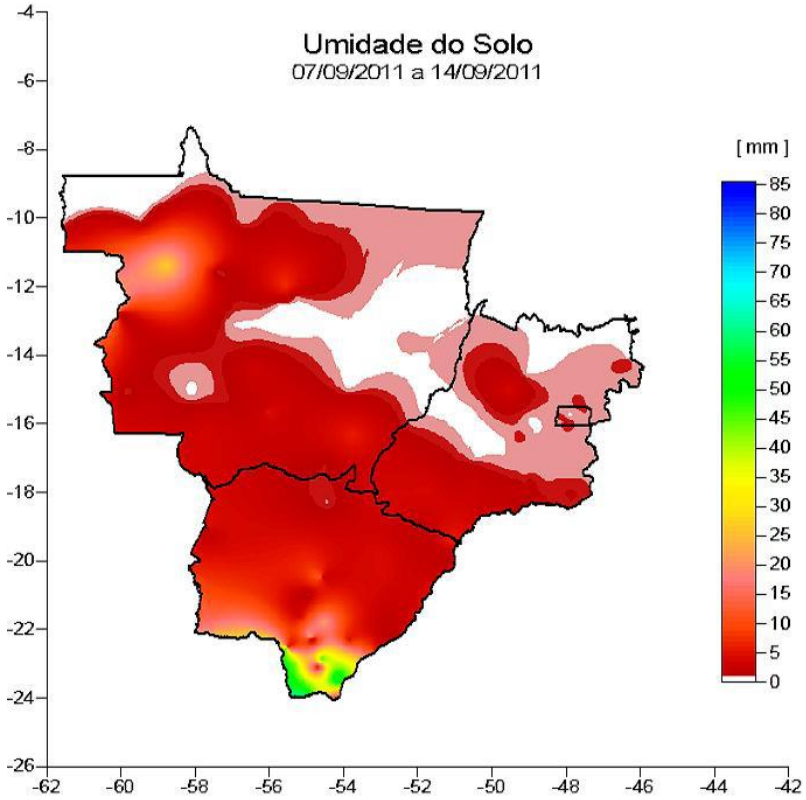


Figura 3.11. Umidade do solo no Centro Oeste, setembro 2011 (Fonte: Agritempo Embrapa, 2012).

3.3.2 Caracterização do fruto e pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado

Foi observada uma grande variação nas características físicas dos frutos e pseudofrutos dentro das áreas de coletas, como mostra a Tabela 3.11, pois não houve um sobressalto de uma região específica, na análise estatística, para qualquer característica, sendo para o maior ou o menor valor. Os quadrados médios das variáveis mostram que a variação foi significativa (P<0,01), havendo diferença entre as características, o coeficiente de variação foi alto para a massa total, massa do fruto e massa do pseudofruto, e baixo para a largura de fruto, o comprimento de fruto, a largura do pseudofruto e o comprimento de pseudofruto, mostrando que há uma variação maior nas medições de massa do que nas dimensões do caju arbóreo do Cerrado. A planta três de caxambu obteve os maiores valores para as características físicas em sua maioria, exceto para a massa do fruto e a largura do fruto (Tabela 3.12 e Apêndice A).

Tabela 3.11. Quadrados médios das variáveis: massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF).

F. V.	G.L.	Q.M.s						
		MT	MF	MPF	LF	CF	LPF	CPF
Tratamentos	104	87,2790**	1,8799**	76,7108**	11,827**	27,8181**	59,5808**	182,675**
Resíduo	420	7,6124	0,5599	7,0557	0,6424	1,6256	6,9689	8,2355
C.V. (%)		24,78	33,40	29,70	7,41	6,12	11,56	11,30

Tabela 3.12. Áreas e número da planta onde se obteve maiores e menores valores de massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF), 2011, na análise de Scott-Knott a 5% probabilidade.

Área	Pl.	MT (g)	MF (g)	MPF (g)	LF (mm)	CF (mm)	LPF (mm)	CPF (mm)
Caxambu	3	27,324 a	3,572 b	23,752 a	13,304 c	26,792 a	31,062 a	40,582 a
Faina	1	24,772 b	2,822 b	21,950 a	10,246 f	25,360 a	29,562 a	37,166 b
Caxambu	5	22,392 b	2,366 c	20,026 a	13,746 c	21,114 d	24,376 b	33,862 c
Serra do Lambari	1	18,274 c	4,722 a	13,552 c	13,746 c	26,792 a	27,456 a	24,128 e
Cruzeiro Pilar	9	19,268 c	2,766 b	16,502 b	11,638 e	22,040 c	32,838 a	29,720 d
Quilombo Silvânia	1	13,064 d	2,176 c	10,888 c	9,530 g	21,196 d	20,456 c	42,558 a
Goianésia	1	10,792 e	2,554 b	8,238 d	20,352 a	25,596 a	22,390 c	25,884 e
São Miguel do Passa 4	6	5,236 f	2,304 c	2,932 e	11,482 e	19,946 e	15,886 d	16,094 g
Vila Propício	6	5,168 f	1,394 c	3,774 e	10,000 f	17,672 f	16,984 d	16,668 g
Fazenda pedra 90	6	4,264 f	1,642 c	2,622 e	9,646 g	18,926 e	15,444 d	17,894 g
Trevo Alto Horizonte	2	8,226 f	4,842 a	3,384 e	9,536 g	19,820 e	20,622 c	20,124 f

Na Figura 3.12 observa-se a frequência relativa da análise estatística da massa total da fruta de caju do Cerrado. Houve uma variação estatística (p>5%) em seis grupos diferentes. Com uma planta sobressaindo das demais, sendo a terceira planta da região de Caxambu com 27,324 g de média de massa, seguida da primeira planta de Faina com 24,772 g e a quinta de Caxambu com 22,392 g. Para o terceiro grupo a frequência foi de 8% da amostra e o quarto grupo com 20%. A maior frequência está no quinto grupo com massa variando de 12,476 g a 8,690 g com 41%, o que corresponde ao encontrado na literatura. Segundo Mendonça et al. (1998), a massa de caju arbóreo do Cerrado varia em média de 5 g a 10 g. O último grupo com a frequência de 28% com as massas de 8,252 g a 4,264 g esse ultimo é a sexta planta da Fazenda Pedra 90 (Tabelas 3.12 e 3.13).

Tabela 3.13. Médias gerais, valores máximos e mínimos das características físicas de valores de massa total (MT), massa de fruto (MF), massa de pseudofruto (MPF), largura de fruto (LF), comprimento de fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento de pseudofruto (CPF) de caju do Cerrado (*Anacardium othonianum*), Goiânia – GO, 2011.

Variáveis	MT (g)	MF (g)	MPF (g)	LF (mm)	CF (mm)	LPF (mm)	CPF (mm)
Média	11,140	2,210	8,930	10,820	20,841	22,849	25,409
Máximo	40,780	16,800	37,210	21,710	28,620	38,810	50,160
Mínimo	1,780	0,820	0,710	7,000	11,420	9,870	10,970

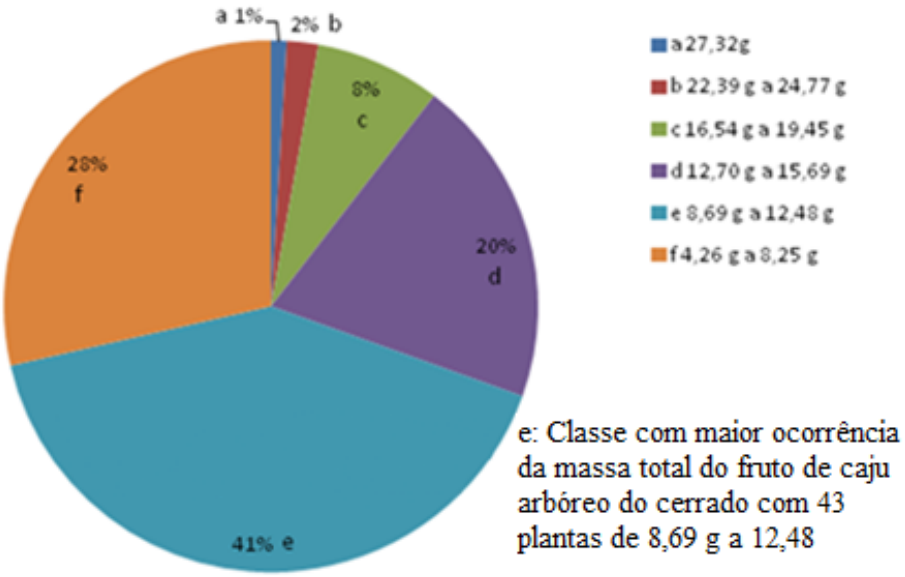


Figura 3.12. Massa total de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 24,8%.

A massa do fruto apresentou uma variação menor estatisticamente, com apenas 3 grupos distintos (Figura 3.13). O maior grupo foi o estatisticamente com massa menor com 65% de ocorrência, variando de 2,366 g a 1,192 g com as menores médias sendo a planta dois de Vila Propício com 1,192 g, a cinco de Quilombo Silvânia e a três de Trevo de Padre Bernardo. O grupo intermediário com 33% com as massas variando entre 3,572 g e 2,408 g. O grupo com menor ocorrência foi o de massa maior, com duas plantas, a maior com 4,842 g a segunda de Trevo de Alto Horizonte e a primeira de Serra do Lambari com 4,722 g. Deve-se ressaltar que a planta três de Caxambu apresentou média de 3,572 g (Tabelas 3.12 e 3.13). comparando com Corrêa et al. (2008) em coleta de caju arbóreo do Cerrado observaram em cinco regiões do estado de Goiás frutos com uma massa média de 1,84 g, variando 2,85 g a 0,77 g, correspondendo ao grupo c, onde foi observado maior ocorrência.

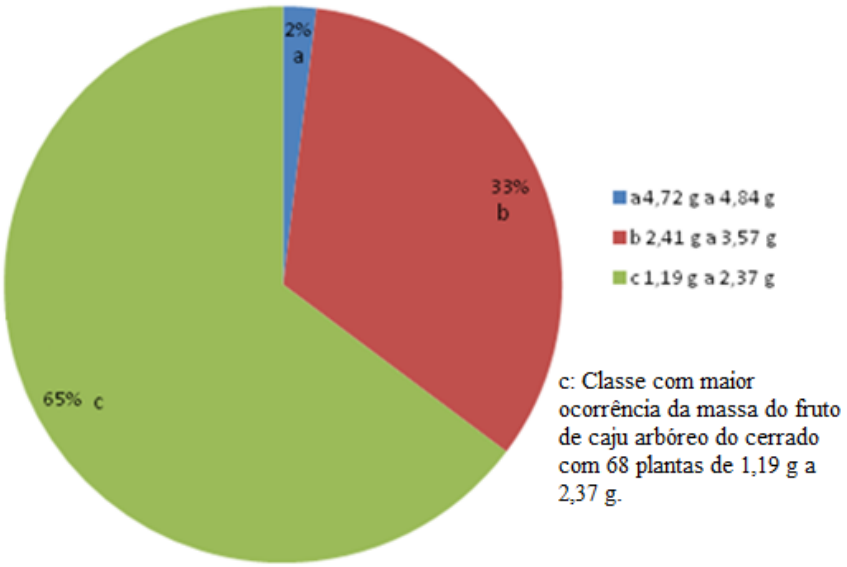


Figura 3.13. Massa de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 33,4%.

A massa do pseudofruto apresentou uma distribuição não homogênea entre os grupos, apresentando cinco grupos (Figura 3.15), onde o grupo "a" teve uma frequência de 3%, o "b" com 8% o "c" com 17%, o "d" com 30% e o último o e com 42%. Distribuição parecida com a massa total da fruta. Sendo os maiores valores com poucas plantas e os menores valores com muitas plantas. Outra característica em comum com a massa total foi que as mesmas plantas tiveram a maior massa média, com a planta três de Caxambu com

23,752 g se destacando, com a primeira de Faina e a quinta de Caxambu em seguida, ambas com 21,950 g e 20,026 g respectivamente, e a ultima sendo a sexta da Fazenda Pedra 90 com 2,622 g (Tabelas 3.12 e 3.13).

Silva et al. (2001) observaram em cajus rasteiros do Cerrado (*A. humile*) a massa do pseudofruto variando de 4 g a 10 g, variação que coresponde a 72% da ocorrência da massa do pseudofruto das áreas coletadas. A média da massa do pseudofruto foi 8,950 g superior a média encontrada por Corrêa et al. (2008) que obtiveram a massa do pseudofruto em media de 7,15 g. O valor máximo foi de 37,210 g e o mínimo de 0,71 g.

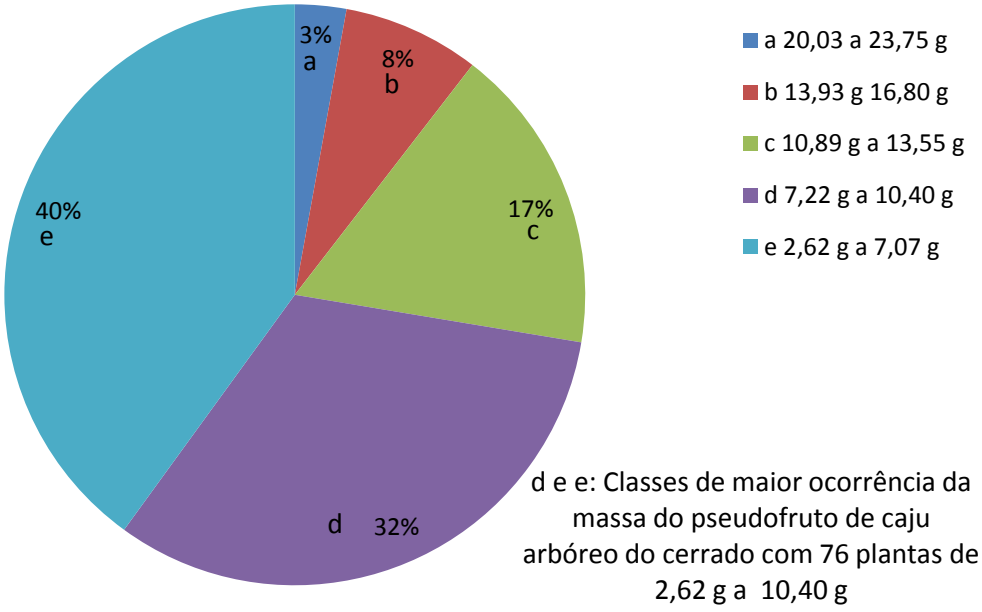


Figura 3.14. Massa de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 31,0%

Para as medições de largura e comprimento do fruto e pseudofruto a distribuição apresentou uma variação mais intensa entre as plantas, ocorrendo em sua maioria sete classes de divisão, mas manteve a mesma característica de distribuição de classe, quando maior o valor da medição menor a quantidade de plantas e quando menor o valor medido maior a quantidade de plantas no grupo, como mostram as Figuras 3.15, 3.17, 3.18 e 3.19.

Para a largura do fruto o valor médio foi de 10,82 mm, média essa que é semelhante com o encontrado por Almeida et al. (1998) de 1 cm, e abaixo da faixa observada por Rizzini (1969), que foi entre 1,2 cm a 1,5 cm, e de Corrêa et al. (2008) que foi 15,39 mm. Apresentou um valor máximo e mínimo de 21,710 mm e 7,000 mm (Tabelas 3.12 e 3.13).

A distribuição das medidas da largura do fruto tendeu para valores baixos, como mostra a Figura 3.15, onde pode ser observado que 89% das medidas encontradas estão abaixo da faixa descrita por Rizzini (1969). Com uma variação das médias de 8,40 mm a 12,02 mm. As quatro primeiras classes apresentam uma distribuição relativa de 11% das medições. A planta com maior largura foi a primeira de Goianésia com valor de 25,59 mm e a menor foi a primeira de Quilombo Silvânia com 9,53 mm. A planta três de Caxambu ficou no grupo c com 13,30 mm, sendo esse sua menor medida.

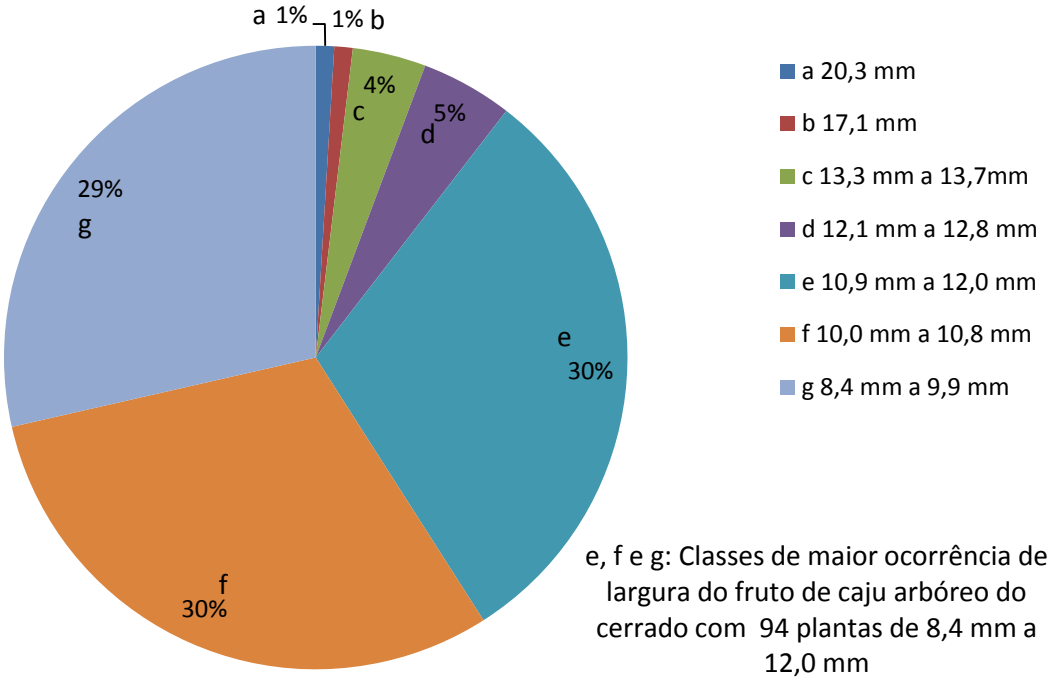


Figura 3.15. Largura de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 7,4%.

Para a medida de comprimento do fruto as classes se dividiram estatisticamente em sete grupos. A faixa descrita por Rizzini (1969) mostra que o fruto tem 1,5 cm a 2,5 cm

de comprimento, o valor médio encontrado nas medições está dentro dessa faixa com 20,84 mm, e está próximo ao encontrado por Corrêa et al. (2008), que foi 19,3 mm. O maior comprimento de fruto medido foi de 28,62 mm e o menor foi 11,42 mm (Tabelas 3.12 e 3.13).

Com relação à faixa descrita por Rizzini (1969), todos os grupos estão dentro dessa faixa. Pela Figura 3.16 pode-se notar que os valores intermediários ocorreram em maior proporção, sendo de 23,05 mm a 18,92 mm, corespondendo 65% e de menor ocorrência os grupos dos extremos, com 6% variando 26,79 mm a 25,05 mm o primeiro grupo e com 4% variando de 16,48 mm a 15,76 mm o ultimo grupo. As plantas que apresentaram maior valor médio de comprimento do fruto foram a terceira de Caxambu e a primeira da Serra do Lambari ambos com 26,79 mm.

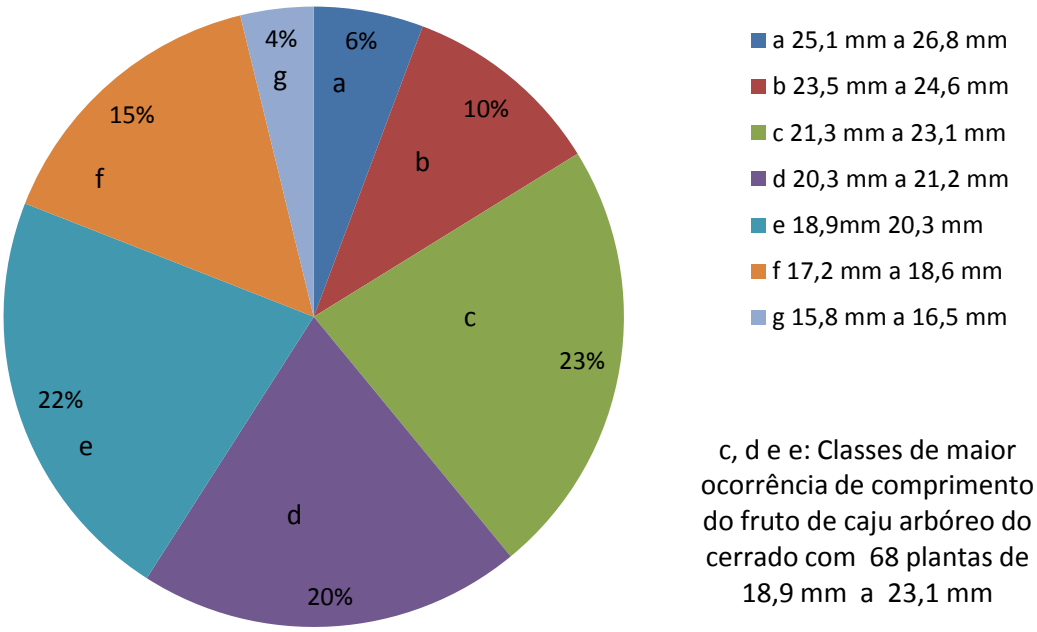


Figura 3.16. Comprimento de frutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 6,1%

A largura do pseudofruto apresentou a menor variação estatística das classes, com quatro diferenças significativas. Com uma média de 22,84 mm encontra-se na faixa descrita por Silva et al. (2001), que relataram uma largura entre 2 cm e 3 cm, o que corresponde a aproximadamente 75% das medições encontradas. O valor máximo da medição da largura do pseudofruto foi 38,81 mm e o mínimo foi 9,87 mm (Figura 3.17, Tabelas 3.12 e 3.13).

O valor médio da largura do pseudofruto está próximo ao valor encontrado por Silva et al. (2001) que medindo a largura em caju rasteiro do Cerrado (*A. humile*) foi de 22,69 mm. A maior frequência de ocorrência da largura do pseudofruto está entre 23,62 mm e 20,45 mm com 40%. A maior medição média em uma planta encontrada foi a nona planta de Cruzeiro Pilar com 32,83 mm seguida de terceira de Caxambu com 31,06 mm, e a menor foi na Fazenda Pedra 90 a sexta planta com 15,44 mm, representante do último grupo com 25% de medições.

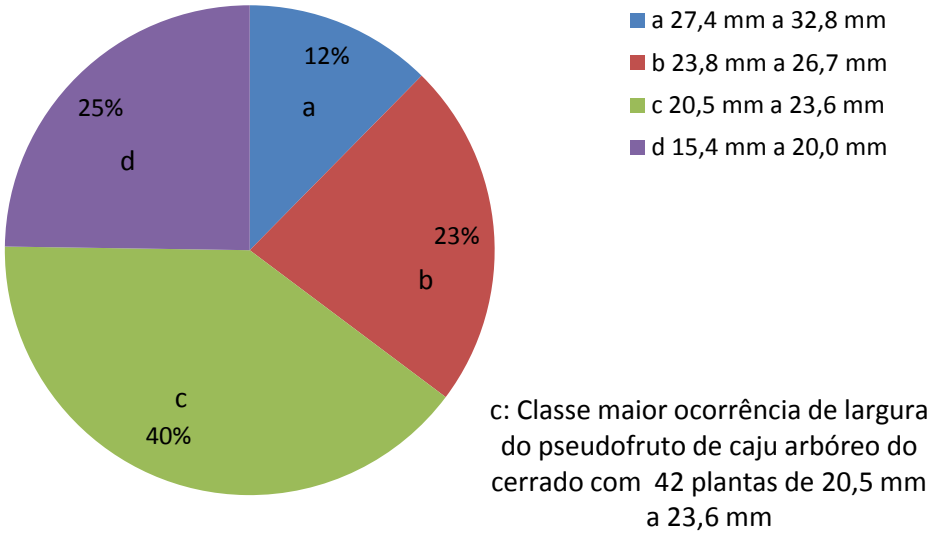


Figura 3.17. Largura de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 11,5%.

A última característica física analisada foi o comprimento do pseudofruto que apresentou sete grupos estatisticamente distintos (Figura 3.18). Com maior ocorrência para o grupo que variou de 26,89 mm a 22,27 mm com 35%. A média das medições do comprimento foi 25,40 mm, media essa que ficou abaixo do relatado por Rizzini (1969) que encontrou uma faixa de 3 cm a 4 cm, essa faixa corresponde a 22% das medições (Tabelas 3.12 e 3.13).

O valor máximo de medição de uma planta foi 42,55 mm em Quilombo Silvânia sendo a planta um, esse valor é um pouco acima da faixa de Rizzini (1969), seguido da terceira planta de Caxambu com 40,58 mm. O menor valor médio foi em São Miguel do Passa Quatro a planta seis com 16,09 mm. A maior medição de um fruto foi

50,16 mm e o menor foi 10,97 mm. Ao comparar com o caju rasteiro do Cerrado observa-se que os valores médio (23,79 mm) e máximo (30,29 mm) são menores que os observados na análise, e o valor mínimo (16,31 mm) está inserido na última classe do experimento, que variou de 17,89 mm a 13,42 mm, correspondendo a 10% da coleta.

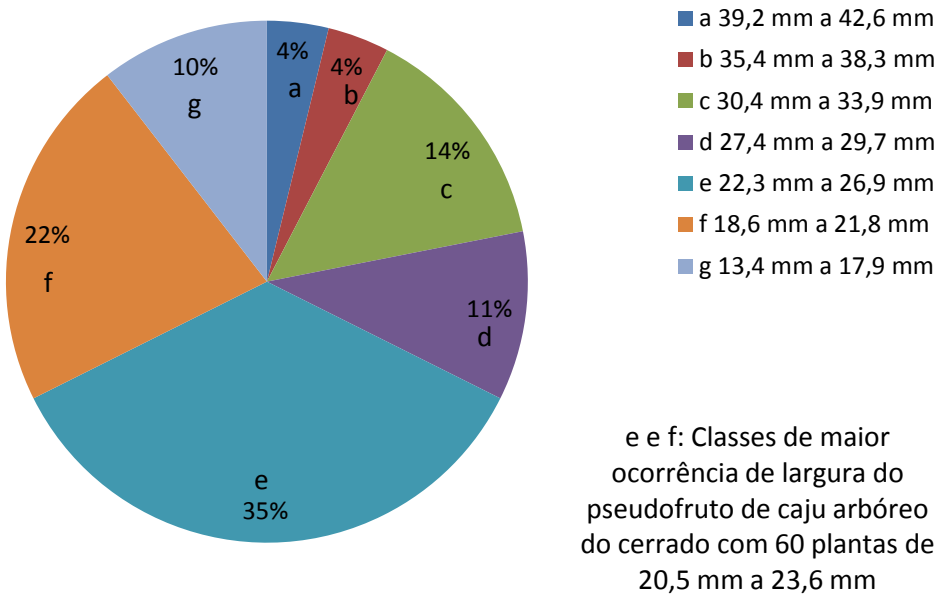


Figura 3.18. Comprimento de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado proveniente de 22 áreas de ocorrência natural do Cerrado, Goiás, 2011, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 11,3%.

A correlação entre as características físicas do fruto do caju do Cerrado apresenta uma relação muito significativa e positiva entre o pseudofruto com a massa da fruta (fruto + pseudofruto), para todas as características do pseudofruto, seja massa do pseudofruto, largura do pseudofruto e comprimento do pseudofruto. Uma relação também significativa e positiva para a massa do pseudofruto com a largura do pseudofruto e o comprimento do pseudofruto (Tabela 3.14).

Não houve correlação entre as medidas do fruto e do pseudofruto. Não havendo relação direta ou inversa entre os dois, podendo afirmar que o tamanho ou massa do fruto não influencia o tamanho ou massa do pseudofruto, existindo frutos grandes com pseudofrutos grandes, frutos grandes com pseudofrutos pequenos e vice e versa (Figura 3.19). Resultado diferente do encontrado por Pereira et al. (2005), que analisaram frutos e pseudofrutos provenientes de clones de cajueiro-anão precoce implantados na Unidade Experimental da Embrapa Negócios Tecnológicos, localizada no município de Nova

Porteirinha, e observaram alta correlação entre a massa do pseudofruto com a massa do fruto com valor de 0,84 para o coeficiente de correlação. Essa diferença se dá pelas características de rusticidade do caju arbóreo do Cerrado, como não há seleção de características, os frutos não obedecem a padrões de produção.

Tabela 3.14. Matriz de correlação entre dados físicos do fruto e pseudofruto (massa total (MT), massa do fruto (MF), massa do pseudofruto (MPF), largura do fruto (LF), comprimento do fruto (CF), largura do pseudofruto (LPF) e comprimento do pseudofruto (CPF)) das áreas coletadas em 2011.

Variáveis	MT (g)	MF (g)	MPF (g)	LF (mm)	CF (mm)	LPF (mm)	CPF (mm)
MT	1						
MF	0,306	1					
MPF	0,983**	0,124	1				
LF	0,160	0,283	0,112	1			
CF	0,486	0,507	0,407	0,261	1		
LPF	0,815**	0,228	0,805**	0,145	0,357	1	
CPF	0,646**	0,144	0,646**	-0,0001	0,379	0,440	1

** com P<0,01 de significância.

Figura 3.19. Variações morfológicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

A importância da correlação entre características reside na possibilidade de se avaliar o quanto a alteração em um caráter pode afetar os demais. Se a seleção de um caráter é dificultada pela baixa herdabilidade ou por problemas de mensuração e identificação, esse tipo de conhecimento é importante nas diferentes etapas dos programas de melhoramento (Cruz et al., 2004). E facilita os programas de melhoramento, que leva em consideração muitas características simultaneamente, pois, o entendimento da associação genética entre as características pode contribuir para a escolha dos procedimentos de seleção mais apropriados para maximizar o ganho genético por geração (Santos & Vencovsky, 1986).

A massa do pseudofruto influencia a massa da fruta, pois a massa do pseudofruto é consideravelmente maior que a massa do fruto. Ao observar o gráfico entre a massa do pseudofruto e a massa da fruta, é possível ver que como a correlação é forte. A reta de tendência tem uma razão de 0,9971, sendo que quase todos os pontos tendem a estar na reta (Figura 3.20).

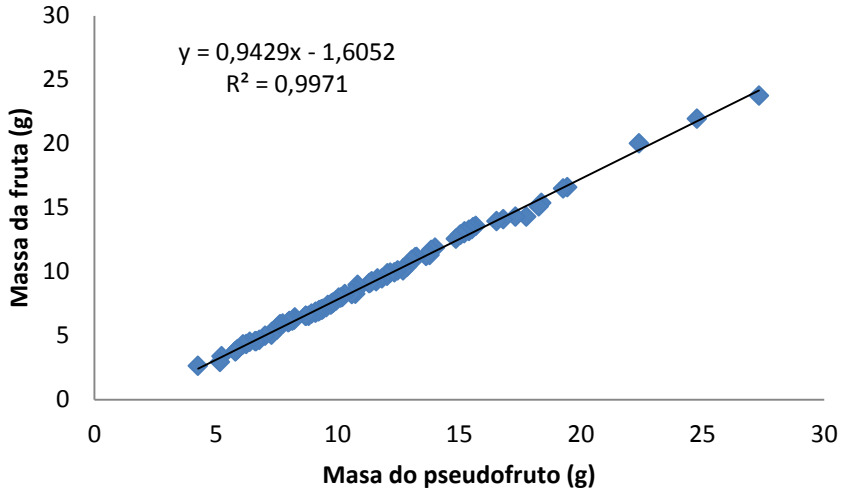


Figura 3.20. Correlação entre a massa da fruta e a massa do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

Resultado parecido foi encontrado por Morgado et al. (2010) trabalhando com maracujá azedo (*Passiflora edulis*), que observaram uma correlação significativa e positiva em relação à massa do fruto com a massa da polpa, com valor de 0,94 para o coeficiente de correlação.

Essa correlação entre a massa da fruta, a largura e o comprimento do pseudofruto também é alta. Ao observar as retas de tendência com razões de 0,9911 e 0,9902, respectivamente (Figuras 3.21 e 3.22).

Em maracujá azedo, Morgado et al. (2010) observaram uma correlação positiva e significativa com as dimensões do fruta com sua massa. Mostrando que a largura e o comprimento da fruta influenciam em sua massa, com o coeficiente de 0,97 para o comprimento x massa e 0,89 para a largura x massa.

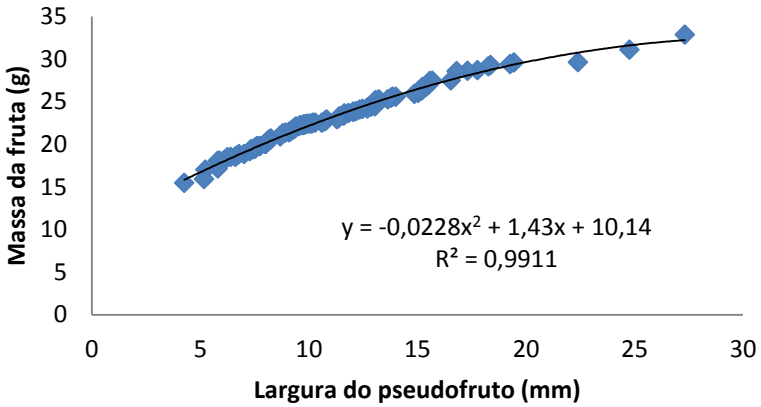


Figura 3.21. Correlação entre a massa da fruta e a largura do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

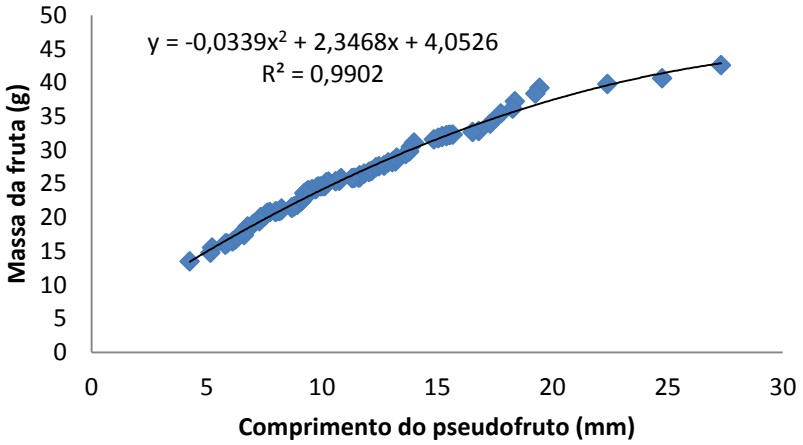


Figura 3.22. Correlação entre a massa da fruta e o comprimento do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

A massa do pseudofruto também se correlaciona com as dimensões do pseudofruto, tanto para a largura como para o comprimento. Em ambos os casos a

correlação tem uma razão alta, sendo 0,9867 para a reta de tendência da massa e a largura do pseudofruto e 0,9871 para a reta de tendência da massa e o comprimento (Figuras 3.23 e 3.24).

Correlação também encontrada entre o comprimento do pseudofruto e a massa do pseudofruto de caju cultivado por Pereira et al. (2005), que apresentaram uma correlação significativa e positiva entre as variáveis de 0,82. Diferente com relação a largura do pseudofruto e a massa do pseudofruto de caju cultivado que não houve correlação significativa, o que indica que a largura não influencia na massa do pseudofruto, e caracterizando frutos compridos e não tão espessos.

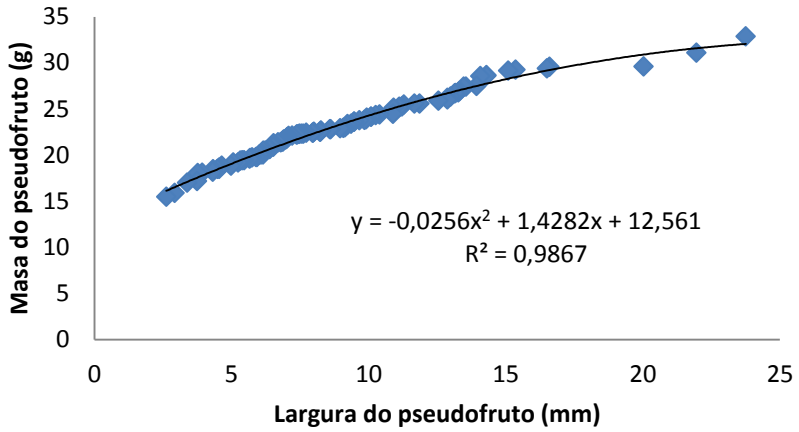


Figura 3.23. Correlação entre a massa do pseudofruto e a largura do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

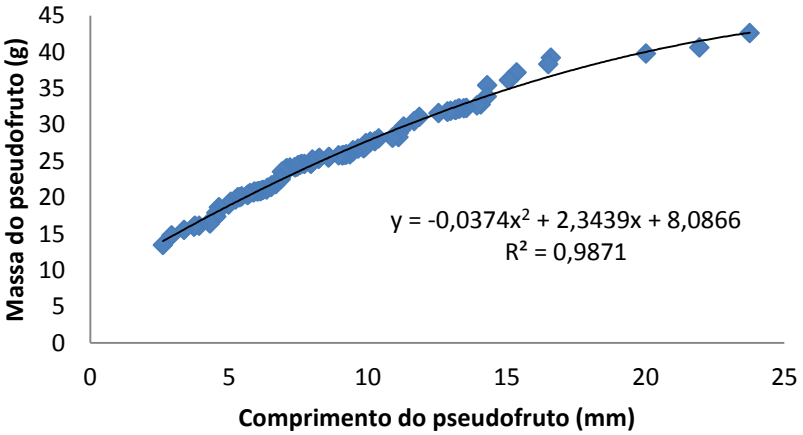


Figura 3.24. Correlação entre a massa do pseudofruto e o comprimento do pseudofruto de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

Para cagaiteiras, verificou-se uma relação positiva com as dimensões do fruto, Silva et al. (2001) observaram um correlação positiva para a massa do fruto e a diâmetro longitudinal (0,89) e transversal (0,98) a 1% de probabilidade, mostrando que o fruto aumentará de massa se houver crescimento na altura ou largura, fator que também foi observado no caju arbóreo do Cerrado.

As características químicas do pseudofruto de cajuzinho do Cerrado apresentaram uma variação estatística bem menor que as características físicas. Só houve dois grupos estatisticamente diferentes para o sólido solúvel total, assim como para a acidez titulável total e para a relação do sólido solúvel total com a acidez titulável total (Tabela 3.15)

Tabela 3.15. Sólido solúvel total e acidez titulável total do pseudofruto do caju arbóreo das áreas de coleta, Goiânia-GO, 2011.

Tratamento	SST (°Birx)*	ATT (g/100g)*
Jaraguá	15,06 a	0,28 b
Morro do Aranha	13,38 a	0,40 a
Trevo Alto Horizonte	15,52 a	0,21 b
UFG	14,08 a	0,45 a
Itapaci	14,80 a	0,61 a
Pilar	14,86 a	0,18 b
Fazenda pedra 90	14,56 a	0,36 b
Orizona	13,28 a	0,55 a
Serra do lambari	12,28 b	0,56 a
Matrinchã	11,48 b	0,46 a
Cocalzinho	11,53 b	0,37 b
Quilombo Silvânia	11,76 b	0,42 a
Cruzeiro Silvânia	13,44 a	0,51 a
São Miguel do Passa 4	14,64 a	0,47 a
Goianésia	14,36 a	0,35 b
Padre Bernardo	14,64 a	0,46 a
Vila Propício	10,98 b	0,42 a
Média	13,57	0,42
CV (%)	16,87	43,9

* Médias seguidas de letras diferentes se diferenciam estatisticamente nas colunas, pelo Teste de Scott-Knott (α=0,05).

No caso do sólido solúvel total observa-se uma média de 13,57°Brix, comparando com as médias de Silva et al. (2004), que obtiveram sólido solúvel de 12,00°Brix em caju arbóreo do Cerrado. Gadelha et al. (2009), avaliando em caju

comercial, obtiveram 11,25°Brix, e Alves et al. (2011) observaram em caju rasteiro do Cerrado 9,53°Brix. Nota-se que a média encontrada no experimento foi maior que as demais (Tabela 3.15).

Os sólidos solúveis presentes na polpa dos frutos incluem importantes compostos responsáveis pelo sabor e pela conseqüente aceitação por parte dos consumidores. Os mais importantes são os açúcares e os ácidos orgânicos (Lima, 2005). Para caju comercial Lopes et al. (2011) recomendam que o sólido solúvel, para a colheita do fruto, tenha o valor de 12°Brix. Observa-se que todos os valores do primeiro grupo estão acima do recomendado por Lopes et al. (2011), sendo o maior valor de solido solúvel foi no Trevo de Alto Horizonte que apresentou 15,52°Brix. Para o segundo grupo a região de Vila Propício apresentou o menor valor 10,98°Brix (Tabela 3.15).

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. A acidez titulável influencia principalmente o sabor dos frutos (Instituto Adolfo Lutz, 2008; Giordano et al., 2000).

A acidez titulável apresentou uma média de 0,42 g/100g, valor superior ao mínimo do padrão de identidade e qualidade de acordo com normas estabelecidas pelo MAPA (2000) citado por Gadelha et al. (2009), que é 0,30 g/100g. As plantas de Itapaci Assentamento apresentaram maior teor de acidez titulável com 0,61 g/100g, apresentando maior quantidade de ácido que permite uma conservação maior das frutas, mas deixa o gosto menos palatável. O menor foi em Pilar Cruzeiro com 0,18 g/100g invertendo o tempo de conservação e a palatabilidade das frutas (Tabela 3.15).

Em comparação a outros trabalhos, a média de 0,42 g/100g foi inferior às encontradas por Gadelha et al. (2009), que em caju anão comercial observaram uma faixa de 1,89 g/100g a 0,44 g/100g e maior que em Soares (1986) em caju tradicional com 0,35 g /100g.

3.4. CONCLUSÕES

O caju arbóreo do Cerrado ocorre naturalmente em Cerrado “stricto sensu”, cerradão e campos sujos. Ocorre em classes de solo, predominantemente de Latossolos, com solos ácidos, com deficiência nutricional e concrecionários, em relevos ondulados, e a plantas apresentaram uma taxa de nutrientes nas folhas com pouca variação entre elas.

Os frutos apresentaram uma alta variação nas características físicas e não há correlação das dimensões do fruto com as dimensões do pseudofruto. Há correlação entre as dimensões do pseudofruto.

A massa média dos frutos e pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado foi de 11,14 g, dos frutos de 2,21 g (20%) e dos pseudofrutos de 8,93 g (80%). Para a largura a média foi de 10,82 mm para o fruto e 22,85 mm para o pseudofruto e para o comprimento a média foi de 20,84 mm para o fruto e 25,41 mm para o pseudofruto.

As características químicas dos pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado apresentou uma baixa variação entre as áreas de ocorrência de caju arbóreo do Cerrado. Os sólidos solúveis totais (13,57 °Brix) e a acidez titulável (0,42 g/100g).

3.5. REFERÊNCIAS

ADÁMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos Cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina: Embrapa-CPAC. São Paulo: Nobel, 1987. p. 33-98.

AGRITEMPO EMBRAPA. **Mapas climatológicos**, 2001. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/boletins/boletim_RCO.html>. Acesso em: 22 maio 2012.

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De grão em grão, o Cerrado perde espaço**: Cerrado – impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF- Fundo Mundial para a Natureza, 1995, 66 p.

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

ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999, p. 25 - 32.

ALVES, H. P. S.; REIS, E. F. DOS; CARVALHO, R DOS. S.; PINTO, J. F. N. P. Caracterização morfológica do fruto, pseudofruto e desenvolvimento inicial de acessos de cajuzinho do Cerrado (*Anacardium humile* A.St. Hill). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 8., 2011. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011.

BRAIT, J. D. de A. **Características físicas e químicas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* camb), de ocorrência natural em Rio Verde – GO**. 2008, 65 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)–Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2008.

CAMPOS FILHO, E. M. **Coleção plante as árvores do Xingu Araguaia**, São Paulo: Ed. ISA, v. 2, jul. 2009, 297 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite acordo de cooperação técnica MMA/Ibama monitoramento do bioma Cerrado 2009-2010**, ago. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_Cerrado_2010_final_72_1.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2012

CARNEIRO, M. A. C.; ASSIS, P. C. R.; MELO, L. B. C.; PEREIRA, H. S.; PAULINO, H. B.; SILVEIRA NETO, A. N. Atributos bioquímicos em dois solos de Cerrado sob diferentes sistemas de manejo e uso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 276-283, out./dez. 2008.

CORREA, G. de C.; NAVES, R. V.; ROCHA, M. R. CHAVES, L. J.; BORGES, J. D. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), visando melhoramento genético. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 42-47, oct./dec. 2008.

COUTINHO. L. M. **Aspectos do Cerrado**. 2000, Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/Cerrado/aspectos_relevo.htm>. Acesso em: 05 fev. 2012.

CRISÓSTOMO, L. A. **Caju**: relações com o clima, 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/caju/Abertura.html> acesso em: 10 jun. 2011.

CRISÓSTOMO, L. A.; ROSSETTI, A. G.; PIMENTEL, C. R. M.; BARRETO, P. D.; LIMA, R. N. de. Produtividade, atributos industriais e avaliação econômica de castanha em cajueiro-anão precoce adubado com doses crescentes de nitrogênio e potássio, em cultivo sob sequeiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n.1, p. 87-95, jan./jun. 2004.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 480 p.

DIAS, B. F. S. Cerrado: uma caracterização. In: DIAS, B. F. S. (Coord.). **Alternativas de desenvolvimento do Cerrado**: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis, Brasília: Funatura-Ibama, 2 ed., Fundação Pró-Natureza, 1996, p. 11-25.

DUBOC, E.; GUERRINI, I. A. Concentração foliar de espécies arbóreas nativas do Cerrado sob adubação com nitrogênio e fósforo. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Planaltina. **Anais...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, Lancaster, v. 38, n. 2, p. 201-338, 1972.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS., 2006. 306 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1, 1997, 212 p.

FERREIRA, M. M.; FERNANDES, B.; CURI, N. Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de Latossolos da região sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 513-524, 1999.

GADELHA; A. J. F.; ROCHA, C. O. da; VIEIRA, F. F.; RIBEIRO, G. do N. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de abacaxi, acerola, cajá e caju. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p.115-118, jan./mar. de 2009.

GIORDANO, L. B.; SILVA, J. B. C. da; BARBOSA, V. Escolha de cultivares e plantio. In: SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L. B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Hortaliças, p. 36-59, 2000.

HAAG, H. P.; SARRUGE, J. R.; OLIVEIRA, G. D.; SCOTON, L. C.; DECHEN, A. R. Nutrição mineral do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.): III - absorção de nutrientes - nota prévia. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 32, p. 197-204, 1975.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2012.shtm>. Acesso em: 25 jun. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. In: ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020 p.

IWATA, B. de F.; LEITE, L. F.; ARAÚJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L. P.; Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 7, p.730-738, 2012.

KERNOT, I. (Coord.). **Cashew**: Information Kit. Queensland: Department of Primary Industries, Agrilink your growing guide of better farming, QAL 9806, 1998, paginação irregular.

LEAL, L. B.; OLIVEIRA, R. J. de; CHAGAS, D. B. das; PAULA, M. J. de; SILVA, D. S. da; Avaliação da germinação de cajuí, *Anacardium othonianum* (anacardiaceae), em condições de viveiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 63., 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2011.

LIMA, M. A. C. **Teor de sólidos solúveis**. 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_147_241120051152227.html>. Acesso em: 17 mar. 2012.

LOPES, A. S.; **Solos sob "Cerrado"**: caracteristicas, propriedades e manejo. 2 ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984, 162 p.

LOPES, M. M. de A.; MOURA, C. F. H. de; ARAGÃO, F. A. S. de; CARDOSO, T. G.; ENÉAS FILHO, J. Caracterização física de pedúnculos de clones de cajueiro anão precoce em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 914-920, out./dez., 2011.

MELO, J. T. de; HARIDASAN, M. **Resposta de mudas de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) a doses de N, P, K, Ca e Mg**. Planaltina: Embrapa Cerrados, Boletim de pesquisa e desenvolvimento 234, 2009, 27 p.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR,M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Cerrados, v. 2, 2008, 1279 p.

MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Eds.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 289-556.

MESQUITA, M. A. M.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B. de; BERNARDES, T. G.; SILVA, L. B. Caracterização de Ambientes com Alta Ocorrência Natural de Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 15-19, abr. 2007.

MORGADO, M. A. D.; SANTOS, C. E. M. dos; LINHALES, H.; BRUCKNER, C. H. Correlações fenotípicas em características fisicoquímicas do maracujazeiro azedo. **Acta Agronômica**, Bogotá, v. 59, n. 3, p. 457-461, 2010.

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

NAVES, R. V.; ALMEIDA NETO, J.X; ROCHA, M. R.; BORGES, J. D.; CARVALHO, G.C; CHAVES, L. J.; SILVA, V. A. Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes, em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de ocorrência natural nos Cerrados de Goiás. **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária**, Goiânia, v. 25, n.2, p. 107-114, 1995.

ODALIA-RÍMOLI, A. ARRUDA, E. J. de; RÍMOLI, J.; BUENO N. R.; COSTA, R. B. da. Biodiversidade, Biotecnologia e Conservação Genética em Desenvolvimento Local. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 21-30, set. 2000.

OLIVEIRA, F. N. S.; AQUINO, A. R. L. de; LIMA, A. A. C. **Correção da acidez e adubação mineral em solos de Cerrado cultivados com cajueiro anão precoce enxertado**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Circular Técnica, 5, 2000, 32 p.

PEREIRA, M. C. T.; CORREA, H. C. T.; NIETSCHE, S.; MOTA, W. F.; MARQUES, S. V. Caracterização físico-química de pedúnculos e castanhas de clones de cajueiro anão-precoce nas condições do norte de Minas Gerais. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n.2, p. 169-175, 2005.

REATTO, A., CORREIA, J. R., SPERA, S. T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.): **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, p. 47-88.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, p. 89-166.

RIZZINI, C. T. Espécies novas de árvores do Planalto Central Brasileiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 41, p. 239-244, 1969.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L.; FERREIRA JR, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado**: estratégias e resultados. Planaltina: Embrapa Cerrados-Boletim de Pesquisa, 2007, 33 p.

SANTOS, J.; VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agronômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 10, n. 3, p. 265- 272, 1986.

SANZONOWICZ, C. Agência de informação EMBRAPA: **Bioma Cerrado**. 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_14_911200585231.html>. Acesso em: 15 maio 2012.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D. de; DECHEN, A. R.; Nutrição Mineral do Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). II - Deficiência dos micronutrientes (Nota prévia). **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 32, n. 1, p. 191,195, 1975.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; OLIVEIRA, J. S. Estabilidade de ácido ascórbico em pseudofrutos de caju do Cerrado refrigerados e congelados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n.1, p. 9-14, 2004.

SILVA, A. P. P.; MELO, B.; FERNANDES, N. **Fruteiras do Cerrado**. 2001. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/fruteiras%20do%20Cerrado.html> Acesso em: 22 maio 2011.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: Embrapa-CPAC, 1994. 166 p.

SILVA, A. O.; FERREIRA, H. D.; COELHO, A. S. G.; ALVARENGA, E. E. C. Fitossociologia de um Cerrado sensu stricto na região de Abadia de Goiás-Go. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 45., 1994, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo: Sociedade Botânica do Brasil, 1994. n. 45, v. 2, p. 297-301.

SOARES, J. B. **O Caju**: Aspectos Tecnológicos. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1986, 256 p.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Bioma Cerrado**: Tipos de solo, 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_43_911200585233.html>. Acesso em: 20 jun. 2012.

WWF. **Marine Ecoregions of the World**. 2012 Disponível em: <http://worldwildlife.org/biomes#>. Acesso em: 05 jan. 2012.

4 PRODUÇÃO DE MUDAS E ESTABELECIMENTO DE COLEÇÕES DE CAJU ARBÓREO DO CERRADO

RESUMO

O caju arbóreo do Cerrado e uma das plantas frutíferas do Cerrado que é bastante utilizado na culinária do Centro Oeste na forma de *in natura*, em conserva, doce, licor e sorvete, no entanto é explorada de forma extrativista. Para garantir a conservação e possibilitar o cultivo comercial do caju arbóreo do Cerrado é necessário adotar procedimentos agronômicos voltados para a conservação, melhoramento e tratos culturais desta espécie. Implantou-se uma coleção na EA/UFG, e avaliaram o desenvolvimento inicial do caju arbóreo do Cerrado. O processo germinativo de caju arbóreo do Cerrado é rápido, iniciando em três semanas após a semeadura e apresenta alta taxa de germinação, média de 78%. Há uma variabilidade na altura e diâmetro das "mudas" de *A. othonianum* dentro e entre as áreas de coleta. A planta três de São Miguel do Passa Quatro apresentou maior taxa de incremento na altura e a planta um de Mutunópolis apresentou maior taxa de incremento no diâmetro. Há correlação positiva entre a altura diâmetro e número de par de folhas.

Palavras-chave: Banco de germoplasma, frutífera do Cerrado, desenvolvimento inicial.

ABSTRACT

SEEDLING PRODUCTION AND ESTABLISHMENT OF COLLECTIONS OF "CAJU ARBÓREO DO CERRADO"

The "caju arbóreo do Cerrado" is one of the Cerrado's plants fruit that is widely used in the cuisine of the Midwest in the form of fresh, pickled, sweet, liqueur and ice cream, but most of the fruit harvested for consumption is performed in a extractivist way. To ensure the conservation and allow the commercial cultivation of "caju arbóreo do Cerrado" is required the installation of collection, to serve as germplasm bank. Was implanted in a collection EA / UFG, and rated the initial development of the cashew tree savannah. The germination process cashew tree Cerrado is fast, starting in three weeks after sowing and shows high germination rate, averaging 78%. There is variability in the height and diameter of the A. othonianum "mute" within and between sampling areas.

Plant three of São Miguel do Passa Quatro had the highest rate of increase in plant height and one of Mutunópolis showed a higher rate of increase in diameter. There is a positive correlation between height and diameter number of leaf pair.

Key words: Germplasm bank, Cerrado's fruitful, initial development.

4.1 INTRODUÇÃO

A grande parte de cobertura original do Cerrado já foi devastada, principalmente pela expansão da cultura agrícola e pastagens, crescimento urbano desordenado, queimadas e desmatamentos (Morais, 2011). Segundo estudos do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento de Goiás (LAPIG, 2007), entre os anos de 2003 e 2007, foram identificados aproximadamente 18.900 km² de áreas desmatadas. Estes fatores causam impactos diretos ou indiretos na composição florística, na estrutura e nos solos do Cerrado.

Assim, as iniciativas de melhoramento genético de plantas do Cerrado têm se dirigido para coleções de germoplasma e seleção de materiais superiores (Vilela, 1998), onde a caracterização da variabilidade genética existente na espécie é o primeiro passo em um programa de melhoramento. O conhecimento sobre a maneira pela qual a variabilidade genética está organizada nas populações naturais poderá oferecer subsídios para a conservação, o manejo racional e a seleção de genótipos superiores (Soares et al., 2008).

A concentração de esforços na conservação genética de espécies frutíferas deve ser determinada pela magnitude relativa da variação genética entre e dentro de populações, de modo a coletar e preservar o máximo de variabilidade genética das espécies. As perdas de variabilidade genética, causadas pela atividade humana, são expressivas e se devem, principalmente, à destruição de habitats naturais de populações de plantas. Esse fato destaca a importância da pesquisa e dos procedimentos voltados à conservação de recursos genéticos no ecossistema tropical (Paiva et al., 2003).

O cajueiro, como espécie predominantemente alógama, com alto grau de heterozigose, necessita de grandes amostras para representar a variabilidade contida nas populações naturais. Por esse motivo, a atividade de conservação de germoplasma tem custo elevado, porém, é altamente importante para o programa de melhoramento genético da espécie (Paiva et al., 2003).

Para que a planta cresça, esta deve ter fatores favoráveis para um desenvolvimento primário e secundário como a água, energia, CO_2, nutrientes do solo e outros. Porém, a forma e a direção do crescimento são influenciadas pelas interações entre o potencial genético da planta e o ambiente (Benincasa & Leite, 2002, citado por Tavares, 2009).

Na cajucultura é muito significativo o trabalho de melhoramento, pois este aprimoramento encurta o espaço de tempo para se obter dados importantes como precocidade, adaptabilidade, produtividade e resistência a pragas e doenças, já que o cajueiro é uma cultura perene (Tavares et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi produzir de mudas e instalar de uma coleção de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), e, também, avaliar as características fenológicas, e o desenvolvimento inicial do caju arbóreo do Cerrado.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Seleção das plantas matrizes

Foram selecionadas e identificadas no Cerrado, áreas que apresentassem ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado, que sofreram menor ação antrópica possível, com tamanho no mínimo de cinco hectares cada (Tabela 4.1). Os frutos foram coletados durante os meses de agosto a outubro de 2010, época de maturação natural de caju arbóreo do Cerrado. A quantidade de plantas onde houve coletas de frutos variou nas regiões (Tabela 4.1), essa variação ocorreu, pois as plantas onde se coletou frutos deveriam apresentar no mínimo vinte frutos saudáveis. Estes foram acondicionados em embalagens plásticas, individualizadas, fechadas com fita colante, mantendo-se a identificação da planta de origem, e colocados em caixas térmicas com gelo. Sendo, posteriormente, transportados para o Laboratório de Fitotecnia da EA/UFG.

Foram selecionadas 15 sementes sadias de cada planta para instalação da coleção na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG). Representando as regiões Norte, Oeste, Centro-Leste do estado do Goiás e um município de Tocantins e outro da Bahia, totalizando 25 áreas de coleta (Figura 4.1).

Tabela 4.1. Coordenadas geográficas médias das áreas de coleta de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), número de plantas coletadas em cada área de coleta, em Goiás, Bahia e Tocantins, 2011.

Legenda	Área coletada	Latitude		Longitude		Altitude (m)	Nº de plantas coletadas
		grau	minuto	grau	minuto		
a	Jaraguá	15	47,329	49	20,352	958	12
b	Calcilândia	15	52,708	49	58,815	837	6
c	Morro do Aranha	14	27,022	48	45,192	592	11
d	Trevo Alto Horizonte	14	17,034	49	19,428	395	10
e	Aruanã	14	56,224	51	4,461	284	11
f	Faina	15	24,521	50	24,865	359	1
g	Serra Dourada	15	59,674	50	6,729	574	8
h	Caxambú	15	34,665	50	17,096	536	5
i	UFG	16	35,880	49	16,716	708	6
j	Itapaci Assentamento	14	49,842	49	31,946	777	9
l	Cruzeiro Pilar	14	39,996	49	35,619	462	10
m	Fazenda pedra 90	14	21,185	49	30,131	378	7
n	Orizona	16	47,342	48	13,826	951	7
o	Serra do Lambari	15	13,985	50	54,397	386	5
p	Matrinchã	15	22,724	50	40,223	374	6
q	Cocalzinho	15	45,745	48	36,863	903	7
r	Quilombo Silvânia	16	34,438	48	21,637	950	10
s	Cruzeiro Silvânia	16	41,706	48	10,312	813	10
t	São Miguel do Passa 4	16	58,597	48	40,787	922	9
u	Goianésia	15	30,500	49	11,370	704	7
v	Trevo Padre Bernardo	15	34,283	48	36,926	683	9
x	Vila Propício	15	20,398	48	42,383	747	9
z	Barreiras	12	7,0920	45	11,875	632	5
w	Mutunopolis	13	40,788	49	13,587	408	5
y	Santa Rosa	11	28,000	47	58,143	349	5

Figura 4.1 Distribuição espacial das áreas de ocorrência natural de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) no Cerrado do estado de Goiás, Tocantins e Bahia, 2011.

4.2.2 Embalagens, substrato e adubação

Foram utilizadas embalagens plásticas perfuradas e sanfonadas, próprias para a produção de mudas, nas dimensões: 25 cm de altura por 15 cm largura, e espessura de parede do plástico de 0,20 mm.

Foi utilizado substrato contendo mistura de terriço de mata, areia grossa lavada e substrato comercial, na proporção de 1:1:1. Ao substrafoi adicionado adubo químico da fórmula 4-14-8+Zn, na proporção de 5,0 kg de adubo por metro cúbico de mistura.

4.2.3 Semeadura

As 190 plantas selecionadas que apresentaram sementes saudáveis foram semeadas no viveiro da EA/UFG, de forma individualizada, colocando-se uma semente por embalagem. O fruto foi posicionado verticalmente, ou seja, semeado de forma que o pedúnculo ficasse para cima, como recomenda Cavalcanti Junior & Chaves (2001) (Figura 4.2).

A semeadura foi realizada no dia 02 de novembro de 2010 e utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com três blocos contendo cinco mudas de cada planta mãe como parcela, ou seja, 5x190 = 950 embalagens por bloco, vezes três blocos, totalizando 2.850 embalagens.

Figura 4.2. Posição de semeadura de caju (Fonte: Autoria própria; Cavalcanti Junior & Chaves, 2001).

4.2.4 Tratos culturais nas mudas

As mudas foram conduzidas a pleno sol. A irrigação das mudas ocorreu de forma a não faltar água, e de maneira que não houvesse excesso de umidade no solo. Foi utilizado regador nas primeiras semanas após a semeadura, para evitar a remoção de substrato. Posteriormente, utilizou-se uma mangueira com regulador de vazão do fluxo de água. Foi realizada limpeza das plantas daninhas que germinaram na embalagem para diminuir a competição entre as plantas e aplicação de fungicida à base de captafol 480 (300g./100l. água) para controlar antracnose, quinzenalmente.

Foi determinado em todas as mudas: taxa e tempo de germinação. Para a taxa de germinação fez-se a contagem de plantas germinadas e transformou em porcentagem.

4.2.5 Transplante

Entre os dias 7 a 10 de janeiro de 2011 foi implantada a coleção, estando as mudas com 65 dias após a semeadura, em campo dos cajueiros arbóreos do Cerrado, na área agrícola da EA/UFG. Das 190 plantas-mãe, selecionou-se 182 que apresentavam pelo menos três plantas em condição de ir para o campo, portanto a coleção foi implantada com 182 plantas-mãe, repetidas três vezes, totalizando 546 plantas. O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados. O espaçamento adotado foi de 4,5 m x 3,5 m (Apêndice D).

4.2.6 Tratos culturais no campo

Foi realizado coroamento nos locais próximos às mudas para diminuir a competição com plantas daninhas e capina com roçadeira. Aplicou-se de iscas para controlar formiga e fungicida à base de captafol 480 (300 g/100 l água) para controlar antracnose. Fez-se desbrota de ramos laterais dos cajueiros para um crescimento vertical da planta. Na época de seca fez bacias de terra próxima as plantas para otimizar a molhação que era realizada uma vez por semana, com aproximadamente 10 l de água/planta. Fez-se analise de solo da área agronômica da coleção de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm (Apêndice F).

4.2.7 Avaliações a campo

As mudas foram avaliadas a campo a cada trinta dias. Com inicio no mês março de 2011 e ultima medição em dezembro de 2011. As avaliações constaram de determinações de altura, número de par de folhas e diâmetro da planta, sendo a altura, medida com uma régua de um metro, considerado do solo até a parte mais alta da planta e o diâmetro determinado, por um paquímetro digital, a 10 cm do solo.

Para a altura e diâmetro da planta aplicou-se e o teste de F e a diferença de médias por Scott-Knott a 5% de probabilidade. Fez-se também a correlação entre os fatores amostrados através da correlação de Pearson e regressão da altura e do diâmetro das plantas que se destacaram na análise estatística. Para fazer a reta de tendência da altura e diâmetro, foram selecionados os três maiores valores da análise estatística de cada variável e as três plantas que estão na média da classe de maior ocorrência de medições e observa-se que as progênies, as quais foram submetidas a análise de regressão foram ajustadas ao modelo de equação linear

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de mudas de caju do Cerrado apresentou uma taxa elevada de germinação. A média de germinação das progênies foi de 78%, e a maior porcentagem de germinação foi 87%, o que equivale a 13 sementes germinadas em 15 sementes plantadas e a menor germinação foi de 53%, sendo 8 sementes germinadas em 15 sementes plantadas (Figura 4.3 e Apêndice C). A duração média do período de emergência foi de 28 dias. O começo de germinação ocorreu em um intervalo de 21 dias e o fim da germinação com 38 dias da semeadura.

Naves et al. (1992) observaram uma porcentagem de germinação para sementes de caju do Cerrado, armazenados por trinta dias, de 38,67% e armazenados por sessenta dias de 34,67%. Resultados muito inferiores ao encontrado nesse trabalho, sendo que as sementes foram armazenadas por sessenta dias desde a primeira coleta até a semeadura. A duração média do período de emergência encontrada por Naves et al. (1992) foi de vinte dias, um valor inferior ao encontrado no trabalho.

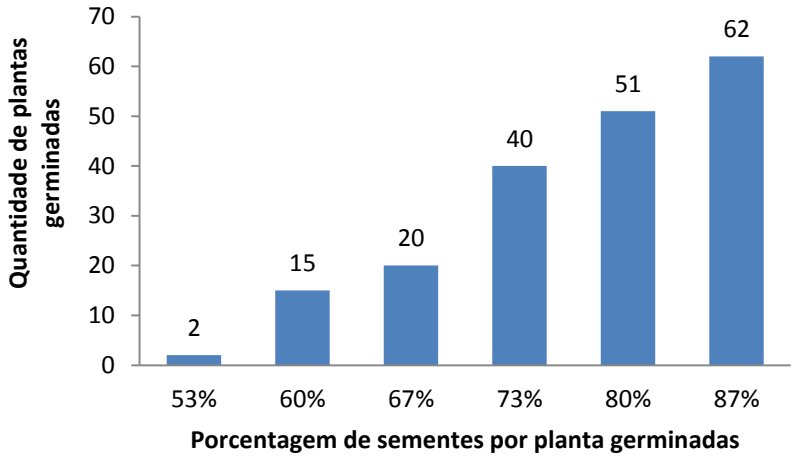


Figura 4.3. Frequência relativa da taxa de germinação das mudas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), Goiânia-GO, 2011.

Em estudo de genótipos para porta-enxertos de caju cultivado (*Anacardium occidentale*), Paiva et al. (2008) observaram que os genótipos exibiram uma variação de 98,75% a 64,25%. Cavalcanti et al. (2000), avaliando o desempenho de vinte porta-enxertos de cajueiro-anão precoce desde a germinação da semente até o pegamento na enxertia, encontraram variação de 31,67% até 100,0% na germinação da semente. A germinação de sementes novas de caju (*A. occidentale*) está entorno de 90-100% e demora de 12 a 25 dias após a semeadura para a emergência (Sebrae, 2005). Valores esse que se aproximam do valor encontrado nesse trabalho.

A coleção de caju arbóreo do Cerrado serve como banco de germoplasma, e por esse motivo, a quantidade de progênie é muito importante para representar o genótipo das diversas plantas das áreas coletadas. Os bancos fornecem a caracterização fenotípica agronômica e a multiplicação com manutenção da identidade genética que permita ao melhorista escolher os caracteres de interesse, para a inclusão nos ensaios de obtenção de novos cultivares (Veiga, 2003).

As avaliações possíveis para a produção de caju do Cerrado foi quanto ao crescimento vegetativo, visto que a implantação da coleção era recente. O crescimento vegetativo inicial é uma medida de avaliação do vigor da planta, e por isso, a análise foi feita na seleção das plantas que apresentaram maiores alturas e diâmetros.

A análise de variância mostrou que as plantas apresentaram diferença significativa no teste de F ($p<0,01$) para as variáveis de altura e diâmetro. De acordo com os coeficientes de variação de cada atributo, as variações ocorridas entre as plantas, no que

concernem as características de altura e diâmetro, foram altas, ou seja, houve muita variação nos dados coletados (Tabela 4.2). Fato que era esperado em função da natureza das variáveis e do efeito do meio ambiente promovendo grande variabilidade entre plantas no campo.

Tabela 4.2. Resumo da análise de variância das alturas (cm) e diâmetro (mm) com os quadrados médios das variáveis, Goiânia-GO, 2011.

F.V.	G.L.	Q.M.	
		Altura	Diâmetro
Blocos	2	641,5829	135,7436
Tratamentos	181	466,7881**	37,55906**
Resíduo	362	198,1137	23,76447
C.V. (%)		50,21305	41,05996

No experimento a planta que apresentou maior altura foi a planta nove de São Miguel do Passa Quatro com altura final de 88,66 cm de média, após 340 dia do plantio em campo. Essa planta não diferenciou significativamente de outras cinco plantas, que são a terceira da UFG (78,66 cm), a terceira de Caxambu (73,66 cm), a primeira de Barreiras (69,00 cm), a terceira da Fazenda Pedra 90 (65,00 cm) e nona do Morro do Aranha (60,67 cm) (Apêndice D).

A altura das plantas de caju arbóreo do Cerrado se separou em três grupos diferentes estatisticamente (Figura 4.4). O primeiro grupo corresponde a 3% (60,67 cm a 88,67 cm) das progênies apresentando maior altura, o segundo grupo apresenta 9% (39,67 cm a 56,67 cm) das progênies e o grupo com menor altura corresponde a maior porcentagem de ocorrência com 88%, em um intervalo de 11,00 cm a 38,67 cm.

As mudas de pé-franco de caju (*A. occidentale*) apresentam após seis meses da germinação altura de 30 cm a 40 cm (Sebrae, 2005), o que corresponde a altura das plantas que estão na melhor classe desse trabalho. Ao comparar com a mangueira (*Mangifera indica*) o caju arbóreo do Cerrado teve um crescimento inferior ao encontrado na manga, visto que, segundo Borges et al. (2003), a produção de mudas de manga obteve resultados de 40,96 cm a 33,75 cm, no quarto mês após a germinação.

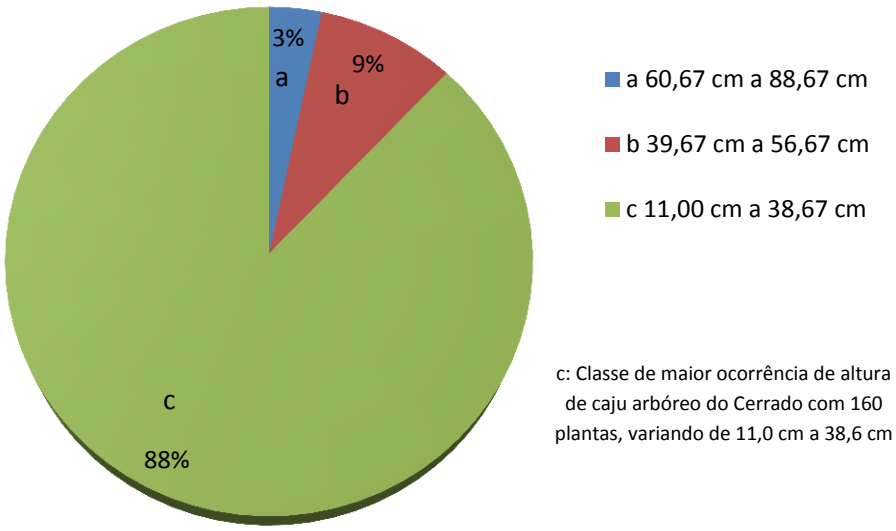


Figura 4.4. Altura de plantas de caju arbóreo do Cerrado, após onze meses de transplantio para o campo, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 50,21%, Goiânia-GO, 2011.

Para o diâmetro final, após 340 dias do plantio em campo, houve menor número de plantas na maior classe estatística, só duas plantas não se diferenciaram significativamente com maiores diâmetros, sendo a planta um de Mutunópolis (29,8 mm) e a terceira da UFG (27,9 mm). Observa-se também que as plantas que apresentaram maior altura estão no segundo grupo com maior diâmetro (Apêndice D).

Para o diâmetro a variação estatística foi dividida em quatro grupos (Figura 4.5), o maior diâmetro está representado por apenas 1% da ocorrência de caju arbóreo do Cerrado (27,9 mm a 29,8 mm), o segundo grupo ocorre em 3% das progênies (19,4 mm a 23,0 mm), o terceiro grupo apresenta a porcentagem de 21% (13,6 mm a 18,1 mm) e o grupo com menor diâmetro apresenta maior ocorrência, assim como as medidas de altura, com 75% das progênies (5,7 mm a 13,3 mm).

A importância de se avaliar o diâmetro do caule, segundo Mesquita et al. (2004), está na propriedade desta variável poder expressar o vigor da planta, devido à importância do crescimento do câmbio vascular que é responsável pela formação de novas camadas do floema e xilema e pelo aumento do diâmetro do caule e dos ramos.

O ponto de enxertia em caju (*A. occidentale*) é com a plântula em torno de 50 a 60 dias, onde espera-se em diâmetro de 4 mm a 5mm (Cavalcanti Júnior & Chaves, 2001), ao comparar com o caju arbóreo do Cerrado na mesma época, observa-se que os cajus arbóreo do Cerrado de maior diâmetro deste trabalho estavam na faixa de 5 mm a 6 mm de diâmetro, expressando serem mais vigorosos que o caju cultivado (*A. occidentale*). Ao comparar com a manga, o caju arbóreo do Cerrado é semelhante em relação ao diâmetro de caule, sendo que o diâmetro do caule da manga chega a 9,8 mm (Borges et al., 2003) em quatro meses e as plantas com maior diâmetro de caule de caju arbóreo do Cerrado desse trabalho apresentam 10 mm.

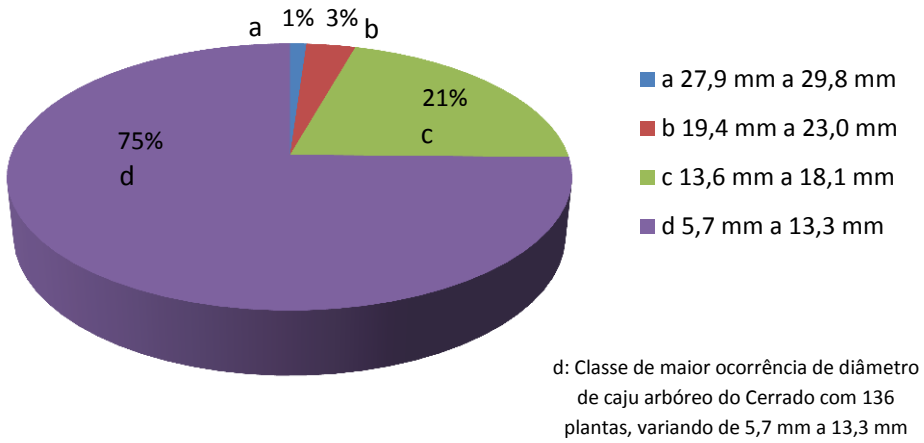


Figura 4.5. Diâmetro de plantas de caju arbóreo do Cerrado, após onze meses de transplantio para o campo, em frequência relativa da análise estatística Scott-Knott a 5% de significância, CV = 41,05%, Goiânia-GO, 2011.

Além do crescimento em altura e diâmetro das progênies outro dado importante é a taxa de crescimento, onde se observa como foi o crescimento das variáveis das melhores plantas e as plantas que estão na média da classe de de maior ocorrência (Tabelas 4.3 e 4.4).

A Figura 4.6 mostra o crescimento inicial, em altura, das maiores plantas da coleção disposta na EA/UFG em um período aproximado de um ano da sua instalação. Observa-se que o coeficiente de determinação foi significativo ($P<0,01$) nos tratamentos representativos para variável altura, obtendo uma altura máxima de 88,67 cm e menor altura de 73,67 cm. Correspondente aos valores de altura no período inicial do crescimento das plantas, onde foram encontrados valores de 0,23 cm/dia; 0,19 cm/dia e 0,19 cm/dia de

taxa de incremento, para as progênies de São Miguel do Passa quatro planta 9, de Caxambu planta 3 e de UFG planta 3, respectivamente, durante os 341 dias após plantio.

Tabela 4.3. Análise estatística de Scott-Knott (p>5%) e equações lineares da regressão da altura de planta das maiores medições e de plantas da média da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

Progênies			Altura		
Local	Planta	Média cm	β	α	R^2
São Miguel do Passa 4	9	88,67 a	0,2312	2,6145	98,00%
UFG	3	78,67 a	0,1901	1,4330	87,92%
Caxambu	3	73,67 a	0,1938	4,0034	98,15%
Itapaci Assentamento	5	25,66 c	0,0522	5,8906	81,49%
Pilar Cruzeiro	2	25,33 c	0,0544	4,6766	92,57%
Cruzeiro Silvânia	5	25,33 c	0,0724	0,374	96,54%

Tabela 4.4. Análise estatística de Scott-Knott (p>5%) e equações lineares da regressão do diâmetro do caule das maiores medições e de plantas da média da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado, Goiânia-GO, 2011.

Progênies			Diâmetro		
Local	Planta	Média mm	β	α	R^2
Mutunópolis	1	29,84 a	0,1418	-24,297	65,83%
UFG	3	27,93 a	0,076	1,3992	83,64%
São Miguel do Passa 4	9	23,03 b	0,0452	5,8776	69,15%
Quilombo Silvânia	2	10,91 d	0,0157	5,1065	78,87%
UFG	4	10,80 d	0,0331	-1,3757	79,10%
Trevo Alto Horizonte	5	10,80 d	0,0272	0,6575	73,57%

Para as plantas que estão na média de altura da classe de maior ocorrência a Figura 4.7 mostra que o incremento de crescimento foi de 0,052 cm/dia, 0,054 cm/dia e 0,072 cm/dia, com altura final média de 25,66 cm, 25,33 cm e 25,33 cm para as plantas cinco de Itapaci Assentamento, dois de Pilar Cruzeiro e cinco de Cruzeiro Silvânia, respectivamente. A comparação das curvas de tendências das alturas das plantas de caju arbóreo do Cerrado de diferentes classes mostra que o incremento de crescimento diário, das plantas com maior altura final é quase quatro vezes maior que das plantas que estão na média da classe de maior ocorrência.

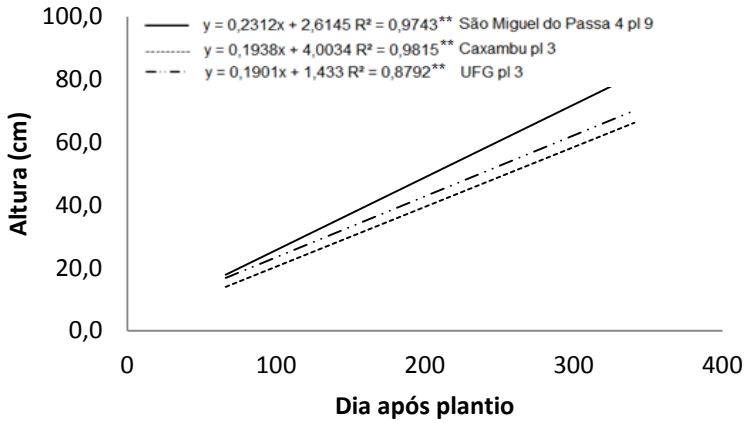


Figura 4.6. Curva de tendência das três maiores alturas das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, Goiânia-GO, 2011.

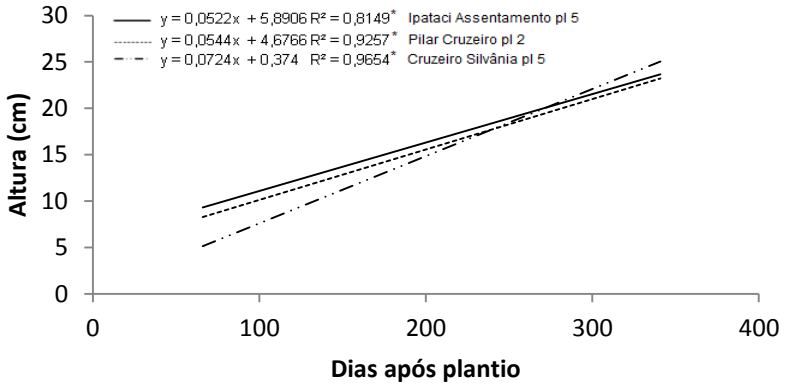


Figura 4.7. Curva de tendência das três alturas médias de plantas da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG, Goiânia-GO, 2011.

Comparando com a planta de caju comercial é possível observar uma taxa de crescimento maior para o caju arbóreo do Cerrado, visto que Tavares (2009) observou, no Estado do Tocantins, uma taxa de incremento variando de 0,18 cm/dia a 0,11 cm/dia em um período similar, com a maior planta atingindo 108,7 cm em 363 dias e Paiva et al. (2008) observaram uma altura máxima de 80 cm em um ano de avaliação no estado de Piauí. Essa diferença de incremento em altura pode ser explicada devido à diferença entre uma planta domesticada e outra que não foi domesticada. Como as plantas de caju estudadas por Tavares (2009) já eram progênies (BRS 265, CCP 76 e FAGA1), já houve um processo e direcionamento da seleção para uma característica desejável, o que não ocorreu para as plantas do caju do Cerrado.

Para o diâmetro observou uma variação entre os maiores diâmetro de 29,84 mm a 23,03 mm, e o coeficiente de determinação foi significativo (P<0,05) nos tratamentos representativos para variável diâmetro. O incremento no diâmetro apresentou 0,14 mm/dia para a planta 1 de Mutunópolis, 0,07 mm/dia para a planta 3 da UFG e 0,04 mm/dia para a planta 9 de São Miguel do Passa Quarto (Figura 4.8).

As plantas que estão na média de diâmetro da classe de maior ocorrência de caju arbóreo do Cerrado (Figura 4.9) mostram um incremento de 0,015 mm/dia, 0,033 mm/dia e 0,027 mm/dia com diâmetro final médio de 10,9 mm, 10,8 mm e 10,8 mm para as plantas dois de Quilombo Silvânia, quarta da UFG e cinco do Trevo Alto Horizonte, respectivamente.

A comparação das curvas de tendências dos diâmetros das plantas de caju arbóreo do Cerrado, de diferentes classes, mostra que o incremento de crescimento diário da planta com maior diâmetro final foi o dobro em comparação ao incremento diário do segundo maior diâmetro final, o triplo para o incremento diário do terceiro maior diâmetro e sete vezes maior que o incremento diário do diâmetro das plantas que estão na média da classe de maior ocorrência.

Os valores dos diâmetros das plantas da coleção são maiores que os encontrados por Tavares (2009), em um ano de estudo e Mendonça et al. (2008), em três meses de avaliação, que obtiveram valores de 24,5 mm e 4,75 mm, respectivamente. Essa diferença também deve estar ligada a rusticidade das plantas coletadas, visto que não houve seleção para as plantas de caju arbóreo do Cerrado, diferentemente das plantas avaliadas por Tavares (2009) e Mendonça (2008), que já apresentam um tipo de seleção.

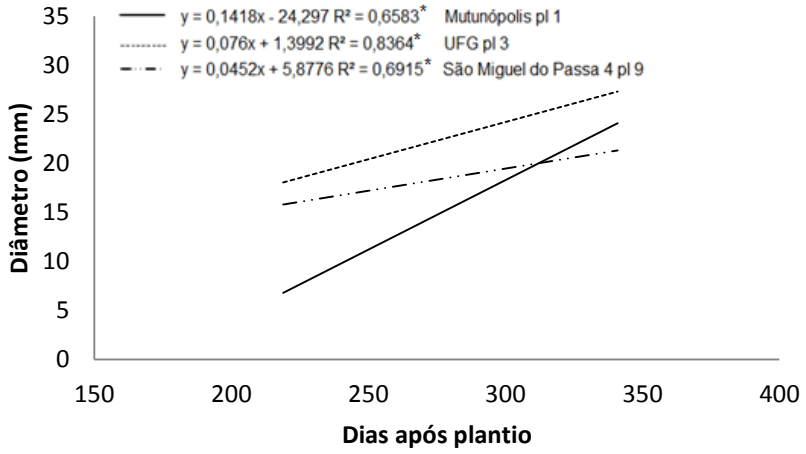


Figura 4.8. Curva de tendência dos três maiores diâmetros das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia da UFG, 2011

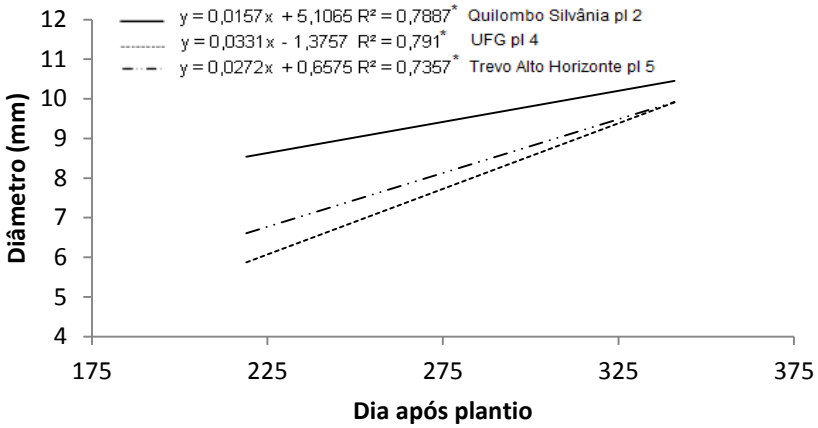


Figura 4.9. Curva de tendência dos três diâmetros médios da classe de maior ocorrência das plantas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia da UFG, 2011.

No teste de correlação de Pearson, observou-se que houve interações entre a altura, diâmetro e número de par de folhas, sendo todas as correlações significativas e positivas, como mostra a Tabela 4.5. Significa que as medidas estão ligadas e se houver a variação de uma medida influenciará a outra medida positivamente. Portanto, aumentando ou reduzindo a média de qualquer um dos caracteres, pode-se afetar indiretamente a média dos outros, podendo ser um bom indicativo de seleção indireta das melhores plantas (Santos & Vencovsky, 1986; Carvalho et al., 2005).

Tabela 4.5. Matriz de correlação entre dados de altura (Alt), diâmetro (Diam) e número de par de folhas (Nfol), Goiânia-GO, 2011.

Variáveis	Alt	Nfol	Diam
Alt	1		
Nfol	0,731**	1	
Diam	0,692**	0,606**	1

A Figura 4.10 mostra como a altura interage com o numero de par de folhas das plantas implantadas na coleção de caju arbóreo do Cerrado. Ajustado para ao modelo de equação linear, com um coeficiente de determinação de 0,6231, significa que mais da metade dos valores do número de par de folhas é explicada pela altura.

Em trabalho com a correlação entre envergadura da copa e estimativa da cobertura do dossel, Tavares (2009) obteve um alto valor 0,82%, resultado que mostra que

o crescimento em altura do cajueiro aumenta a quantidade de folhas no dossel, corroborando com o resultado desse trabalho.

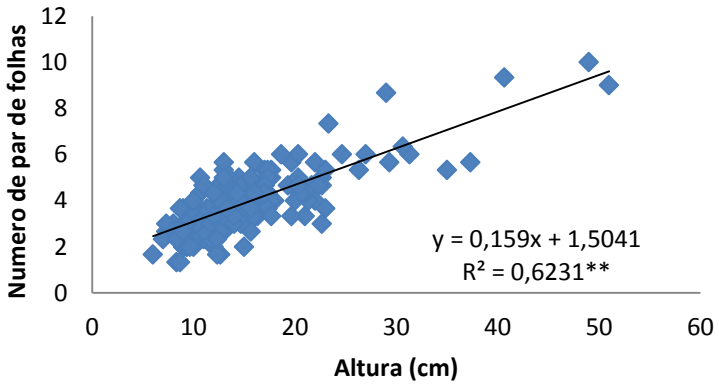


Figura 4.10. Correlação entre a altura (cm) e o número de par de folhas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO. 2010

A Figura 4.11 mostra como a altura interage com o diâmetro das plantas implantadas na coleção de caju arbóreo do Cerrado. Ajustado para ao modelo de equação linear, com um coeficiente de determinação de 0,6073, mostrando que mais da metade dos valores do diâmetro é explicada pela altura. Tavares et al. (2011) observaram uma correlação de 0,9918, bastante significativa e positiva, entre a altura da planta com o diâmetro.

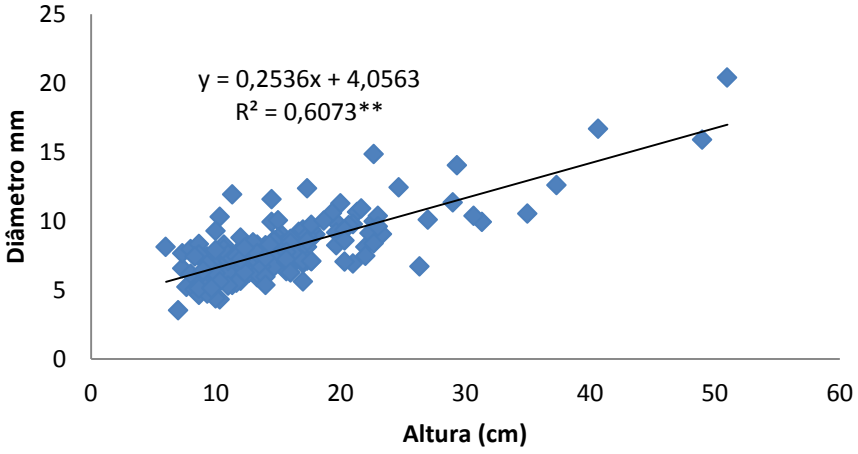


Figura 4.11. Correlação entre a altura (cm) e o Diâmetro (mm) de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO, 2010.

A Figura 4.12 mostra como o diâmetro interage com o número de par de folhas das plantas implantadas na coleção de caju arbóreo do Cerrado. Ajustado para ao modelo de equação linear, com um coeficiente de determinação de 0,5088, mostrando que mais da metade dos valores do número de par de folhas é explicada pelo diâmetro.

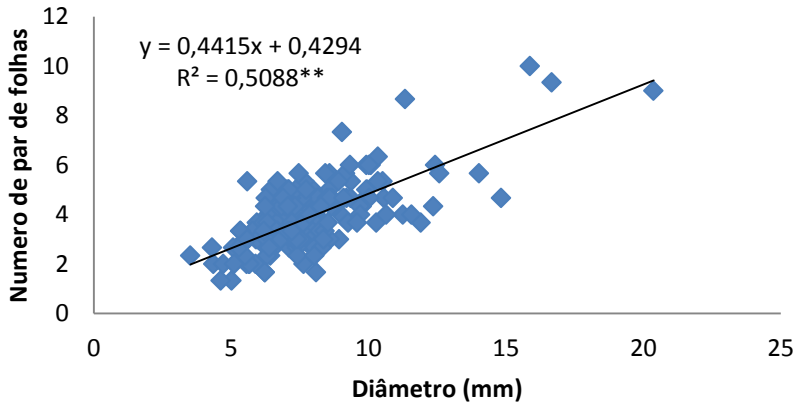


Figura 4.12. Correlação entre o diâmetro (mm) e o número de par de folhas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da coleção da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia-GO, 2010.

4.4 CONCLUSÕES

A porcentagem média de germinação de sementes de caju arbóreo do Cerrado é de 78%, esta começa com 21 dias após a semeadura e apresenta duração média de emergência de 28 dias.

Há variabilidade na altura e diâmetro das mudas de *A. othonianum* dentro e entre as áreas de coleta. Em 340 dias após o plantio no campo, as mudas de caju arbóreo do Cerrado apresentaram altura variando de 11,0 cm a 88,7 cm, com 88% entre 11,0 cm e 38,7 cm. O diâmetro variou de 0,57 cm a 2,58 cm, com 75% entre 0,57 cm e 1,33 cm.

Das plantas de caju arbóreo do Cerrado avaliadas a número 3 da UFG e a número 9 São Miguel do Passa Quatro e a número 3 de Caxambu apresentaram maior vigor. E deve ser estudado para produção de porta enxerto.

A planta número 3 de São Miguel do Passa Quatro apresentou maior taxa de incremento na altura e a planta número 1 de Mutunópolis apresentou maior taxa de incremento no diâmetro. E deve ser estudado para produção de porta enxerto.

Há correlação positiva entre a altura diâmetro e número de par de folhas.

4.5. REFERÊNCIAS

BORGES, C. A. M.; SIQUEIRA, D. L. de; DIAS, D. C. F. dos S.; CARDOSO, A. A. Influência da massa e do período de armazenamento das sementes na germinação e crescimento de mudas da mangueira 'Espada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 999-1004, ago. 2003.

CARVALHO, M. P.; SANTANA, D. G.; MARLI A. RANAL, M. A. Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil. (Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 627-633, jul./set. 2005.

CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CHAVES, J. C. M. **Produção de mudas de cajueiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical- Documentos, 42, 2001, 43 p.

CAVALCANTI, J. J. V.; PINTO, C. A. B. P.; CRISOSTOMO, J. R.; FERREIRA, D. F. Análise dialelica para avaliação de híbridos interpopulacionais de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, p. 1567-1575, 2000.

LAPIG - Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – UFG. 2007. Disponível em: <http://www.conservacao.org/onde/Cerrado/>. Acesso em: 20 jun. 2012.

MENDONÇA, V; ALMEIDA, A. L. C. de; SILVA, K. J. P.; BATISTA, T. M. de. V.; OLIVEIRA, L. A. de A. Formation of cashew and tamarind rootstocks influenced by nitrogen levels. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 82-88, jul./set. 2008.

MESQUITA, R. C. M.; PARENTE, J. I. G.; MONTENEGRO, A. A. T.; MELO, F. I. O.; PINHO, J. L. N. de; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T. Influência de regimes hídricos na fenologia do crescimento de clones e progênies de cajueiro precoce e comum nos primeiro vinte meses. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n.1, p. 96-103, jan./jun. 2004.

MORAIS, F. M. de; PEREIRA, R. S.; REZENDEZ, A. V.; NAPPO, M. E.; PINTO, J. R. R. Estrutura e diversidade da vegetação arbórea arbustiva em Cerrado sensu stricto submetido a distúrbios antrópicos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Belém, v. 18, n. 1, ago. 2011.

NAVES, R. V.; ROCHA, M. R. da; BORGES, J. D.; CARNEIRO, I. F.; TIVERON JR. D.; SOUZA, E. R. B. da. Avaliação da emergência de plântulas de espécies frutíferas nativa do Cerrado goiano. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 21/22, n. 1, p. 133-144, jun./dez. 1991/1992.

PAIVA, J. R. de; CARDOSO, J. E.; MESQUITA, L. M.; CAVALCANTI, J. J. V.; SANTOS, A. A. dos. Desempenho de clones de cajueiro-anão precoce no semi-árido do Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 295-300, abr./jun. 2008.

PAIVA, J. R. de; CRISÓSTOMO, J. R.; BARROS, L. de M.; **Recursos genéticos do cajueiro**: coleta, conservação, caracterização e utilização. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical- Documentos, 65, 2003, 25 p.

SANTOS, J. B., VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agronômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 10, n. 3. p. 265- 272, 1986.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas Estudo Setorial -. **Cajucultura**, 2005. Disponível em: <http://w.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/49B5115DFC028E11832574FD006FC0E4/$File/NT0003A40E.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2012.

SOARES, T. N.; CHAVES, L. J.; TELLES, M. P. C.; DINIZ-FILHO, J. A. F SOARES, T. N.; CHAVES, L. J.; TELLES, M. P. C.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Landscape conservation genetics of *Dipteryx alata* ("baru" tree: Fabaceae) from Cerrado region of central Brazil. **Genetica**, Heidelberg, v. 132, n. 1, p. 9-19, 2008.

SOARES TN, CHAVES LJ, DE CAMPOS TELLES MP, DINIZ-FILHO JA, RESENDE LV. Landscape conservation genetics of Dipteryx alata ("baru" tree: Fabaceae) from Cerrado region of central Brazil. **Genetica**, Heidelberg, n. 132, v. 1, p. 9-19, 2008.

TAVARES, T. M.; SIEBENEICHLER, S. C.; CAVALCANTI, J. J. V.; AFÉRRI, F. S.; SOUZA, C. M. de; NUNES, T. N.; Desempenho fenológico de progênies de meio irmãos de cajueiro anão precoce na região central do Tocantins no primeiro ano de plantio. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 1, p. 98-104, 2011.

TAVARES, T. M.; **Caracterização do desenvolvimento inicial de progênies de cajueiro anão precoce nas condições edafoclimáticas do Tocantins**. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)−Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2009.

VEIGA, R. F. A. Acervo dos bancos de germoplasma do Estado de São Paulo. **Revista Eletrônica Biota**, v 72, 2003. Disponível em: <www.biota.org.br/pdf/v72cap04.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2012.

VILELA, G. F. **Variações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de frutos**. 1998. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)−Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

5 FENOLOGIA DO CAJU ARBÓREO DO CERRADO (*Anacardium othonianum*) EM GOIÂNIA-GO

RESUMO

O estudo fenológico é o primeiro passo para compreender a ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas. O trabalho teve como objetivo estudar a fenologia do caju arbóreo do Cerrado (*A. Othonianum*), no arboreto da EA/UFG, através da folhação, florescimento e frutificação. O caju arbóreo do Cerrado apresentou uma renovação de folhas no final da estação chuvosa, floração na estação seca e frutificação no final da estação seca. Houve correlações positivas entre a frutificação e a temperatura máxima, o florescimento e a insolação e correlação negativa entre o florescimento e temperatura mínima, umidade relativa e precipitação.

Palavras-chave: Frutífera do Cerrado, fatores climáticos, fatores fenológicos.

ABSTRACT

PHENOLOGY OF THE "CAJU ARBÓREO DO CERRADO" (*Anacardium othonianum*) IN GOIÂNIA-GO

The phenological study is the first step in understanding occurrence of repetitive biological events and causes of their occurrence in relation to biotic and abiotic selective forces. The research aimed to study the phenology of the "caju arbóreo do Cerrado" (A. Othonianum), at EA / UFG arboretum, through foliation, flowering and fruiting. The "caju arbóreo do Cerrado" presented a renewal of leaves at the end of the rainy season, flowering at the dry season and fruiting at the end of the dry season. There were positive correlations with maximum temperature and fruiting, flowering and heatstroke and negative correlation with flowering and minimum temperature, relative humidity and rainfall.

Keywords: Fruitful of Cerrado, climatic factors, phenological factors

5.1 INTRODUÇÃO

O caju arbóreo do Cerrado ocorre na parte central da região do Cerrado, principalmete, em fitofisionomia de Cerrado *stricto sensu*, campo sujo e cerradão (Mendonça et al., 1998). A fruta do caju do Cerrado apresenta um enorme potencial para industrialização e é bastante consumido na região do Cerrado na forma *in natura*, suco, geleia e doces (Ribeiro et al., 1986). Para otimizar o seu potencial de produção são necessários estudos fenológicos para entender a relação entre a produção e as variáveis climáticas.

Barros et al. (1984) afirmam que as melhores condições para o desenvolvimento do cajueiro (*A. occidentale*) são encontradas em regiões com precipitação pluvial anual entre 800 a 1600mm, porém, de acordo com EPABA (1984), com uma estiagem acentuada de 3 a 4 meses, no período de florescimento e frutificação. A umidade relativa ideal para o desenvolvimento da cultura do caju situa-se em torno de 65% (Medina, 1978). Oliveira (2003) afirma que o cajueiro apresenta um ótimo desenvolvimento entre 70% e 80% de umidade relativa. O autor anterior cita, também, que a temperatura ótima para o desenvolvimento e frutificação normais está compreendida entre os limites de 22°C a 32°C.

A fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas (polinização) e abióticas (temperatura, umidade relativa do ar), bem como, de sua inter-relação entre as fases caracterizadas por estes eventos, dentro de uma mesma ou de várias espécies (Lieth, 1974).

Estudos fenológicos das plantas tropicais estão sendo intensificados, por serem de fundamental importância na avaliação de suas exigências ecológicas (Frota, 1988). De acordo com Almeida et al. (1995), o domínio do conhecimento da fenologia de qualquer espécie vegetal, principalmente aquelas de importância econômica, torna-se fundamental para a avaliação das exigências ecológicas da espécie, na determinação do período apropriado para propagação, na definição de espaçamento adequado, no estabelecimento de programas de controle de pragas e doenças, na previsão de safra.

O conhecimento da fenologia das espécies do Cerrado, de acordo com Araújo et al. (1987), é importante para o estabelecimento de critérios científicos que permitam melhor aproveitamento de suas potencialidades, especialmente na fruticultura e silvicultura, possibilitando, assim, prever épocas de crescimento vegetativo, floração,

frutificação e dispersão de sementes. Esse conhecimento favorece, ainda, para estratégias de recuperação e manejo das áreas nativas com vegetação do Cerrado.

Esse trabalho teve por objetivo estudar o desenvolvimento de cajus arbóreo do Cerrado e a influência das variáveis climatológicas sobre o seu comportamento de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados fenológicos foram levantados quinzenalmente, durante um período de vinte meses entre maio de 2010 e dezembro de 2011, em dez plantas de cajueiro arbóreo do Cerrado. Estas plantas estão localizadas na área agrícola da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos EA/UFG desde o ano de 1993, se encontram em fase de produção e com bom desenvolvimento vegetativo e produtivo.

No levantamento dos dados fenológicos foi adotado a estratégia conforme preconizado por Ribeiro & Castro (1986), podendo ser aplicada para folhação e floração. É uma avaliação subjetiva que pode facilitar a coleta de dados fenológicos. O método possui intervalos de classes, tendo sido considerados: 0 = 0% (ausência do fenômeno), 1 = 4%, 2 = 15%, 3 = 30%, 4 = 50%, 5 = 70%, 6 = 85%, 7 = 96% e 8 = 100%. Estimando-se as proporções de folhas jovens e flores, em relação a um total de folhas e flores nas copas. Para a frutificação foram anotadas as quantidades de frutos por planta amostrada.

Variáveis microclimáticas, como a temperatura do ar (máxima, mínima e média), umidade relativa do ar, precipitação e insolação foram coletadas na estação meteorológica da Embrapa Arroz e Feijão no município de Santo Antônio, Goiás, pelo INMET, e correlacionadas com as fases fenológicas avaliadas (Tabela 5.1).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontrou-se correlações das variáveis fenológicas dos cajus arbóreos do Cerrado com as variáveis climatológicas dos vinte meses de observações. Houve uma correlação significativa e positiva entre o número de frutos e a temperatura máxima, correlação significativa e negativa entre o número de flores e a temperatura mínima, o número de flores e a umidade relativa e o número de flores e a precipitação pluviométrica, e uma correlação significativa e positiva entre número de flores e a insolação (Tabela 5.2).

Tabela 5.1. Dados meteorológicos registrados na Estação Evaporimétrica de Primeira Classe da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. 2010/2011.

Data	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)	Insolação (h)
maio/10	21,2	32,1	10,3	0,2	65	241,8
jun/10	21,75	31,4	12,1	3,6	58	263,5
jul/10	22,6	31,6	13,6	0	44	279,5
ago/10	22,6	34,3	10,9	0	33	289,2
set/10	26,05	35,7	16,4	18,5	49	230,2
out/10	25,75	34,1	17,4	288,2	67	211,8
nov/10	23,95	31,2	16,7	279	75	159,8
dez/10	24,6	32,3	16,9	252	53	169,3
jan/11	24,95	32,4	17,5	208,4	62	162,9
fev/11	24,55	30,9	18,2	260	58	151,6
mar/11	24,25	30,3	18,2	339,2	62	142,3
abr/11	23	30,5	15,5	49	56	239,9
maio/11	22,15	31,2	13,1	0,8	64	246,1
jun/11	19,4	29,6	9,2	17,8	62	248
jul/11	21,35	31,2	11,5	0,2	53	269,9
ago/11	22,55	34,9	10,2	0	38	282,6
set/11	25,45	34,9	16	0,4	32	241,6
out/11	24,65	32,5	16,8	290,6	74	145,7
nov/11	23,8	31,4	16,2	195,2	77	185,1
dez/11	24,65	30,9	18,4	200,6	90	138,8

Observa-se que o pico das fenofases vegetativa e reprodutiva ocorre uma vez ao ano, e em períodos diferentes do ano, sendo a folhação com pico no período de transição da estação chuvosa para a seca (abril), a floração apresenta seu pico no meio da estação seca (agosto e setembro) e a frutificação ocorre seu pico no final da estação seca (setembro) (Figura 5.1).

O período de folhação inicia no meio da estação chuvosa (janeiro e fevereiro) e se estende até o inicio de estação seca (maio e junho), a floração ocorre por toda a estação seca com inicio em abril e maio e término em outubro, e a frutificação ocorre no final da estação seca entre agosto e outubro, com pouco fruto em novembro.

Tabela 5.2. Análise da correlação para as variáveis fenológicas (F nova = Número de folhas novas, Flor = flores e Fruto = frutos) e variáveis climáticas (T med= Temperatura média, T max = Temperatura Máxima, T min = Temperatura Mínima, Prec = Precipitação, UR = Umidade Relativa, Insol = Insolação,) de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), no arboreto da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás de 2010 e 2011.

	F nova	Flor	Fruto	T med	T max	T min	Prec	UR	Insol
F nova	1								
Flor	-0,092*	1							
Fruto	-0,198*	0,443*	1						
T med	-0,442*	-0,213*	0,334*	1					
T max	-0,406*	0,436*	0,544*	0,502	1				
T min	-0,215*	-0,556*	-0,006	0,785	-0,142	1			
Prec	-0,148*	-0,594*	-0,228*	0,388	-0,383	0,718	1		
UR	-0,005	-0,554*	-0,349*	0,039	-0,607	0,480	0,685	1	
Insol	0,132*	0,629*	0,229*	-0,438	0,440	-0,815	-0,868	-0,736	1

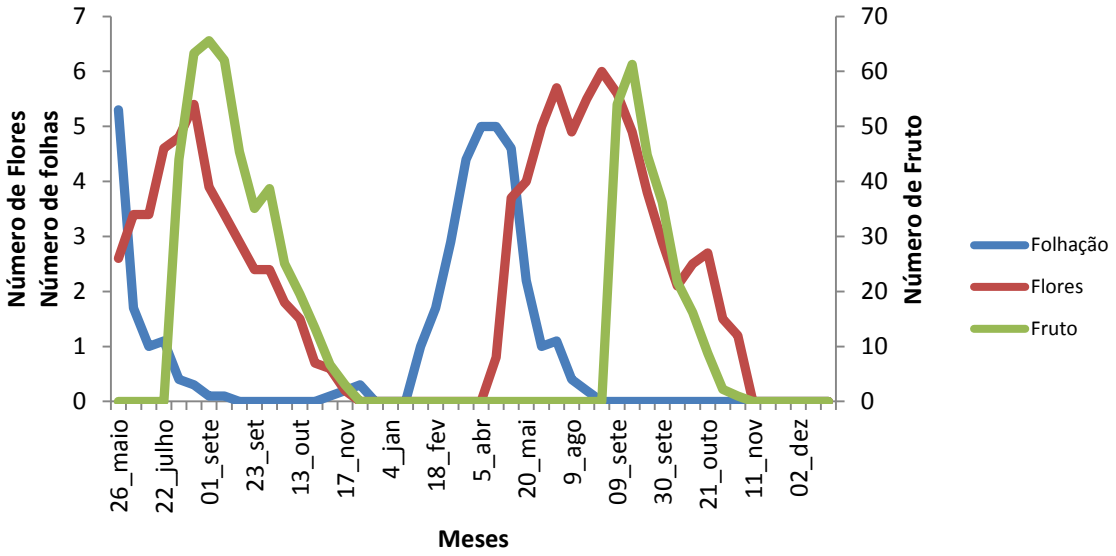


Figura 5.1. Folhação, floração e frutificação mensal referente aos anos de 2010 e 2011 de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), no arboreto da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Goiânia - GO.

O caju arbóreo do Cerrado está entre as espécies que florescem e frutificam anualmente, assim como Pirani et al. (2009), avaliando as espécies arbóreas de uma área de

Cerrado no Estado do Mato Grosso, observaram que há o predomínio de espécies com eventos anuais de floração e frutificação, cerca de 75% das espécies estudadas e os picos de emissão de botões florais e antese ocorreram em meses com estresse hídrico.

Comportamento que corresponde ao caju comercial (*A. occidentale*) que apresenta as fenofases floração e frutificação com maior intensidade no período de estiagem, de junho a novembro, destacando que as variações das condições meteorológicas podem alterar, de certo modo, as referidas fenofases (Almeida et al., 2000).

Já Batalha et al. (1997), ao analisarem espécies arbóreas, arbustiva e herbáceas em área marginal do Cerrado em São Paulo, e Costa et al. (2004), ao analisarem espécies do Cerrado na chapada do Araripe no Ceará, observaram que a maioria das espécies florescem e frutificam no período chuvoso. Essa diferença entre o pico de florescimento do caju arbóreo do Cerrado com o florescimento das espécies analisadas por esses autores se dá devido à heterogeneidade das espécies analisados pelos autores, visto que as analises envolviam as frações arbóreas, arbustivas e herbáceas.

Se comparado com a cagaita (*Eugenia dysenterica*), o caju arbóreo do Cerrado apresenta uma distribuição maior na época de floração do que a cagaita. Como mostra Souza et al. (2008), que estudaram populações de cagaita na região de Goiânia, e observaram sincronismo nas plantas que floresceram de setembro a outubro.

A produção de frutos foi influenciada pela temperatura máxima, como mostra a Figura 5.2, sendo que quando havia a elevação da temperatura os cajus arbóreos do Cerrado começavam a produzir frutos, e quando a temperatura máxima diminuía a produção cessava. Resultado também encontrando por Pirani et al. (2009), que observaram uma correlação positiva entre a frutificação de várias espécies arbóreas no Cerrado e a temperatura. E Guilherme et al. (2011), observaram em Jataí, Goiás, que a frutificação do ipê verde (*Cybistax antisyphilitica*) se correlaciona com a temperatura positivamente, assim como o caju arbóreo do Cerrado.

Ao comparar as duas espécies (*A. othonianum* x *A. occidentale*), observa-se que a floração do caju arbóreo do Cerrado apresenta uma tolerância maior a baixas umidades relativas do que a floração do caju comercial. Visto que a umidade relativa do ar no trabalho apresenta-se abaixo do nível descrito por Silva (1998) no pico de floração do caju arbóreo do Cerrado.

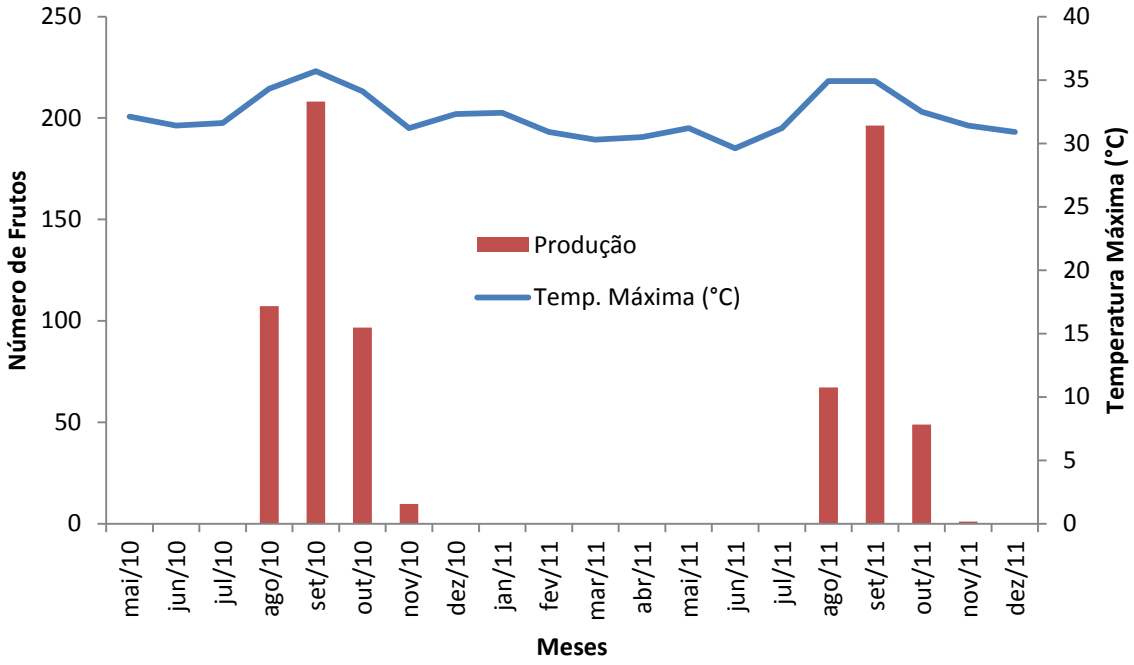


Figura 5.2. Produção mensal de frutos de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a temperatura máxima, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO.

O número de flores é afetado negativamente pela umidade relativa, visto que a Figura 5.3 mostra que o pico de floração ocorre com a diminuição da umidade relativa, e há o decréscimo do número de flores a partir da elevação da umidade relativa. Assim como é descrito por Silva (1998) em caju comercial (*A. occidentale*) onde a floração deve ocorrer no intervalo de 85% a 50% de umidade relativa, visto que, quando a umidade relativa supera os 85% no período de florescimento, esta torna-se prejudicial à cultura, por favorecer as doenças fúngicas, especialmente a antracnose, e repercute negativamente na quantidade e qualidade das castanhas e do pedúnculo. Por outro lado, se a umidade relativa for inferior a 50%, durante a floração, pode reduzir a receptividade do estigma e a viabilidade do pólen e provocar queda elevada de frutos pequenos.

Ao comparar as duas espécies (*A. othonianum* x *A. occidentale*), observa-se que a floração do caju arbóreo do Cerrado apresenta uma tolerância maior a baixas umidades relativas do ar do que a floração do caju comercial, pois houve floração alta de caju arbóreo do Cerrado com umidade relativa do ar abaixo de 50%, índice descrito por Silva (1998) como prejudicial.

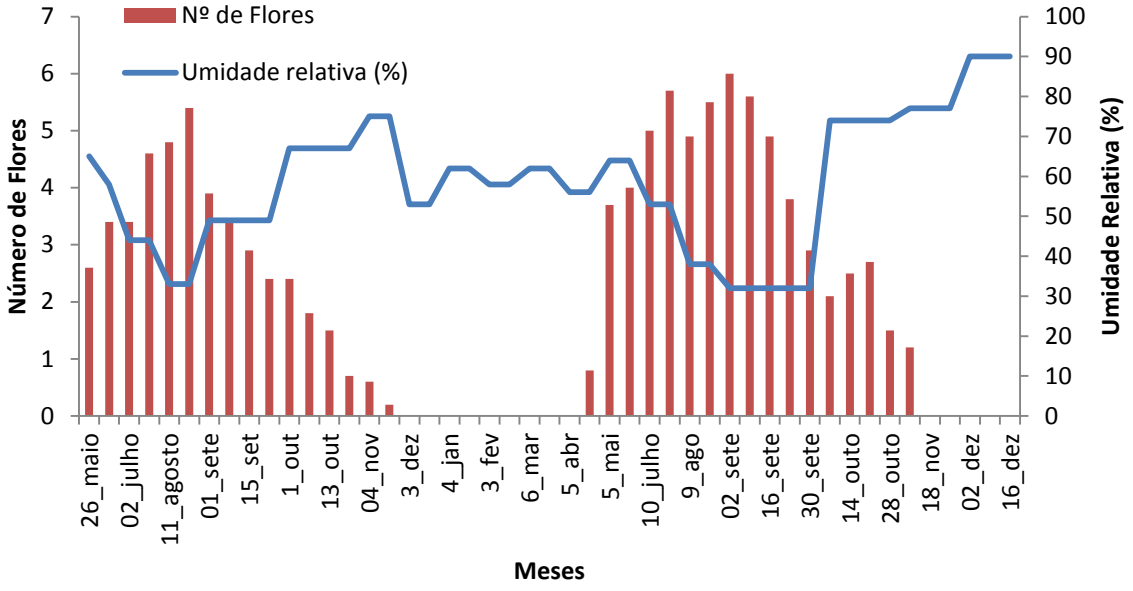


Figura 5.3. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a umidade relativa, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO.

O número de flores é afetado negativamente pela precipitação pluviométrica. Na Figura 5.4 observa-se que o pico de floração ocorre com a diminuição da precipitação pluviométrica, e há o decréscimo do número de flores a partir da ocorrência da precipitação pluviométrica.

Janzen (1967), citado por Ramos (2005), descreve que a floração na estação seca seria vantajosa, pois as condições climáticas são favoráveis. Não há chuvas pesadas que danifiquem as flores, a queda mais intensa das folhas facilita a visualização das flores pelos polinizadores, muito ativos nessa época e a herbivoria é reduzida. Assim como Santos et al. (2009) que estudaram a fenologia de *Lafoensia pacari* A.St.-Hil. conhecida como mangaba brava, em Barra do Garça no Estado de Mato Grosso, e observaram uma correlação negativa entre a floração e a precitipação.

A floração da fração arbórea das plantas do Cerrado apresenta um padrão de ocorrência na estação seca do ano. Assim, como a floração da cagaita (*Eugenia dysenterica*), pequi (*Caryocar brasiliense*) e mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (Souza et al., 2008; Proença et al., 2000; Lima & Scariot, 2010). Este padrão tem sido tomado como evidência de que a floração seja induzida por reidratação ocasionada pela redução da transpiração e utilização da água residual (Borchert, 1994).

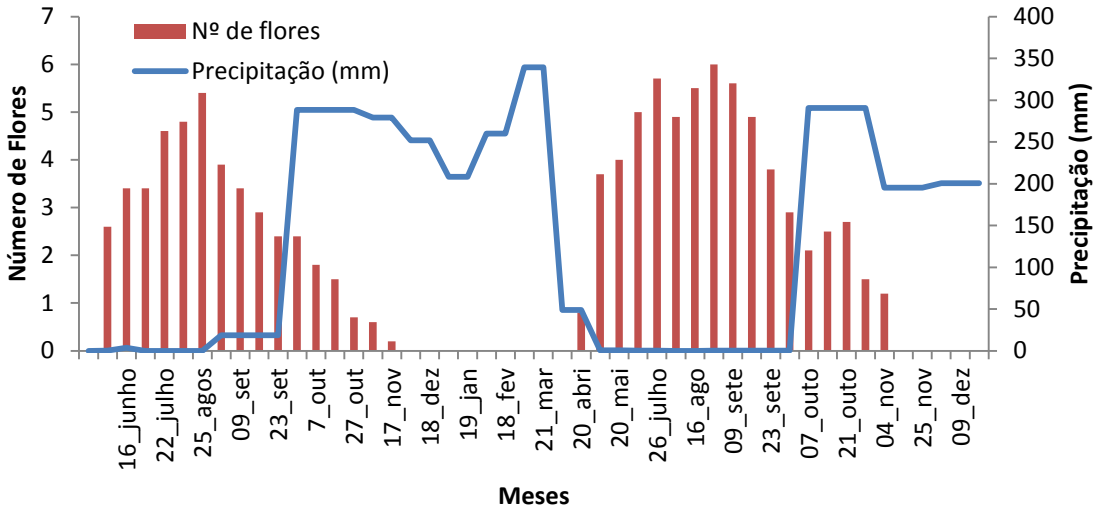


Figura 5.4. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a precipitação, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO.

O número de flores é afetado positivamente pela insolação. Na Figura 5.5 observa-se que o pico de floração ocorre com a elevação da insolação, e há o decréscimo do número de flores a partir da diminuição da insolação.

Em caju comercial a floração ocorre sempre durante a estação seca em que predomina pouca nebulosidade e alta insolação (Frota, 1988). Segundo Nambiar (1977), associado a um aumento na insolação, simultaneamente, ocorre uma diminuição na umidade relativa do ar, após o término da estação chuvosa o estresse hídrico induz à diferenciação e ao crescimento da gema reprodutiva. Fatores que também influenciaram o caju arbóreo do Cerrado.

A cagaita também apresentou uma correlação positiva para a emissão dos botões florais e a insolação (Souza et al., 2008), pode-se dizer que no caso do caju arbóreo do Cerrado e da cagaita, há essa correlação, devido aos meses de pico de floração que ocorre na estação seca, época em que apresenta maior insolação no ano.

Vilela et al. (2008) avaliaram o padrão fenológico de plantas de pequi na região de Alto Rio Grande-MG e não encontraram corelação entre a floração e a insolação, e observaram que o pequi nessa região floresce na estação chuvosa, quando a insolação diária é mais baixa.

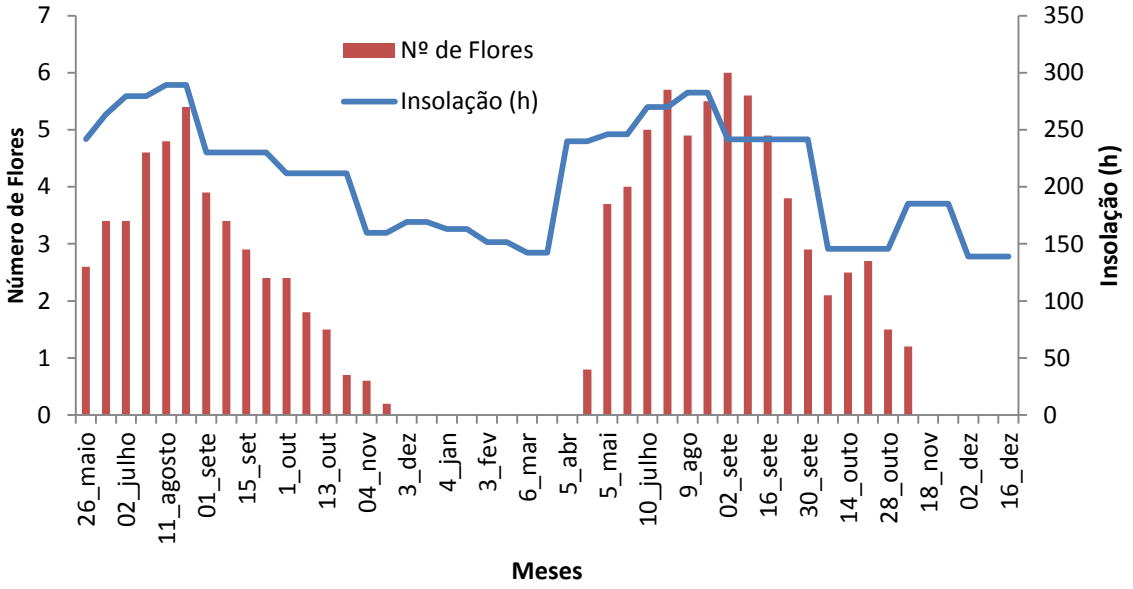


Figura 5.5. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a insolação, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO.

O número de flores é afetado negativamente pela temperatura mínima. Isso pode ser observado na Figura 5.6 onde o pico de floração ocorre com a diminuição da temperatura mínima, e há o decréscimo do número de flores a partir da elevação da temperatura mínima. Araújo (1970), citado por Felfili et al. (1999), sugere que a redução do fotoperíodo na estação seca, as maiores amplitudes de temperatura diária e as baixas temperaturas noturnas têm influenciado a indução da floração das espécies nativas do Cerrado.

Silvério & Lenza (2010) estudaram doze espécies lenhosas do Cerrado típico no Parque Municipal de Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso e observaram correlações entre a floração e a temperatura mínima para nove espécies, sendo quatro espécies com correlação negativa e cinco espécies com correlação positiva. As espécies que tiveram correção negativa foram: *Ouratea spectabilis* (Mart. ex Engl.) Engl, *Roupala montana* Aubl., *Byrsonima pachyphylla* Kunth e *Davilla elliptica* A. St.-Hil.. Todas as espécies que apresentaram correlação negativa floresceram na estação seca do ano (junho a setembro), assim como o caju arbóreo do Cerrado, já as espécies que apresentaram correlação positiva a floração ocorreu na estação chuvosa do ano.

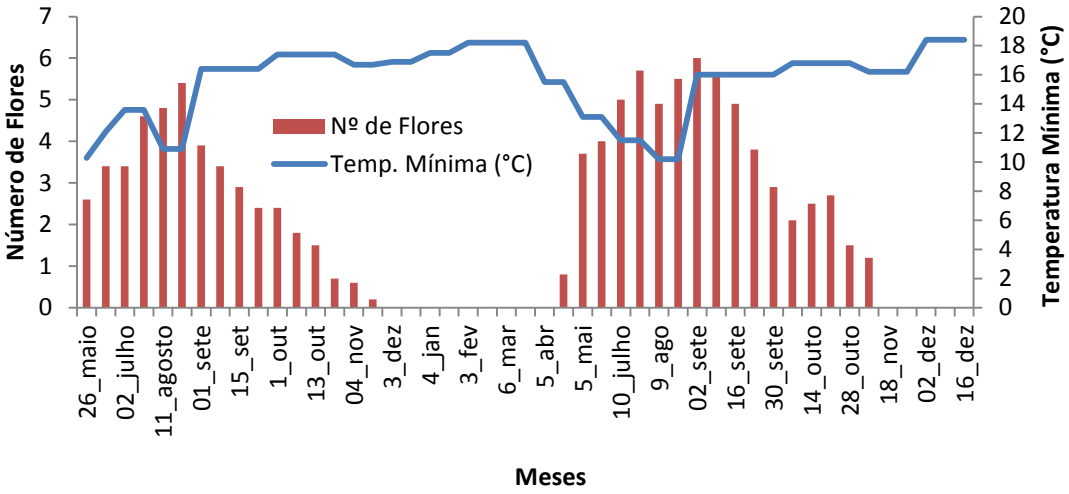


Figura 5.6. Número mensal de flores de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) e a temperatura mínima, referentes aos meses de maio de 2010 a dezembro de 2011 na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO.

5.4 CONCLUSÕES

As variáveis climáticas insolação, temperatura mínima, umidade relativa e precipitação influenciam de forma significativa o florescimento do caju arbóreo do Cerrado.

A frutificação ocorre entre os meses de agosto a outubro e é mais intensa no mês de setembro. A temperatura máxima influencia o número de frutos.

5.5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. G.; MARTINS JUNIOR, W.; ALMEIDA, F. C. G., MENÊSES JUNIOR, J. Ecologia comparativa da produção de dois clones enxertados de cajueiro anão quando em condições de irrigação. **Revista de la Facultad de Agronomia**, Zulia, v. 26, n. 01, p. 91-105, 2000.

ALMEIDA, F. A. G.; ALMEIDA, F. C. G.; NUNES, R. de P.; CARVALHO, P. R. de; MENÊSES JUNIOR, J. Estudos fenológicos de plantas enxertadas de cajueiro anão sob condições de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 71-84, ago. 1995.

ARAÚJO, G. M.; FRANCISCON, C. H.; NUNES, J. G. Fenologia de nove espécies arbóreas de um Cerrado no município de Uberlândia/MG. **Revista do Centro de Ciência Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, v. 3. n. 1, p. 3-17, 1987.

BARROS, L. de M., ARAÚJO, F. E. de, ALMEIDA, J. I. L. de. **A cultura do cajueiro anão**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, 1984, 67 p.

BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Variações fenológicas das espécies do Cerrado em emas (Pirassununga, SP). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 61-78, 1997.

BORCHERT, R. Soil and stem water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology**, Ithaca, v. 75, n. 5, p. 1437-1449, 1994.

COSTA, I. R., ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um encrave de Cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 759-770, 2004.

EPABA. **Introduções práticas para o cultivo de frutos tropicais**. Salvador: EPABA-Circular Técnica, 9, 1984, s.p.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; DIAS, B. J.; REZENDE, A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 83-90, 1999.

FROTA, P. C. E. Clima e Fenologia. In: LIMA, V. P. M. L. (Org.). **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza-CE: BNB/ETENE, 1988, p. 65-80.

GUILHERME, F. A. G.; SALGADO, A. de A.; COSTA, E. A. da; ZORTÉA, M. Fenologia de *cybistax antisyphilitica* (mart.) Mart. (bignoniaceae) na região urbana de jataí, Goiás. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 138-147, jan./feb. 2011

LIETH, H. Purpose of a phenology book. In: LIETH, H. (Eds.) **Phenology and seasonality modeling**. Berlin: Spring, p. 3-19, 1974.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da Mangaba**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010, p. 68.

MEDINA, J. C. Cultura do cajueiro. In: MEDINA, J. C.; BLEINTOTH, E. W.; BERNHARDT, L. W. **Caju**: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos-Série Frutas Tropicais, 4, 1978, p. 5-66.

MENDONÇA, R. C.; FELIFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa -CPAC, 1998, p. 289-556.

NAMBIAR, M. C. Cashew. In: ALVIM, P. T.; KOZLOWSKI, T. T. (Eds.). **Ecophysiology of tropical crops**. New York: Academic, 1977. p. 461-477.

OLIVEIRA, V. H. de; **Cultivo do Cajueiro**, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Caju/CultivodoCajueiro/autores.htm> Acesso em: 20 jun. 2012

PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em Cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1096-1109, 2009.

PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do Cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 2000. 226 p.

RAMOS, C. O. C. R**. Fenologia e biologia reprodutiva de *Syngonanthus mucugensis* Giul e *S. curralensis* Moldenke (Eriocaulaceae), nos municípios de Mucugê e Morro do Chapéu, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. 2005. 65 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)–Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2005.

RIBEIRO, F. J.; PROENÇA, C. E.; ALMEIDA, S. P. Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas do Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, CNPq, 1986. v. 2, p. 491-500.

RIBEIRO, J. F.; CASTRO, L. H. R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 7-11, jul. 1986.

SANTOS, L. W.; COELHO, M. F. B.; PIRANI, F. R. Fenologia de *Lafoensia pacari* A.St.-Hil. (Lythraceae) em Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 12-17, 2009.

SILVA, V. V. **500 Perguntas e 500 Respostas -** caju. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998, 202 p.

SILVÉRIO, D. V.; LENZA, E. Fenologia de espécies lenhosas em um Cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, 2010. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?article+bn03710032010>. Acesso em: 25 jun. 2012

SOUZA, E. R. B. de; NAVES, R. V; BORGES, J. D.; VERA, R.; FERNANDES, L. P.; SILVA, L. B.; TRINDADE, M. G. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* dc.) no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1009-1014, dez. 2008.

VILELA, G. L.; CARVALHO, D.; VIEIRA, F. A. Fenologia de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) no Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras-MG, v. 14, n. 4, p. 317-329, out./dez. 2008.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Cerrado é um bioma que apresenta uma biodiversidade vasta e precisa ser conservada e estudada. Apresenta muitas frutíferas que não são domesticadas e dificulta a produção comercialmente competitiva de seus frutos.

O caju arbóreo do Cerrado é uma frutífera do Cerrado que apresenta potencial para se tornar viável, com produção sustentável e para atender ao mercado consumidor, seja *in natura* ou processado.

Os estudos e trabalhos para o entendimento e desenvolvimento de tecnologia e tratos específicos para as frutíferas estão no começo, sendo necessárias mais pesquisas, para domesticar as espécies.

APÊNDICES

Apêndice A. Análise estatística (Scott-Knott 5%) das características físicas do fruto e pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), massa total (MT), massa do fruto (MF), massa do pseudofruto (MPF), largura do fruto (LF), comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LPF) e comprimento do pseudofruto (CPF).

Planta	MT		MF		MPF		LF		CF		LPF		CPF	
Jaraguá 1	5,89	f	2,15	c	3,74	e	10,800	f	18,600	f	18,600	d	16,400	g
Jaraguá 2	8,81	e	2,88	b	5,92	e	12,000	e	20,600	d	22,400	c	19,000	f
Jaraguá 5	12,05	e	1,97	c	10,08	d	8,400	g	21,600	c	26,200	b	24,000	e
Jaraguá 6	8,25	f	2,17	c	6,08	e	9,600	g	20,600	d	21,400	c	20,800	f
Jaraguá 7	15,40	d	2,85	b	12,55	c	10,800	f	23,000	c	29,600	a	32,200	c
Calcilândia 1	15,04	d	1,87	c	13,17	c	10,474	f	20,322	d	25,218	b	31,996	c
Calcilândia 2	11,63	e	1,70	c	9,93	d	8,716	g	20,458	d	24,294	b	25,906	e
Calcilândia 4	5,81	f	1,32	c	4,49	e	8,980	g	18,012	f	18,040	d	17,328	g
Calcilândia 5	9,35	e	1,98	c	7,37	d	13,292	c	18,230	f	19,576	d	21,610	f
Calcilândia 6	10,83	e	1,75	c	9,08	d	11,052	e	17,974	f	22,078	c	25,780	e
Morro do Aranha 11	7,57	f	2,25	c	5,32	e	9,900	g	21,814	c	18,046	d	31,556	c
Morro do Aranha 4	10,05	e	2,43	b	7,62	d	10,380	f	24,010	b	22,646	c	24,130	e
Morro do Aranha 5	9,75	e	2,96	b	6,79	e	11,052	e	23,540	b	18,468	d	31,746	c
Morro do Aranha 6	6,65	f	2,01	c	4,65	e	10,560	f	19,456	e	19,182	d	19,696	f
Morro do Aranha 8	7,54	f	2,08	c	5,46	e	10,560	f	19,814	e	20,880	c	13,428	g
Trevo Alto Horizonte 1	16,81	c	2,51	b	14,29	b	10,650	f	22,534	c	26,922	b	28,820	d
Trevo Alto Horizonte 2	8,23	f	4,84	a	7,41	d	9,536	g	19,820	e	20,622	c	20,124	f
Trevo Alto Horizonte 3	9,09	e	2,05	c	7,04	e	10,870	e	18,954	e	21,924	c	14,746	g
Trevo Alto Horizonte 4	12,17	e	2,71	b	9,46	d	11,536	e	23,960	b	22,790	c	20,812	f
Trevo Alto Horizonte 6	9,11	e	2,41	b	6,70	e	10,768	f	22,306	c	20,472	c	24,224	e
Faina 1	24,77	b	2,82	b	21,95	a	10,246	f	25,360	a	29,562	a	37,166	b
Faina 3	12,34	e	3,21	b	9,14	d	12,770	d	21,526	c	22,870	c	20,768	f
Faina 4	16,54	c	3,23	b	13,31	c	9,908	g	25,058	a	26,704	b	22,278	e
Faina 5	8,69	e	1,72	c	6,97	e	9,870	g	20,332	d	20,038	d	19,976	f
Faina 6	13,79	d	1,93	c	11,86	c	9,630	g	21,722	c	25,558	b	22,736	e
Serra Dourada 1	9,11	e	2,57	b	6,54	e	10,024	f	24,082	b	21,348	c	27,710	d
Serra Dourada 2	9,72	e	2,51	b	7,22	d	11,004	e	22,184	c	24,140	b	25,464	e
Serra Dourada 3	8,70	e	2,30	c	6,40	e	10,902	e	21,414	c	23,324	c	25,770	e
Serra Dourada 4	8,14	f	1,98	c	6,16	e	9,554	g	22,346	c	19,758	d	21,036	f
Serra Dourada 5	9,76	e	2,72	b	7,04	e	10,974	e	24,636	b	19,402	d	32,004	c
Caxambu 1	15,69	d	1,75	c	13,93	b	9,528	g	19,920	e	22,776	c	31,060	c
Caxambu 3	27,32	a	3,57	b	23,75	a	13,304	c	26,792	a	31,062	a	40,582	a
Caxambu 4	11,59	e	1,92	c	9,66	d	10,430	f	20,776	d	21,438	c	24,614	e
Caxambu 5	22,39	b	2,37	c	20,03	a	12,018	e	21,114	d	24,376	b	33,862	c
Caxambu 6	12,70	d	1,79	c	10,91	c	9,650	g	20,914	d	27,388	a	26,468	e
UFG 1	13,05	d	1,84	c	11,21	c	10,346	f	19,556	e	25,240	b	32,216	c
UFG 3	8,02	f	2,35	c	5,66	e	10,446	f	21,322	c	21,782	c	21,486	f
UFG 4	9,41	e	2,60	b	6,81	e	11,058	e	22,176	c	21,372	c	24,606	e

Planta	MT		MF		MPF		LF		CF		LPF		CPF	
UFG 5	7,97	f	1,45	c	6,52	e	8,628	g	18,504	f	21,908	c	21,304	f
UFG 6	13,20	d	2,07	c	11,12	c	10,436	f	20,446	d	23,858	b	31,864	c
Itapaci assentamento 1	11,35	e	2,11	c	9,23	d	10,390	f	20,822	d	22,916	c	32,772	c
Itapaci assentamento 4	9,38	e	2,50	b	6,88	e	10,240	f	22,096	c	21,566	c	20,348	f
Itapaci assentamento 6	7,75	f	1,61	c	6,14	e	9,844	g	18,454	f	18,454	d	28,258	d
Itapaci assentamento 7	10,19	e	1,58	c	8,61	d	9,100	g	20,502	d	21,660	c	26,894	e
Itapaci assentamento 8	12,04	e	1,95	c	10,10	d	10,282	f	20,034	e	25,118	b	26,224	e
Pilar Cruzeiro 2	15,52	d	1,44	c	14,08	b	9,486	g	19,058	e	27,404	a	30,460	c
Pilar Cruzeiro 3	7,29	f	1,60	c	5,69	e	9,850	g	19,498	e	18,486	d	28,166	d
Pilar Cruzeiro 6	9,35	e	1,62	c	7,72	d	10,522	f	17,752	f	22,298	c	25,190	e
Pilar Cruzeiro 7	14,86	d	1,71	c	13,15	c	9,380	g	19,868	e	28,546	a	28,248	d
Pilar Cruzeiro 9	19,27	c	2,77	b	16,80	b	11,638	e	22,040	c	32,838	a	29,720	d
Fazenda pedra 90 1	9,54	e	2,05	c	7,50	d	9,208	g	20,712	d	23,622	c	20,912	f
Fazenda pedra 90 2	13,86	d	2,57	b	11,29	c	10,646	f	22,538	c	29,120	a	23,590	e
Fazenda pedra 90 3	12,48	e	2,57	b	9,91	d	11,626	e	21,690	c	25,438	b	25,838	e
Fazenda pedra 90 5	5,80	f	1,87	c	3,93	e	9,892	g	18,580	f	18,808	d	19,376	f
Fazenda pedra 90 6	4,26	f	1,64	c	2,62	e	9,646	g	18,926	e	15,444	d	17,894	g
Orizona 1	13,25	d	2,99	b	10,26	d	13,422	c	19,592	e	25,876	b	25,388	e
Orizona 2	6,78	f	1,71	c	5,49	e	9,884	g	17,690	f	19,388	d	17,192	g
Orizona 3	15,21	d	1,75	c	13,47	c	9,884	g	17,652	f	26,308	b	32,166	c
Orizona 4	7,60	f	1,58	c	6,02	e	10,596	f	17,838	f	22,288	c	25,318	e
Orizona 5	9,21	e	2,34	c	6,87	e	12,436	d	19,164	e	20,622	c	16,090	g
Serra do Lambari 1	18,27	c	4,72	a	13,55	c	13,746	c	26,792	a	27,456	a	24,128	e
Serra do Lambari 2	7,34	f	2,10	c	5,25	e	11,298	e	19,638	e	19,426	d	20,542	f
Serra do Lambari 3	15,23	d	2,35	c	12,88	c	10,276	f	24,054	b	23,796	b	38,318	b
Serra do Lambari 4	15,57	d	2,71	b	12,87	c	10,994	e	22,452	c	26,758	b	22,362	e
Serra do Lambari 6	12,87	d	3,02	b	9,85	d	11,516	e	22,428	c	25,186	b	26,678	e
Matrichã 1	14,00	d	2,33	c	11,68	c	11,820	e	20,304	d	25,560	b	23,496	e
Matrichã 2	18,38	c	3,01	b	15,70	b	10,754	f	25,578	a	29,368	a	35,398	b
Matrichã 4	17,31	c	3,02	b	14,29	b	12,142	d	24,476	b	29,240	a	24,086	e
Matrichã 5	15,40	d	2,14	c	13,27	c	10,772	f	22,874	c	22,976	c	39,742	a
Matrichã 6	13,64	d	2,53	b	11,11	c	9,926	g	24,348	b	24,038	b	32,264	c
Cocalzinho 1	9,94	e	1,97	c	7,43	d	9,536	g	21,158	d	22,384	c	25,786	e
Cocalzinho 3	15,06	d	2,06	c	12,99	c	11,742	e	20,054	e	26,658	b	24,578	e
Cocalzinho 4	10,74	e	2,52	b	8,23	d	11,054	e	21,980	c	22,214	c	23,822	e
Cocalzinho 5	11,30	e	2,34	c	8,96	d	12,484	d	19,834	e	23,588	c	22,448	e
Cocalzinho 6	9,24	e	1,68	c	7,56	d	10,974	e	17,234	f	21,262	c	24,440	e
Quilombo Silvânia 1	13,06	d	2,18	c	10,89	c	9,530	g	21,196	d	20,456	c	42,558	a
Quilombo Silvânia 3	10,59	e	2,01	c	8,59	d	11,136	e	19,554	e	23,238	c	23,768	e
Quilombo Silvânia 4	10,30	e	2,03	c	8,27	d	9,380	g	20,910	d	23,360	c	25,552	e
Quilombo Silvânia 5	8,24	f	1,21	c	7,70	d	9,868	g	15,764	g	19,724	d	21,392	f
Quilombo Silvânia 6	6,12	f	1,79	c	4,33	e	10,006	f	19,458	e	18,154	d	23,658	e
Cruzeiro Silvânia 1	11,41	e	2,05	c	9,36	d	10,576	f	19,232	e	22,488	c	27,570	d

Planta	MT		MF		MPF		LF		CF		LPF		CPF	
Cruzeiro Silvânia 3	17,76	c	2,67	b	15,09	b	11,200	e	24,180	b	28,592	a	31,774	c
Cruzeiro Silvânia 4	11,83	e	2,61	b	9,23	d	10,192	f	23,058	c	18,838	d	39,198	a
Cruzeiro Silvânia 5	6,62	f	2,07	c	4,55	e	11,958	e	16,282	g	19,660	d	18,634	f
Cruzeiro Silvânia 6	6,39	f	1,84	c	4,55	e	11,394	e	17,704	f	20,038	d	15,502	g
São Miguel do Passa 4 1	19,45	c	2,85	b	16,60	b	11,422	e	22,098	c	28,654	a	32,616	c
São Miguel do Passa 4 2	9,85	e	2,76	b	7,07	e	10,738	f	21,988	c	24,432	b	26,728	e
São Miguel do Passa 4 3	7,29	f	2,30	c	4,99	e	10,476	f	19,468	e	17,144	d	20,300	f
São Miguel do Passa 4 5	12,70	d	2,31	c	10,40	d	10,902	e	19,856	e	24,130	b	36,088	b
São Miguel do Passa 4 6	5,24	f	2,30	c	2,93	e	11,482	e	19,946	e	15,886	d	16,094	g
Goianésia 1	10,79	e	2,55	b	8,24	d	20,352	a	25,596	a	22,390	c	25,884	e
Goianésia 3	8,01	f	1,64	c	6,37	e	17,126	b	23,560	b	23,762	b	21,800	f
Goianésia 4	6,25	f	1,93	c	4,32	e	9,386	g	20,696	d	19,748	d	15,926	g
Goianésia 5	8,93	e	1,46	c	7,46	d	11,218	e	18,960	e	21,658	c	25,282	e
Goianésia 7	7,64	f	2,24	c	5,40	e	10,900	e	20,474	d	20,032	d	20,992	f
Padre Bernardo 1	7,51	f	1,62	c	5,89	e	11,322	e	18,022	f	19,174	d	24,550	e
Padre Bernardo 2	9,24	e	2,71	b	6,53	e	10,486	f	22,212	c	21,010	c	19,988	f
Padre Bernardo 3	7,02	f	1,26	c	5,76	e	10,576	f	16,484	g	22,054	c	20,832	f
Padre Bernardo 5	9,81	e	2,90	b	6,91	e	12,346	d	20,936	d	22,186	c	28,100	d
Padre Bernardo 6	10,78	e	2,77	b	8,01	d	11,850	e	20,934	d	22,510	c	27,664	d
Vila Propício 1	9,60	e	1,64	c	7,96	d	9,720	g	18,104	f	22,294	c	27,422	d
Vila Propício 2	7,42	f	1,19	c	6,23	e	10,890	e	16,056	g	22,492	c	20,646	f
Vila Propício 4	10,13	e	2,73	b	7,40	d	11,830	e	23,920	b	22,272	c	24,388	e
Vila Propício 5	11,64	e	2,16	c	9,47	d	10,192	f	20,326	d	26,006	b	29,340	d
Vila Propício 6	5,17	f	1,39	c	3,77	e	10,000	f	17,672	f	16,984	d	16,668	g

Apêndice B. Processo de caracterização física de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*): Embalagem de transporte (‘a’ e ‘b’), medição de comprimento, largura (‘c’ e ‘d’) e pesagem (‘e’) fruto e pseudofruto.

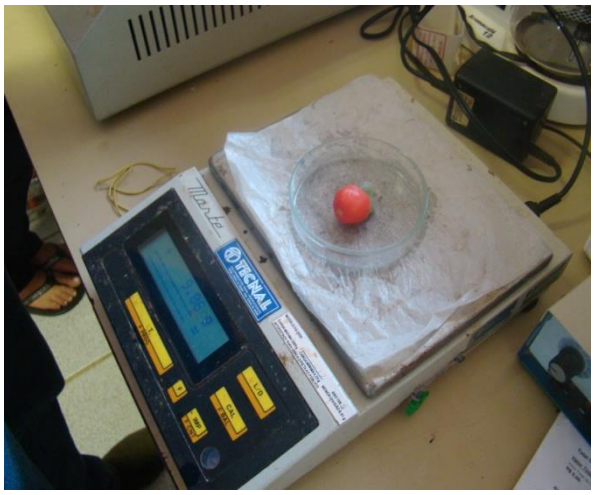
(a)

(b)

(c)

(d)

(e)



Apêndice C. Porcentagem da germinação de mudas de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*)

Numero da parcela	Leg	Área coletada	planta coletada	germinação
1	a	Jaraguá	1	87%
2	a	Jaraguá	2	87%
3	a	Jaraguá	3	60%
4	a	Jaraguá	4	87%
5	a	Jaraguá	5	53%
6	a	Jaraguá	6	67%
7	a	Jaraguá	7	87%
8	a	Jaraguá	8	87%
9	a	Jaraguá	9	67%
10	a	Jaraguá	10	87%
11	a	Jaraguá	11	80%
12	a	Jaraguá	12	73%
13	b	Calcilândia	1	73%
14	b	Calcilândia	2	67%
15	b	Calcilândia	3	67%
16	b	Calcilândia	4	53%
17	b	Calcilândia	5	73%
18	b	Calcilândia	6	87%
19	c	Morro do Aranha	1	80%
20	c	Morro do Aranha	2	73%
21	c	Morro do Aranha	3	80%
22	c	Morro do Aranha	4	60%
23	c	Morro do Aranha	5	60%
24	c	Morro do Aranha	6	67%
25	c	Morro do Aranha	7	80%
26	c	Morro do Aranha	9	73%
27	c	Morro do Aranha	10	87%
28	c	Morro do Aranha	11	87%
29	d	Trevo	1	87%
30	d	Trevo	2	80%
31	d	Trevo	4	80%
32	d	Trevo	5	80%
33	d	Trevo	6	80%
34	d	Trevo	7	87%
35	d	Trevo	8	67%
36	d	Trevo	9	67%
37	d	Trevo	10	80%

Numero da parcela	Leg	Área coletada	planta coletada	germinação
38	e	Aruanã	1	73%
39	f	Faina	1	67%
40	f	Faina	2	73%
41	f	Faina	3	87%
42	f	Faina	5	73%
43	f	Faina	6	80%
44	f	Faina	7	73%
45	f	Faina	8	73%
46	f	Faina	9	80%
47	f	Faina	10	67%
48	f	Faina	11	87%
49	g	Serra dourada	1	73%
50	g	Serra dourada	2	73%
51	g	Serra dourada	3	60%
52	g	Serra dourada	4	73%
53	g	Serra dourada	5	87%
54	g	Serra dourada	6	87%
55	g	Serra dourada	7	73%
56	g	Serra dourada	8	87%
57	h	Caxambu	1	80%
58	h	Caxambu	2	87%
59	h	Caxambu	3	67%
60	h	Caxambu	4	73%
61	h	Caxambu	5	80%
62	i	UFG	1	80%
63	i	UFG	2	73%
64	i	UFG	3	80%
65	i	UFG	4	87%
66	i	UFG	5	87%
67	i	UFG	6	73%
68	j	Itapaci	1	80%
69	j	Itapaci	2	87%
70	j	Itapaci	4	73%
71	j	Itapaci	5	80%
72	j	Itapaci	6	87%
73	j	Itapaci	7	60%
74	j	Itapaci	8	60%
75	j	Itapaci	9	73%
76	l	Pilar Cruzeiro	1	60%
77	l	Pilar	2	73%

Numero da parcela	Leg	Área coletada	planta coletada	germinação
78	l	Pilar	3	80%
79	l	Pilar Cruzeiro	4	87%
80	l	Pilar Cruzeiro	5	73%
81	l	Pilar Cruzeiro	6	67%
82	l	Pilar Cruzeiro	7	80%
83	l	Pilar Cruzeiro	8	60%
84	l	Pilar Cruzeiro	9	87%
85	l	Pilar Cruzeiro	10	73%
86	m	Fazenda pedra 90	1	73%
87	m	Fazenda pedra 90	2	87%
88	m	Fazenda pedra 90	3	87%
89	m	Fazenda pedra 90	4	80%
90	m	Fazenda pedra 90	5	73%
91	m	Fazenda pedra 90	6	73%
92	m	Fazenda pedra 90	7	80%
93	n	Orizona	1	87%
94	n	Orizona	2	80%
95	n	Orizona	3	60%
96	n	Orizona	4	80%
97	n	Orizona	5	80%
98	n	Orizona	6	73%
99	n	Orizona	7	67%
100	o	Serra do lambari	1	60%
101	o	Serra do lambari	2	73%
102	o	Serra do lambari	3	80%
103	o	Serra do lambari	4	87%
104	p	Matrichã	1	80%
105	p	Matrichã	2	67%
106	p	Matrichã	3	87%
107	p	Matrichã	4	73%
108	p	Matrichã	5	73%
109	p	Matrichã	6	80%
110	q	Cocalzinho	1	67%
111	q	Cocalzinho	2	67%
112	q	Cocalzinho	3	80%
113	q	Cocalzinho	4	80%
114	q	Cocalzinho	5	87%
115	q	Cocalzinho	6	80%
116	q	Cocalzinho	7	73%
117	r	Quilombo Silvânia	1	87%

Numero da parcela	Leg	Área coletada	planta coletada	germinação
118	r	Quilombo Silvânia	2	60%
119	r	Quilombo Silvânia	3	80%
120	r	Quilombo Silvânia	4	87%
121	r	Quilombo Silvânia	5	73%
122	r	Quilombo Silvânia	6	73%
123	r	Quilombo Silvânia	7	87%
124	r	Quilombo Silvânia	8	80%
125	r	Quilombo Silvânia	9	73%
126	r	Quilombo Silvânia	10	60%
127	s	Cruzeiro Silvânia	1	60%
128	s	Cruzeiro Silvânia	2	87%
129	s	Cruzeiro Silvânia	3	80%
130	s	Cruzeiro Silvânia	4	87%
131	s	Cruzeiro Silvânia	5	80%
132	s	Cruzeiro Silvânia	6	73%
133	s	Cruzeiro Silvânia	7	87%
134	s	Cruzeiro Silvânia	8	87%
135	s	Cruzeiro Silvânia	9	60%
136	s	Cruzeiro Silvânia	10	87%
137	t	São Miguel do Passa 4	2	87%
138	t	São Miguel do Passa 4	3	87%
139	t	São Miguel do Passa 4	4	87%
140	t	São Miguel do Passa 4	5	87%
141	t	São Miguel do Passa 4	6	87%
142	t	São Miguel do Passa 4	7	67%
143	t	São Miguel do Passa 4	8	87%
144	t	São Miguel do Passa 4	9	87%
145	u	Goianésia	1	87%
146	u	Goianésia	2	80%
147	u	Goianésia	3	80%
148	u	Goianésia	4	87%
149	u	Goianésia	5	87%
150	u	Goianésia	6	73%
151	u	Goianésia	7	67%
152	v	Padre Bernardo	1	87%
153	v	Padre Bernardo	2	67%
154	v	Padre Bernardo	3	80%
155	v	Padre Bernardo	4	73%
156	v	Padre Bernardo	5	87%
157	v	Padre Bernardo	6	87%

Numero da parcela	Leg	Área coletada	planta coletada	germinação
158	v	Padre Bernardo	7	87%
159	v	Padre Bernardo	8	80%
160	v	Padre Bernardo	9	80%
161	x	Vila Propício	1	73%
162	x	Vila Propício	2	80%
163	x	Vila Propício	3	80%
164	x	Vila Propício	4	87%
165	x	Vila Propício	5	87%
166	x	Vila Propício	6	80%
167	x	Vila Propício	7	87%
168	x	Vila Propício	8	80%
169	x	Vila Propício	9	87%
170	z	Barreiras	1	87%
171	z	Barreiras	2	87%
172	z	Barreiras	3	87%
173	z	Barreiras	4	87%
174	z	Barreiras	5	73%
175	z	Barreiras	6	87%
176	z	Barreiras	7	80%
177	w	Mutunópolis	1	80%
178	w	Mutunópolis	2	87%
179	w	Mutunópolis	3	67%
180	w	Mutunópolis	4	80%
181	w	Mutunópolis	5	73%
182	w	Mutunópolis	6	80%
183	w	Mutunópolis	7	80%
184	y	Santa Rosa	1	80%
185	y	Santa Rosa	2	87%
186	y	Santa Rosa	3	60%
187	y	Santa Rosa	4	80%
188	y	Santa Rosa	5	67%
189	y	Santa Rosa	6	73%
190	y	Santa Rosa	7	80%

Apêndice D. Análise estatística da altura (cm) e diâmetro (mm) do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), teste de Scott-Knott (5%)

Nº na coleção	Região	Planta	Altura (cm)		Diâmetro (mm)	
1	Jaraguá	1	28,33	c	12,69	d
2	Jaraguá	2	26,00	c	14,25	c
3	Jaraguá	3	22,00	c	10,14	d
4	Jaraguá	4	36,33	c	13,59	c
6	Jaraguá	6	17,00	c	10,00	d
7	Jaraguá	7	44,33	b	15,15	c
8	Jaraguá	8	40,00	b	15,13	c
10	Jaraguá	10	47,67	b	20,38	b
11	Jaraguá	11	33,00	c	11,68	d
12	Jaraguá	12	26,33	c	11,15	d
13	Calcilândia	1	17,00	c	8,65	d
14	Calcilândia	2	28,67	c	12,37	d
15	Calcilândia	3	23,33	c	8,67	d
17	Calcilândia	5	15,00	c	8,93	d
18	Calcilândia	6	34,00	c	16,44	c
19	Morro do aranha	1	31,00	c	10,26	d
21	Morro do aranha	3	14,33	c	8,15	d
22	Morro do aranha	4	35,67	c	12,60	d
23	Morro do aranha	5	18,33	c	9,91	d
24	Morro do aranha	6	19,67	c	9,42	d
25	Morro do aranha	7	39,67	b	11,08	d
26	Morro do aranha	9	60,67	a	16,39	c
27	Morro do aranha	10	18,00	c	9,98	d
28	Morro do aranha	11	21,67	c	9,45	d
29	Trevo Alto Horizonte	1	26,00	c	9,89	d
30	Trevo Alto Horizonte	2	19,33	c	7,48	d
31	Trevo Alto Horizonte	4	25,00	c	10,37	d
32	Trevo Alto Horizonte	5	24,00	c	10,80	d
33	Trevo Alto Horizonte	6	27,33	c	9,99	d
34	Trevo Alto Horizonte	7	14,00	c	8,15	d
35	Trevo Alto Horizonte	8	18,67	c	9,04	d
36	Trevo Alto Horizonte	9	21,33	c	12,63	d
37	Trevo Alto Horizonte	10	26,67	c	9,20	d
38	Aruanã	1	36,33	c	16,92	c
39	Faina	1	34,33	c	18,14	c
40	Faina	2	19,67	c	9,63	d
41	Faina	3	31,67	c	15,37	c
42	Faina	5	15,00	c	6,72	d
43	Faina	6	18,67	c	13,21	d
44	Faina	7	17,33	c	10,48	d
45	Faina	8	15,67	c	10,93	d

Nº na coleção	Região	Planta	Altura (cm)		Diâmetro (mm)	
46	Faina	9	23,00	c	10,69	d
47	Faina	10	20,00	c	10,26	d
48	Faina	11	31,00	c	12,32	d
49	Serra dourada	1	22,67	c	12,01	d
50	Serra dourada	2	15,00	c	9,42	d
51	Serra dourada	3	21,00	c	10,38	d
52	Serra dourada	4	21,33	c	11,94	d
53	Serra dourada	5	29,33	c	11,08	d
54	Serra dourada	6	32,33	c	14,97	c
55	Serra dourada	7	15,00	c	7,12	d
56	Serra dourada	8	17,33	c	8,55	d
57	Caxambu	1	17,00	c	8,58	d
58	Caxambu	2	16,67	c	10,07	d
59	Caxambu	3	73,67	a	20,48	b
60	Caxambu	4	22,67	c	10,28	d
61	Caxambu	5	31,83	c	10,57	d
62	UFG	1	26,00	c	14,43	c
63	UFG	2	56,67	b	17,64	c
64	UFG	3	78,67	a	27,93	a
65	UFG	4	25,67	c	10,91	d
66	UFG	5	30,33	c	10,43	d
67	UFG	6	24,67	c	11,76	d
68	Itapaci	1	14,33	c	6,44	d
69	Itapaci	2	28,00	c	11,54	d
70	Itapaci	4	24,33	c	9,68	d
71	Itapaci	5	25,67	c	9,35	d
72	Itapaci	6	56,67	b	16,80	c
73	Itapaci	7	22,00	c	10,35	d
75	Itapaci	9	42,33	b	12,12	d
76	Pilar	1	22,67	c	11,26	d
77	Pilar	2	25,33	c	7,21	d
78	Pilar	3	36,00	c	12,41	d
79	Pilar	4	52,00	b	11,96	d
80	Pilar	5	32,67	c	12,41	d
81	Pilar	6	20,67	c	10,75	d
82	Pilar	7	30,33	c	12,88	d
83	Pilar	8	28,33	c	11,89	d
84	Pilar	9	29,00	c	12,69	d
85	Pilar	10	26,00	c	11,84	d
86	Fazenda pedra 90	1	34,00	c	15,87	c
87	Fazenda pedra 90	2	41,00	b	14,15	c
88	Fazenda pedra 90	3	65,00	a	20,63	b
89	Fazenda pedra 90	4	23,33	c	8,45	d

Nº na coleção	Região	Planta	Altura (cm)		Diâmetro (mm)	
90	Fazenda pedra 90	5	38,67	c	14,91	c
91	Fazenda pedra 90	6	11,67	c	8,47	d
92	Fazenda pedra 90	7	13,00	c	11,70	d
93	Orizona	1	24,33	c	11,52	d
94	Orizona	2	26,33	c	13,57	c
95	Orizona	3	24,00	c	11,08	d
96	Orizona	4	33,67	c	15,53	c
97	Orizona	5	19,00	c	8,70	d
98	Orizona	6	32,67	c	11,09	d
99	Orizona	7	36,00	c	14,02	c
101	Serra do Lambari	2	19,67	c	11,50	d
102	Serra do Lambari	3	35,00	c	12,66	d
103	Serra do Lambari	4	31,33	c	9,97	d
104	Matrichã	1	31,00	c	13,36	d
106	Matrichã	3	52,67	b	16,12	c
107	Matrichã	4	34,00	c	14,52	c
108	Matrichã	5	33,00	c	12,77	d
109	Matrichã	6	28,00	c	11,28	d
110	Cocalzinho	1	16,00	c	9,32	d
111	Cocalzinho	2	44,33	b	9,29	d
112	Cocalzinho	3	14,33	c	10,15	d
113	Cocalzinho	4	11,00	c	6,21	d
114	Cocalzinho	5	35,67	c	15,12	c
115	Cocalzinho	6	19,00	c	8,16	d
116	Cocalzinho	7	15,33	c	7,69	d
117	Quilombo Silvânia	1	20,33	c	11,06	d
118	Quilombo Silvânia	2	30,00	c	14,76	c
119	Quilombo Silvânia	3	21,00	c	10,76	d
120	Quilombo Silvânia	4	29,00	c	10,80	d
121	Quilombo Silvânia	5	24,00	c	9,11	d
122	Quilombo Silvânia	6	29,67	c	11,02	d
123	Quilombo Silvânia	7	24,00	c	14,18	c
124	Quilombo Silvânia	8	26,33	c	9,84	d
125	Quilombo Silvânia	9	23,67	c	12,12	d
126	Quilombo Silvânia	10	33,00	c	12,92	d
127	Cruzeiro Silvânia	1	23,33	c	11,17	d
128	Cruzeiro Silvânia	2	22,33	c	9,44	d
129	Cruzeiro Silvânia	3	20,67	c	15,74	c
130	Cruzeiro Silvânia	4	34,67	c	13,83	c
131	Cruzeiro Silvânia	5	25,33	c	12,68	d
132	Cruzeiro Silvânia	6	24,67	c	10,08	d
133	Cruzeiro Silvânia	7	38,00	c	11,91	d
134	Cruzeiro Silvânia	8	26,67	c	9,74	d

Nº na coleção	Região	Planta	Altura (cm)		Diâmetro (mm)	
136	Cruzeiro Silvânia	10	17,00	c	9,27	d
137	São Miguel do Passa 4	2	35,00	c	9,89	d
138	São Miguel do Passa 4	3	28,33	c	12,60	d
139	São Miguel do Passa 4	4	37,00	c	16,59	c
140	São Miguel do Passa 4	5	22,00	c	11,78	d
141	São Miguel do Passa 4	6	23,00	c	9,37	d
142	São Miguel do Passa 4	7	11,00	c	7,60	d
143	São Miguel do Passa 4	8	34,67	c	13,18	d
144	São Miguel do Passa 4	9	88,67	a	23,03	b
145	Goianésia	1	24,33	c	11,33	d
146	Goianésia	2	36,33	c	14,53	c
147	Goianésia	3	33,67	c	14,65	c
148	Goianésia	4	34,33	c	13,08	d
149	Goianésia	5	30,33	c	14,15	c
150	Goianésia	6	20,67	c	9,35	d
151	Goianésia	7	12,00	c	7,27	d
152	Padre Bernardo	1	24,00	c	12,31	d
153	Padre Bernardo	2	29,00	c	14,74	c
154	Padre Bernardo	3	12,00	c	9,77	d
155	Padre Bernardo	4	17,33	c	10,48	d
156	Padre Bernardo	5	15,33	c	9,85	d
157	Padre Bernardo	6	31,00	c	12,98	d
158	Padre Bernardo	7	17,00	c	9,88	d
159	Padre Bernardo	8	40,00	b	15,71	c
160	Padre Bernardo	9	30,00	c	14,00	c
161	Vila Propício	1	16,00	c	7,54	d
162	Vila Propício	2	18,00	c	8,75	d
163	Vila Propício	3	21,00	c	8,07	d
164	Vila Propício	4	19,67	c	9,64	d
165	Vila Propício	5	35,33	c	14,49	c
166	Vila Propício	6	14,67	c	8,25	d
167	Vila Propício	7	21,00	c	9,92	d
168	Vila Propício	8	19,67	c	9,91	d
169	Vila Propício	9	18,67	c	8,81	d
170	Barreiras	1	69,00	a	19,45	b
171	Barreiras	2	48,33	b	19,88	b
172	Barreiras	3	45,33	b	12,59	d
173	Barreiras	4	37,00	c	12,77	d
174	Barreiras	5	37,00	c	14,36	c
175	Barreiras	6	32,33	c	10,10	d
176	Barreiras	7	42,17	b	16,48	c
177	Mutunópolis	1	44,33	b	29,84	a
178	Mutunópolis	2	15,33	c	7,02	d

Nº na coleção	Região	Planta	Altura (cm)		Diâmetro (mm)	
179	Mutunópolis	3	23,67	c	8,66	d
180	Mutunópolis	4	32,00	c	13,57	c
181	Mutunópolis	5	11,67	c	5,75	d
182	Mutunópolis	6	18,33	c	8,59	d
183	Mutunópolis	7	27,67	c	11,47	d
184	Santa Rosa	1	15,67	c	9,36	d
185	Santa Rosa	2	21,00	c	11,40	d
186	Santa Rosa	3	18,67	c	9,32	d
187	Santa Rosa	4	18,67	c	10,19	d
188	Santa Rosa	5	29,00	c	9,24	d
189	Santa Rosa	6	21,33	c	12,22	d
190	Santa Rosa	7	28,33	c	17,96	c

Apêndice E. Croqui da área de instalação de coleção do caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*), na EA/UFG, em 2011.

Croqui das Plantas de Caju

TERRAÇO

Mangaba

Bloco 1	53	40	116	22	132	160	27	92	103	164	30	60	115
	120	148	162	73	51	12	189	147	49	64	130	69	90
	112	185	87	23	79	133	138	78	182	43	99	34	178
	127	157	155	77	173	176	139	180	96	137	181	117	151
	110	186	94	86	46	75	184	170	31	187	165	56	89
	63	177	39	183	42	67	175	143	188	152	8	80	118
	134	149	29	15	93	168	97	114	48	171	179	61	88
	174	108	83	25	13	65	124	7	106	166	21	131	36
	72	55	41	101	26	169	158	161	18	84	154	82	54
	45	3	59	122	95	11	35	62	136	50	6	113	33
	52	109	128	98	125	10	121	140	102	167	144	2	172
	17	153	141	37	44	70	119	107	129	19	142	163	145
	47	28	190	150	66	32	104	71	156	58	38	81	1
	91	57	159	24	111	146	68	126	85	14	76	4	123
Bloco 2	27	148	163	88	171	176	2	190	79	181	41	85	57
	114	154	112	89	130	61	104	145	92	110	42	170	167
	189	137	133	144	62	161	122	58	12	24	108	68	37
	64	36	117	106	179	169	67	26	72	177	60	119	188
	162	118	22	123	15	3	183	65	129	40	175	116	126
	30	25	86	131	107	49	17	180	73	182	35	29	93
	54	66	136	59	28	178	6	10	140	172	151	80	111
	45	109	101	31	23	168	128	134	7	150	43	87	33
	8	91	142	84	55	184	139	53	158	115	155	113	56
	82	39	127	174	95	76	99	50	166	46	96	71	21
	149	120	157	132	143	13	153	102	81	38	78	48	187
	75	159	125	103	152	121	34	19	97	4	44	160	138
	32	156	173	63	185	90	164	94	51	11	141	1	147
	77	98	186	146	124	69	47	165	70	14	83	18	52
Bloco 3					149	116	4	163	33	146	153	174	101
					107	139	106	176	45	133	10	104	158
					91	8	47	95	64	115	44	28	63
					166	145	92	160	96	49	120	29	184
					68	62	121	86	124	88	99	170	130
					60	156	162	119	11	18	123	82	128
					51	168	22	13	173	143	75	39	90
					54	65	155	118	3	41	109	58	50
					172	102	53	19	178	85	125	147	78
					37	73	81	17	66	110	35	103	187
					150	71	148	46	79	190	38	169	129
					2	93	140	67	27	31	26	180	167
					55	137	34	69	142	77	141	134	182
					151	131	164	185	76	36	114	21	57
					94	40	42	177	12	165	23	183	14
					108	48	98	72	122	127	136	171	59
					61	161	7	188	83	112	154	6	113
					157	52	89	80	175	43	181	152	111
					97	132	144	138	159	15	1	30	179
					56	126	189	84	25	117	87	24	70
												186	32

Pequi

Apêndice F. Análise de solo na área de plantio de caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum*) da EA/UFG, Goiânia-GO, em setembro de 2010, na profundidade de 0-20 cm e 20-40 cm.

Elementos	Amostra 0-20 cm	Amostra 20-40 cm
Ca ($cmol_c.dm^{-3}$)	1,7	1,4
Mg ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,5	0,7
Al ($cmol_c.dm^{-3}$)	0,0	0,0
H + Al ($cmol_c.dm^{-3}$)	1,7	2,8
K ($mg.dm^{-3}$)	0,24	0,16
P (Mel.) ($mg.dm^{-3}$)	10,0	2,7
S ($mg.dm^{-3}$)	5,0	6,4
Na ($mg.dm^{-3}$)	3,0	6,0
Co ($mg.dm^{-3}$)	0,03	0,03
Zn ($mg.dm^{-3}$)	2,1	1,9
B ($mg.dm^{-3}$)	0,12	0,16
Cu ($mg.dm^{-3}$)	1,7	1,4
Fe ($mg.dm^{-3}$)	57,4	50,1
Mn ($mg.dm^{-3}$)	14,7	8,5
Mo ($mg.dm^{-3}$)	0,06	0,07
pH (CaCl2)	6,0	5,2
CTC ($cmolc.dm^{-3}$)	4,15	5,09
Saturação Por Base (%)	59,11	44,91
Materia Organica ($g.dm^{-3}$)	30,0	18,0