



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – CIAMB**

**CARACTERIZAÇÃO DE POPULAÇÕES DE BARUEIROS (*Dipteryx alata* Vog. –
FABACEAE) EM AMBIENTES NATURAIS E EXPLORADOS**

FÁBIO BASSINI

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de Goiás, como requisito para a obtenção do grau de Doutor em Ciências Ambientais.

GOIÂNIA/GO
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**CARACTERIZAÇÃO DE POPULAÇÕES DE BARUEIROS (*Dipteryx alata* Vog. –
FABACEAE) EM AMBIENTES NATURAIS E EXPLORADOS**

FÁBIO BASSINI

Orientador: Prof.^o Dr. Lázaro José Chaves

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de Goiás, como requisito para à obtenção do grau de Doutor em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Estrutura e dinâmica ambiental.
Linha de pesquisa: Monitoramento e análise de recursos naturais

GOIÂNIA/GO
2008

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Características físicas do solo em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Amostras coletadas entre abril e maio de 2007. 36
- TABELA 2 – Disponibilidade de nutrientes no solo em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no Estado de Goiás. Amostras coletadas entre abril e maio de 2007. 37
- TABELA 3- Número de indivíduos de *D. alata* levantados em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Levantamento realizado de abril a julho de 2007. 39
- TABELA 4- Resumo da análise de variância para a variável número total de indivíduos (T) e proporção de juvenis (J) e arbóreos (A) de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 40
- TABELA 5- Número de indivíduos juvenis e arbóreos de *D. alata* amostrados em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Levantamento realizado de abril a julho de 2007. 41
- TABELA 6- Resumo da análise de variância para a variável área basal de indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 42
- TABELA 7- Resumo da análise de variância para densidade absoluta de indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* por hectare, amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 42
- TABELA 8- Densidade (D), área basal total (AB), proporção do número de indivíduos (N° ind) e diâmetro (Diâm.) para juvenil (J) e árvores (A) de *D. alata* amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 42
- TABELA 9- Resumo da análise de variância para altura e diâmetro a altura do peito para indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata*, amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 45
- TABELA 10- Altura e diâmetro à altura do peito (DAP) médio para indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem em quatro áreas de ocorrência da espécie no estado de Goiás. 49

TABELA 11- Valores dos coeficientes de correlação das variáveis altura e DAP dos indivíduos juvenis e arbóreos de *D. alata* em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 50

TABELA 12- Resumo da análise de variância da taxa de sobrevivência de plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de pastagem e vegetação nativa em áreas de ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 56

TABELA 13- Resumo da análise de variância para a variável da sobrevivência das plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem em áreas de ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. 57

TABELA 14- Resumo da análise de variância para as variáveis altura da plântula e da taxa de crescimento (TC) de plântulas de *D. alata* acompanhadas durante a estação chuvosa e transição para estação seca, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem no estado de Goiás. 59

Tabela 15 - Resumo da análise de variância para as variáveis de percentagem de emergência (% E), tempo médio para a emergência de metade das sementes (T 50%) e índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata* semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=20). 64

Tabela 16 - Médias da percentagem de emergência (%E), tempo de início da emergência (Ti), tempo final da emergência (Tf), tempo médio de emergência de metade das sementes (T 50%) e índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata* desenvolvidas em sombreamento de 70%, 50%, 30% e pleno sol (0%). (n=20). 64

Tabela 17 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura e taxa de crescimento (TC) para plântulas de *D. alata* obtida a 132 (h132), 162 (h162), 196 (h196) dias após semeadura em viveiro, sob diferentes sombreamentos. (n=20). 66

Tabela 18 - Resumo da análise de variância para a variável altura de plântulas de *D. alata* semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos obtida a partir de avaliação de peso de matéria seca, (n=5), 69

Tabela 19- Altura média de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a 70%, 50%, 30% de sombreamento e a pleno sol (0%). (n=5). 69

Tabela 20 - Resultado da análise de variância das variáveis percentagem de emergência (% E), do tempo para a emergência de 50% das sementes (T 50%), do índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10). 70

Tabela 21 - Média das variáveis percentagem de emergência (% E), tempo para o início da emergência (Ti), tempo para o final da emergência (Tf), do tempo para a emergência de 50% das sementes (T50%) e do índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório (L) e câmara fria (Cf) por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10). 71

Tabela 22 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura inicial (hI), altura final (hf) e da taxa de crescimento (TC) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10). 73

Tabela 23 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura e número de folhas para plântulas de *D. alata* obtidas a partir de sementes armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e que se desenvolveram sob diferentes sombreamentos. (n=10). 74

Tabela 25 - Resumo da análise de variância da variável tamanho do caule determinada por análise destrutiva para plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de sementes armazenadas em ambiente de laboratório (Lab) e câmara fria (C fria) por 100 dias e semeadas em ambiente de viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=5). 77

Tabela 26- Resumo da análise de variância da variável porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE) e número de indivíduos (Nº ind) das plântulas de *D. alata* acompanhadas sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido. 79

Tabela 27- Quadro de médias da porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE) e número de indivíduos (Nº ind) de plântulas de *D. alata* a partir de frutos com polpa e sem polpa colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol em ambiente protegido. 80

Tabela 28- Resumo da análise de variância para a variável altura a 151, 183 e 219 dias após semeadura e taxa de crescimento (TC) de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de endocarpo com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido. 82

Tabela 29- Resumo da análise de variância para a variável número de folhas a 151, 183 e 219 dias após semeadura e taxa de desenvolvimento (TD) de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de frutos com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido. 84

Tabela 30- Resumo da análise de variância para a variável sobrevivência de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de frutos com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambientes protegidos. 86

Tabela 31 – Produção extrativista de baru explorada na safra 2006 em quatro comunidades de extratores no estado Goiás. A unidade utilizada é de sacos com volume de 60kg. 97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspecto da flor (A), Goiânia, novembro de 2007, e frutos e folhas (B) de *D. alata*, Caldazinha, junho de 2007.

9

Figura 2 - Aspecto de uma planta de *D. alata* em período de deiscência foliar, Pirenópolis, setembro de 2006.

12

Figura 3 - Aspecto de uma planta de *D. alata* em período de floração juntamente com frutificação, Indiará, outubro de 2006

12

Figura 4 – Localização das áreas de levantamento de populações de *D. alata* em ambientes de pastagem e vegetação nativa no estado de Goiás

25

Figura 5- Estrutura de sombrite montada para o desenvolvimento de experimento com sementes de *D. alata* em diferentes sombreamentos no viveiro, EA-UFG, Goiânia, 2006.

31

Figura 6 - Estrutura protetora montada para o desenvolvimento de experimento de com sementes de *D. alata* sob sombreamento de arvores e a pleno sol no arboreto . EA-UFG, Goiânia, 2006/2007.

34

Figura 7 – Distribuição em classes da variável altura dos indivíduos de *D. alata* em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

47

Figura 8– Distribuição em classes da variável diâmetro à altura do peito (DAP) de indivíduos de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

49

Figura 9 – Dispersão Gráfica Relação entre a altura e DAP de indivíduos de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie, no estado de Goiás.

52

Figura 10 – Número total de plântulas de *D. alata*, amostradas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes

regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

54

Figura 11 – Porcentagem de indivíduos de *D. alata* originados por brotação, amostradas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

56

Figura 12 – Sobrevivência de plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

59

Figura 13– Desenvolvimento em altura de plantas de *D. alata* presentes na primeira observação, acompanhadas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

61

Figura 14 – Desenvolvimento do número de folhas de indivíduos de *D. alata* presentes na primeira observação, acompanhadas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

63

Figura 14– Gráfico da altura de plântulas de *D. alata* desenvolvidas em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol.

67

Figura 15 – Gráfico do Índice de Velocidade de Emergência de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

73

Figura 16 – Gráfico do desenvolvimento em altura de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

76

Figura 17 – Gráfico do desenvolvimento do número de folhas de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

78

Figura 18 – Gráfico da altura da parte aérea de *D. alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório e câmara fria.

79

Figura 19 – Desenvolvimento de altura em plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido. 84

Figura 20 – Desenvolvimento do número de folhas em plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.
86

Figura 21 – Sobrevivência de plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol e áreas protegidas. 88

Figura 22. Ambientes utilizados para a coleta de frutos de *D. alata* em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.
94

Figura 23. Remoção dos frutos de *D. alata* sob as matrizes exploradas em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.

Figura 25. Classificação de rendimentos originários da comercialização da produção extrativista de frutos de *D. alata* exploradas da safra 2006, em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. BIOMA CERRADO	3
2.1.1. Ambiente	3
2.1.2. Ocupação	6
2.2. <i>Dipteryx alata</i> Vog	7

2.2.1. Classificação taxonômica	7
2.2.2. Descrição da espécie	7
2.2.3. Ocorrência	8
2.2.4. Fenologia e dispersão	11
2.2.5. Germinação	13
2.2.6. Desenvolvimento inicial	14
2.2.7. Silvicultura	15
2.2.8. Produção e usos	16
2.2.9. Conservação	18
2.3. EXTRATIVISMO	19
2.3.1. Extrativismo vegetal	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. OCORRÊNCIA DE <i>Dipteryx alata</i> EM AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.	22
3.1.1. Descrição das áreas de estudo:	22
3.1.2. Levantamento de solo	24
3.1.3. Inventário de indivíduos de <i>Dipteryx alata</i> em vegetação nativa e pastagem.	26
3.2. Desenvolvimento inicial de <i>Dipteryx alata</i> em vegetação nativa e pastagem	27

3.3. EXPERIMENTOS DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLANTULAS DE *Dipteryx alata*.

28

3.3.1. Coleta de frutos

28

3.3.2. Emergência e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

29

3.3.3. Emergência de sementes armazenadas em ambiente de câmara fria e laboratório e desenvolvimento das plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

32

3.3.4. Germinação e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob sombreamento natural de árvores e a pleno sol.

33

3.4. LEVANTAMENTO SOBRE O EXTRATIVISMO DE BARU

34

3.4.1. Descrição da área de estudo:

34

3.4.2. Levantamento

35

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

36

4.1. OCORRÊNCIA DE *Dipteryx alata* EM AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.

36

4.1.1. Caracterização do solo nas áreas do inventário de indivíduos de *Dipteryx alata*. 36

4.1.1. Inventário de indivíduos de *Dipteryx alata* em vegetação nativa e pastagem. 39

4.2. DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Dipteryx alata* EM VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.

52

4.3. EXPERIMENTOS DE GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE *Dipteryx alata*

64

4.3.1. Emergência e desenvolvimento de plântulas *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

64

4.3.2. Emergência de sementes armazenadas em ambiente de câmara fria e laboratório e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

70

4.3.3. – Germinação de sementes de desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob o sombreamento natural de árvores e a pleno sol.

79

4.4. EXTRATIVISMO DE FRUTOS DE BARU NO ESTADO DE GOIÁS.

88

4.1 História

88

4.4.2- Caracterização de comunidades e de extratores de baru entrevistados

88

4.4.2.2 - Caracterização dos extratores.

90

4.4.3- Manejo de frutos de baru pelos extratores.

92

4.4.3.1– Localização dos barueiros utilizados na atividade extrativista.

92

4.4.3.2 – Metodologia de extração de frutos de *Dipteryx alata*.

94

4.4.4- Benefícios obtidos pelos extratores com a exploração de baru.

97

4.4.4.1 – Produção e comercialização de baru.

97

4.4.4.2 – Benefícios da exploração de baru

99

4.4.4.3 – Extrativismo de outras espécies frutíferas do cerrado.

104

4.4.5 -Percepção ambiental dos extratores em relação ao barueiro.

105

4.4.5.1 - Conhecimento dos extratores em relação à espécie.

106

4.4.5.2 – Perspectiva dos extratores em relação à extinção da <i>Dipteryx alata</i>	110
---	-----

6. BIBLIOGRAFIA	114
-----------------	-----

7. ANEXOS	125
-----------	-----

Anexo 1 – Roteiro de entrevista aplicado aos extratores de baru	126
---	-----

RESUMO

A *Dipteryx alata* Vog. (FABACEAE) ocorre naturalmente no Cerrado apresentando uma distribuição em agregados e desenvolvendo-se bem em pastagens. Seus frutos são explorados por extrativistas e seu corte está proibido no estado de Goiás. O objetivo do presente trabalho foi comparar a ocorrência de indivíduos de *D. alata* em vegetação nativa e pastagens cultivadas, o desenvolvimento inicial das plântulas e o manejo praticado pelos extratores na coleta de frutos. O inventário foi realizado em quatro regiões de ocorrência da espécie no estado de Goiás, em áreas de 1,0 ha, subdividido em 4 quadrantes, quantificando e medindo a altura e DAP para indivíduos de 2,0 m ou mais de altura, juntamente com amostras de solo de 0 cm a 60 cm de profundidade. O desenvolvimento inicial de plântulas em vegetação nativa e pastagem sob a copa de uma matriz não explorada foi avaliado identificando cada indivíduo e acompanhando sua altura e número de folhas ao longo de toda a estação chuvosa e parte da estação seca. O desenvolvimento inicial também foi acompanhado em experimentos desenvolvidos sob sombreamento de árvores e pleno sol e sob sombreamento de 0%, 30%, 50%, 70% em viveiro, utilizando sementes com e sem efeito de armazenamento. O manejo de frutos foi verificado por meio de entrevista junto a extratores. A maior quantidade de indivíduos e maior área basal ocorreu em vegetação nativa, porém os maiores diâmetros e alturas individuais foram observados nas pastagens. A diferença de abundância dos indivíduos arbóreos e juvenis foi significativa entre os ambiente, sendo que os juvenis só ocorrem na vegetação nativa. Em vegetação nativa foram constatadas as maiores variações para altura e DAP. Em pastagem não ocorre plantas juvenis. A diferença entre o tamanho das plântulas que se desenvolveram nos ambientes foi significativa, sendo menores

as de pastagem. Essa diferença foi significativa em todas as medições. A sobrevivência das plântulas decresceu, tornando-se significativamente diferentes entre os ambientes em pleno período seco, sendo superior em ambiente de vegetação nativa. O desenvolvimento inicial de plântulas sob sombreamento de árvores e a pleno sol resultou em taxa de germinação, IVE e número de indivíduos significativamente diferentes, sendo superiores com sombreamento. Em locais protegidos da predação do gado as plantas de sol direto se desenvolveram melhor que as de sombra. As variáveis de germinação sob diferentes sombreamentos não apresentaram diferença indicando adaptação da espécie às diferentes condições de luminosidade. Houve diferença na altura das plântulas, sendo as de sombreamento maiores, comprovadas também pela análise destrutiva dos indivíduos. Sementes armazenadas em laboratório e câmara fria por 100 dias apresentaram diferença significativa de IVE e altura entre os sombreamentos. Sementes da espécie germinam sob diferentes condições de luminosidade. O extrativismo de frutos de *D. alata* é predominantemente desenvolvido em árvores de pastagem, porém também ocorre em vegetação nativa. Mais da metade dos extratores afirmam coletar todos os frutos encontrados, inviabilizando a regeneração natural das árvores exploradas. A maior parte dos extratores, 58,8%, afirmaram obter bons rendimentos com a atividade. Mais da metade dos extratores reconheceram que seriam diretamente afetados e todos concordaram que ocorreriam danos ambientais caso populações da espécie se extinguisse. Somente a vegetação nativa pode propiciar condições para a conservação *in situ* de populações de *D. alata*. Em ambientes de pastagem os indivíduos de baru não conseguem se estabelecer para formar novas gerações

SUMMARY

The *Dipteryx alata* Vog. (FABACEAE) occurs naturally in areas of Brazilian Cerrado, presenting irregular distribution and a good development in pastures. Its fruits are exploited by local extractive people and cutting it down is prohibited in the state of Goiás, Brazil. The objective of this research was to compare the occurrence of individuals of *D. alata* in native vegetation and cultivated pastures, the initial development of the seedlings and handling practiced by extractors on the collection of fruits. The inventory was carried through four regions of occurrence of the species in the state of Goiás, in areas of 1,0 ha, divided into 4 quadrants, measuring the height and DBH for individuals of 2 meters or higher, along with samples of soil with 0 cm to 60 cm of depth. The initial development of seedlings in native vegetation and pasture, under the crown of a non-explored matrix, was conducted by identifying each individual and monitoring their height and number of leaves along the entire rainy season and a part of the drought season. The initial development was also followed by experiments developed under the shades of trees, in full sun exposure and under 30%, 50%, 70% of shading, using seeds with and without influence of storage. The handling of fruits was verified through interviews with extractors. The largest number of individuals and largest basal area of individuals occurred in native vegetation, while the largest diameters and individuals' heights were observed in pastures. The difference in abundance of individuals and immature individuals was significant between the different environments, with immature individuals growing only in native vegetation. In native vegetation were found the highest variation of height and DBH. The difference between the height of the seedlings that were developed in both environments was significant, being the species grown on pasture smaller than those grown on native vegetation. This difference was significant in all measurements. The survival of seedlings decreased, becoming significantly different between both environments in the drought season, being higher in the environment of native vegetation. The initial development of seedlings under the shade of trees and in full sun exposure resulted in

an significant different rate of germination, IVE (seed's level of emerging speed) and number of individuals, being superior the species grown in the shade. The variables of germination under different shading showed no difference indicating adaptation of the species to different conditions of light. There was a difference in the height of the seedlings, being those exposed to shade, higher, fact that was also proved by the destructive analysis of individual species. Seeds stored in laboratory and cold storage for 100 days showed a significant difference of IVE and seedling height among the different levels of shading. The extractivism of fruits of *D. alata* is predominantly developed in trees on pasture, but also occurs in native vegetation. More than half of the extractors claim to collect all fruits found, making impossible the natural regeneration of exploited trees. Most of the extractors, 58.8% claim to obtain good profit with the activity. More than half of the extractors admitted that they would be directly affected and all of them agreed that environmental damage would happen if the specie got extinct.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado tem sofrido grandes alterações no seu espaço natural com profundas mudanças ocorrendo a partir do início do século XX, quando a produção agropecuária começou a avançar rapidamente pelo estado de Goiás. As maiores pressões de transformação da paisagem natural recaíram principalmente sobre terrenos com melhores níveis de fertilidade. Todo o conjunto de atividades antrópicas, rurais ou urbanas, desenvolvidas na região tem alterado significativamente a paisagem natural, causando grandes alterações ambientais em um curto período de tempo. Uma das alterações mais expressivas é a conversão de grandes áreas de vegetação nativa, acarretando perdas à biodiversidade do Cerrado.

A conservação *in situ* das espécies nativas está comprometida pelos modelos de manejo adotados na exploração dos recursos naturais. A questão central da conservação da biodiversidade e do uso sustentável dos recursos naturais está no desafio de implementar formas de manejo que garantam a diversidade de ecossistemas, a perenidade de espécies e a conservação de suas formas genéticas. A notável quantidade de recursos naturais vegetais encontrados no cerrado tem sofrido intenso empobrecimento genético ou mesmo a extinção causada em parte pela mudança na paisagem natural e, para espécies nativas de interesse econômico, somam-se ainda as ações de exploração excessiva.

Dipteryx alata Vog. (Barueiro), espécie perene nativa do bioma Cerrado, apresenta uma dispersão irregular de indivíduos, ocorrendo geralmente de forma agregada. Ocorre naturalmente em diversas formações florestais e em menor densidade em formações savânicas. Apresenta usos múltiplos, tendo sido explorada tanto para aproveitamento dos frutos, uso da madeira, extração de óleo entre outros usos. Possui potencial silvicultural além de conviver muito bem em pastagens cultivadas. No estado de Goiás a espécie está protegida do corte pela portaria nº18/2002 da Agência Goiana do Meio Ambiente.

Atualmente em Goiás a exploração dos frutos e sementes da espécie é praticado por algumas populações rurais que têm despertado interesse pela atividade face ao crescimento de oferta de seus derivados. A atividade extrativista é considerada como atividade de subsistência com baixo impacto ambiental. O acompanhamento de outras espécies que historicamente são exploradas por extrativistas, como a Castanha do Brasil, tem demonstrado alterações em suas estruturas populacionais, influenciando a densidade de novos indivíduos nas populações exploradas.

Uma forma adequada de conservar espécies perenes nativas seria a manutenção *in situ* de populações, preservando sua dinâmica natural, reduzindo ou evitando sua erosão genética. Para o manejo adequado do recurso natural em questão são necessárias informações sobre o ciclo de vida e de sua distribuição. O conhecimento sobre a fase inicial do desenvolvimento da espécie é fundamental para compreender o processo de estabelecimento de novas gerações.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Caracterizar populações de *D. alata* em ambientes naturais e pastagens cultivadas;

Objetivos Específicos:

- Avaliar a ocorrência de indivíduos da espécie em relação a ambientes de vegetação nativa e deflorestados para implantação de pastagens;
- Avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas em ambientes de vegetação nativa e pastagens;
- Avaliar a germinação de sementes, o desenvolvimento e a sobrevivência das plântulas de *D. alata* sob condições controladas;
- Levantar informações em relação ao manejo praticado por extrativistas para a extração de frutos de baru.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. BIOMA CERRADO

2.1.1. Ambiente

Os biomas compreendem um conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação com diferentes tipos climáticos (ACIESP, 1987). A localização geográfica desses biomas é condicionada predominantemente pelos fatores climáticos e em menor escala pelo tipo de substrato (RIBEIRO & WALTER, 1998).

O Cerrado é um dos seis biomas continentais que ocorrem no Brasil, sendo o segundo em extensão ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 23,92% do território nacional (MACEDO, 1996, IBGE, 2004). O bioma recobre quase a totalidade da região central do Brasil além de porções menores na Floresta Amazônica, Caatinga Nordestina e Floresta Atlântica (EITEN, 1993).

Os primeiros registros sobre o Cerrado foram realizados por naturalistas e viajantes que percorriam o interior do país em expedições de reconhecimento. Alguns autores descreveram diferentes fisionomias vegetais de cerrado em seus relatos de viagens: Spix & Martius (1817-1820), Saint-Hilaire (1816-1822), Lund (1833-1835) e Oscar Leal (1882), tendo os dois últimos realizado viagens pelo interior do estado de Goiás (SAINT-HILARIE, 1975; RIZZO, 1996).

O Cerrado constitui a área nuclear do domínio morfoclimático dos planaltos centrais do Brasil, caracterizado pela ocorrência de planaltos aplainados recobertos por vegetação savânica e penetrados por florestas galerias (AB´SABER, 1996). Os domínios morfoclimáticos compreendem grandes áreas do espaço geográfico, no interior de uma área continental, onde predominam feições morfológicas e condições ecológicas integradas. Incluem diversas regiões naturais e compartimentos topográficos, conservando condições geo-ecológicas extensivas, feições geomorfológicas aparentadas, associações regionais de solos específicos, coberturas vegetais naturais características e condições hidrológicas regionais diferenciadas em relação aos domínios morfoclimáticos e biogeográficos adjacentes.

O bioma Cerrado é formado por um conjunto de diferentes ecossistemas (EITEN, 1977; IBGE, 2004). A classificação sugere a divisão do bioma em três grandes grupos de

fisionomias vegetais: florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER, 1998). Em formações florestais predominam os elementos arbóreos com formação de dossel florestal no extrato arbóreo, podendo estar localizados próximos ou não ao canal de drenagem. As formações savânicas são caracterizadas pela ocorrência de estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo em diferentes quantidades. As formações campestres têm como característica o predomínio do estrato arbustivo-herbáceo na vegetação.

A alta diversidade de organismos, característica inerente aos ambientes tropicais (RICKLEFIS, 1993; PRIMACK & RODRIGUES, 2001), é também característica do Cerrado, considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al*, 2000). A diversidade florística do bioma é uma das maiores do planeta, sendo que sua flora vascular nativa abrange 11.627 espécies de plantas (RESENDE & GUIMARÃES, 2007), número esse superior ao conhecido para outras savanas do mundo em termos de espécies vegetais (MENDONÇA *et al*, 1998).

As estimativas sobre a diversidade da flora vascular no Cerrado sensu lato têm aumentado o número de espécies vegetais encontradas nessas fisionomias nos últimos anos. A primeira lista sobre a diversidade de flora vascular somou 2.264 espécies por Filgueiras & Pereira em 1994. Compilando várias listas disponíveis de composição florística existente, reduzindo problemas de sinonímia e de validade de nomes científicos chegou-se à estimativa de 6.671 taxa (MENDONÇA *et al*, 1998). Em novas compilações os mesmos autores estão atingindo a estimativa de 11.627 espécies de plantas vasculares nativas do Cerrado (RESENDE e GUIMARÃES, 2007). O crescente número de espécie é atribuído a grande variedade de paisagens e tipos fisionômicos que ocorre no bioma. Os recentes levantamentos em áreas ainda não inventariadas ampliam ainda mais estas estimativas.

No bioma já foram identificadas até 450 espécies vegetais diferentes ocorrendo em um mesmo hectare (EITEN, 1994). O alto grau de endemismo das espécies vegetais, como demonstra uma compilação de inventários florísticos realizado em Cerrado (FELFILI & FELFILI, 2001), eleva a importância desse bioma frente a outras formas de savanas no mundo.

As diferentes tipologias de vegetação compõem conjuntos de diferentes formações, distribuídas ao longo de gradiente que percorre das formações mais abertas, como os campos limpos, até as mais densas, como os cerradões, correspondendo ao gradiente de solo, dos que apresenta fertilidade natural mais restrita aos de melhor fertilidade respectivamente (KUHLMANN *et. al.*, 1983). As diferentes fisionomias de Cerrado podem se suceder ao longo do tempo, em um processo dinâmico de sucessão na comunidade vegetal,

em uma determinada área. Esse processo perdura até que a comunidade atinja uma estabilidade de sua composição florística, em equilíbrio com os componentes climáticos e edáficos do ambiente. Tais processos sucessionais podem ser induzidos por eventos naturais ou por ação antrópica (KUHLMANN *et. al.*, 1983) dificultando assim a identificação da vegetação que originalmente recobria a área. A ocorrência do Cerrado está relacionada principalmente a dois fatores, a ocorrência de solos ácidos de baixa fertilidade agrícola e o clima estacional que oscila entre períodos secos e chuvosos (ADAMOLI *et al.*, 1985).

O clima do Cerrado é predominantemente tropical caracterizado por invernos secos e verões chuvoso, classificado por Koëppen como Aw, tropical chuvoso (IBGE, 1988). A média anual de chuvas é de 1500 mm, com amplitudes que variam de 750 mm a 2000 mm (RIBEIRO & WALTER, 1998). As chuvas se concentram no período de outubro a março, quando atingem cerca de 80% do volume anual. A estação seca compreende os meses de maio a agosto. Os meses de abril e setembro são considerados meses de transição entre as duas estações apresentando uma precipitação intermediária.

De modo geral o Cerrado ocorre em áreas onde a temperatura média do mês mais frio é superior a 18° C (RIBEIRO & WALTER, 1998). A variação do relevo, com altitudes abaixo de 300 metros até 1600 metros e a variação latitudinal da região promovem uma heterogeneidade das condições térmicas na região.

Os solos que ocorrem na região do Cerrado geralmente são ácidos, distróficos a álicos e mesmo átricos, conferindo-lhes uma baixa fertilidade, com altos teores de saturação por alumínio, como resposta intempérica a um clima estacional quente e úmido a sub-úmido (MACEDO, 1996). As características nutricionais do solo como a alta saturação de alumínio e a deficiência em cálcio e, em alguns casos, a pouca profundidade associada à condição de clima estacional dificultam o estabelecimento e o desenvolvimento de vegetais que apresentem um sistema radicular diminuto, principalmente as espécies agronômicas introduzidas neste ambiente (RESENDE *et. al.*, 1996).

No Cerrado podem ocorrer solos com melhor condição de fertilidade natural, devido á maior saturação em bases trocáveis (eutróficos), formados a partir de rochas básicas e ultrabásicas, que favorecem a ocorrência de formações florestais, como a conhecida como Mato Grosso Goiano (FAISSOL, 1958), que a grosso modo se estende ao longo de uma faixa disposta do sudeste, nas proximidades de Goiânia, ao noroeste no estado de Goiás.

Os Latossolos predominam no Cerrado (48,8%) ocupando amplamente os topos das chapadas. São solos profundos, porosos, homogêneos, de textura argilosa a média, ácidos a fortemente ácidos, apresentam boa aptidão para as atividades agropecuárias, desde que

corrigidos e bem manejados e se associam geralmente a fitofisionomias variadas de Cerrado, desde o cerradão, em terrenos com menores restrições de fertilidade natural, o cerrado senso restrito, sobre solos distróficos a álicos, aos de campos cerrado, em solos com maiores restrições de fertilidade natural (MACEDO, 1996).

Os Argissolos (15,1%) ocorrem em setores mais movimentados do relevo, embora suavizados, de topos mais estreitos, correspondentes a relevos mais dissecados e rebaixados que as chapadas, em geral contornando-as, associando-se a fitofisionomias mais densas de Cerrado. Os Neossolos quarzarênicos (15%) estão relacionados a sedimentos arenosos de cobertura e a alteração de rochas quartzíticas em relevos plano ou suave ondulado, recoberto com cerrado senso estrito ou campo cerrado (REATTO *et al.*, 1998). Os Neossolos Litólicos e os Cambissolos, somam 10,1%, são solos variados, em geral rasos, de fertilidade variada na dependência do substrato rochoso que lhe dá origem, ocupam relevos mais declivosos, freqüentemente associados às zonas e faixas escarpadas que contornam as chapadas e são recobertos por matas de encosta.

2.1.2. Ocupação

Os recursos naturais dos biomas brasileiros têm sofrido impactos que decorrem do processo de atuação antrópica em espaços naturais onde práticas de estruturas econômicas e sociais não sustentáveis são predominantes (BRASIL, 2000). Todas as transformações ocorridas no Cerrado causaram danos ambientais como a fragmentação de habitats, invasão de espécies exóticas, extinção de espécies, degradação de ecossistemas (KLINK & MACHADO, 2005). Nas última décadas mais da metade de sua área original foi cultivadas com pastagens e plantas anuais.

Segundo Miziara (2000) a ocupação do estado de Goiás foi impulsionada no primeiro momento pela atividade mineradora nas primeiras décadas do século XVIII. Juntamente com a mineração, se desenvolveu também a pecuária, principalmente na região do Vão do Paraná, e a agricultura de subsistência em terras goianas (BERTRAN, 1991). Ao final do século XIX uma nova corrente migratória ocorreu dos estados vizinhos, Minas Gerais e São Paulo, com objetivo de se apossar de terras no estado de Goiás.

A instalação da estrada de ferro no estado de Goiás propiciou condições favoráveis para o desenvolvimento de uma agricultura comercial, voltada principalmente ao abastecimento dos grandes centros urbanos. O produto agrícola que representa essa fase de

desenvolvimento no estado foi o arroz, que era escoado para os centros industriais de São Paulo e Rio de Janeiro através da estrada de ferro. A mais recente fase de expansão da fronteira agrícola em Goiás teve início nos anos de sessenta e setenta do século passado por meio da intervenção do estado com mecanismos que visaram à transformação da base tecnológica da agricultura, iniciando assim a ocupação dos chapadões recobertos por cerrado (MIZIARA, 2000).

Toda essa dinâmica de ocupação do espaço resultou no padrão de ocupação que se observa no estado, levando a uma transformação da paisagem original por um processo de fragmentação da vegetação nativa muito rápido e contínuo. Estima-se que mais de 50% da cobertura do Cerrado no estado de Goiás foram eliminados (GEOGOIÁS, 2003)

No mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2002) verifica-se no estado Goiás uma extensa faixa de cultivos agrícolas e pastagens que se estende no sentido sul-norte, restando porções de vegetação nativa contínua apenas na porção nordeste do estado, além de fragmentos menores dispersos, constituindo as Unidades de Conservação de Uso Indireto e as de Uso Sustentável (BRASIL, 2002), conforme mostra o mapa dos remanescentes do Cerrado (SEMARH/LAPIG, 2005).

2.2. *Dipteryx alata* Vog

2.2.1. Classificação taxonômica

A *Dipteryx alata* Vog., espécie da Família Fabaceae, é uma das 25 espécies do gênero *Dipteryx* distribuídas na América do Sul e Central (MELHEM, 1972; CORREA, 1984; LORENZI, 1992). O gênero *Dipteryx* foi formado pela junção dos gêneros *Taralea* e *Coumaroum*, sugerido em função da semelhança na sua biologia floral (DUCKE, 1940). Esse gênero possui espécies com sementes odoríferas, como a *D. odorata* explorada para a extração de cumarina, além de outras que não possuem essa característica como a *D. alata*.

2.2.2. Descrição da espécie

A espécie apresenta porte arbóreo podendo atingir 15 metros de altura, é hemafrodita e glabra, salvo em râmulos, ráquis, pecíolos e margens das sépalas obscuramente pubérulas. Apresenta folhas alternas, compostas pinadas, imparipinadas, pecioladas, sem estípulas, ráquis alada; folíolos de 7 a 12, alternos e subopostos, subsésseis ou com pecíolo de

até 2 mm de comprimento, limbo com 4 cm a 13 cm de comprimento e de 2 cm a 6,5 cm de largura, oblongo ou raramente suborbicular, cartáceo, com diminutas pontuações translúcidas; ápice obtuso e abrupto-acuminado; base desigual arredondada, truncada e subcordada; nervura mediana, plana na face ventral; nervuras secundárias numerosas, ascendentes, igualmente salientes nas duas faces. Inflorescência panícula terminal e nas axilas das folhas superiores, bracteada, com cerca de 200 a 1000 flores; brácteas valvares com pontuações translúcidas, caducas antes de antese. Flores com aproximadamente 8 mm de comprimento, curto-pediceladas; cálice petalóide, alvo, com três dentes diminutos e dois maiores, oblongos, ciliados, simulando um vexilo com manchas carmim; corola papilionácea, alva; vexilo suborbicular, emarginado; alas e carenas livres, longo-uniguiculadas, elípticas; estames 10, subiguais, monadelfos; anteras rimosas, ovais; ovário súpero, unilocular, breve-estipilado, linear, com um só óvulo parietal inserido próximo ao ápice (ALMEIDA *et al.*, 1998) (Figura 1). Fruto drupa elipsóide (MELHEM, 1974), ovóide ou deprimido, monospermico, carnosos (BARROSO, 1991), endocarpo tardiamente deiscente (BARROSO *et al.*, 2004) com cerca de 4 a 5 cm de comprimento, de coloração marrom-claro (ALMEIDA *et al.*, 1998). O pericarpo composto de epicarpo coreáceo (casca), mesocarpo marrom com consistência macia, farináceo, espesso constituindo de polpa e endocarpo amarelo-esverdeado, formada por fibras lignificadas (MELHEM, 1974; FERREIRA *et al.*, 1998). Semente variando entre as formas levemente ovaladas a largo-elíptica, de coloração amarronzada (FERREIRA *et al.*, 1998), com cerca de 2 a 2,5 cm de comprimento, embrião grande, exalbuminosa, e reservas localizadas nos cotilédones (MELHEM, 1974).

A *D. alata* recebe várias denominações vulgares como baru, cumbaru, barujó, castanha de ferro, coco-feijão, cumarurana, cumaru roxo, pau-cumaru, cumbary, cumaru da folha grande, emburena brava, garampara, meriparagé (ALMEIDA *et al.*, 1998).

2.2.3. Ocorrência

A *D. alata* se distribui pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Tocantins, Amazonas, Para, Piauí, Maranhão, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Distrito Federal. A espécie ocorre ainda na Bolívia, Paraguai e Peru (LORENZI, 1992; PINTO, 1996; ALMEIDA *et al.*, 1998; BOTEZELLI; DAVIDE; MALAVASI, 2000; IPEF, 2005; ILDS, 2005).



Figura 1 – Aspecto da flor (A), Goiânia, novembro de 2007, e frutos e folhas (B) de *D. alata*, Caldazinha, junho de 2007.

A espécie geralmente apresenta uma dispersão irregular, ocorrendo áreas com grande concentração de indivíduos, formando agrupamentos em “manchas”, e ausência quase total em outras áreas (LORENZI, 1992). A *D. alata* ocorre em várias condições de solo, desde solos secos das formações savânicas a solos de florestas latifoliadas semidecíduas (LORENZI, 1992). Em formações florestais, sobre solos eutróficos, a ocorrência de *D. alata* é freqüente (LORENZI, 1992; RATTER *et al.*, 1996; BRITO, 2004.). A espécie é reconhecida como indicadora de solo com melhor nível de fertilidade natural, pelo fato de estar associada a solos eutróficos. Sua presença em uma área é associada a terrenos com menores restrições de fertilidade (CORRÊA, 1999). A ocorrência da *D. alata* é citada também em terrenos

pedregosos e em porções mais altas das margens dos rios, onde o solo não é muito úmido (SIQUEIRA; NOGUEIRA; KAGEYAMA, 1993). A espécie ainda se estabelece em diversas condições como solos rasos, profundos, ácidos, calcários e em condições de baixa fertilidade natural (LORENZI, 1992; SILVA *et al.*, 1994; BRITO, 2004). Amostras de solo coletadas em áreas de ocorrência de *D. alata* no estado de Goiás foram analisadas e constatou-se sua preferência por substratos de média fertilidade, com ph ácido, textura argilo-arenosos com predomínio da fração areia grossa ou lateríticos (FILGUEIRAS; SILVA, 1975).

Dentro do gênero *Dipteryx* a espécie é a única que ocorre ao sul da região Amazônica, em bioma de Cerrado, sendo comum em sua região central (RIZINI, 1997). A *D. alata* se adaptou às condições climáticas de estações chuvosa e seca bem demarcadas, diferentemente de outras espécies de seu gênero, como a *D. odorata*, que ocorrem somente em floresta perenifólia densa da Amazônia e da América Central (DUCKE, 1940; RIZINI, 1997). A *D. alata* é considerada espécie vicariante da *D. odorata* (RIZINI, 1987).

A espécie ocorre em diferentes fisionomias de Cerrado, de ambientes florestais, como em florestas perenes, a formações abertas, como em campos de cerrado, demonstrando sua plasticidade adaptativa em relação a diferentes regimes de luz. Em floresta estacional semidecidual, a *D. alata* apresenta expressiva ocorrência (HAASE; HIROOKA, 1998; SILVEIRA; BARROS; ALMEIDA, 2000). Essa fisionomia está relacionada a condições de solo com menores níveis de restrição quanto a fertilidade natural. Sob essas condições a espécie foi encontrada em densidade de 88 indivíduos por hectare na região de Cuiabá.

A *D. alata* pode ocorrer em formações florestais de mata secas decíduais calcáreas (RIBEIRO *et al.*, 1996; RIBEIRO; WALTER, 1998), onde apresenta comportamento decidual ao longo da estação seca, e em florestas perenes como as matas de galeria (SOUZA-SILVA, 2001). Ambientes de transição, savana e floresta, são áreas propícias à ocorrência da espécie. Transições entre florestas semidecíduais e cerradão, cerrado sentido restrito, são relatados com ocorrência de 28 a 4 indivíduos por hectare respectivamente (SCHWENK; SILVA, 2000; BRITO, 2004; BORGES; SHEPHAD, 2005).

A ocorrência da *D. alata* também é citada em fisionomia de cerradão (DECKER, 1936; DUCKE, 1940; SILVA *et al.*, 1994). A espécie é considerada típica de cerrado da região do pantanal (RATTER *et al.*, 1996). Em paleodiques ou em áreas elevadas decorrentes da deposição fluvial incrustadas no pantanal e recobertas com cerradão a espécie é considerada comum (POTT; POTT, 1986; MACEDO *et al.*, 2000; SALIS *et al.*, 2006). Em cerrado sentido restrito a ocorrência da espécie é considerada ocasional. (NAVES, 1999; RIBEIRO *et al.*, 2000; SANTANA, 2002). A espécie apresentou discreta ocorrência de

indivíduos adultos e na regeneração natural em levantamentos florísticos realizado em varias regiões de cerrado sentido restrito (GUARIM NETO; FERREIRA; MACIEL, 1985; BARREIRA *et al.*, 2002; FELFILI *et al.*, 2002). A espécie ocorre com alta abundância em parque cerrado com murunduns sobre solos distróficos, com densidade estimada de 143 indivíduos por hectare (BRITO, 2004).

2.2.4. Fenologia e dispersão

A *D. alata* apresenta floração e frutificação durante a estação chuvosa e dispersão das diásporas na estação seca subsequente. A renovação de folhas, quando ocorre, é tardia durante a estação seca. A produção de frutos das matrizes é irregular, não ocorrendo anualmente. Matrizes que apresentaram intensa frutificação podem não ter boa produção de frutos nos anos posteriores (SANO; VIVALDI, 1996).

Apesar da espécie ser considerada por alguns autores como sempre-verde, apresentam renovação de folhas no período seco (Figura 2) (SANO, 2001; BULHÃO; FIGUEIREDO, 2002). O processo de perda foliar e renovação sincronizada de folhas, que ocorre no período seco, pode ser atribuído à restrição hídrica ou ainda uma estratégia evolutiva para fuga de herbívoros (BULHÃO; FIGUEIREDO, 2002). Os autores informam ainda que apesar de ser considerada uma espécie sempre verde, o fogo pode induzir a deciduidade na espécie.

A espécie apresenta floração sincronizada de novembro a janeiro (Figura 3) (POTT; POTT, 1986; MACEDO; FERREIRA; SILVA, 2000). As abelhas são prováveis polinizadoras da espécie que é apontada como apícula na região do pantanal matogrossense. Espécies exóticas de abelhas africanizadas também visitam flores da espécie (POTT; POTT, 1986).

A dispersão dos frutos se dá em plena estação seca, no período de setembro a outubro (LORENZI, 1992), e no início do período seco no Maranhão ao contrario da maioria dos frutos carnosos que são dispersos no período chuvoso (BULHÃO; FIGUEIREDO, 2002). A frutificação se estende ao longo de quase todo ano, sendo seus frutos dispersos por barocoria e zoocoria (MACEDO; FERREIRA; SILVA, 2000). Os frutos e sementes da espécie são consumidos por macacos, pacas, cotias e morcegos que acabam exercendo também o papel de dispersores de suas sementes. Ainda, segundo os autores, os frutos da espécie além de importante recurso para a fauna silvestre também são consumidos pelo gado.



Figura 2 - Aspecto de uma planta de *D. alata* em período de deiscência foliar, Pirenópolis, setembro de 2006.

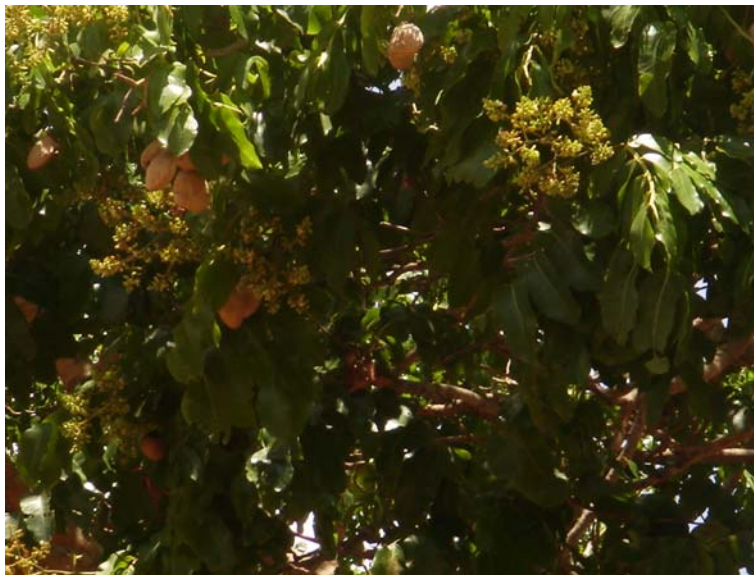


Figura 3 - Aspecto de uma planta de *D. alata* em período de floração juntamente com frutificação, Indiara, outubro de 2006.

Assunção *et al.* (2003) descrevem macacos e roedores como os principais beneficiados com a frutificação do baru.

O gado consome a polpa dos frutos de baru na pastagem, mas não consomem suas sementes envoltas no resistente endocarpo. Por frutificar em pleno período seco a espécie contribui para o forrageamento da criação de bovinos, eqüinos, caprinos e suínos além de representar importante recurso alimentar para animais silvestres (CORREA, 1984; AGUIAR *et al.*, 1992).

A germinação ocorre com grande intensidade no início da estação chuvosa, entre outubro e novembro na região do Pantanal, e se estendendo até o mês de fevereiro, mas com intensidade menor (POTT; POTT, 1986).

2.2.5. Germinação

A viabilidade da *D. alata* foi verificada utilizando tanto a diáspora quanto a semente em diversos experimentos de germinação. A germinação de sementes extraídas do endocarpo é maior e ocorre em menor tempo quando comparada a das diásporas. As sementes são classificadas como ortodoxas e passam por período de pós-maturação após queda natural dos frutos apresentando um aumento na taxa de germinação. O extrato da polpa do fruto de baru apresenta ação alelopática sobre sementes de arroz e alface (SILVA *et al.*, 1996).

A germinação de sementes dentro de frutos foi de 50% quando colocados para germinar na superfície do solo e de 10% para frutos enterrados (MELHEM, 1972), ao longo de 105 dias de observação. A autora também observou a degradação da polpa dos frutos colocados sobre o solo. A polpa do fruto é danificada por insetos, principalmente coleópteros e lepidópteros (IPEF, 2005). Frutos intactos e queimados por queimadas anuais apresentaram uma porcentagem de germinação de 28% e 58% respectivamente ao longo de 60 dias de observação (FILGUEIRAS; SILVA, 1975).

O uso de sementes sem endocarpo, para a averiguação da viabilidade, demonstrou que a espécie apresenta geralmente altas taxas de germinação e não apresenta dormência. A taxa de germinação de *D. alata*, citada por Souza-Silva (2001), para sementes sem o endocarpo resistente foi de 77% para sementes recém coletadas. Em sementes recém coletadas, Melhem (1972), obteve uma taxa de germinação de 55%. Em sombreamento de 50% Naves *et al.* (1991/92) obtiveram, para sementes sem nenhum tratamento, um percentual de 68% e tempo inicial e final de germinação de 26 e 56 dias após plantio.

As sementes de *D. alata* armazenadas durante um período de 2 meses fez com que a taxa de germinação atingisse 96% (MELHEM, 1972), demonstrando assim a necessidade de um período de pós-maturação da semente após a queda natural do fruto. O período de dois meses indicado pela autora, em geral, representa o tempo entre o final da queda natural dos frutos, nos meses de setembro e outubro, e o início do período chuvoso, em novembro e dezembro. Tal constatação indica que as sementes da espécie apresentam maior germinação no período mais favorável para seu desenvolvimento, no início do período chuvoso.

A taxa de germinação de sementes intactas e sementes com uma pequena incisão na porção média apresentaram uma porcentagem de germinação de 76% e 68% respectivamente demonstrando que o tegumento da semente não interfere na germinação da espécie (FILGUEIRAS; SILVA, 1975). Sementes de *D. alata* submetidas a tratamento de aquecimento de 100°C durante 10 minutos apresentaram boa germinação (RIZINI, 1976). A espécie é indiferente à presença de luz durante o processo de germinação e as temperaturas cardinais determinadas para *D. alata* foram de 12°C e 43°C respectivamente como mínima e máxima para a germinação de sementes intactas (MELHEM, 1975).

Sementes colocadas a pleno sol e enterradas de 1 a 3 centímetros de profundidade apresentaram as melhores taxas de germinação para a espécie (FONSECA; FIGUEIREDO; SILVA, 1994). Sementes da espécie colocadas para germinar em uma amostra de solo de mata não germinaram (MELHEM, 1972). Apesar desse substrato apresentar elevadas concentrações de nutrientes em relação aos outros tipos de solos testados pela autora, tanto o pH (3,9) quanto a concentração de alumínio (4,10 e.mg/100g), provavelmente inibiram a germinação da espécie no solo de mata.

Avaliando a germinação de sementes sem o endocarpo de diferentes progênes de *D. alata*, Corrêa (1999) obteve um valor médio de 97%, com tempo médio de 12,8 dias para a emergência da espécie. Botezelli *et al.* (2000) obtiveram 90,7% de média de germinação entre frutos de diferentes procedências. O índice de velocidade de emergência apresentou diferenças significativas entre as procedências.

A espécie foi classificada como ortodoxa, podendo ser armazenada durante maiores períodos de tempo mantendo ainda seu poder germinativo (BOTEZELLI *et al.*, 1996). Os autores detectaram uma taxa de germinação de 61% a 78% após um ano de armazenamento em ambiente de câmara fria e laboratório em embalagens de papel e de polietileno.

2.2.6. Desenvolvimento inicial

A *D. alata* é árvore de comportamento heliófilo, contudo necessita de sombreamento para se desenvolver em seu estágio inicial (LORENZI, 1992; SILVA *et al.*, 2001; SANO, 2001; IPEF, 2005). A espécie apresenta um crescimento intenso na sua fase inicial de desenvolvimento, seguido de uma fase de crescimento inexpressivo.

O tamanho médio alcançado por plântulas de *D. alata* foi de 14,7 cm de altura após 30 dias da emergência, obtido por Correa (1999), que comparou resultados de 150 progênes originárias do estado de Goiás. Em uma segunda avaliação da altura das plântulas, realizada cinco meses após o primeiro, o autor relata um crescimento quase nulo dos indivíduos, mas com diferença significativa do tamanho entre as progênes.

Comparando o desenvolvimento da *D. alata* plantados em solo de mata e cerrado e sob diferentes sombreamentos, Sano (2000) constatou que o crescimento foi maior nas dez primeiras semanas ficando estagnado nas 8 semanas subsequentes. Plantas cultivadas em solo de mata sob 10% de luz apresentaram crescimento contínuo em altura e número de folhas, enquanto plantas cultivadas em solo de cerrado, sob qualquer intensidade luminosa, apresentaram crescimento estagnado após 10 semanas de plantio. Houve diferença significativa entre as médias de altura das plântulas relacionados aos tratamentos de luminosidade após 90 dias do plantio. O desenvolvimento de mudas da espécie foi menor em ambientes com iluminação plena, sendo esse um dos fatores limitantes para o seu desenvolvimento inicial. A autora constatou ainda que a baixa fertilidade natural do solo favoreceu o maior desenvolvimento da porção radicular da espécie. O desenvolvimento de plântulas de *D. alata* foi afetado pela alta intensidade de luz e provavelmente pelo excesso de umidade do solo na época da chuva.

Verificando o efeito da adubação sobre o crescimento de espécies nativas, Melo (1999) constatou que a concentração de fósforo, cálcio e magnésio são limitantes para o desenvolvimento de mudas em latossolo vermelho escuro distrófico. Plântulas submetidas a maiores níveis de adubação de fósforo e magnésio apresentaram maior desenvolvimento em altura. As médias de altura para plântulas de 45 e 210 dias foram 15,9 cm e 18,6 cm respectivamente.

Foram encontrados fungos associados às sementes de *D. alata*, dentre eles o *Phomopsis* sp. que causou redução no seu desenvolvimento, provocando o tombamento, impedindo a formação de plântula de baru (SANTOS *et al.*, 1997). Outro patógeno que ataca as plântulas da espécie é o fungo *Cylindrocladium* sp. que causa a podridão das raízes na produção de mudas em viveiro (RIBEIRO *et al.*, 1996).

2.2.7. Silvicultura

A *D. alata* é uma das poucas espécies nativas do Cerrado recomendada para a silvicultura, em razão de seu rápido crescimento, pela boa forma do fuste, alta sobrevivência

de mudas plantadas e capacidade de nodulação e fixação biológica do nitrogênio. Recomenda-se para plantios puros, mistos, enriquecimento de espécies e adensamento de indivíduos, sistemas agroflorestais e com finalidade paisagística (ALMEIDA, 1987; TOLEDO FILHO, 1988; AGUIAR *et al.*, 1992; LORENZI, 1992; ALMEIDA *et al.*, 1998; OLIVEIRA; ROSADO, 2002).

A *D. alata* pode ser bem aproveitada em consórcio com pastagens, pois, além de oferecer frutos no período seco para a criação pode também ser utilizada para gerar renda. A espécie aumenta a umidade e a disponibilidade de nutrientes no solo, favorecendo uma maior eficiência no processo de ciclagem de nutrientes (OLIVEIRA, 1999).

Avaliando a competição em povoamento misto entre nove espécies nativas de Cerrado do estado de São Paulo, Toledo Filho (1988) classificou a *D. alata* como uma das melhores espécies a ser utilizada em plantios por apresentar bom desenvolvimento em altura, 6,3 m, e diâmetro, 7,4 cm, em oito anos de desenvolvimento, boa formação de fuste e excelente sobrevivência após oito anos de plantio. O autor relacionou esse bom desempenho ao fato da espécie ser de grande ocorrência em Cerrado.

Avaliando o efeito do espaçamento sobre o desenvolvimento de *D. alata* em plantio com vinte anos de idade, Aguiar *et al.* (1992) constataram que o desenvolvimento em altura e o diâmetro foram maiores no maior espaçamento testado, com 11,5 metros e 13 centímetros respectivamente em espaçamento de 3 m x 2 m.

Verificando a produção de frutos de *D. alata* em seu habitat, Sano e Vivaldi (1996) verificaram uma correlação positiva entre a medida do diâmetro à altura do peito (DAP) e a altura da planta e do DAP com a copa da árvore.

2.2.8. Produção e usos

Cada indivíduo adulto pode produzir de 500 a 3.000 frutos por matriz (SILVA *et al.*, 2001) que contém uma única semente em seu interior (LORENZI, 1992). O número de sementes por quilograma é de aproximadamente 600, e de frutos 30. Em estudo de produção de frutos de baru foram observados indivíduos com frutificação superior a 3 mil frutos em matrizes localizadas nos estados de Goiás e Minas Gerais (SANO; VIVALDI, 1996). Os autores observaram fortes indícios de alternância de produção entre as matrizes observadas. A espécie é considerada de uso múltiplo.

Na alimentação são utilizados tanto os frutos quanto a amêndoa. A semente tem sabor semelhante ao amendoim e pode ser consumido *in natura* ou torrado e também em

preparados como paçocas, pés de moleque. Vários produtos têm sido comercializados utilizando o baru, para alimentação como barras de cereais, licor e castanha torrada (ALMEIDA, 1998). É aconselhável consumir as sementes torradas. O gado e outras criações também aproveitam dos frutos caídos ou das raspas dos frutos (ALMEIDA, 1998). A amêndoa de baru é demandada pela Alemanha (AVIDOS; FERREIRA, 2000).

O valor calórico de 100 gramas de polpa é de 310 kcal, com alto teor de carboidratos, potássio, cobre e ferro. A semente tem valor calórico de 560 kcal para cada 100 gramas, possui altos teores de lipídeos e proteínas e é rica em cálcio, fósforo, manganês e mais uma diversidade de macro e micronutrientes (ALMEIDA, 1998). Sua polpa possui um valor protéico em torno de 5,6%. O óleo de semente de baru é comparável ao óleo de amendoim, contendo 80% de ácidos graxos insaturados e vitamina E.

A espécie possui ainda o interesse medicinal, suas sementes são analépticas, diaforreicas, anti-reumáticas e funcionam como regulador menstrual (ALMEIDA, 1998). O óleo extraído da semente é utilizado como medicinal, atribui-se a ele ação anti-reumática, e como aromático na tabacaria para aromatizar fumo.

É considerada espécie oleaginosa nativa (ALMEIDA, 1997) em função da extração de óleo de suas sementes recentemente tem aumentado o interesse do seu uso potencial na produção de biodiesel.

Sua madeira é muito densa de cerne castanho-amarelado, de aspecto fibroso atenuado realçando estrias claras e linhas vasculares, alborno distinto, branco amarelado. A madeira é muito semelhante à madeira de faveiro, *Pterodon pubescente* Benth. É considerada madeira resistente ao apodrecimento, de alta resistência ao ataque de xilófagos (PAULA, 1999).

Por ser densa, retratibilidade média, resistência mecânica de média a alta e resistente ao apodrecimento é indicada para a construção de estruturas externas, estacas, postes cruzetas, mourões e dormentes. Na construção civil pode ser aproveitada como vigas, caibros, assoalhos, forros, batentes de portas e janelas, tornearias, carrocerias, construção naval (CORRÊA, 1984; LORENZI, 1992). Seu endocarpo duro e lenhoso está sendo utilizado para a confecção de bijuterias.

O uso da madeira da espécie com finalidade energética também é recomendado. A produção de carvão para siderúrgica e de lenha a partir de *D. alata* é propícia desde que a biomassa vegetal destinada a esse uso venha de maciços florestais energético, em área do Cerrado, sob plano de manejo de rendimento sustentado, a fim de evitar o extrativismo em alta escala (PAULA, 1999).

2.2.9. Conservação

A *D. alata* figura na lista da Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) como vulnerável à extinção em função do intenso processo de antropização em seus ambientes de ocorrência. Figueiras e Pereira (1993) consideram a espécie como ameaçada de extinção na região do Distrito Federal. Siqueira *et al.* (1993) informam que a espécie também é considerada ameaçada de extinção no estado de São Paulo, sendo conservados indivíduos na forma *ex situ*.

No Estado de Goiás a espécie está protegida do corte pela Portaria nº 18/2002 da Agência Goiana de Meio Ambiente (AGMA, 2002). A portaria considera que a *D. alata* integra a lista da flora ameaçada de extinção do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que tem importância sócio-econômica pelo uso sustentável dos recursos naturais por agricultores familiares e extrativistas, além da sua conservação promover ganhos ambientais para o bioma Cerrado.

Apesar da proteção legal à espécie os indivíduos remanescentes da vegetação original, que se mantêm nas pastagens, são submetidos a condições ambientais distintas das naturais, alterando assim seu processo de regeneração natural, o que compromete sua conservação *in situ*.

Atualmente indivíduos da espécie são mantidos em duas coleções de germoplasma *in vivo* nas dependências da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. A primeira coleção, com cerca de 140 acessos de diferentes progênies, foi implantada em 1998 a partir de mudas derivadas do trabalho de Correa (1999). A partir do ano de 2006, parte dos indivíduos iniciaram a produção de frutos. A segunda coleção, com cerca de 140 indivíduos de diferentes progênies, foi implantada no ano de 2007 a partir de sementes coletadas em diferentes regiões do estado de Goiás.

A organização de um sistema adequado destinado à conservação da espécie é importante no sentido de aumentar as chances de resguardar parte da diversidade genética da mesma. Avaliando a estrutura e o padrão espacial da variabilidade genética de *D. alata* determinou-se que o esforço para a conservação *in situ* ou *ex situ* pode ser direcionada à subpopulações distantes pelo menos, 400 km entre si, no sentido de evitar genótipos muito similares (SOARES, 2006; SOARES *et al.*, 2007). No caso de existência de barreira que impeça o fluxo gênico entre as subpopulações, essa distância pode ser menor que a proposta.

Exemplos de barreiras entre as subpopulações de *D. alata* são os acidentes geográficos como rios ou extensas áreas de ocupação antrópica.

2.3. EXTRATIVISMO

2.3.1. Extrativismo vegetal

O extrativismo é a atividade desempenhada pelo extrator, consiste na simples coleta, recolhida, extração ou captura de produtos do reino animal e vegetal, gerados na natureza e em cujo ciclo não houve intervenção humana (HIRONAKA, 2000). A atividade extrativista implica então na coleta de produtos que se desenvolvem em vegetação nativa ou de espécies não domesticadas.

Extrair é a mais antiga atividade humana, antecede a agricultura e a pecuária. Os povos antigos intuitivamente eram capazes de distinguir os locais e épocas mais adequadas à coleta, acompanhando o ritmo da natureza, buscando no lugar certo os seus alimentos (HIRONAKA, 2000).

Ao longo da revolução industrial os recursos naturais são denominados de matéria-prima. Até o século XIX os recursos naturais eram tidos como inesgotáveis. A sociedade contemporânea, principalmente após os anos 60 e 70 do século passado, tem refletido sobre os problemas ambientais decorrentes de práticas fundamentadas na idéia de que a natureza é fonte inesgotável de recursos naturais conforme afirma Hironaka (2000). Tais recursos atualmente são considerados como bens naturais finitos.

Um novo paradigma de desenvolvimento surge no final do século XX, o desenvolvimento sustentável. Refere-se ao uso dos recursos naturais segundo sua capacidade em um dado espaço geográfico para satisfazer as necessidades presentes e futuras da sociedade. O novo modelo proposto influenciou a atividade extrativista, e o que parecia ser no primeiro momento um ponto de vista ideológico passou a ser, gradativamente, o modelo para a prática da atividade.

A atividade extrativista tem pouca expressão atualmente em países europeus dada a falta de produtos nativos a serem explorados, principalmente de origem vegetal. Situação oposta ocorre no Brasil, apesar do declínio de sua importância em relação ao início do século passado, ainda desempenha papel de atividade acessória ou mesmo principal para algumas populações rurícola. A região norte do Brasil é a que apresenta maior destaque no extrativismo, sendo a castanha do Brasil e a borracha os principais produtos explorados. A

região centro-oeste e nordeste também apresentam áreas favoráveis ao desenvolvimento da atividade extrativista (HIRONAKA, 2000).

Em grande parte do mundo os recursos naturais são explorados de forma muito rápida. A superexploração de recursos geralmente ocorre rapidamente quando surge o comércio para uma espécie que anteriormente não era explorada. Quando existe mercado para determinado produto, habitantes locais buscarão encontrá-lo no ambiente para abastecer o comércio (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). As diferenças sociais fazem com que os menos favorecidos exerçam esse papel.

O extrativismo vegetal apresenta uma gama de diferentes atividades como a madeireira, vinculada a grandes indústrias; de espécies medicinais, de interesse para o desenvolvimento de novos produtos; espécies ornamentais com exploração realizada de forma depredatória e de comestíveis, como de frutos do Cerrado, representando para muitas comunidades uma possibilidade de subsistência. Recentemente as espécies oleaginosas têm despertado interesse na produção de energia.

A atividade extrativista ligada à extração de madeira é considerada a mais predatória quando desenvolvida de forma empírica e desordenada, sem atender a qualquer planejamento preestabelecido (HIRONAKA, 2000). Na região centro-oeste o extrativismo da vegetação nativa, para a produção de carvão, é destinada à indústria do ferro e do aço e para uso doméstico tem afetado negativamente a biodiversidade do Cerrado (RIBEIRO; SILVA, 1996).

A avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphodendron adstringens*) indicou que 41% dos indivíduos localizados em quatro áreas de proteção ambiental de Brasília haviam sofrido danos por ação de extrativismo depredatório. A ação extrativista se mostrou desordenada, atingindo as plantas independentemente de seu tamanho, ressaltando a necessidade de desenvolver técnicas e manejo sustentado para a espécie (BORGES FILHO; FELFILI 2003).

Estudo sobre o extrativismo da faveira (*Dimorphandra molis* Benth), utilizada na fabricação de medicamentos e cosméticos, constatou a prática de procedimentos impróprios na extração dos frutos, comprometendo a conservação da espécie (PACHECO, 2007). A atividade extrativista é desenvolvida em período de baixa oferta de trabalhos rurais, o que demonstra a importância da atividade como fonte de renda no período. O autor ainda afirma que a renda obtida com a atividade fica concentrada nos atravessadores e empresas que comercializam o produto.

Comparando 23 populações e *Bertholletia excelsa* na região amazônica concluiu-se que a história de extração dos frutos ao longo do tempo afetou sua estrutura de tamanho (PERES *et al*, 2003). A retirada dos frutos reduziu a quantidade de indivíduos juvenis comprometendo assim a sucessão das gerações das castanheiras. Populações exploradas intensamente nesse último século apresentam uma escassa classe de indivíduos juvenis. A falta de manejo adequado reduziu e envelheceu as populações exploradas e comprometem a exploração do recurso.

A *Bertholletia excelsa* é o principal produto extrativista alimentar da região amazônica e foi durante muito tempo o alicerce mais sólido da economia do Pará (HIRONAKA, 2000). A coleta dos frutos é feita no chão e é realizada após a queda natural dos frutos para que os mesmos não atinjam os extratores. A quantidade diária de frutos coletados por cada extrator pode atingir até 800 unidades, rendendo até 200 litros de sementes por dia de trabalho.

Uma extensa literatura se desenvolveu na área de manejo para tentar quantificar a produção sustentável máxima a ser obtida de um recurso. Na determinação da maior quantidade do recurso que pode ser explorada e reposta pelo crescimento natural da espécie, são utilizadas informações da taxa de crescimento populacional (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Segundo levantamentos atuais existem 58 espécies de frutíferas nativas do Cerrado conhecidas e consumidas por populações regionais e de outros estados (AVIDOS; FERREIRA, 2000). Os frutos do Cerrado têm sido explorados de forma predatória e comercializados informalmente em feiras e beira de estrada a preços competitivos, tendo boa aceitação popular.

As populações tradicionais têm, durante muito tempo, utilizado de maneira sustentável recursos naturais do ambiente e estabelecem sistemas locais de direitos sobre os mesmos. O contato com o mundo moderno resulta em uma mudança de valores e em maior consumo de produtos manufaturados (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). A composição atual de plantas e animais em muitas comunidades biológicas são o reflexo das atividades, ao longo da história e da forma como são manejados os recursos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. OCORRÊNCIA DE *Dipteryx alata* EM AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.

3.1.1. Descrição das áreas de estudo:

Para o levantamento de *Dipteryx alata* foram selecionadas diferentes áreas no estado de Goiás com ocorrência natural da espécie. As áreas representam em parte a diversidade de condições ambientais em que a espécie ocorre como altitude, clima, solos e vegetação. As áreas selecionadas estão localizadas nos municípios de Araguapaz, Pirenópolis, Jandaia e Orizona, conforme descrição a seguir:

Araguapaz - localizado entre os paralelos 14° e 16°, latitude sul, e os meridianos 50° e 51°, longitude oeste, na mesoregião do Noroeste Goiano, microrregião Rio Vermelho, distante 268 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia de 300 a 600 metros em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 2.194 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 24°C a 25°C, com média máxima entre 31°C e 33°C e média mínima entre 18°C e 19°C. A precipitação pluvial anual varia de 1.600 mm a 1.800 mm. As fitofisionomias encontradas na área são de cerrado senso restrito, cerrado e floresta estacional aluvial. A população do município é de 7.310 habitantes, com 2.369 na zona urbana e 5.918 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogoiás, 2003; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

Pirenópolis - localizado entre os paralelos 15° e 17°, latitude sul, e os meridianos 48° e 50°, longitude oeste, na mesoregião do Leste Goiano, microrregião Entorno de Brasília, distante 124 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia de 800 a 1.300 metros em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 2.228 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 22°C a 23°C, com média máxima entre 27°C e 31°C e média mínima entre 17°C e 18°C. A precipitação anual varia de 1.400 mm a 1.800 mm. As fitofisionomias encontradas na área são floresta estacional decidual montana, cerrado senso restrito e cerrado. A população do município é de 21.245

habitantes, com 8.770 na zona urbana e 17.138 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogoiás, 2003; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

Jandaia - localizado entre os paralelos 16° e 18°, latitude sul, e os meridianos 50° e 51°, longitude oeste, na mesoregião do Sul Goiano, microrregião Vale do Rio dos Bois, distante 125 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia entre 500 a 800 metros em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 864 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 22°C a 23°C, com média máxima entre 29°C e 32°C e média mínima entre 18°C e 19°C. A precipitação anual varia de 1.400 mm a 1.600 mm. As fitofisionomias encontradas na área são o cerrado, e floresta estacional decidual submontana e savana gramíneo-lenhosa úmida. A população do município é de 6.342 habitantes, com 4.021 na zona urbana e 2.321 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogoiás, 2003 ; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

Orizona – localizado entre os paralelos 16° e 18°, latitude sul, e os meridianos 47° e 49°, longitude oeste, na mesoregião do Sul Goiano, microrregião Pires do Rio, distante 132 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia abaixo de 800 a 1.000 metros em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 1.973 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 21°C a 22°C, com média máxima entre 27°C e 31°C e média mínima entre 17°C e 19°C. A precipitação anual varia de 1.600 mm a 2.000 mm. As fitofisionomias encontradas na área são cerrado sentido restrito e cerrado .A população do município é de 13.067 habitantes, com 6.382 na zona urbana e 6.685 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogoiás, 2003 ; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

Cada área selecionada para a realização do levantamento encontra-se em um dos municípios e localizam-se em propriedades rurais particulares. As propriedades selecionadas apresentam em comum o fato de terem alguma atividade de pecuária que justifiquem a presença de pastagens com atividade freqüente de pastejo por gado vacum. As dimensões, o nível tecnológico e de manejo dessas atividades não foram determinantes na seleção das áreas.

Para a seleção das propriedades levou-se em consideração além da ocorrência da espécie em fisionomias de vegetação citadas na literatura como relacionada a espécie, histórico de não remoção dos indivíduos de *D. alata* para a implantação da pastagem, a proximidade entre áreas de vegetação nativa e de pastagem, a acessibilidade à área durante os períodos chuvoso e seco, e a autorização do proprietário para a realização do levantamento dos indivíduos e do acompanhamento de desenvolvimento das plântulas.

O levantamento foi realizado em dois ambientes distintos, um fragmento de vegetação nativa e uma área de pastagem, correspondendo a áreas amostrais distintas. Como áreas de vegetação nativa foram utilizadas porções de áreas de preservação permanente localizada em encostas ou porções da área de reserva legal próximas à pastagem. As características físicas e bióticas das quatro áreas utilizadas para o levantamento dos barueiros são distintas entre si.

Cada área amostral com tamanho de um hectare, de formato quadrado com dimensões de 100 m x 100 m, foi demarcada com auxílio de trena e bússola, piqueteando os quatro cantos e circundando com fio de nylon. Cada área de um hectare foi subdividida em quatro partes (quadrantes) a partir de um ponto central, com dimensões de 25 m x 25 m, e também demarcadas com fio nylon. Cada quadrante correspondeu a uma unidade amostral. As áreas de vegetação nativa foram demarcadas a partir de sua borda com a pastagem

Em cada área amostral foi determinada a localização dos piquetes laterais e central por meio das coordenadas geográficas e a altitude, utilizando um aparelho Global Position System (GPS) marca Garmin, modelo Geko101, realizando leituras com grau de acurácia de dez metros ou menos. O relevo e a vegetação foram descritos em observação direta do local e arredores.

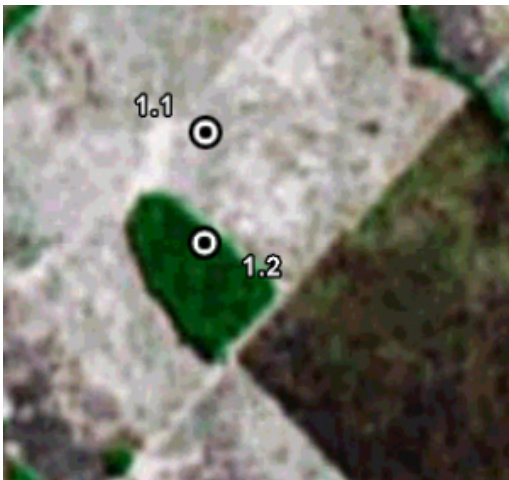
As áreas utilizadas para o levantamento de indivíduos de *D. alata* em quatro regiões de ocorrência natural da espécie no estado de Goiás estão apresentadas nas Figura 4.

3.1.2. Levantamento de solo

Para caracterização físico-química do solo foram retiradas, com auxílio de um trado do tipo "holandês" e de uma cavadeira, amostras de solo em três profundidades da seguinte forma, uma amostra compostas de nove subamostras para a camada superficial do solo, de 0 a 20 centímetros de profundidade, e uma amostra simples para as profundidades de 20 a 40 centímetros e de 40 a 60 centímetros.

As amostras foram coletadas ao acaso dentro do hectare demarcado, em trajeto com sentido de "zig-zag", recobrando toda área. Cada amostra coletada foi acondicionada em saco plástico, lacrada, identificada com etiqueta contendo o código da área e profundidade de coleta e armazenada em local sombreado e fresco até análise. Para compor a amostra da profundidade de 0 cm a 20 cm as nove sub-amostras foram individualmente espalhadas sobre folhas de papel jornal, homogeneizadas e retirada uma alíquota. A amostra foi composta pela soma das alíquotas das nove sub-amostras homogeneizadas.

Figura 4 – Localização das áreas de levantamento de populações de *D. alata* em ambientes de pastagem e vegetação nativa no estado de Goiás



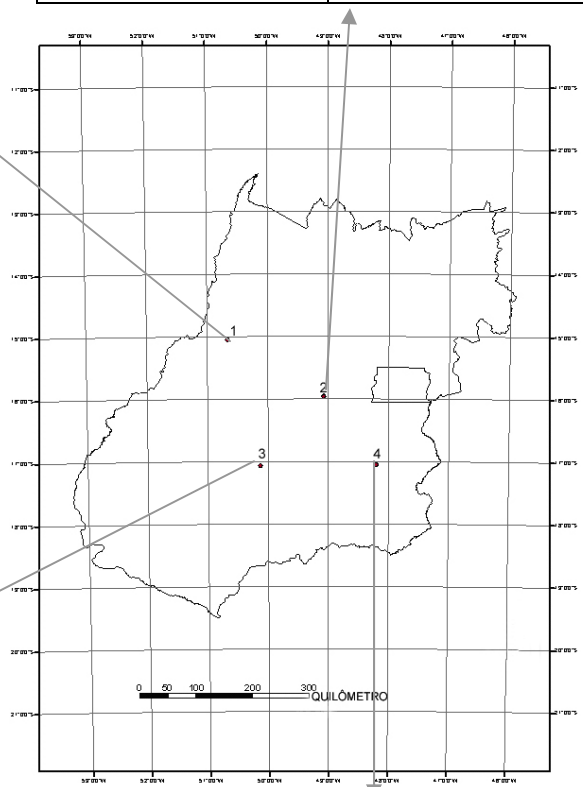
Fonte: Google Earth, 2008.

<p>1.1 Araguapaz pastagem Localização: Latitude: 15°02'51,52"S Longitude: 50°39'53,34"O Altitude média: 319,4m</p>
<p>1.2 Araguapaz vegetação nativa Localização: Latitude: 15°03'03,99"S Longitude: 50°39'53,28"O Altitude média: 325,6m</p>



Fonte: Google Earth, 2008.

<p>2.1 Pirenópolis pastagem Localização: Latitude: 15°57'35,80"S Longitude: 49°04'21,71"O Altitude média: 795,2m</p>	<p>2.2 Pirenópolis vegetação nativa Localização: Latitude: 15°57'42,02"S Longitude: 49°04'44,65"O Altitude média: 821,2m</p>
---	---



Fonte: Google Earth, 2008.

<p>3.1 Jandaia pastagem Localização: Latitude: 17°04'7,78"S Longitude: 50°07'43,98"O Altitude média: 585,6m</p>
<p>3.2 jandaia vegetação nativa Localização: Latitude: 17°04'07,63"S Longitude: 50°07'44,07"O Altitude média: 626,1m</p>



Fonte: Google Earth, 2008.

<p>4.1 Orizona pastagem Localização: Latitude: 17°03' 07,97"S Longitude: 48°12' 16,03"O Altitude média: 914m</p>	<p>4.2 Orizona vegetação nativa Localização: Latitude: 17°03'07,85"S Longitude: 48°12'18,73"O Altitude média: 930,4m</p>
---	---

A cor do solo foi determinado para todas as amostras em todas profundidades com solo úmido utilizando tabela munsell de cores (MUNSELL COLOR COMPANY).

As variáveis físico-químicas do solo foram analisados pelo Laboratório Agropecuário Solocria. As amostras de solo foram passadas em peneira de arame de 2,0 mm de diâmetro de malha para separação da porção mais grosseira. Essa porção foi separada para a verificação de ocorrência de pedras na amostra. Para o solo peneirado foram determinandos os seguintes nutrientes: cálcio, magnésio, alumínio, potássio, sódio, zinco, boro, cobre, ferro, manganês além da capacidade de troca catiônica, saturação de bases, pH e textura. Todas as análises foram feitas com replicadas, utilizando métodos de análise descritos em EMBRAPA (1979).

3.1.3. Inventário de indivíduos de *Dipteryx alata* em vegetação nativa e pastagem.

O levantamento total em ambientes de vegetação nativa e pastagens do número do número indivíduos de *D. alata* menores que 2 metros de altura foi realizado para cada área amostral no período de abril a maio de 2007, ao final da estação chuvosa.

As plantas de *D. alata* com altura igual ou maior que 2 metros foram levantados por quadrante, sendo cada indivíduo georreferenciado, utilizando aparelho de GPS, identificado com tinta vermelha, e determinadas as seguintes variáveis: altura do nível do solo até a parte mais alta da planta, medida utilizando uma vara de três metros de altura, e circunferência à altura do peito (CAP) utilizando fita métrica e posteriormente transformada em diâmetro à altura do peito (DAP). O levantamento total de indivíduos do ambiente de pastagem e parcial da vegetação nativa foi realizado no período de abril de á julho de 2007. O levantamento em vegetação nativa foi concluído em julho de 2007, durante o período seco, quando a deiscência foliar da vegetação possibilitou a melhor visualização da copa dos indivíduos que compõem o dossel, O barueiro apresenta nessa fase do ano uma coloração foliar característica e uma maior resistência à deiscência das folhas.

Os indivíduos avaliados foram classificados por categoria de tamanho representando graus de desenvolvimento dos indivíduos. Os indivíduos foram distribuídos entre as categorias utilizando o seguinte critério (adaptado de Silva & Lopes, 1984): plântulas, indivíduos com até 30 centímetros de altura; mudas, indivíduos maiores que 30 centímetros até 2 metros de altura; juvenis, indivíduos maiores que 2 metros até 10 centímetros de

diâmetro a altura do peito; e árvores, indivíduos maiores que 10 centímetros de diâmetro a altura do peito.

O número total de indivíduos de cada categoria de tamanho e sua proporção foram levantados para cada área amostral. Para indivíduos das categorias de tamanho juvenil e arbóreo foram calculadas a altura médias, diâmetro médio com seus respectivos coeficientes de variação. A partir dessas variáveis foram calculadas a densidade absoluta e a área basal da espécie para as mesmas categorias de tamanho. O tratamento estatístico dos dados foi realizado por meio de análise de variância utilizando um modelo hierárquico tendo como fontes de variação os efeitos de regiões, ambientes dentro de regiões e quadrantes dentro de ambientes, esse último utilizando como resíduo para o teste F pelo efeito de ambientes.

Todas as análises de variância foram feitas utilizando o programa estatístico GENES desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa (Cruz, 1997).

3.2. Desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* em vegetação nativa e pastagem

Dentro de cada área amostral instalada para a realização do inventário foi selecionada uma matriz isenta de exploração de frutos que havia desenvolvido um banco de plântulas abaixo da área de influência de sua copa, no momento da primeira coleta de dados em janeiro de 2006. Por área de influência da copa considerou-se a área de dispersão dos frutos da matriz por barocoria.

Na maioria das áreas foram encontrados poucos ou mesmo um único indivíduo produzindo frutos suficientes para formar um banco de plântulas. Em áreas amostrais onde foram identificadas mais de uma matriz que reunisse condições para a realização do acompanhamento houve a seleção a partir de escolha aleatória, por sorteio, da matriz.

Para a avaliação do desenvolvimento inicial de indivíduos de *D. alata* cada plântula foi identificada com etiqueta numerada, medindo-se com uma régua a sua altura do solo até o nó da folha mais nova ou até o ápice do caule, sem esticá-la, e contado o número de suas folhas.

Para monitorar o desenvolvimento dos indivíduos e acompanhar a dinâmica do banco de plântulas as observações se estenderam ao longo do tempo de forma a acompanhar a estação chuvosa, época em que os frutos dispersos apresentam o primeiro pico de germinação, até parte da estação seca, fase crítica de sobrevivência para as plântulas germinadas. As observações foram realizadas até o período de dispersão dos frutos da safra subsequente.

Os frutos da espécie são dispersos entre junho e outubro e passam por processo de pós-maturação por aproximadamente dois meses após a queda natural dos frutos. Com o início da estação chuvosa, em novembro, as sementes no interior dos frutos apresentam condições mais favoráveis para iniciar seu processo de germinação. A germinação de sementes dentro dos frutos pode se estender ao longo da estação chuvosa, demorando mais de cem dias para que ocorra.

O acompanhamento do desenvolvimento inicial de plântulas foi realizado entre janeiro e setembro de 2006. As três primeiras avaliações foram realizadas durante o período chuvoso, em janeiro, fevereiro e abril, e as duas últimas na transição e em pleno período seco, em junho e setembro respectivamente.

Os dados de altura e número de folhas, em cada época de medição e a taxa média de crescimento no período foram submetidos à análise de variância e teste F utilizando o modelo hierárquico, tendo como fonte de variação os efeitos de regiões, ambiente dentro de regiões e quadrantes dentro de ambientes. A taxa média de crescimento foi estimada pelo coeficiente de regressão da altura em função do tempo de desenvolvimento.

3.3. EXPERIMENTOS DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE PLANTULAS DE *Dipteryx alata*.

3.3.1. Coleta de frutos

Frutos de diferentes matrizes de *D. alata* foram coletados após sua queda natural, quando atingiram seu ponto de maturação, acondicionados em sacos plásticos telados com identificação da matriz, data e local da coleta. Foram coletados frutos caídos sob a copa das árvores localizadas em ambiente de pastagem no Município de Orizona, Indiará e Jandaia durante o mês de setembro de 2006. Foram coletados indistintamente frutos com polpa e despulpados pelo gado. Os frutos foram mantidos na embalagem, em local ventilado e sombreado até que superassem o período de pós-maturação dos frutos.

Posteriormente os frutos de todas as matrizes foram reunidos em um único lote que foi homogeneizado. Frutos mal formados e com desenvolvimento irregular de sementes,

identificados pelo som característico quando o fruto é agitado, foram excluídos do lote homogêneo.

O desenvolvimento de plântulas de *D. alata* foi avaliado a partir de experimentos de germinação de sementes e do acompanhamento do desenvolvimento e da sobrevivência das plântulas sob diferentes condições de luminosidade, em sombreamento natural de árvores e sob sombrites em ambientes controlados de viveiro.

Após a retirada dos frutos para a implantação dos experimentos de germinação e desenvolvimento de plântulas em sombreamento natural e sob diferentes níveis de sombreamento, os frutos do lote restante foram despulpados manualmente, ensacados em sacos de plástico transados e separados em dois lotes que foram armazenados respectivamente em ambiente de laboratório com ar condicionado e em câmara fria, com temperatura de $12^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

3.3.2. Emergência e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

Os frutos provenientes do lote de sementes homogeneizado foram beneficiados para a extração das sementes utilizadas no experimento. O endocarpo que protege as sementes foi rompido com auxílio de uma marreta de 3 kg e um alicate.

As sementes extraídas sem danos e com aspecto saudável, sem ocorrência de fungos e deformações, foram utilizadas no ensaio. A semeadura foi feita em embalagens de polietileno perfurada, de 15 cm x 30 cm, de cor preta, preenchidas com substrato elaborado com uma parte de terra de subsolo, uma parte de areia média e uma parte de substrato orgânico marca biovita. Para cada metro cúbico de substrato preparado foram incorporados 3 kg de adubo comercial NPK, formulado na proporção de 4-14-8.

As embalagens preenchidas com esse substrato foram distribuídas dentro de caixas vazadas de madeira de tamanho 60 cm x 40 cm e altura de 33 cm, colocadas em viveiro sobre piso de alvenaria, utilizando seixo pequeno para forrar o fundo das caixas. Em cada caixa foram colocadas 20 embalagens. Foi semeada uma semente por embalagem a profundidade de um centímetro.

As embalagens foram recobertas com tela sombrite de polietileno preta para proporcionar a redução de luminosidade em 30%, 50% e 70% além de tratamento sem sombrite. Cada tela de sombrite foi esticada sobre estrutura de madeira também com tamanho

60 cm x 40 cm com altura de 33 cm, amarradas com fio de nylon de modo a não ocorrer sobreposição de partes de sombrite. A estrutura de madeira foi colocada apoiada sobre as bordas da caixa que continha as embalagens de modo a propiciar uma altura de cerca de 30 centímetros para a emergência e o crescimento das plântulas (Figura 4).

Com o crescimento das plântulas ao longo do tempo foi necessário intercalar uma segunda estrutura de madeira, de mesma dimensão das anteriores, com objetivo de aumentar a altura, para não interferir no desenvolvimento da plântula, aumentando assim a altura disponível para o desenvolvimento das planta para 60 cm. Somente as faces laterais dessa segunda estrutura foram recobertas com sombrite esticado, propiciando assim sombreamento idêntico ao da primeira estrutura.

As caixas recobertas com sombrites de 30%, 50% 70% e mais uma caixa sem sombrite, representando o tratamento de 0% de sombreamento (a pleno sol), foram dispostas enfileiradas, separadas entre sí de modo a não interferir no sombreamento das demais. Cada linha contendo os quatro níveis de sombreamento compõe uma repetição do experimento. A localização dos níveis de sombreamentos ao longo de cada repetição foi ao acaso, determinada por sorteio. Ao todo foram instaladas seis linhas, perfazendo seis repetições de cada sombreamento testado, com 20 sementes em cada repetição.

As sementes foram irrigadas sempre que necessário. Diariamente foi feita a avaliação da emergência das plântulas. Avaliações do desenvolvimento das plantas foram feitas aos 120, 150 e 184 dias após o início da emergência das plantulas. Nesses períodos foram verificados o número de indivíduos, a altura, medida com uma régua de 50 cm e o número de folhas. As avaliações foram concluídas no início do período seco, no mês de junho de 2007.

Os dados referentes às variáveis de viabilidade das sementes, taxa de emergência, tempo médio para a emergência de metade das sementes, índice de velocidade de emergência (IVE), tamanho das plântulas, número de folhas e taxa de crescimento foram avaliadas por meio de análise de variância e teste F, em delineamento experimental de blocos completos casualizados.

Uma avaliação destrutiva foi realizada para uma averiguação mais acurada do desenvolvimento das plântulas. Cinco plântulas de cada tratamento foram selecionadas aleatoriamente, utilizando uma tabela de números randômicos. Foram tomadas as medidas das seguintes variáveis: altura da plântula, número de folhas e diâmetro do caule ao nível do solo, com auxílio de régua e paquímetro. Logo após as plântulas foram desensacadas, suas raízes



Figura 5- Estrutura de sombrite montada para o desenvolvimento de experimento com sementes de *D. alata* em diferentes sombreamentos no viveiro, EA-UFG, Goiânia, 2006.

foram lavadas para remoção de resíduos de substrato e medindo o tamanho de sua raiz principal.

As plântulas foram divididas em raiz, caule e folhas, colocadas em sacos de papel semi-craft com a identificação da planta e da parte. O material foi levado à estufa a 65°C até atingirem peso constante. Uma balança semi-analítica, marca Kern, modelo 410, foi utilizada para a determinação do peso de cada amostra.

Os resultados das variáveis de crescimento das plântulas como tamanho, pesos e relações entre as partes da planta foram avaliadas através de análise de variância, em delineamento experimental de blocos completos casualizados.

3.3.3. Emergência de sementes armazenadas em ambiente de câmara fria e laboratório e desenvolvimento das plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

Amostras de frutos foram armazenadas por um período de cem dias em ambientes de câmara fria e de laboratório com ar condicionado. Os frutos foram beneficiados da mesma forma que no experimento anterior para a extração das sementes utilizadas no experimento. As sementes extraídas sem danos e com aspecto saudável foram semeadas em embalagens perfuradas preenchidas com formulação de substrato idêntica ao do experimento anterior.

Quatro blocos com os quatro níveis de sombreamento, 0%, 30%, 50% e 70%, foram instaladas da mesma forma que no experimento descrito no item 3.2.2.

Dez sementes de *Dipteryx alata* armazenadas em cada um dos dois ambientes de armazenamento foram colocadas para germinar em cada uma das repetições, sendo sua posição entre as duas metades da caixa distribuídas ao acaso, caracterizando um experimento em blocos completos casualizados ao acaso com parcelas subdivididas, com os diferentes sombreamentos aplicados às parcelas e a condição de armazenamento às sub-parcelas.

As embalagens foram irrigadas sempre que necessário. Diariamente foi feita a avaliação da emergência das plântulas. Avaliações do desenvolvimento das plântulas foram feitas a 12, 26, 40, 57 e 70 dias após o início da emergência das plantulas. Foram verificadas a sobrevivência, a altura, e o número de folhas.

As variáveis de germinação avaliadas foram: taxa de emergência, tempo médio para a emergência de metade das sementes e índice de velocidade de emergência (IVE). As variáveis de desenvolvimento das plântulas foram a taxa de sobrevivência, altura e número de folhas.

A comparação dos dados obtidos entre os ambientes de armazenamento e os sombreamentos testados foi feita a partir de análise de variância utilizando um delineamento de blocos completos casualizados com parcelas sub-divididas.

Uma avaliação destrutiva de plântulas de cada tratamento foi realizada da mesma forma que no item 3.3.2.

3.3.4. Germinação e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob sombreamento natural de árvores e a pleno sol.

Frutos intactos, com polpa, e frutos despulpados pelo gado, somente com endocarpo, obtidos a partir do lote de sementes homogeneizado foram colocados em parcelas de 50 cm x 100 cm, protegidos com tela metálica até a altura de 30 cm para evitar eventuais retiradas (Figura 5). Foram instaladas no arboreto da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás dez parcelas sob copas de espécies nativas do Cerrado e dez parcelas a pleno sol.



Figura 6 - Estrutura protetora montada para o desenvolvimento de experimento de com sementes de *D. alata* sob sombreamento de arvores e a pleno sol no arboreto . EA-UFG, Goiânia, 2006/2007.

Em cada parcela foram colocados sobre o solo 25 frutos com polpa e 25 sem polpa, sendo distribuído os tratamentos ao acaso entre as duas sub-parcelas das metades da parcela. Foi avaliada a emergência de plantas durante 116 dias ao longo do período da chuva. Foram realizadas três medições das variáveis altura da plântula no campo, o número de folhas e sobrevivência das plântulas aos 116, 148 e 184 dias após o início da germinação, até a conclusão do experimento no início do período seco, no mês de junho.

As variáveis que foram avaliadas são a taxa de germinação, tempo médio para a germinação de 50% das sementes, IVE, tamanho das plântulas, número de folhas, taxa de sobrevivência e taxa de crescimento das plântulas.

A comparação dos resultados obtidos entre a condição do endocarpo e os sombreamentos foi feita a partir de análise de variância utilizando um delineamento inteiramente casualizado em parcela subdividida.

3.4. LEVANTAMENTO SOBRE O EXTRATIVISMO DE BARU

3.4.1. Descrição da área de estudo:

Foram selecionadas no Estado de Goiás localidades reconhecidas por praticar o extrativismo com frutos da espécie. Nas localidades foram identificadas comunidades, rurais ou urbanizadas, que desenvolvem atividades extrativistas com frutos de *D. alata* e que variaram de simples fornecedoras de matéria prima até as que desenvolvem e comercializam produtos a base de baru. As quatro comunidades selecionadas estão localizadas em três municípios: Pirenópolis, Caldazinha e Itapirapuã. As características dos municípios estão descritas a seguir com exceção do município de Pirenópolis que já foi descrito no item 3.1.1:

Caldazinha - localizado entre os paralelos 16° e 17°, latitude sul, e os meridianos 48° e 50°, longitude oeste, na mesoregião do Centro Goiano, microrregião Goiânia, distante 27 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia de menor de 800 m a 1.000 m em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 311 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 22°C a 23°C, com média máxima entre 29°C e 31°C e média mínima entre 19°C e 20°C. A precipitação anual varia de 1.600 mm a 1.800 mm. As fitofisionomias encontradas são cerrado senso restrito, floresta estacional semidecidual submontana e floresta semidecidual montana. A população do município é de 2.859 habitantes, com 1.194 na zona urbana e 1.665 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogoiás, 2003; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

Itapirapuã - localizado entre os paralelos 15° e 17°, latitude sul, e os meridianos 51° e 50°, longitude oeste, na mesoregião do Noroeste Goiano, microrregião Rio Vermelho, distante 132 quilômetros de Goiânia. A altitude do município varia de menor de 300 m a 600 m em relação ao nível do mar e sua área aproximada é de 2.052 km². O clima é o tropical chuvoso, Aw segundo classificação de Köppen. A temperatura média anual varia de 22°C a 25°C, com média máxima entre 31°C e 33°C e média mínima entre 16°C e 19°C. A

precipitação anual varia de 1.400 mm a 1.800 mm. As fitofisionomias encontradas são o cerrado senso restrito, cerrado e floresta estacional semidecidual aluvial. A população do município é de 10.856 habitantes, com 7.462 na zona urbana e 3.394 na zona rural. A atividade econômica principal é a pecuária (Geogias, 2003; IBGE, 2007; Lobato *et al.*, 2002).

3.4.2. Levantamento

A partir de visitas *in loco* buscou-se o contato com os coletores disponíveis para participar do levantamento sobre a extração da espécie. O levantamento das informações foi realizado partir de entrevista junto aos extratores utilizando como roteiro um questionário elaborado especificamente para a atividade de extração de frutos de *D. alata*. O questionário consta dos anexos (Anexo 1).

O objetivo da entrevista foi o de caracterizar os extratores, identificando os aspectos relacionados à extração, à comercialização e ao nível de conhecimento sobre a espécie.

Informações pessoais foram levantadas como o tempo que pratica a atividade, sua ocupação e unidade familiar. As informações relativas ao ambiente onde estão localizados os barueiros, procedimentos de coleta e estimativa de produção foram levantadas para descrever o manejo do extrativista em relação à coleta de frutos.

Os benefícios obtidos pelos extratores a partir da atividade de coleta de frutos de *D. alata* foram verificados sob dois aspectos distintos: benefícios econômicos e benefícios não econômicos. Para os benefícios econômicos a renda obtida com a venda da produção foi classificada em : boa, razoável e insuficiente. O ganho era considerado bom quando havia um aumento da renda durante o período da atividade, razoável quando o ganho contribuía para completar a renda durante o período e insuficiente quando o que ganhava não passava de uma ajuda de custo.

No levantamento sobre a comercialização da produção foram consideradas duas situações distintas: os frutos coletados ao longo da safra e comercializados para processamento e produtos a base de baru comercializados por associação ou individualmente.

A entrevista foi realizada somente com um único extrator de cada grupo familiar que desenvolve a atividade com baru. As informações obtidas na entrevista foram tabuladas por comunidades e classes de resposta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. OCORRÊNCIA DE *Dipteryx alata* EM AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.

4.1.1. Caracterização do solo nas áreas do inventário de indivíduos de *Dipteryx alata*.

Os resultados da análise de solo realizada em cada área para caracterizar o substrato estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Não constitui objetivo do presente trabalho um estudo comparativo de solo, mas apenas caracterizar as áreas como subsidio a discussão sobre a ocorrência e desenvolvimento da espécie.

TABELA 1 – Características físicas do solo em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Amostras coletadas entre abril e maio de 2007.

Região	Ambiente	Profund. (cm)	Cor (solo úmido)	Argila	Silte %	Areia	Textura	Cascalho
Araguapaz	Pastagem	0-20	7.5YR 5/4	33	9	58	média	não
		20-40	7.5YR 4/4	44	11	45	argilosa	não
		40-60	7.5YR 5/6	51	12	37	argilosa	não
	Vegetação Nativa	0-20	5YR 4/4	37	9	54	argilosa	não
		20-40	7.5YR 5/8	42	11	47	argilosa	não
		40-60	7.5YR 5/8	47	11	42	argilosa	não
Pirenópolis	Pastagem	0-20	2.5YR 3/6	30	8	62	média	sim
		20-40	2.5YR 3/6	32	9	59	média	não
		40-60	2.5YR 3/6	37	9	54	argilosa	não
	Vegetação Nativa	0-20	5YR 5/4	27	7	66	média	sim
		20-40	5YR 5/6	26	7	67	média	sim
		40-60	5YR 6/6	23	7	70	média	sim
Jandaia	Pastagem	0-20	5YR 4/6	19	5	76	arenosa	não
		20-40	5YR 4/6	28	8	64	média	não
		40-60	5YR 4/6	28	8	64	média	não
	Vegetação Nativa	0-20	5YR 4/3	19	5	76	arenosa	sim
		20-40	5YR 3/4	19	5	76	arenosa	sim
		40-60	5YR 3/4	17	5	78	arenosa	sim
Orizona	Pastagem	0-20	2.5YR 6/3	50	11	39	argilosa	não
		20-40	5YR 4/6	47	11	42	argilosa	sim
		40-60	5YR 5/6	42	11	47	argiloso	sim
	Vegetação Nativa	0-20	2.5YR 3/6	44	11	45	argiloso	sim
		20-40	2.5YR 4/6	53	12	35	argiloso	não
		40-60	2.5YR 4/6	57	13	30	argiloso	não

A análise das características físicas do solo indicam diferenças na textura do substrato entre as regiões (Tabela 1). Os solos de Jandaia apresentaram uma textura arenosa, Pirenópolis apresentou a predominância da textura média e Araguapaz e Orizona apresentaram textura argilosa.

A presença de cascalho foi comum para metade dos solos amostrados, principalmente os da vegetação nativa de Pirenópolis e Jandaia, sendo ambos são rasos, muito cascalhentos com ocorrência em encostas de relevo ondulado a fortemente ondulado respectivamente.

A literatura relata que a espécie consegue se estabelecer em uma diversidade de condições de substrato, entre os quais solos rasos, profundos e lateríticos (FILGUEIRAS e SILVA, 1975; LORENZI, 1992; SILVA *et. al.*, 1994; BRITO, 2004).

A análise da disponibilidade de nutrientes no solo (Tabela 2) comprovou que todos os substratos apresentaram acidez muito elevada segundo classificação da EMBRAPA (1999). Os menores valores de pH foram detectado em amostras de vegetação nativa, pois em pastagens geralmente são utilizados insumos para sua correção.

A soma das bases trocáveis, cálcio e magnésio, em vegetação nativa foi mais alta em solos de Jandaia, praticamente a metade do valor em Pirenópolis e muito reduzidos em Orizona e Araguapaz. Em áreas de pastagem os valores se apresentaram variáveis comparados aos de vegetação nativa, por vezes superiores, provavelmente pelo efeito do manejo praticado. Segundo a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Goiás os valores de cálcio e magnésio em relação ao teor de argila do substrato das vegetações nativas foram considerados altos para Jandaia, médios para Pirenópolis e baixo para Araguapaz e Orizona. Em relação à saturação de bases, na região de Jandaia detectou-se valores superiores a 50%, seguido de Pirenópolis, de 22,9% a 43,2%, Araguapaz, de 49,5% a 16% e Orizona, com valores abaixo de 37,3%. Em solos de pastagens, Araguapaz apresentou valores superiores a 50% e em Pirenópolis entorno de 40% de saturação de bases.

A porcentagem de matéria orgânica no solo foi média para as vegetações nativas de Jandaia, Orizona, Pirenópolis e para as pastagens de Araguapaz e Orizona.

O nível de fósforo no solo, nutriente importante para o desenvolvimento de *D. alata* segundo Melo (1999), foi avaliado com baixo ou muito baixo em todas as regiões. Uma única amostra, a profundidade de 20 a 40 cm na vegetação nativa de Pirenópolis, apresentou maior quantidade desse nutriente, porém a amostra incluiu partes de rochas que influíram no resultado, não devendo ser considerada. Mesmo não sendo satisfatórias, os maiores valores de fósforo foram detectados em vegetação nativa de Jandaia e Pirenópolis respectivamente.

Para todas as características nutricionais anteriormente citadas, valores mais altos condicionam uma melhor fertilidade natural do solo. Já o teor de alumínio, ao contrario, indica substratos com restrição ao desenvolvimento de plantas conforme sua concentração aumenta. As maiores concentrações de alumínio ocorreram na região de Orizona, seguidos de Araguapaz e de Pirenópolis.

Os resultados apontam o solo da vegetação nativa de Jandaia, apesar de raso, com as menores restrições à fertilidade natural, seguido de Pirenópolis. Araguapaz e Orizona, apresentaram as maiores restrições à fertilidade natural do substrato. Os ambientes de pastagem apresentaram por vezes resultados mais favoráveis que da vegetação nativa provavelmente por efeito do emprego de fertilizantes e corretivos.

4.1.1. Inventário de indivíduos de *Dipteryx alata* em vegetação nativa e pastagem.

Foram levantadas 1.343 plantas ao total, sendo 1.137 da categoria plântula, 63 mudas, 23 juvenis e 120 árvores representando respectivamente 84,7%, 4,6%, 1,7% e 8,9% da quantidade total de indivíduos (Tabela 3).

TABELA 3- Número de indivíduos de *D. alata* levantados em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Levantamento realizado de abril a julho de 2007.

Ambientes	Plântula	Muda	Juvenil	Arvore	Total
	– 0,3m h	0,3 m – 2 m h	2 m h – 0,1m ϕ	> 0,1m ϕ	
Pastagem	526	3	0	38	567
Vegetação Nativa	611	60	23	82	776
Total	1137	63	23	120	1343

h – altura

ϕ - diâmetro

A *D. alata* apresenta como estratégia para seu estabelecimento a formação de banco de plântulas onde pode ocorrer a mortalidade total dos indivíduos, já que sua regeneração é episódica (BRITO, 2004). As primeiras classes de tamanho de indivíduos da espécie, as plântulas e mudas, apresentam uma acentuada redução no seu número quando da passagem para as classes subsequentes, característica essa comum a espécies tropicais.

A categoria plântula ocorre em ambos ambientes com destaque para a pastagem, com grande quantidade de indivíduos durante o período chuvoso, no entanto esse contingente não está se refletido em estabelecimento de novos indivíduos nas categorias de maior tamanho. Durante a realização do inventário foi observado a redução do número de plântulas

na pastagem, desaparecendo completamente com o avanço do período seco. Em vegetação nativa foi observada no mesmo período uma maior persistência de plântulas.

Uma análise de variância foi feita com o número de indivíduos das quatro diferentes categorias de tamanho e o total de indivíduos. O resultado das classes plântula e muda não apontou diferenças significativa entre os ambientes de vegetação nativa e pastagem. A análise de variância para o número total e proporcional das categorias de tamanho juvenil e arbóreo está demonstradas na Tabela 4.

TABELA 4- Resumo da análise de variância para a variável número total de indivíduos (T) e proporção de juvenis (J) e arbóreos (A) de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM				
		J	J (%) ¹	A	A (%) ¹	T
Região	3	85,8	0,113	529**	0,144	321,8
Ambiente	4	142,5*	0,376**	977**	0,564	1265,5**
Quadrante	24	42,5	0,081	123	0,119	151,5
Média		3,1	0,191	15	1,33	18,1
CV (%)		210,2	149,4	78,6	24,2	70,3

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

¹ - Dados originais transformados para arco seno da raiz quadrada

Diferenças significativas foram detectadas entre o ambiente de vegetação nativa e pastagem para o número de juvenis ($F = 3,353$; $P = 0,026$) e seu percentual ($F = 4,634$; $P = 0,006$), para indivíduos arbóreos ($F = 7,943$; $P = 3,159 \times 10^{-4}$) e seu percentual ($F = 4,751$; $P = 0,006$), e para o número total de indivíduos ($F = 8,353$; $P = 2,273 \times 10^{-4}$). A maior quantidade de indivíduos foi detectada em ambiente de vegetação nativa. Houve diferença significativa também entre regiões para os indivíduos arbóreos ($F = 4,304$; $P = 0,009$). O número de indivíduos das categorias juvenil e arbóreo, amostrados em vegetação nativa e pastagem nas diferentes regiões do estado de Goiás, encontram-se na Tabela 5. Foi detectado um maior número de árvores do que de juvenis. A maior quantidade de indivíduos encontrada foi na região de Araguapaz e o menor quantidade na região de Jandaia.

A observação de maior número de árvores em relação aos juvenis contrasta com o comportamento de espécies tropicais que geralmente apresentam curvas de vida com altas taxas de mortalidade nas fases iniciais de desenvolvimento com paulatina redução à medida que se tornam mais velhas. Somente na região de Pirenópolis o número de juvenis superou o de árvores, a uma proporção reduzida de 1,4 juvenis para cada indivíduo arbóreo.

Em levantamento de populações de *D. alata* em transição de cerrado denso/mata estacional na região de Pirenópolis, Brito (2004) detectou proporções de 9,09 a 19,95 juvenis por adultos. Brito utilizou uma classificação mais abrangente para a categoria juvenil que este estudo, que incluiu plantas com mais de 30 cm de altura até com DAP abaixo de 11 cm. No levantamento de Brito (2004) a área utilizada para o levantamento possui características de remanescente, com o mínimo de alteração observada.

TABELA 5- Número de indivíduos juvenis e arbóreos de *D. alata* amostrados em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás. Levantamento realizado de abril a julho de 2007.

Regiões	Ambiente	Juvenil	Árvore
Araguapaz	Pastagem	0	5
	Vegetação Nativa	2	48
Pirenópolis	Pastagem	0	5
	Vegetação Nativa	14	10
Jandaia	Pastagem	0	10
	Vegetação Nativa	3	14
Orizona	Pastagem	0	18
	Vegetação Nativa	4	10
Total		23	120

Indivíduos da categoria juvenil não foram encontrados no ambiente de pastagem em nenhuma das regiões onde se realizou o levantamento. Em vegetação nativa houve ocorrência de indivíduos juvenis em todas as regiões em quantidades muito variáveis entre as regiões. Nas áreas amostradas foram encontrados de 14 a 2 indivíduos juvenis, respectivamente nas regiões de Pirenópolis e Araguapaz. Além da menor abrangência de tamanho utilizada na classificação dos juvenis neste estudo, outras considerações são relevantes para explicar o baixo número de indivíduos.

A entrada do gado em áreas de vegetação nativa durante o período seco em busca de alimento reduz o número de juvenis na área. Nas regiões de Araguapaz e Orizona a vegetação nativa e pastagem estão em um mesmo nível de terreno, facilitando assim a movimentação do gado. Em Jandaia e Pirenópolis o terreno onde se localiza a vegetação nativa está localizado em encostas, dificultando em parte do gado à procura de alimento.

Outra razão que contribui com o baixo número de juvenis é o fato que os indivíduos de *D. alata* em fase reprodutiva não apresentam uma produção anual de frutos, tornando irregular a entrada de propágulos responsáveis pela regeneração natural no sistema.

As árvores de *D. alata* representaram 100% dos indivíduos nos ambientes de pastagem. O número de árvores foi maior em ambiente de vegetação nativa que em pastagem

em quase todas as regiões, sendo 10 o número mínimo de indivíduos encontrados nesse ambiente. Somente na região de Orizona a pastagem apresentou maior número de indivíduos que a vegetação nativa, sendo esse superior à das outras pastagens.

A análise de variância para a variável área basal de *D. alata* em ambiente de vegetação nativa e pastagem está apresentado na Tabela 6 para os indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T).

TABELA 6- Resumo da análise de variância para a variável área basal de indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM		
		J (m ² .ha ⁻¹)	A (m ² .ha ⁻¹)	T(m ² .ha ⁻¹)
Região	3	0,000238	7,12	10,78
Ambiente/Região	4	0,000431	21,99**	22,66**
Quadrante/Ambiente	24	0,004350	4,57	4,46
Média		0,021869	1,61	1,67
CV (%)		247,0	137,8	131,5

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Houve diferença significativa entre vegetação nativa e pastagem da variável área basal para os indivíduos arbóreos ($F = 4,809$; $P = 0,005$), e área basal total ($F = 5,079$; $P = 0,004$).

A análise de variância para a densidade de indivíduos de *D. alata* em ambiente de vegetação nativa e pastagem está apresentado na Tabela 7.

TABELA 7- Resumo da análise de variância para densidade absoluta de indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* por hectare, amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM		
		J (ind.ha ⁻¹)	A (ind.ha ⁻¹)	T (ind.ha ⁻¹)
Região	3	0,03972**	171,69	172,67
Ambiente/Região	4	0,03362**	351,45**	362,26**
Quadrante/Ambiente	24	0,00327	73,15	71,33
Média		0,02187	6,43	6,68
CV (%)		265,2	137,8	131,4

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Foram detectadas diferenças significativas para a densidade de *D. alata* entre ambiente de vegetação nativa e pastagem para as categorias de tamanho juvenil ($F = 10,286$;

$P = 5,362 \times 10^{-8}$), arbóreo ($F = 4,805$; $P = 0,005$), e para o total de indivíduos ($F = 5,079$; $P = 0,004$). As maiores densidades foram detectados em ambiente de vegetação nativa.

Para essa variável houve diferença significativa também entre as regiões para indivíduos juvenis ($F = 12,154$; $P = 1,534 \times 10^{-5}$). Os coeficientes de variação resultantes da análise representam a grande variação do número de indivíduos detectado no levantamento. A variação é decorrente do padrão de distribuição da espécie que se apresenta agregada no espaço resultando assim em quadrantes com alta densidade de indivíduos ao lado de quadrantes com poucos indivíduos. No levantamento foram detectados quadrantes com até sete indivíduos juvenis para cada adulto ladeado por quadrantes sem juvenis.

A densidade e a área basal dos indivíduos de *D. alata* em ambiente de vegetação nativa e pastagem estão apresentados na Tabela 8.

TABELA 8- Densidade (D), área basal total (AB), proporção do número de indivíduos (N° ind) e diâmetro (Diâm.) para juvenil (J) e árvores (A) de *D. alata* amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

Regiões	Ambientes	D		N° ind.		AB		Diâm.	
		Ind.ha ⁻¹	J (%)	A (%)	Total (m ² .ha ⁻¹)	J (%)	A (%)		
Araguapaz	Pastagem	5	0,0	100,0	0,51	0	100		
	Vegetação Nativa	50	5,3	94,7	1,28	2	98		
Pirenópolis	Pastagem	5	0,0	100,0	0,63	0	100		
	Vegetação Nativa	26	49,2	50,8	0,73	19	81		
Jandaia	Pastagem	10	0,0	100,0	0,87	0	100		
	Vegetação Nativa	17	20,8	79,2	0,67	15	85		
Orizona	Pastagem	18	0,0	100,0	0,97	0	100		
	Vegetação Nativa	14	15,5	59,5	0,51	6	94		

A densidade de indivíduos de *D. alata* é maior em vegetação nativa que em pastagem. A região de Araguapaz apresentou a maior densidade de indivíduos por hectare em vegetação nativa, e a menor densidade foi detectada na região de Pirenópolis em ambiente de pastagem. Apesar de ter a maior densidade de indivíduos, Araguapaz apresentou a menor proporção de juvenis, com somente 5,3% do total corresponde a essa classe juvenis, categoria responsável pela renovação da população. Na região de Pirenópolis foi detectada a metade da densidade de indivíduos encontrada em Araguapaz, contudo cerca de 49% são da categoria juvenil, demonstrando uma maior efetividade em relação ao incremento de novos indivíduos na população.

No levantamento de indivíduos de *D. alata* realizado na região de Pirenópolis, Brito (2004) identificou 28 ind.ha⁻¹ com DAP maior que 5 centímetro, com uma área basal

de $1,599 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. O valor de densidade está muito próximo do obtido neste levantamento, realizado na mesma região em vegetação de cerrado de $26 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ e $0,73 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. A diferença no valor da área basal pode estar relacionado à condição de sucessão pela qual a área que este estudo utilizou está passando, com aproximadamente 11 anos de desenvolvimento. A área amostrada por Brito (2004) possui características de vegetação nativa remanescentes.

Em inventários realizados em diversas fisionomias de Cerrado foi identificada a ocorrência de *D. alata*. As informações ilustram sobre sua ocorrência em diferentes comunidades vegetais nativas do bioma com a ressalva de que as áreas levantadas foram selecionadas independentemente da ocorrência da espécie no local. Informações sobre inventários específicos da espécie são raros em literatura.

Estudos realizados em matas semidecíduas apresentaram resultados de 2 a 88 $\text{ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ de barueiro (HAASE e HIROOKA, 1998; SILVEIRA, 2000, SILVA *et al.*, 2005). Essa variação está associada por vezes à estatura da floresta como verificou Silveira (2000) e a abundância da espécie em algumas áreas restritas.

Em levantamento realizado na transição de cerrado senso restrito com vegetação amazônica, foi detectada uma densidade de $5 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ a $1 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ com área basal de $0,1889 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ para indivíduos com diâmetro a altura do solo maior ou igual a 5 centímetros. Em outros levantamentos são relatadas ocorrências inferiores a 1 até 4 indivíduos por unidade de área para plantas adultas (BARREIRA *et al.*, 2002; FELFILI, 2002; IMAÑA-ENCINAS & DE PAULA, 2003; BORGES & SHEPHAD, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2005). Há que se destacar, contudo, que no presente trabalho as áreas foram selecionadas em função da ocorrência da espécie sendo a maior densidade esperadas por essa razão.

O levantamento da área basal dos indivíduos de *D. alata* neste trabalho constatou o maior volume da espécie em vegetação nativa, com total de $3,19 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, comparado ao ambiente de pastagem, que apresentou volume de $2,98 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$. No total a área basal da vegetação nativa nas regiões de Jandaia e Orizona foi inferior ao da pastagem, contrárias ao observado em Araguapaz e Pirenópolis onde a área basal da pastagem foi inferior ao da vegetação nativa na amostra realizada. Nas regiões onde a vegetação nativa apresentou maior área basal em relação à pastagem, o número de indivíduos da vegetação nativa foi superior de 5 a 10 vezes ao da pastagem. Apesar do menor número de indivíduos em pastagem o desenvolvimento dos indivíduos foi maior nesses ambientes como ilustra o volume basal dos indivíduos.

Na vegetação nativa o total de diâmetro dos indivíduos arbóreos variou de 98% a 81% do total enquanto na pastagem o percentual dessa categoria foi de 100%, em razão da ausência de juvenis. Constatou-se um maior volume basal dos juvenis localizados em vegetação de dossel mais aberto, em cerrado senso restrito ou em áreas que estão em processo de sucessão, nas regiões Jandaia e Pirenópolis. Vegetações que propiciam uma maior penetração de radiação solar no seu interior favorecem o desenvolvimento de indivíduos juvenis. Esse comportamento foi constatado pelo acompanhamento do desenvolvimento de *D. alata* em plantios a pleno sol, sobre diferentes condições de substrato, indicando seu desempenho favorável tanto em crescimento como em sobrevivência de indivíduos (TOLEDO FILHO, 1988, AGUIAR *et al.*, 1992, BORGES *et al.*, 2000, ANTUNES, 2006).

Tal constatação indica que áreas desflorestadas ou com descontinuidade de dossel apresentam potencial para práticas silviculturais de enriquecimento e/ou adensamento da espécie, visando o desenvolvimento de plantios produtivos.

Para que os plantios apresentem uma melhor produtividade é necessário que os indivíduos utilizados passem por processo de seleção por meio do desenvolvimento de programa de melhoramento específico para a *D. alata* pois diversos testes demonstraram haver diferenças entre o desenvolvimento das progênies (OLIVEIRA *et al.*, 1996; SANO, 1996, 1999, 2001; SIQUEIRA *et al.*, 1996; CORRÊA, 1999; BOTEZELLI *et al.*, 2000).

O resultado da análise de variância para as variáveis altura e DAP dos indivíduos juvenis, arbóreos e total em ambiente de pastagem e vegetação nativa está apresentado na Tabela 9.

TABELA 9- Resumo da análise de variância para altura e diâmetro a altura do peito para indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata*, amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM					
		Altura			DAP		
		J	A	T	J	A	T
Região	3	0,4342	79,5638**	58,1811**	0,4342	79,5638**	58,1811*
Ambiente/Região	4	10,4394*	42,7458**	68,4320**	10,4394*	42,7458**	68,4320**
Quadrante/Ambiente	24	2,6872	6,5963	7,7106	2,6872	6,5963	7,7106
Média		1,124	11,242	10,562	1,124	11,242	10,562
CV (%)		145,4	21,4	24,4	145,4	21,4	24,4

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados indicam diferença significativa na altura dos indivíduos entre os ambientes de vegetação nativa e pastagem para os indivíduos juvenis ($F = 3,885$; $P = 0,014$), arbóreos ($F = 6,480$; $P = 0,001$), e total ($F = 8,875$; $P = 1,514 \times 10^{-4}$). As maiores alturas

foram detectadas em ambiente de pastagem. Houve diferença significativa também entre as regiões para o tamanho de indivíduos arbóreos ($F = 12,062$; $P = 5,177 \times 10^{-5}$) e para o total de indivíduos ($F = 7,546$ $P = 1,007 \times 10^{-3}$).

Diferenças significativas da variável DAP foram detectadas entre os ambientes de vegetação nativa e pastagem para indivíduos juvenis ($F = 3,213$; $P = 0,030$), arbóreos ($F = 22,716$; $P = 7,264 \times 10^{-8}$), e total ($F = 18,493$; $P = 4,699 \times 10^{-7}$). Os maiores diâmetros foram observados em ambiente de pastagem. Houve ainda diferença significativa entre as regiões para a categoria de indivíduos arbóreos ($F = 6,6563$; $P = 1,984 \times 10^{-3}$).

A distribuição das classes de altura dos indivíduos de *D. alata* estão apresentados na figura 7.

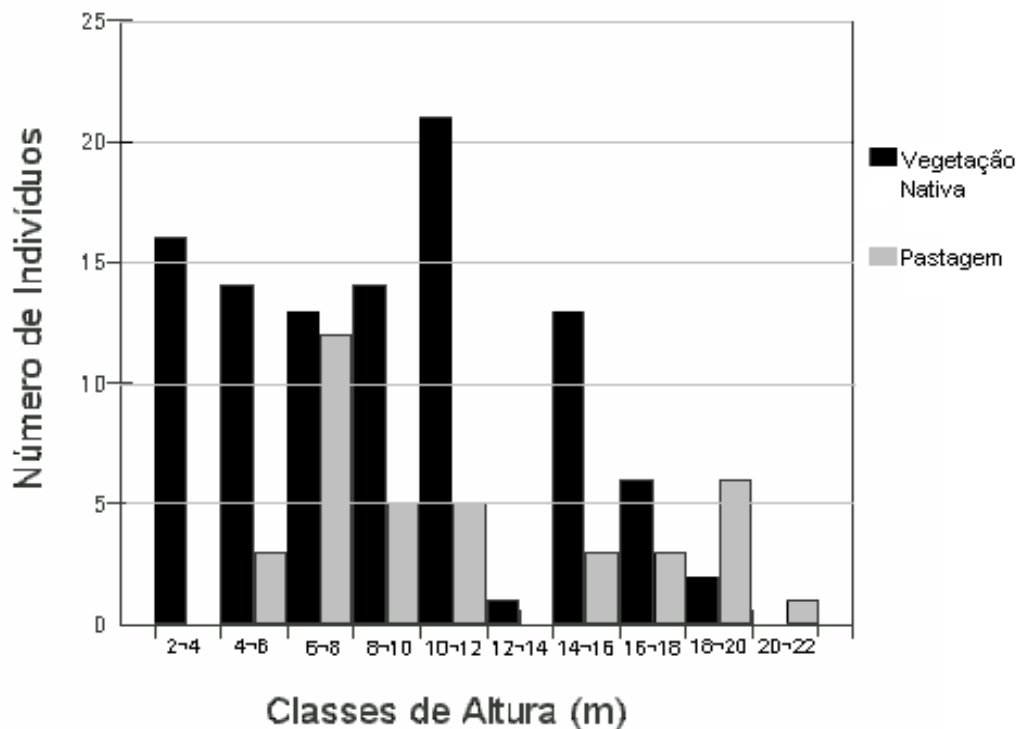


Figura 7 – Distribuição em classes da variável altura dos indivíduos de *D. alata* em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

O resultado do levantamento demonstra que as árvores de maior porte ocorrem em ambiente de pastagem, principalmente as de altura igual ou superior a 18 metros. Nesse ambiente também foi verificada a ausência de indivíduos de menor porte, com até 4 metros de altura. Os indivíduos de menor tamanho encontrados em ambiente de pastagem, de 4 a 6 metros, apresentam copas, ou parte delas, fora do alcance da predação do gado.

Em vegetação nativa foram encontrados indivíduos em classes de altura que variaram de 2 m a 19 m de altura. Os indivíduos adultos de *D. alata* geralmente são espécies de dossel, sendo a altura das plantas detectada neste levantamento em vegetação nativa compatível com o porte da fisionomia de cerrado, segundo a classificação de Ribeiro & Walter (1998). Cerca de 20 indivíduos, 16,7% do total, apresentaram tamanho com até 4 metros de altura, demonstrando a existência de indivíduos de gerações mais recentes.

Em levantamento da espécie realizado por Brito (2004), em áreas de transição de cerrado denso/mata estacional na região de Pirenópolis, constatou-se o predomínio da classe de altura de 12 a 15 m para áreas planas e de 9 a 12 m para áreas acidentadas, valores semelhantes aos obtidos neste esse levantamento. Brito (2004) também detectou indivíduos juvenis, da classe de altura de 3 a 6 metros, indicando também ocorrência de plantas de geração mais recente na população, apesar de reduzido número.

A distribuição de indivíduos de *D. alata* em classes de diâmetro a altura do peito (DAP) para está demonstrado na figura 8.

A distribuição dos indivíduos nas classes de DAP confirmam os resultados obtidos para a variável altura, onde os indivíduos de pastagem apresentaram os maiores diâmetros, tendo a maior parte das plantas medidas variado entre 30 e 60 cm, ou seja 78,9% do total de plantas nesse ambiente. Na pastagem não houve ocorrência de indivíduos das classes de diâmetro inferiores a 20 cm. Essa constatação confirma a ausência de regeneração da espécie. A falta de indivíduos com DAP menor que 20 cm está relacionado com o processo de transformação da vegetação nativa em pastagem implantada e do manejo de rebanhos bovinos na área. Quanto aos indivíduos de *D. alata* em vegetação nativa, constatou-se uma grande porção com até 30 cm de diâmetro e uma drástica queda no numero de plantas nas classes acima desse tamanho. Indivíduos com tamanho de DAP acima de 40 cm são raros em ambiente de vegetação nativa. Quase metade dos indivíduos está concentrada nas classes com até 20 cm de diâmetro, 48% do total.

No levantamento realizado por Brito (2004) ocorreram indivíduos com diâmetros de menores aos obtidos neste levantamento em função da amplitude de tamanho da classe juvenil utilizada pela autora. Ambos levantamentos, o de Brito e este, constataram a ocorrência de indivíduos juvenis nas populações de vegetação nativa, contudo esses não apresentaram tendência de distribuição dos indivíduos com formato esperado de “J” invertido. A primeira classe de diâmetro apresentou uma quantidade de indivíduos menor que as classes

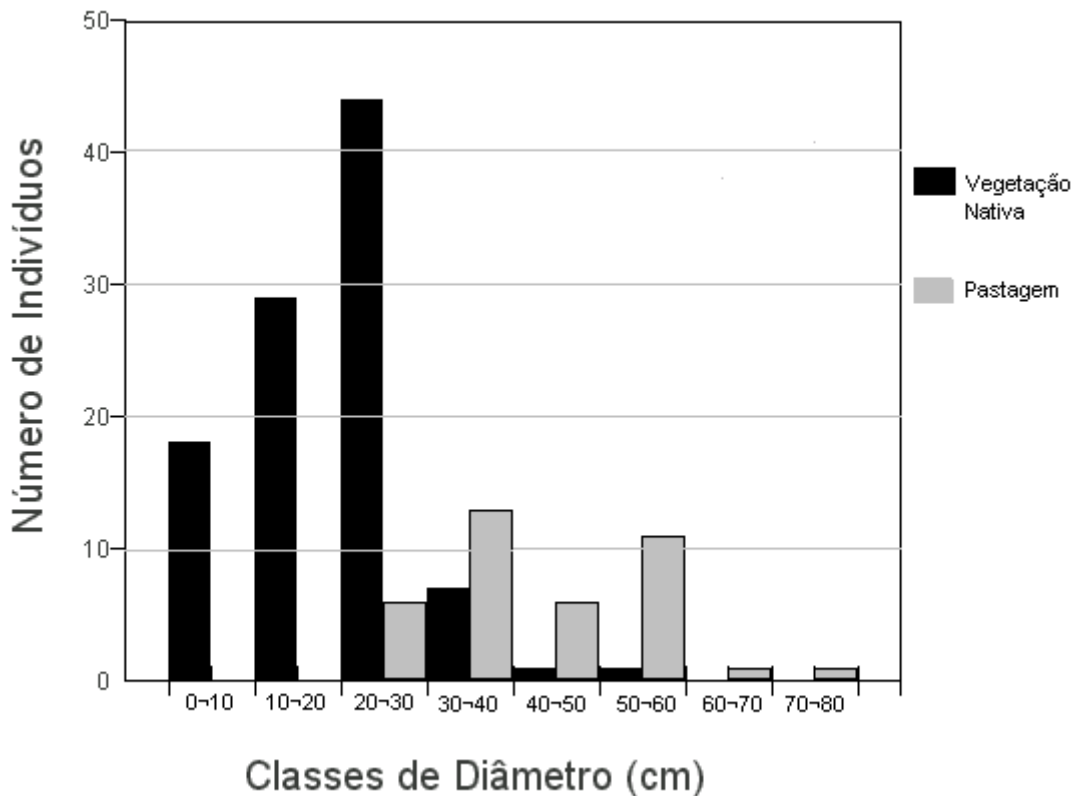


Figura 8– Distribuição em classes da variável diâmetro à altura do peito (DAP) de indivíduos de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

subseqüentes. Mesmo assim a existência de indivíduos em classe de tamanho relacionados à reposição dos indivíduos, de até 10 cm, é uma constante nesse ambiente.

A curva de crescimento “J” invertido, distribuição exponencial negativa, é indicativa de uma distribuição estável em vegetações nativas. No entanto muitas espécies apresentam uma produção de sementes oscilante, passando por uma grande produção em determinado ano, e por períodos onde poucas sementes são produzidas como no caso da *D. alata*. Muitas espécies nativas apresentam então formas inversas de curvas de crescimento onde demonstram um recrutamento reduzido (PIRES-O’BRIEN & O’BRIEN, 1995). Outra suposição em relação a esse resultado é que a classificação de tamanho de classe utilizado não possibilitou a formação de distribuição “J” invertido, o agrupando classes de tamanho utilizada visando o aumento da abrangência de plantas por cada classe poderá resultar em uma distribuição que melhor se aproxime da exponencial negativa.

Utilizando informações de altura e diâmetro dos indivíduos foi calculado o tamanho e o diâmetro médio das categorias juvenil e árvores em cada ambiente e seu coeficiente de variação (Tabela 10).

TABELA 10- Altura e diâmetro à altura do peito (DAP) médio para indivíduos juvenis (J), arbóreos (A) e total (T) de *D. alata* amostrados nos ambientes de vegetação nativa e pastagem em quatro áreas de ocorrência da espécie no estado de Goiás.

Ambientes	Altura (m)				DAP (cm)			
	J	A	Total	CV (%)	J	A	Total	CV (%)
Pastagem	0,00	12,64	12,64	20,78	0,00	45,28	45,28	19,76
Vegetação Nativa	2,81	9,84	8,48	48,67	3,81	22,59	20,78	55,18

Altura e DAP médios dos indivíduos de *D. alata* demonstram a diferença entre os ambientes de pastagem e vegetação nativa. Os indivíduos de pastagem apresentaram altura maior e menor coeficiente de variação que os de vegetação nativa. O DAP de indivíduos de pastagem também apresentou o maior valor e o menor coeficiente de variação em conformidade com os resultados de altura. A maior variação nos valores obtidos em vegetação nativa, em parte se deve ao fato de estarem incluídos tanto indivíduos de porte arbóreo quanto juvenil, demonstrando que indivíduos de diferentes estádios de desenvolvimento compõem a população de *D. alata* nesse ambiente.

Em Jandaia e Pirenópolis foram identificadas as maiores médias de altura na pastagem, 17,5 m e 15,5 m respectivamente. Ambas pastagens estão localizadas em terrenos suavemente ondulados, na porção inferior da encosta onde ocorre a vegetação nativa. Essa vegetação ficou reduzida à porção da encosta onde ainda é observada fisionomia de cerradão em Pirenópolis e de transição de cerradão para cerrado senso restrito em Jandaia. Os indivíduos com menores alturas foram detectadas em Orizona. Somente na região de Araguapaz constatou-se alturas maiores em indivíduos da área de vegetação nativa do que nos de pastagem, com 11,1 m e 9,2 m respectivamente. Os resultados médios das categorias de tamanho de indivíduos de *D. alata* indicam que o tamanho de plantas juvenis variou de 1,6 m a 2,7 m, na vegetação nativa de Jandaia e Pirenópolis respectivamente. A vegetação dessas duas regiões compreende transição de cerradão a cerrado senso restrito e cerradão em Jandaia e Pirenópolis, respectivamente

Em relação ao DAP médio dos indivíduos, todas as regiões apresentaram o mesmo padrão, com diâmetros maiores em ambiente de pastagem. Da mesma forma que a altura, os maiores valores de DAP foram detectados em Jandaia e Pirenópolis com médias superiores a 50 cm, os menores valores foram encontrados na região de Orizona.

As áreas de pastagens das regiões de Pirenópolis e Jandaia possuem entre 15 e 20 anos de implantação tendo sido formadas em áreas de capoeira ou de antigas culturas onde plantas de *D. alata* já se desenvolviam em ambiente aberto. Esses indivíduos possuem tempo

maior de isolamento em relação aos de Araguapaz e Orizona, que foram isolados a 12 e 15 anos atrás, respectivamente, com a derrubada da vegetação de cerrado para a formação da pastagem. Os solos, conforme já caracterizados, apresentaram menores restrições nutricionais nas áreas de vegetação nativa de Jandaia e Pirenópolis, apesar de sua pouca profundidade.

Como indivíduos já estabelecidos de *D. alata* têm o comportamento heliófilo (LORENZI, 1992), espera-se um incremento maior dos indivíduos quando estiverem expostos a uma maior radiação solar. A implantação de uma pastagem causaria o maior desenvolvimento de indivíduos remanescentes de *D. alata*, mantidos na área como prescreve a legislação estadual (Portaria nº 18/2002 AGMA/GO). É provável que no processo de implantação das pastagem nas propriedades utilizadas para o levantamento, anteriores a portaria que proíbe o corte da espécie, parte dos indivíduos tenham sido retirados ou tenham morrido, restando somente indivíduos de menor porte que se encontram em desenvolvendo. Verificou-se a ocorrência de indivíduos desenvolvidos, em áreas vizinhas à área de amostragem.

Os indivíduos da vegetação de Jandaia apresentaram menor tamanho e o segundo maior DAP entre os juvenis. A maior radiação sobre os indivíduos propiciada pelas formações vegetais mais abertas estimulam o crescimento em diâmetro em detrimento do crescimento em altura (PIRES-O'BRIAN & O'BRIAN, 1995). Situação inversa ocorre na vegetação nativa de Pirenópolis onde as juvenis atingiram a maior altura com o menor valor de DAP em uma vegetação de dossel fechado como no quadrante de maior ocorrência de indivíduos juvenis.

A tabela 11 mostra os valores dos coeficientes de correlação entre as variáveis altura e DAP, por região e total, e por ambiente.

TABELA 11- Valores dos coeficientes de correlação das variáveis altura e DAP dos indivíduos juvenis e arbóreos de *D. alata* em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

Região	Pastagem		Vegetação Nativa	
	n	r	n	r
Araguapaz	5	0,1297	50	0,6815**
Pirenópolis	5	0,1764	21	0,8272**
Jandaia	10	0,6400*	17	0,8326**
Orizona	18	0,8193**	14	0,3877
Total	38	0,77**	102	0,71**

* Significativo, pelo teste T, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste T, ao nível de 1% de probabilidade

O coeficiente de correlação entre altura e DAP das plantas de vegetação nativa apresentou significância para três áreas, Araguapaz, Pirenópolis e Jandaia. Para plantas de pastagem houve significância somente em duas áreas, Orizona e Jandaia. Somente a região de Jandaia apresentou resultados significativos para ambos ambientes. A correlação foi positiva, ou seja os maiores DAP estão relacionados às maiores altura de indivíduos.

Na Figura 9 apresenta a dispersão gráfica da relação entre DAP e altura dos indivíduos juvenis e arbóreos de *D. alata*

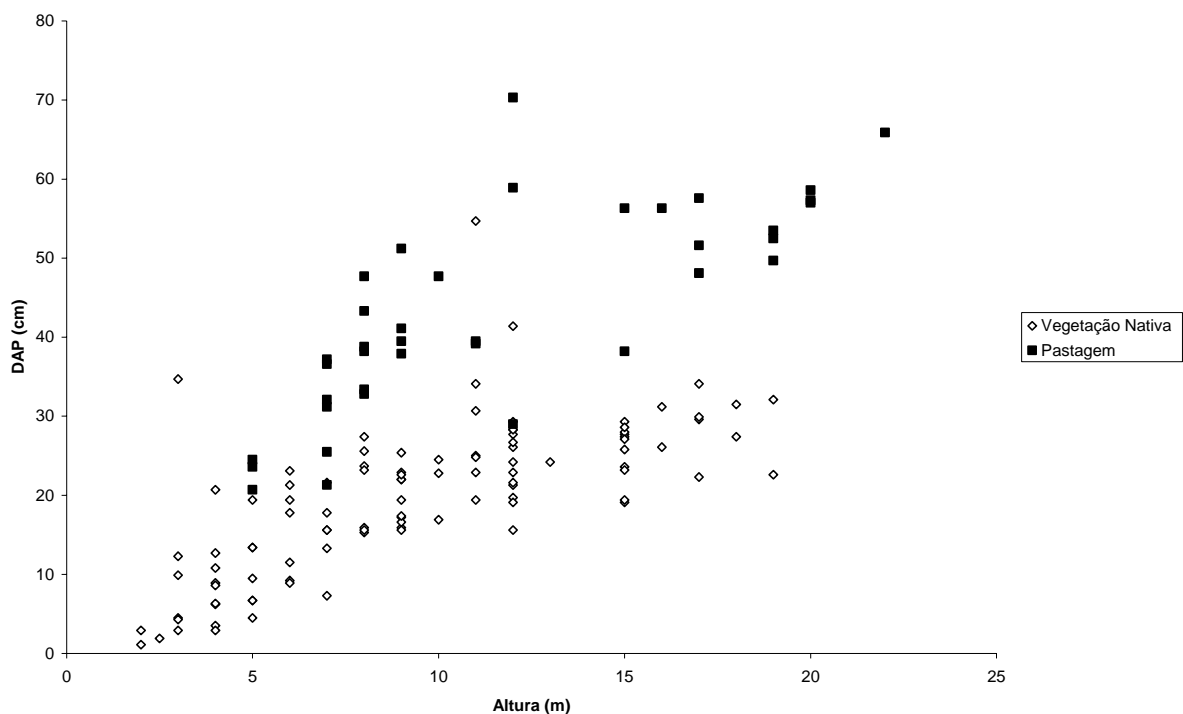


Figura 9 – Dispersão Gráfica Relação entre a altura e DAP de indivíduos de *D. alata* nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie, no estado de Goiás.

Considerando o total de indivíduos analisados, os coeficientes de correlação foram de 0,77 e 0,71 em ambiente de pastagem e vegetação nativa respectivamente, ambos significativos a 1% de probabilidade, sendo a diferença entre eles não significativa.

O não estabelecimento de novos indivíduos em pastagens permite prever uma gradual diminuição no número de indivíduos, à medida que as plantas senis vão desaparecendo, até a total extinção da população. Este mesmo fenômeno deve ocorrer em outras espécies cujos indivíduos juvenis são pastejados pelo gado. As alterações causadas pela implantação de pastagens em áreas de ocorrência natural da espécie dificultam a regeneração dos indivíduos em populações de plantas poupadas do corte. A condição das populações de *D.*

alata mantidas em pastagens se agrava quando de sua utilização para a exploração de sementes da espécie. Às pressões exercidas sobre a espécie, como o de redução de áreas nativas de ocorrência da espécie, invasão de seu ambiente original por espécies exóticas e do crescente interesse pela sua exploração aumentam as preocupações em relação à conservação da *D. alata* no Cerrado.

Outras espécies também de interesse extrativista apresenta atualmente um processo de colapso de populações exploradas comercialmente. Em um levantamento de *Bertholletia excelsa* (Castanha do Brasil) realizado em 23 populações de diferentes graus de exploração, Peres *et al*, (2003) confirmaram que a exploração secular de sementes da espécie alterou a estrutura de idade das árvores da população, A regeneração natural da população não ocorreu de forma a propiciar a inclusão de novas gerações de indivíduos. Um dos riscos apontados é o de colapso demográfico, quando a maioria dos indivíduos de uma população é velha o suficiente para não mais gerar descendentes. Se o número de jovens diminui de modo constante, a espécie tende a desaparecer pouco a pouco.

4.2. DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Dipteryx alata* EM VEGETAÇÃO NATIVA E PASTAGENS.

O número total de indivíduos amostrados da classe plântulas nos dois ambientes, declinou ao longo do tempo (Figura 10), fato comum observado para arbustos e árvores em ambientes tropicais (DENSLOW *et al*, 1991). Os valores expressos em dias no gráfico representa um valor médio aproximado do período em que foi realizado o acompanhamento dos indivíduos.

Além de ocorrer mortalidade de indivíduos marcados ao longo do tempo, novas plântulas germinavam em razão do longo período de tempo requerido para a germinação das sementes no interior do fruto. O tempo necessário para a germinação das sementes dentro dos frutos resulta em uma germinação assincrônica da espécie, comportamento que evita a mortalidade total de plântulas em razão da ocorrência momentânea de condições de estresse que comprometam a sobrevivência, como condições climáticas adversas ou ataque de herbívoros. Em razão da formação de banco de plântulas pela espécie, a assincrônia na germinação contribui para a sobrevivência dos indivíduos.

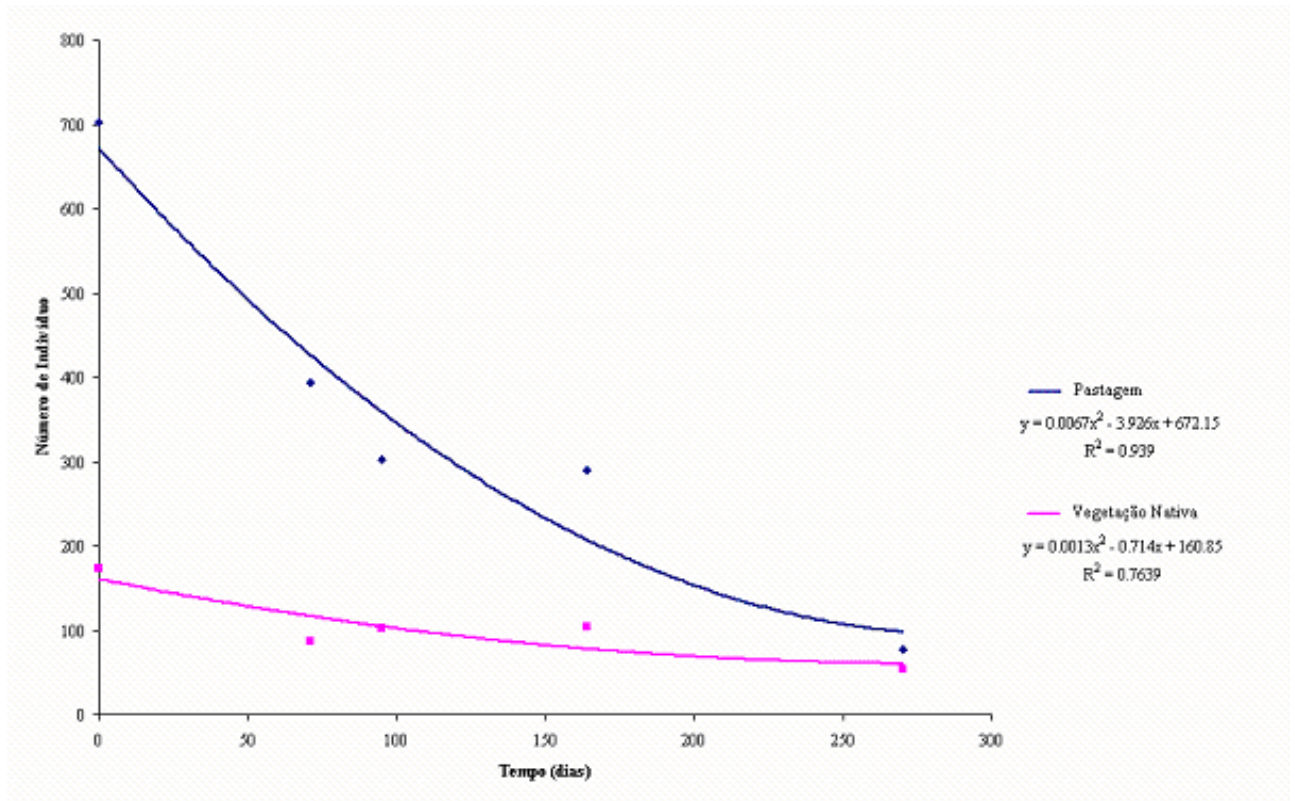


Figura 10 – Número total de plântulas de *D. alata*, amostradas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

A primeira fase de redução drástica do número de indivíduos de *D. alata* ocorreu entre as duas primeiras e as três primeiras observações, na vegetação nativa e pastagem respectivamente, em plena estação chuvosa entre janeiro e abril. Esses indivíduos, normalmente apresentam desenvolvimento inicial da parte aérea e do sistema radicular. Entre as duas últimas observações houve outra redução do número de indivíduos nos dois ambientes. Entre abril e junho o número de indivíduos não apresentou grandes variações, permanecendo quase constante nas áreas amostradas.

Indivíduos na fase de plântula são os mais susceptíveis as pressões de recrutamento de indivíduos à qual a espécie está exposta, representando essa fase a maior barreira para o estabelecimento de novas gerações (FENNER, 1985). Se superada a fase inicial de desenvolvimento a espécie garante a manutenção de sua população dentro da comunidade (DENSLOW *et al.*, 1991).

Fatores como o ataque de patógenos, de herbívoros ou a ocorrência de períodos de veranico podem contribuir com a elevada taxa de mortalidade inicial da espécie. A mortalidade de plântulas de *D. alata* pelo efeito do fungo *Cilindrocladium sp*, causando a podridão radicular, foi detectado em ambientes sombreados com excesso de umidade sendo

reconhecido como dificuldade para a sobrevivência de plântulas da espécie em sua fase inicial de desenvolvimento (RIBEIRO *et al.*, 1996). As condições do clima estacional com a ocorrência de períodos de veranico ao longo da estação chuvosa dificulta o estabelecimento e o desenvolvimento de vegetais que apresentam um sistema radicular em formação (RESENDE *et al.*, 1996).

A redução do número de plântulas observada no mês de setembro, em plena estação seca, foi influenciada em parte pelo déficit hídrico sazonal, causando mortalidade dos indivíduos por dessecação, pela predação promovida na pastagem pelo rebanho bovino que ao forragear acaba consumindo a espécie, principalmente após o declínio das pastagens, e por uma diversidade de animais silvestres na vegetação nativa, desde insetos a consumidores de maior porte. As plântulas predadas pelo gado perdem porções de sua parte aérea e geralmente morrem pois não mais lançam brotamento com o início do período chuvoso, fato esse constatado pela escassez de indivíduos originados por brotação nas pastagens.

As plantas de *D. alata* que ocorrem no banco de plântulas, sob a copa das matrizes se desenvolvem a partir de duas origens distintas, de sementes ou de brotação dos indivíduos germinados anteriormente. As plantas originadas de semente reconhecidas pela presença dos cotilédones, pela disposição de suas folhas primárias ou pela presença das estruturas do endocarpo na base da plântula, terão que desenvolver suas estruturas, principalmente a do sistema radicular para que possam superar o período de déficit hídrico ao longo do ciclo anual. As originadas por brotação reconhecidas principalmente pelas porções da parte aérea que permaneceram após o ataque do herbívoro, geralmente mais altos e/ou grossos que os de plântulas germinadas, lignificados, e pela ausência de folhas primárias, representam os indivíduos que lançaram novas estruturas a partir de alguma porção da parte aérea ou somente do sistema radicular desenvolvidos anteriormente, podendo até já ter sobrevivido a um ou mais ciclos anuais.

A quantidade proporcional de plantas originadas por brotação é maior em matrizes da vegetação nativa que em pastagem (Figura 11). As porcentagens médias de plantas originadas por brotação em vegetação nativa variaram de 22,4% a 45% enquanto que a porcentagem máxima na pastagem foi de 2,6% ao longo do período observado.

Períodos de precipitação pluviométrica estimulam a germinação das sementes e o brotamento de indivíduos da espécie, conforme observações realizadas ao longo da condução do experimento de desenvolvimento de plântulas de *D. alata* em arboreto, (4.3.3). O aumento do percentual de plantas originadas por brotamento em vegetação nativa ao longo do tempo

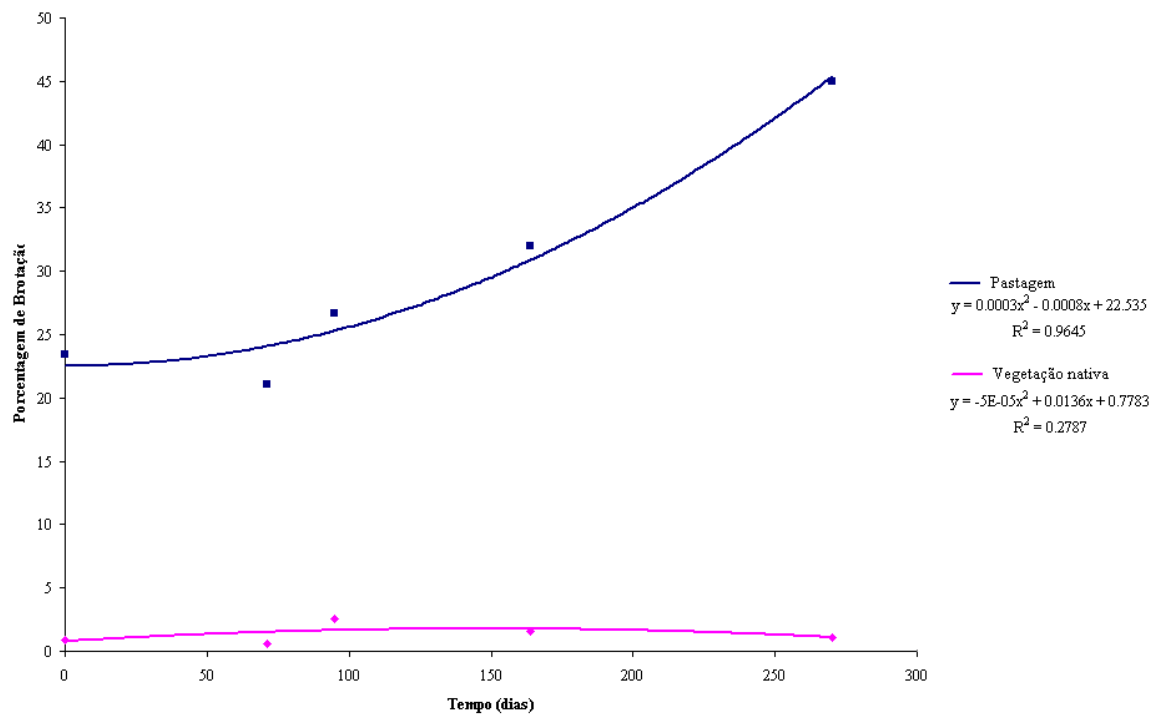


Figura 11 – Porcentagem de indivíduos de *D. alata* originados por brotação, amostradas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

de acompanhamento demonstra que esse ambiente favorece a persistência de indivíduos que sofreram algum comprometimento de sua parte aérea mas que mantiveram condições para o lançamento de novos ramos.

Quando comparados os percentuais ao longo do tempo das plantas de ambas origens no banco de plântulas das matrizes localizadas em vegetação natural, verifica-se uma proporção maior de plantas de brotamento persistindo em relação às germinadas no ano de 2006. A ocorrência de plantas com diferentes tamanhos originados por brotação, em vegetação nativa indicam que o processo de estabelecimento de novos indivíduos dentro da população de *D. alata* é mais efetivo nesse ambiente que em pastagem.

O resultado da análise de variância para a sobrevivência de plântulas de *D. alata* em vegetação nativa e pastagem está apresentado na Tabela 12.

As taxas de sobrevivência de plântulas em ambiente de vegetação nativa ao longo do tempo apresentaram diferenças significativas ($F = 51,119$; $P = 1,935 \times 10^{-7}$), com valores de sobrevivência declinando ao longo do tempo. A curva melhor ajustada ao desempenho da sobrevivência foi da regressão quadrática sendo os resultados da regressão linear ($F =$

370,753; $P = 1,631 \times 10^{-11}$) e da regressão quadrática ($F = 70,649$; $P = 2,301 \times 10^{-7}$). O desvio da regressão também apresentou resultado significativo ($F = 4,9847$; $P = 0,013$).

TABELA 12- Resumo da análise de variância da taxa de sobrevivência de plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de pastagem e vegetação nativa em áreas de ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM	
		Vegetação Nativa	Pastagem
Tempo	4	2724,255**	5577,24**
R. Linear	1	18324,33**	9970,69**
R. Quadrática	1	3491,82**	633,02
Desvio	2	246,36*	146,38
Resíduo	12	49,42	126,92
Média		61,06	39,75
CV (%)		11,5	28,3

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados também indicaram diferença significativa entre o percentual de sobrevivência das plântulas em ambiente de vegetação nativa ao longo do tempo ($F = 43,928$; $P = 4,516 \times 10^{-7}$), com valores de sobrevivência declinando ao longo do tempo. A reta melhor ajustada ao desempenho da sobrevivência foi da regressão linear ($F = 78,532$; $P = 1,300 \times 10^{-6}$).

O resultado da análise de variância para a sobrevivência de *D. alata* ao longo do tempo entre pastagem e vegetação nativa está apresentado na Tabela 13. A análise indica diferença significativa do percentual de sobrevivência das plântulas entre vegetação nativa e pastagem a 270 dias após o início de acompanhamento ($F = 21,429$; $P = 0,019$). A taxa de sobrevivência foi maior em ambiente de vegetação nativa. Para os períodos anteriores não houve diferença significativa.

Tais resultados demonstram a dificuldade de manutenção de plântulas da regeneração natural em ambiente de pastagem. Práticas de manejo relacionadas à condução da regeneração da espécie em pastagem são necessárias para garantir o estabelecimento de novas gerações de indivíduos de *D. alata*.

Ao final do período de acompanhamento as plântulas de vegetação nativa apresentaram média de sobrevivência superior em relação às de pastagem, corroborando com a afirmação que o recrutamento de novos indivíduos é mais efetivo em ambientes vegetados como os de cerradão.

Uma observação relevante é de que ao final da estação seca praticamente todas as plântulas que se desenvolveram em pastagem desaparecem, fato esse verificado no final do

período seco de 2007. Aliado ao fato de haver ocorrência de poucas plantas originadas por brotamento, pode-se presumir que a mortalidade de plântulas em ambiente de pastagem é muito alta, atingindo na maioria das vezes a totalidade dos indivíduos.

TABELA 13- Resumo da análise de variância para a variável da sobrevivência das plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem em áreas de ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

FV	GL	QM (dias)				
		0	71	95	164	270
Regiões	3	0	197,43	139,81	71,70	78,72
Ambiente/Região	1	0	955,06	1448,3	1925,72	1430,32*
Resíduo/Ambiente	3	0	355,57	437,83	291,89	66,748
Média		0	57,39	43,89	35,23	35,23
CV (%)		0	32,9	47,7	48,5	48,5

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Uma análise da sobrevivência considerando apenas as plântulas de *D. alata* presentes na primeira observação em janeiro de 2006 foi realizada ao longo de todo o monitoramento para o ambiente de vegetação nativa e pastagem. Os resultados estão apresentados na Figura 12.

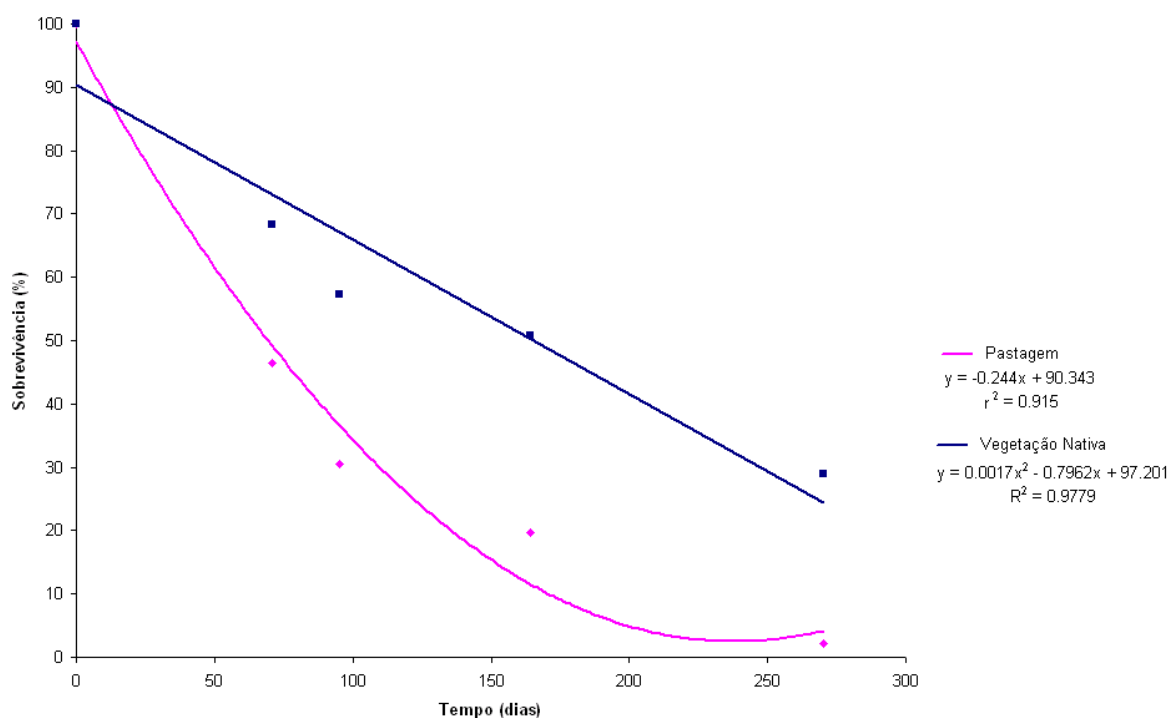


Figura 12 – Sobrevivência de plântulas de *D. alata*, no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás,

A sobrevivência das plântulas declina do início da estação chuvosa até meados da estação seca, conforme já havia sido constatado pela análise do número de indivíduos. A análise de sobrevivência realizada somente com indivíduos já presentes no momento do primeiro acompanhamento, em janeiro de 2006, demonstra um declínio mais acentuado em duas fases distintas, a primeira até 95 dias do início do acompanhamento e segunda entre 164 e 270 dias.

O primeiro período de declínio está relacionado ao período de janeiro a abril, época de grandes volumes de precipitação pluviométrica em todas as regiões acompanhadas (LOBATO, 2002). Em 95 dias de acompanhamento a taxa de mortalidade para plântulas foi de 42% e 70% para vegetação nativa e pastagem respectivamente. Após esse período a redução da precipitação pluviométrica é paulatina até o mês de maio, quando ocorrem as últimas precipitações da estação chuvosa. Em junho, período em que foi realizado o acompanhamento de 164 dias já predominavam as condições climáticas de início de estação seca, com precipitações praticamente ausentes e predomínio de temperaturas médias menores. Entre 95 e 164 dias a redução da taxa sobrevivência foi menor do que o a ocorrido no primeiro período. Ao longo da estação seca de 164 a 270 dias do acompanhamento, a taxa de sobrevivência volta a reduzir com maior intensidade, atingindo ao final o nível de 30%, na vegetação nativa, e 5%, na pastagem, em relação ao número de indivíduos presentes no início do acompanhamento. Nesse período as plântulas da pastagem da região de Araguapaz e Orizona já apresentavam 100% de mortalidade enquanto Pirenópolis e Jandaia mantinham 3 e 27 indivíduos respectivamente. Durante o início da estação seca, em junho, até o mês de setembro foi observado a morte de indivíduos por dessecamento completo da parte aérea. As plantas que se apresentavam dessecadas na maioria das vezes ainda mantinham as folhas presas ao caule, demonstrando que não tinham sido descartadas como comumente ocorre quando as plântulas estão submetidas a déficit hídrico. As plântulas podiam ser reconhecidas por sua etiqueta de identificação presa ao caule.

Em estudo sobre a influência de árvores de *D. alata* no sistema solo-planta em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no cerrado, Oliveira (1999) constatou que os maiores valores de umidade detectados sob matrizes de *D. alata* ocorreram entre os meses de outubro e março, em pleno período chuvoso. Em nenhum momento a umidade sob as matrizes foi inferior ao de uma área aberta, comprovando que a umidade sob as matrizes é igual ou maior que em pastagens abertas, favorecendo assim a sobrevivência das plântulas.

Outro processo relacionado à mortalidade das plântulas nesse período é a intensificação da predação do gado sobre as plântulas sobreviventes. A pressão exercida pelo

gado sobre as pastagens e conseqüentemente sobre plântulas *D. alata* foi variável e pode ser relacionada ao manejo do rebanho. As pastagens de Orizona e Araguapaz eram utilizadas continuamente enquanto que em Pirenópolis, o proprietário arrenda a pastagem e o pastoreio se limita de 20 a 30 dias no local, seguido de período de pousio da pastagem de 60 dias ou mais. No período de seca a propriedade de Pirenópolis não foi arrendada, não tendo ocorrido pressão de predação do gado sobre as plântulas da espécie. Na região de Jandaia também houve redução da pressão de predação do gado em razão de sua transferência para outra pastagem.

A diferença entre o manejo do rebanho bovino influenciou na sobrevivência das plântulas de forma a eliminar mais rapidamente os indivíduos de *D. alata* em áreas de maior atividade de pastoreio, como aconteceu com Araguapaz e Orizona.

Na tabela 14 estão apresentados os resultados da análise de variância da altura e da taxa de crescimento ao longo do período. As análises indicaram diferença significativa na altura das plantas entre os ambientes de vegetação nativa e pastagem em todas as medições, na primeira medição ($F = 3,664$; $P = 0,01$), 71 dias ($F = 4,091$; $P = 0,009$), 95 dias ($F = 3,314$; $P = 0,024$) e 164 dias ($F = 2,906$; $P = 0,039$).

TABELA 14- Resumo da análise de variância para as variáveis altura da plântula e da taxa de crescimento (TC) de plântulas de *D. alata* acompanhadas durante a estação chuvosa e transição para estação seca, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem no estado de Goiás.

FV	GL	QM (dias)				
		0	71	95	164	TC
Região	3	15,50	20,92	6,67	17,96	0,000042
Ambiente/Região	4	196,32*	172,46**	175,36*	162,47*	0,000325
Resíduo/Ambiente	29	53,58	42,14	52,91	55,90	0,000344

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

O desenvolvimento da altura de indivíduos de *D. alata* presentes do primeiro ao último acompanhamento, ao longo da época chuvosa até meados da seca, em pastagem e vegetação nativa está apresentado na Figura 13.

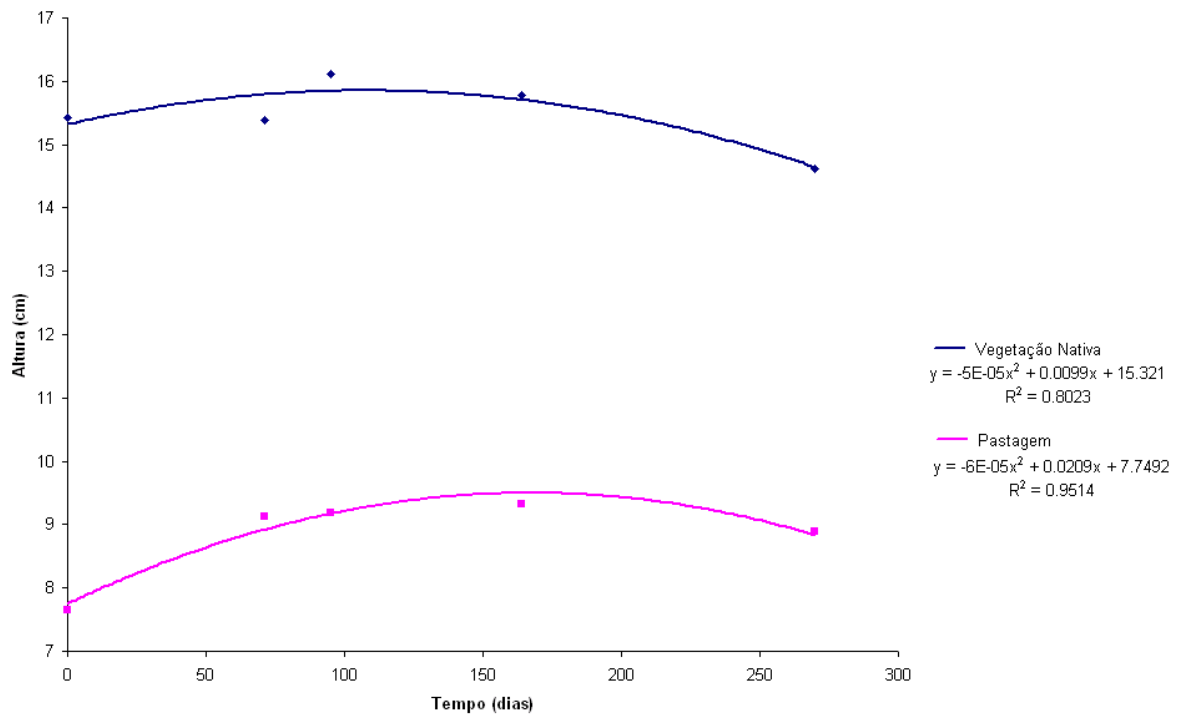


Figura 13– Desenvolvimento em altura de plantas de *D. alata* presentes na primeira observação, acompanhadas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

O desenvolvimento em altura dos indivíduos medidos ao longo do período de acompanhamento, foi maior em ambientes de vegetação nativa que em ambientes de pastagens.

Observando o desenvolvimento inicial de plântulas de *D. alata* produzidas a partir de sementes em casa de vegetação, Sano (2001) constatou que a alta intensidade de luz propiciou o menor crescimento dos indivíduos frente a ambientes sombreados, corroborando com os resultados observados no campo.

Durante o acompanhamento do desenvolvimento das plântulas em 2006 os indivíduos que se desenvolvem em vegetação nativa apresentaram um pequeno crescimento na fase inicial do acompanhamento, até 71 dias seguidos de uma fase de crescimento mais pronunciado, de 71 a 95 dias de acompanhamento. A partir de então o desenvolvimento estagna, e sua altura sofre redução até o final do acompanhamento.

As plantas de pastagem apresentaram um desenvolvimento mais pronunciado até 71 dias de acompanhamento e após esse período apresenta uma estagnação do seu desenvolvimento até 164 dias de acompanhamento. A partir de então apresentou uma redução em seu tamanho.

Alguns estudos mostram que o desenvolvimento de plântulas em viveiro apresenta maior velocidade de crescimento na fase inicial de desenvolvimento, entre 45 a 60 dias após a germinação (CORRÊA, 1999; MELO, 1999; SANO, 2000). Esse comportamento em parte explica o fato do crescimento das plântulas ter sido pronunciado ao longo dos primeiros dias de acompanhamento, até 71 dias, com destaque para o ambiente de pastagem. Em razão das plantas terem sido marcadas para o acompanhamento logo após a emissão do primeiro par de folhas, muitas ainda se encontravam em uma fase de crescimento mais acentuado.

A diferença do crescimento em altura nos dois ambientes no início do acompanhamento está relacionado com a origem dos indivíduos. Em pastagens o banco de plântulas sob as matrizes apresentou indivíduos originados exclusivamente por sementes, de pequena altura mas com alto desempenho de crescimento na fase inicial. Em matrizes onde ocorrem indivíduos de diferentes origens, as plantas originadas por brotamento geralmente apresentam alturas superiores relacionadas a taxas de crescimento menores do que nos indivíduos desenvolvidos a partir de sementes.

A grande discrepância na dinâmica de crescimento inicial entre os dois ambientes ocorre em parte pela interferência que o estágio de desenvolvimento das plantas de brotamento exerce sobre as plântulas originadas por sementes. No cálculo da média de altura e da taxa de crescimento inicial das plântulas, esse ambiente recebe a influência de ambas origens, resultando em alturas maiores e taxas de crescimento menos pronunciadas.

Na avaliação de desenvolvimento o declínio maior na altura ocorreu no ambiente de vegetação nativa, ao longo dos últimos acompanhamentos. A predação das plântulas pela fauna silvestre ocasiona a redução do tamanho dos indivíduos ao longo do tempo. Além da predação direta realizada pela fauna, o pisoteamento das plantas pelo gado é outra causa da redução de tamanho nos ambientes de pastagem.

O crescimento de plântulas de quinze espécies arbóreas tropicais a pleno sol e sob sombreamento natural de dossel arbóreo resultou em redução de suas alturas em ambiente sombreado (SOUZA & VÁLIO, 2003). O desenvolvimento de *Sclerolobium paniculatum* em altura a pleno sol superou o de sombreamento de 50% ao longo de 20 meses de observação (FELFILI *et al*, 1999). Plântulas de *Simarouba amara* demonstraram taxa de crescimento maior em condições de clareira natural mas apresentou estagnação do crescimento sob sombreamento de sub bosque de floresta primária (BASSINI, 1994).

O desenvolvimento do número de folhas das plantas presentes em todas as medições está demonstrado na Figura 14. As plantas de pastagem apresentaram maior número de folhas no início do acompanhamento, contudo houve uma inversão dessa tendência após

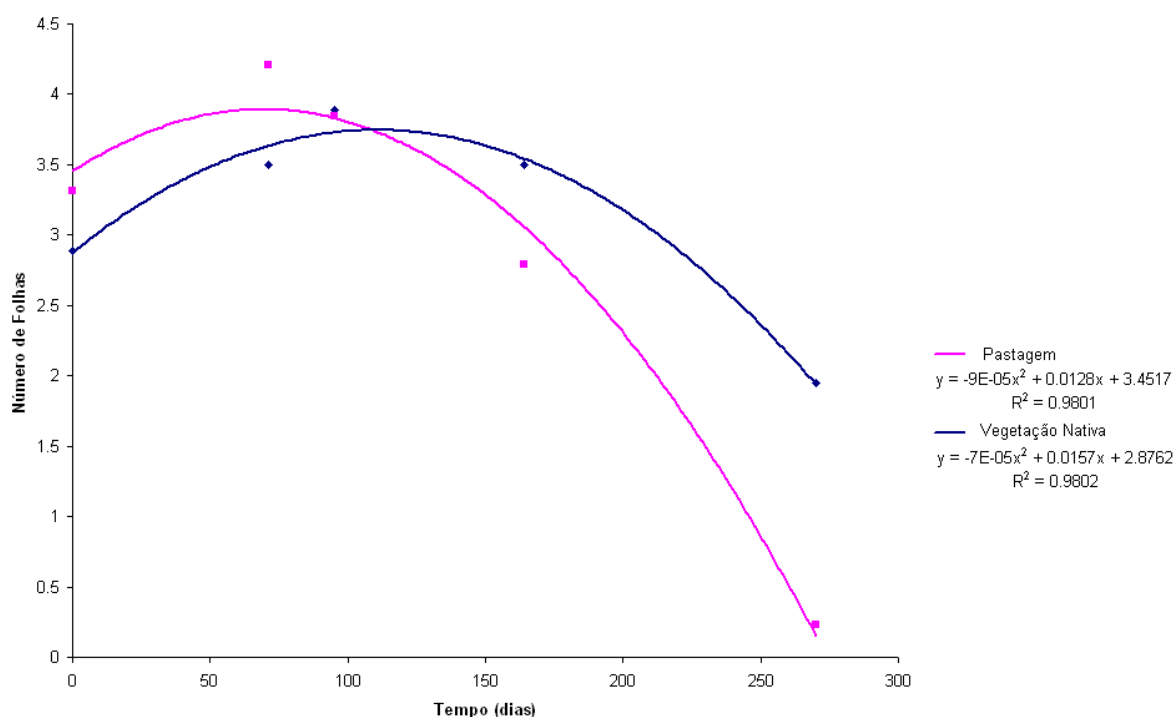


Figura 14 – Desenvolvimento do número de folhas de indivíduos de *D. alata* presentes na primeira observação, acompanhadas no período de janeiro a setembro de 2006, nos ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no estado de Goiás.

cem dias de acompanhamento, onde plantas de vegetação nativa passaram a apresentar uma maior quantidade de folhas. O aumento do número de folhas de plantas de *D. alata* foi positivo durante as medições no período chuvoso, de janeiro a abril, para os dois ambientes. O número de folhas nesses ambientes declina ao longo do período seco, durante as medições de junho e setembro. Ao longo da estação seca ocorre a deiscência foliar de espécies nativas do Cerrado aumentando assim a intensidade luminosa em ambientes sob dossel de vegetação. As plântulas da pastagem apresentaram uma abscisão foliar por vezes total durante o período seco.

Plântulas submetidas à iluminação contínua tendem a apresentar um maior número de folhas do que as submetidas à iluminação de dias curtos, com 8 horas de iluminação contínua ao longo do dia (MELHEM, 1972). Em condições de viveiro Sano (2001) obteve um crescimento quase constante do número de folhas em plântulas desenvolvidas sob condições de maior sombreamento sem atingir uma fase de declínio das mesmas. Em condições controladas de viveiro, com irrigação freqüente as plântulas de *D. alata* não desenvolveram estratégia de abscisão foliar. A autora constatou ainda o maior número de folhas em plântulas sob ambiente sombreado a partir de 14 semanas após o plantio. Esse

resultado demonstra uma tendência também observada no presente trabalho para o desenvolvimento do número de folhas em plântulas de vegetação nativa. O maior número de folhas na vegetação nativa ao longo da transição do período chuvoso para o seco está relacionado a menor perda de folhas nesse ambiente em relação à pastagem.

Testando o efeito de adubação sobre o desenvolvimento de *D. alata*, Melo (1999) verificou a maior taxa de incremento de folhas nos primeiros 60 dias após a semeadura, com plântulas chegando a produzir uma média de 5 folhas durante o período. Esse número se aproxima ao obtido nesse estudo para plântulas de pastagem. Em plântulas de *Sclerolobium paniculatum* desenvolvidas ao longo de 20 meses em viveiro, o maior número de folhas foi obtido a pleno sol (FELFILI *et al.*, 1999).

Em experimento de desenvolvimento de *D. alata* a pleno sol e a 50% de sombreamento, MELHEM (1972) abandonou a contagem de folhas pois as plantas apresentaram deiscência foliar durante o período de observação ao longo de 12 meses. Esse resultado, obtido em viveiro demonstra que o processo de deiscência em plântulas pode ocorrer mesmo em condições controladas.

A análise de variância feita para a variável número de folhas ao longo do tempo não apresentou diferença significativa para os diferentes ambientes.

Os resultados do número de plantas observadas, da porcentagem média de plantas originadas por rebroto e da sobrevivência de plântulas originadas de sementes nos ambientes, permitem inferir que as alterações ambientais causadas pelo processo de desflorestamento para a implantação de pastagem influenciam no recrutamento da espécie. Ao mesmo tempo em que a pastagem promove um aumento da produção de frutos das plantas, pode também causar limitações em relação ao desenvolvimento inicial das plântulas, principalmente ao longo do período seco, com o aumento do déficit hídrico e da predação das plântulas pelo rebanho bovino.

Os indivíduos de *D. alata* de vegetação nativa comparadas as de pastagem apresentam diferenças em relação ao percentual de plantas originadas de rebroto encontrados no banco de plântula, na taxa de sobrevivência e no desenvolvimento dos indivíduos. Essas constatações indicam que o recrutamento de novos indivíduos está ocorrendo mais efetivamente na vegetação nativa que na pastagem.

As matrizes de *D. alata* isoladas em pastagens não propiciam condições favoráveis ao desenvolvimento inicial de plântulas da espécie, dificultando assim sua regeneração natural nesse ambiente.

4.3. EXPERIMENTOS DE GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE *Dipteryx alata*.

4.3.1. Emergência e desenvolvimento de plântulas *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

Os resultados das análises de variância para as variáveis de germinação do experimento desenvolvido sob diferentes sombreamentos estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Resumo da análise de variância para as variáveis de percentagem de emergência (% E), tempo médio para a emergência de metade das sementes (T 50%) e índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata* semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=20).

FV	GL	QM		
		% E	T 50%	IVE
Blocos	5	0,318	1,601	0,055
Sombreamento	3	0,044	0,53944	0,17588
Resíduo	13	0,039	1,8255	0,19977
Média		1,316	13,990	1,295
CV (%)		15,0	7,5	10,9

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados da análise de variância indicaram não haver diferença significativa entre os diferentes tratamentos de sombreamento testados para as variáveis avaliadas. Os valores médios para as variáveis de germinação das sementes de *D. alata* sob sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol (0%) em ambiente de viveiro, estão apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Médias da percentagem de emergência (%E), tempo de início da emergência (Ti), tempo final da emergência (Tf), tempo médio de emergência de metade das sementes (T 50%) e índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata* desenvolvidas em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol (0%). (n=20).

Sombreamento	% E	Ti (dias)	Tf (dias)	T 50% (dias)	IVE
0%	86	11,8	25	14,24	1,21
30%	91,7	11,6	23,3	13,82	1,34
50%	87	12	20,4	13,6	1,23
70%	93,3	11,8	26,8	13,88	1,28

Esse resultado indica que sementes de *D. alata*, independentemente do nível de sombreamento a que estão submetidas, conseguiram germinar em taxas que não diferem significativamente entre si. Tal afirmação somente é válida para as condições na qual o experimento foi conduzido, ou seja, sementes provenientes de lote homogêneo, semeadas sem endocarpo, em substrato homogêneo a profundidade de 1 cm e com irrigação periódica.

A taxa de emergência de sementes de *D. alata* entre os sombreamentos testados variou de 86% a 93,3%, com média de 89,5%. Esse resultado superou algumas informações sobre taxa de germinação disponíveis na literatura para a espécie (MELHEM, 1972; FILGUEIRAS & SILVA, 1975; NAVES *et al.*, 1991/92; SOUZA-SILVA *et al.*, 2001) e ficou abaixo do obtido por outros autores (RIBEIRO *et al.* (1996); FONSECA *et al.* (1994); CORRÊA (1999), BOTEZELLI *et al.*, 2000). Resultados de Corrêa (1999) e Botezelli (2000) foram maiores do que os obtidos nesse experimento, contudo os autores também demonstram variações entre plantas das diferentes regiões e entre plantas de mesma região.

As sementes utilizadas nos experimentos desenvolvidos nesse estudo foram obtidas a partir de lote homogêneo constituído pelo material coletado em mais de um local no estado de Goiás. É esperado que a variação existente entre as matrizes utilizadas para a coleta de sementes se reflita na taxa de emergência obtida com o uso de sementes do lote. Em verdade estamos determinando uma taxa de emergência média em relação às matrizes que originaram o lote. Nesse sentido, torna-se mais difícil à detecção de porcentagens extremas, altas ou baixas, para as variáveis de emergência.

Outro aspecto a ser destacado em relação ao experimento desenvolvido nesse estudo é o fato que as sementes foram semeadas sem a aplicação de fungicida, acarretando em um ataque mais pronunciado de fungos nas sementes colocadas para germinar que em experimentos que utilizaram essa prática para proteger suas sementes.

Pode-se inferir que a emergência da espécie, nas condições experimentais testadas, não foi influenciada pela variação de luminosidade incidente, não havendo diferença ao longo do gradiente de pleno sol a 70% sombreamento, o que representaria em condições naturais, a variação entre áreas desflorestadas a sombreamento de vegetações nativas, como de uma área de pastagens e florestal em fase de fechamento de dossel, conforme relaciona Felfili *et al.*, (1999).

As informações sobre a análise de variância para altura das plântulas nos diferentes tratamentos de sombreamento estão demonstrados na Tabela 17.

Tabela 17 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura e taxa de crescimento (TC) para plântulas de *D. alata* obtida a 132 (h132), 162 (h162), 196 (h196) dias após semeadura em viveiro, sob diferentes sombreamentos. (n=20).

FV	GL	QM			TC
		h 132 dias	h 162 dias	h 196 dias	
Bloco	5	2,141	2,673	2,971	0,000025
Sombreamento	3	160,224**	193,913**	189,543**	0,00313
Resíduo	13	3,76	4,334	5,219	0,000072
Média		23,432	24,298	24,382	0,01458
CV (%)		8,0	9,1	9,3	58,3

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados indicam diferença significativa da altura das plântulas para as diferentes intensidades de luz testadas em todas as medições realizadas, 132 dias ($F = 46,295$; $P = 3,363 \times 10^{-7}$), 162 dias ($F = 39,322$; $P = 8,756 \times 10^{-7}$), 196 dias ($F = 37,028$; $P = 1,240 \times 10^{-6}$), bem como para a taxa de crescimento ao longo do período ($F = 4,3311$; $P = 0,025278$).

O desenvolvimento em altura de plântula de *D. alata* submetidas a sombreamentos de 70%, 50%, 30% e a pleno sol está apresentado na Figura 15.

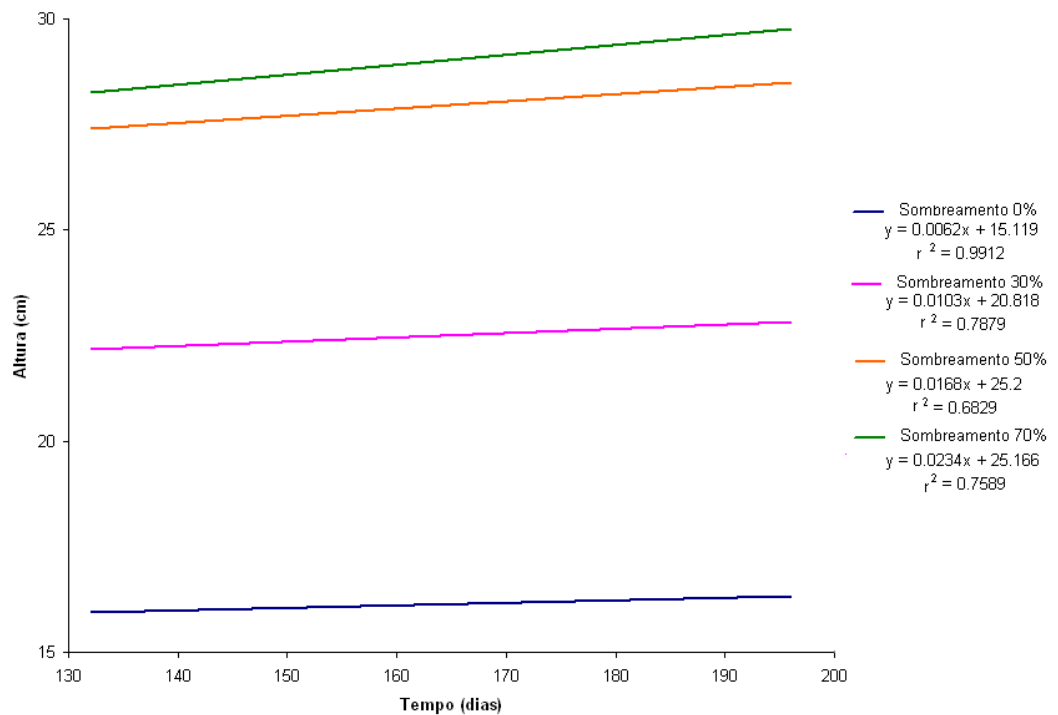


Figura 15– Gráfico da altura de plântulas de *D. alata* desenvolvidas em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol.

O sombreamento de 70% apresentou a maior altura, seguido dos tratamentos 50%, 30% e a pleno sol em todas avaliações realizadas, a 132, 162 e 192 dias após a semeadura. A altura médias dos indivíduos que se desenvolveram em sombreamento de 70% foi de 28,0 cm a 28,3 cm, a 132 e a 192 dias respectivamente. No mesmo período, plântulas de pleno sol apresentaram uma variação de altura de 15,9 cm a 16,3 cm.

Verificando a resposta de espécies arbóreas de Cerrado a adição de nutrientes em latossolo vermelho escuro, Melo (1999) constatou que plântulas de *D. alata* cultivadas em ambiente de viveiro apresentaram um crescimento muito reduzido a partir do 45º dia até o final do experimento a 210º dia da semeadura. A média de tamanho das plântulas alcançada ao final do experimento foi de 18,6 cm, próxima a altura de 16,3 cm alcançado a 192 dias de acompanhamento a pleno sol por esse estudo.

Acompanhando o crescimento de plântulas de *D. alata*, Sano (2001) relata que em sombreamento de 50% a taxa de crescimento das plântulas estagnou 10 semanas após seu plantio, permanecendo dessa forma até o fim do acompanhamento, 42 semanas após plantio. A autora detectou, ao longo da 18º e 28º semana de desenvolvimento após semeadura, que plântulas que se desenvolveram sob sombreamento de 50% apresentaram médias de altura de 14 cm, 15cm a 16cm e 18 cm a 19cm aproximadamente em plantas cultivadas em substrato de cerrado, cerradão e mata semi-decídua respectivamente.

Para o mesmo período a média da altura das plântulas em sombreamento de 50% obtidas neste experimento foi de 27,2 a 28,3 cm de altura. Neste resultado temos influência da adubação química e do composto orgânico utilizado no preparo do substrato.

Resultado semelhante já haviam sido obtido por Sano (2001) onde as maiores alturas de plântulas de *D. alata* estavam relacionadas aos maiores sombreamentos, no tratamento de 90% de sombreamento, ao longo de 42 semanas de observação. A autora afirma que o efeito da luz sobre o caule inicia no processo de emergência das plântulas, já que o primeiro entrenó, altura até a inserção da folha primária, é menor em ambiente de maior intensidade maior de luz. Não houve diferença significativa no tamanho do entrenó entre as progênes e o solo testado.

O comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* sob diferentes níveis de sombreamento ao longo de 20 meses demonstrou que plantas sob 90% de sombreamento geralmente apresentaram os maiores valores de altura, seguido pelos tratamentos de 50% , pleno sol e 70% de sombreamento (Felfili *et al*, 1999). A espécie é uma leguminosa, comumente encontrada em mata galeria, que tem hábito preferencial por bordas de mata onde

a iluminação é intermediária entre clareira e a pleno sol, demonstrando assim a relação entre o desenvolvimento experimental observado e o comportamento da espécie.

O estiolamento, causado pelo alongamento das células do caule, em plantas que se desenvolvem sob sombreamento configura uma estratégia para atingir porções do ambiente com maior luminosidade. Plantas que se desenvolvem sob dossel competem por recursos no intuito de sobreviver e se estabelecer no ambiente. O dossel florestal interfere na penetração da luz para os estratos inferiores, permitindo a passagem de uma radiação com menor nível energético, composto por uma maior frequência do comprimento do vermelho extremo, de 2 a 10 vezes maior proporcionalmente que em áreas abertas. A competição pela luz abaixo do dossel irá predominar até que a árvore atinja sua fase reprodutiva (ODUM, 1985; PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995; RAVEN *et al.*, 2001).

O alongamento entre os entrenós do caule é estimulado pela maior quantidade de luz vermelho-extremo em ambiente de sub-bosque, causando um desvio no equilíbrio entre o fitocromo ativo e o fitocromo inativo. As plantas tolerantes a sombra não responde ao aumento da taxa do fitocromo ativo na medida em que ocorre um maior aporte de luz vermelha no ambiente. As plantas de sol, sob essa circunstancia, apresentam uma diminuição em seu estiolamento, necessitando alocar energia pra continuar a alongar seus entrenós (HART, 1990; LARRCHER, 2000; RAVEN *et al.*, 2001). Um dos efeitos da radiação sobre os vegetais verificado sob os aspectos morfológicos dos indivíduos é o desenvolvimento de entrenós mais curtos (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995).

Uma análise de variância para a variável número de folhas das plântulas nos diferentes sombreamentos foi realizada e os resultados indicaram não haver diferença significativa para essa variável, conforme constatado por outros autores.

O número de folhas de plântulas desenvolvidas em diferentes sombreamentos esta apresentado na Figura 15. O maior número de folhas foi observado em ambiente de sombreamento contudo os resultados não foram significativamente diferentes.

Em experimento de resposta da espécie a adubação Melo (1999) observou o maior desenvolvimento da espécie em sombreamento de 50%, onde obteve uma média de 7,22 folhas em 210 dias. Melo conclui ainda que a adição de fósforo e magnésio teve efeito significativo sobre essa variável. O resultado é semelhante ao obtido neste experimento que obteve 7,39 folhas em 196 dias de acompanhamento.

A plasticidade da espécie em relação ao gradiente de luminosidade possibilita a emergência e o desenvolvimento inicial de *D. alata* tanto em áreas sombreadas quanto em áreas a pleno sol, como as encontradas sob vegetação nativa e em pastagens implantadas. A

variável altura, com diferença significativa entre os tratamentos de sombreamento, indica um desenvolvimento diferenciado entre os ambientes, sendo os maiores níveis de sombreamento relacionados às plantas mais altas. Essa diferença de altura surge logo após a emergência da semente e perdurou ao longo de todo experimento.

Na tabela 18 consta o valor da análise de variância para a altura das plântulas utilizando método destrutivo,

Tabela 18 - Resumo da análise de variância para a variável altura de plântulas de *D. alata* semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos obtida a partir de avaliação de peso de matéria seca, (n=5),

FV	GL	QM
Bloco	4	10,644
Sombreamento	3	143,445**
Resíduo	12	26,310
Média		23,325
CV (%)		22,0

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

A altura do caule foi a única variável a apresentar diferença significativa na avaliação destrutiva dos indivíduos, entre os que se desenvolveram sob diferentes sombreamentos ($F = 5,452$; $P = 0,013$).

O resultado de tamanho da parte aérea confirma os resultados obtidos pelo acompanhamento do desenvolvimento das plântulas em viveiro. Todas as demais variáveis analisadas pelo método destrutivo se mostraram indiferenciadas em relação ao desenvolvimento das plantas submetidas a diferentes condições de luminosidade.

As alturas médias das plântulas utilizadas na análise destrutiva estão apresentadas na tabela 19. Confirma-se que os maiores sombreamentos produziram as mais altas plântulas, tendo o tratamento a pleno sol registrado as menores alturas.

Tabela 19- Altura média de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a 70%, 50%, 30% de sombreamento e a pleno sol (0%). (n=5).

Sombreamento	Altura (cm)
0%	17,2
30%	20,7
50%	29
70%	26,4

O tratamento de 50% foi o que apresentou o maior tamanho seguido pelo de 70%, 30% e pleno sol, diferindo dos resultados obtidos no acompanhamento das plântulas ao longo do tempo. Tal resultado pode ser explicado pela variação resultante da análise. O coeficiente de variação foi de 22%, mais que o dobro detectada durante o acompanhamento da altura ao longo do tempo. O aumento da amostragem de indivíduos para análise destrutiva diminuiria esse coeficiente.

Para a produção de mudas de *D. alata* recomenda-se que sejam desenvolvidas em ambiente sombreado para obter mudas de maior tamanho em menor período de tempo, no entanto é também viável produzi-las a pleno sol. Para plantios planejados para áreas abertas as mudas produzidas a pleno sol apresentam a vantagem de se desenvolverem adaptadas as condições de luminosidade do campo.

4.3.2. Emergência de sementes armazenadas em ambiente de câmara fria e laboratório e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob diferentes níveis de sombreamento.

A tabela 20 mostra os resultados da análise de variância das variáveis de germinação com desdobramento do efeito de sombreamento por análise de regressão para as sementes armazenadas sob duas condições.

Tabela 20 - Resultado da análise de variância das variáveis percentagem de emergência (% E), do tempo para a emergência de 50% das sementes (T 50%), do índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10).

FV	GL	QM		
		% E	T 50%	IVE
Armazenamento	1	253,125	3,251	0,01313
Sombreamento	3	11,458	4,435	0,02516**
Interação	3	19,792	7,551	0,00251
Sombr/Armaz. Laboratório	3	91,667	11,017	0,02045**
Regressão Linear	1			0,02571*
Regressão Quadrática	1			0,03086*
Desvio	1			0,00476
Sombr/Armaz. Câmara fria	3	39,583	0,969	0,00723
Resíduo	21	107,887	2,969	0,00412
Média		86,56	15,01	0,579
CV (%) ¹		12,6	12,0	11,0

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

¹CV de sub-parcela em razão do modelo da análise ser de parcela sub-dividida

Os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os ambientes de armazenamento para todas as variáveis de germinação, contudo houve diferença significativa entre os sombreamentos utilizados para a variável IVE ($F = 6,102$; $P = 0,004$).

O resultado da interação dos níveis de sombreamento com o ambiente de armazenamento demonstrou que a diferença significativa do IVE ocorreu apenas para as sementes armazenadas em laboratório ($F = 4,958$; $P = 0,009$). A regressão linear ($F = 5,398$; $P = 0,030$) e da regressão quadrática ($F = 6,480$; $P = 0,019$) confirmaram que a curva que melhor se ajusta ao comportamento do IVE para o armazenamento de laboratório foi a de um polinômio de 2º grau.

As médias das variáveis de germinação estão apresentadas na tabela 21.

Tabela 21 - Média das variáveis percentagem de emergência (% E), tempo para o início da emergência (Ti), tempo para o final da emergência (Tf), do tempo para a emergência de 50% das sementes (T50%) e do índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório (L) e câmara fria (Cf) por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10).

Sombreamento	% E		Ti (dias)		Tf (dias)		T50% (dias)		IVE	
	L	Cf	L	Cf	L	Cf	L	Cf	L	Cf
0% (pleno sol)	80	90	14,7	13,7	21,2	21,2	17,25	16	0,45597	0,54857
30%	90	92,5	12,7	12,5	16,7	19,5	14,2	14,2	0,6205	0,65232
50%	85	90	12,7	12,5	19,7	20,2	14,2	14,5	0,58715	0,602
70%	80	85	12,2	12,2	16	18,7	16	18,7	0,57107	0,5939

O percentual médio de emergência para sementes armazenadas em laboratório e câmara fria foi de 83,7% e 89,4% respectivamente. Os tempos inicial, final e também para que 50% das sementes germinasse apresentaram valores muito próximos entre os dois tratamentos de armazenamento. O IVE para armazenamento de laboratório apresentou uma maior variação de resultados entre os sombreamentos testados quando comparadas aos resultados obtidos com sementes armazenadas em câmara fria.

Comparando a porcentagem de emergência de sementes submetidas a armazenamento durante cem dias com os resultados de emergência de sementes em viveiro (item 4.3.1), 89,5%, constatamos sua semelhança com o resultado de emergência de sementes armazenadas em câmara fria.

Em experimento de armazenamento por 12 meses comparando três ambientes, câmara fria, ambiente com temperatura controlada a 20°C e ambiente sem controle de temperatura, utilizando como embalagens sacos de papel kraft, sacos de polietileno fechado a

vácuo e sem remoção de ar, Botezelli, *et al* (1996) detectaram um percentual de germinação entre 61% e 78% .

Sementes armazenadas por 7, 12, 24, 36 e 48 meses em vidro escuro foram utilizadas por Melhem (1972) que verificou uma ligeira queda na germinabilidade em sementes com 12 meses de armazenamento, 80%. A maior porcentagem de germinação obtida pela autora foi de 96% para sementes armazenadas por 2 meses, para promover a pós maturação das sementes. A germinabilidade decaiu drasticamente para sementes com 24 e 36 meses de armazenamento quando atingiram 10% e 5% de germinação respectivamente. A 48 meses de armazenamento não houve germinação das sementes. Outro efeito do armazenamento observado por Melhem sobre o processo de germinação de *D. alata* foi uma maior velocidade inicial de germinação das sementes armazenadas por 12 meses. Esse efeito não foi constatado por este estudo, contudo foi observada uma diminuição no tempo de emergência com a redução do tempo final de emergência das sementes.

A Figura 16 apresenta a reta com melhor ajuste ao IVE para sementes armazenadas em laboratório e semeadas em diferentes sombreamentos.

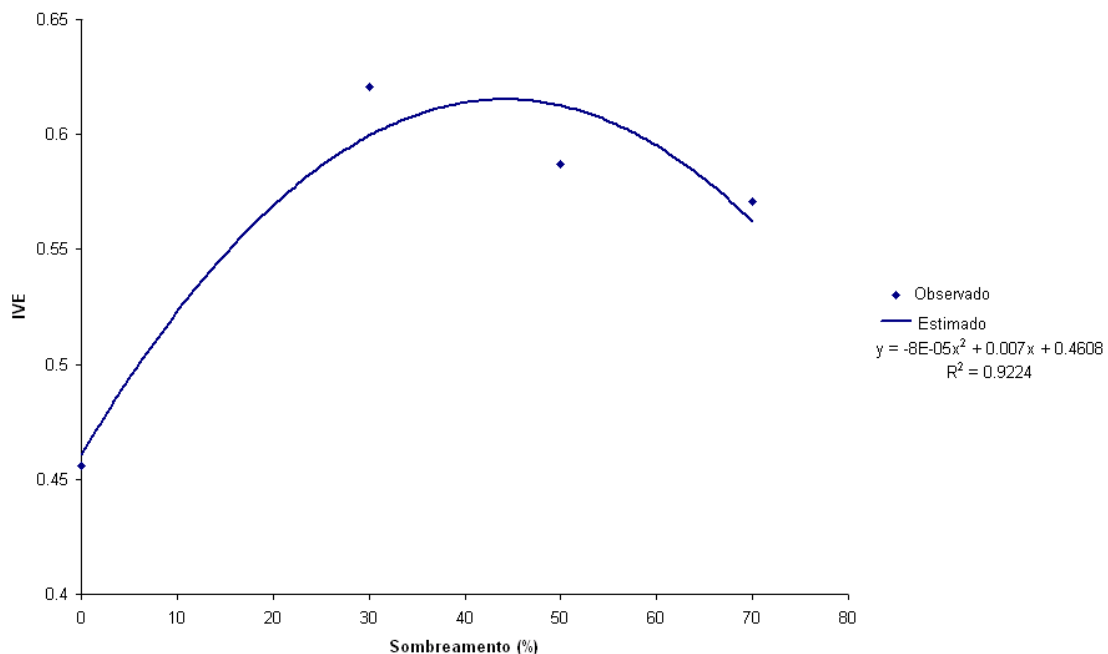


Figura 16 – Gráfico do Índice de Velocidade de Emergência de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

A curva apresentou um coeficiente de determinação de 92,24%. Segundo a reta estimada para o IVE, o ponto onde ocorreria o melhor desempenho do IVE seria o ponto

máximo da função, relacionado ao sombreamento de 44,30% que resultaria em IVE de 0,61369.

O sombreamento estimado para o máximo de IVE corresponde a vegetações cobertura vegetal de cerca de 50% como o cerrado senso restrito, algumas formas de mata secas ou mesmo clareiras dentro de vegetações que apresentam dossel contínuo.

A tabela 22 apresenta informações sobre a análise de variância para a altura inicial, altura final e taxa de crescimento das plântulas, acompanhadas ao longo de 81 dias após a semeadura.

Tabela 22 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura inicial (hI), altura final (hf) e da taxa de crescimento (TC) para sementes de *D. alata*, armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e semeadas em viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=10).

FV	GL	QM		
		h I	h F	TC
Armazenamento	1	0,1845	4,1184	0,00092
Sombreamento	3	25,2668**	46,7966**	0,00106
Interação	3	0,8753	2,0750	0,00056
Resíduo	21	1,1614	51,7514	0,00091
Média		68,490	142,987	0,1280
CVB(%)		11,2	9,5	15,9

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados indicam que não houve diferença significativa no tamanho das plântulas em razão da origem de armazenamento das sementes, porém houve diferença significativa no tamanho das plântulas em relação ao sombreamento a qual foram submetidas, altura inicial ($F = 21,756$; $P = 1,203 \times 10^{-6}$) e altura final ($F = 18,989$; $P = 3,427 \times 10^{-6}$).

Os maiores níveis de sombreamento apresentaram as maiores alturas indistintamente do ambiente no qual as sementes foram armazenadas. A média das alturas para a medida inicial, 23º dia após a semeadura, dos sombreamentos de 70%, 50%, 30% e a pleno sol foram, 8,1cm e 9,1cm, 7,6 cm e 7,1 cm, 6,9 cm e 7,1 cm, e 4,4 cm e 4,3 cm para laboratório e câmara fria respectivamente.

A média das alturas finais, 81º dia após a semeadura, para os sombreamentos de 70%, 50%, 30% e a pleno sol foram, 15,9 cm e 17,0 cm, 14,7 cm e 15,9 cm, 13,9 cm e 15,3 cm, e 11,2 cm e 10,4 cm para laboratório e câmara fria respectivamente.

Esses resultados corroboram com os obtidos por Sano (2001), onde as maiores alturas de plântulas estavam relacionadas aos maiores níveis de sombreamento.

A Tabela 23 apresenta informações sobre a análise de regressão para a altura das plântulas nos diferentes tratamentos de sombreamento a qual foram submetidas as sementes dos diferentes armazenamentos, acompanhadas até 81 dias após a semeadura.

Tabela 23 - Resumo da análise de variância para as variáveis altura e número de folhas para plântulas de *D. alata* obtidas a partir de sementes armazenadas em ambiente de laboratório e câmara fria por 100 dias e que se desenvolveram sob diferentes sombreamentos. (n=10).

FV	GL	QM Altura		QM N° Folh	
		Lab	C fria	Lab	C fria
Tempo	4	16,641**	40,423138**	6,333643**	6,78553**
Regressão Linear	1	126,704**	145,51748**	24,24249**	26,14689**
Regressão Quadrática	1	14,103**	16,18238**	0,98845714**	0,77315**
Desvio	2	0,021	0,05567	0,0518114	0,11104
Resíduo	12	0,150	0,333542	0,055617	0,047075
Média		113,005	118,275	36,555	37,195
CV (%)		3,4	3,4	6,5	5,8

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados indicam que houve diferença significativa no tamanho das plântulas ao longo do tempo para cada tratamento de armazenamento de sementes, laboratório ($F = 234,415$; $P = 2,818 \times 10^{-11}$) e câmara fria ($F = 121,194$; $P = 1,362 \times 10^{-9}$).

A diferença foi significativa a partir da primeira mediada aos 23 dias após a semeadura, em média 10 dias após o início da emergência, e se manteve significativo até a última medida, realizada a 81 dias após a semeadura, período esse que compreende da 3ª a 27ª semana.

Acompanhando o desenvolvimento de plântulas de *D. alata*, Sano (2001) também observou uma diferença no tamanho das plântulas entre os sombreamentos de 78,5%, 75%, 50% e a pleno sol. A altura do primeiro entrenó apresentou diferença na primeira medida, se mantendo dessa forma até a 29ª semana de desenvolvimento. As plântulas que se desenvolveram em ambientes mais sombreados apresentaram maiores alturas.

Plântulas de diferentes progênies colocadas para germinar em sombreamento de 50%, apresentaram após 30 dias um desenvolvimento médio de 14,7 cm conforme acompanhamento realizado por Corrêa (1999). Esse resultado se assemelha ao obtido para um período aproximado de 38 dias, com a média em altura de 12,6 cm a 13,6 cm para sementes armazenadas em laboratório e câmara fria respectivamente.

Foram realizadas análises de regressão do tamanho das plântulas em função do tempo para sementes armazenadas em laboratório com resultando significativo para regressão

quadrática ($F = 939,531$; $P = 8,132 \times 10^{-13}$) agrupando-se a um polinômio de 2º grau (parábola).

Para sementes armazenadas em câmara fria a regressão quadrática ($F = 48,5168$; $P = 1,513 \times 10^{-5}$) também foi significativa.

Na figura 17 estão representadas as duas curvas que melhor se ajustaram ao desenvolvimento de altura das plantas sob diferentes níveis de sombreamento a partir de sementes armazenadas em laboratório e câmara fria.

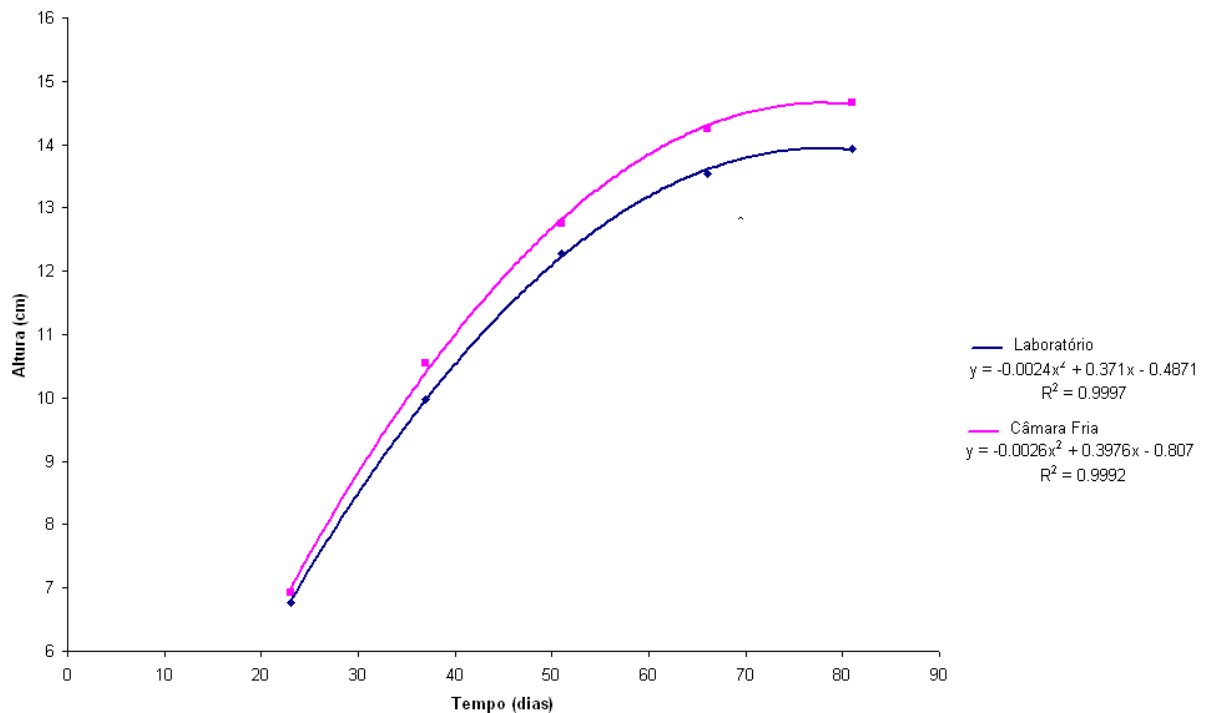


Figura 17 – Gráfico do desenvolvimento em altura de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

A curva quadrática representa melhor o desenvolvimento em altura com um coeficiente de determinação de $R^2 = 99,97\%$ para sementes armazenadas em laboratório e de $R^2 = 99,92\%$ para câmara fria.

Ao longo do tempo ambos tratamentos de armazenamento apresentam taxas de crescimento semelhantes. O crescimento é muito acentuado até próximo de 70 dias, ou seja 10 semanas, a partir daí a velocidade reduz.

Um comportamento semelhante foi observado por Sano (2001), onde plantas com idade de 10 semanas apresentaram redução drástica na velocidade de crescimento. Esse crescimento estagnado permaneceu até o final do experimento em sombreamento a 50%, 42

semanas após plantio. Crescimento desacelerado também foi descrito por Melo (1999) para a espécie após a 6^o semana de desenvolvimento das plântulas.

Os resultados da regressão com o número de folhas indicam diferença significativa entre as medições realizadas ao longo do tempo, a 23, 37, 51, 66 e 81 dias após a semeadura. As diferenças foram significativas em ambos tratamentos de armazenamento, para sementes armazenadas em laboratório ($F = 113,880$; $P = 1,958 \times 10^{-9}$) e em câmara fria ($F = 144,143$; $P = 1,931 \times 10^{-9}$). Não houve diferença significativa entre os tratamentos de armazenamento de sementes.

As regressões calculadas para o número de folhas apresentaram resultados significativos. Os resultados das regressões para sementes armazenadas em laboratório foram: regressão linear ($F = 435,883$; $P = 8,442 \times 10^{-11}$), e da regressão quadrática ($F = 17,773$; $P = 0,012$). A curva que melhor se ajustou a esse tratamento foi a da regressão quadrática e o coeficiente de determinação foi de $R^2 = 99,65\%$.

No tratamento de armazenamento em câmara fria as regressões apresentaram os seguintes resultados: regressão linear ($F = 555,4305$; $P = 2,03656 \times 10^{-11}$), da regressão quadrática ($F = 16,4238$; $P = 0,001603$). A regressão quadrática foi também a que melhor se ajustou ao tratamento analisado com $R^2 = 99,26\%$.

Na Figura 18 estão apresentadas as curvas que melhor se ajustaram ao número de folhas ao longo do tempo para plântulas originadas nos dois tratamentos de armazenamento testados. As taxas de crescimento são semelhantes entre os dois tratamentos.

È interessante salientar que a variável número de folhas não é freqüentemente utilizada para uma análise de desenvolvimento de plantas, no entanto, para a análise realizada por esse estudo ao longo de 11^o semana, essa variável não destrutiva apresentou resultados eficientes no sentido de distinguir o desenvolvimento dos indivíduos ao longo desse tempo.

Na tabela 25 estão apresentados os valores para a análise de variância para a variável altura das plântulas utilizadas pela análise destrutiva.

A variável altura do caule foi à única a apresentar diferença significativa na análise destrutiva de indivíduos. Para essa variável não houve diferença entre os tratamentos de armazenamentos a que foram submetidos às sementes. As diferenças em relação ao tamanho do caule foram verificadas entre os sombreamentos ($F = 10,445$; $P = 8,798 \times 10^{-5}$).

Corroborando com os resultados de desenvolvimento das plântulas no viveiro, as maiores alturas foram verificadas nos ambientes mais sombreados atingindo tamanho de 17,6 cm e 21,9 cm para sementes armazenadas em laboratório e câmara fria respectivamente.

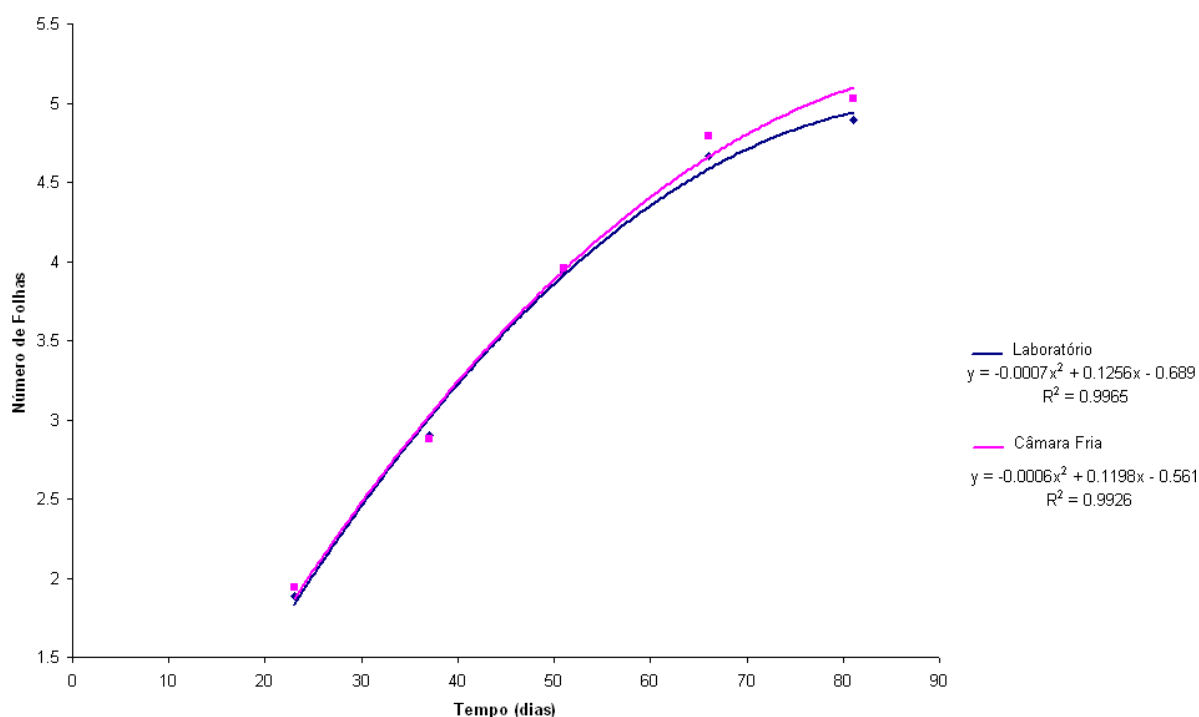


Figura 18 – Gráfico do desenvolvimento do número de folhas de *Dipteryx alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório.

Tabela 25 - Resumo da análise de variância da variável tamanho do caule determinada por análise destrutiva para plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de sementes armazenadas em ambiente de laboratório (Lab) e câmara fria (C fria) por 100 dias e semeadas em ambiente de viveiro sob diferentes sombreamentos. (n=5).

FV	GL	QM	
		Lab	C fria
Armazenamento	1	10,0	
Sombreamento	3	96,94167*	
Interação	3	30,25	
Sombreamento/Armazenamento	3	40,3125*	86,87917**
Regressão Linear	1	103,00479**	145,236565**
Regressão Quadrática	1	5,1902465	115,034476**
Desvio	1	12,742465	0,366458
Resíduo	28	9,2808	
Média		15,375	
CV(%)		19,8	

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

As regressões calculadas para o tamanho do caule considerando os sombreamentos utilizados demonstraram para o ambiente de armazenamento em laboratório que a regressão linear foi a que apresentou melhor ajuste ($F = 11,099$; $P = 0,002$), com um coeficiente de determinação de 77,76%.

No tratamento de armazenamento em câmara fria as regressões calculadas apresentaram resultados significativos. Os resultados foram os seguintes: regressão linear ($F = 15,649$; $P = 4,70 \times 10^{-4}$), da regressão quadrática ($F = 12,395$; $P = 0,015$) sendo a regressão quadrática é a que melhor se ajustou ao tratamento de armazenamento em questão, com um coeficiente de determinação de 99,8%.

A variação do tamanho do caule, determinado pelo método destrutivo, de plantas originadas de sementes armazenadas em laboratório e câmara fria, desenvolvidas em diferentes sombreamentos, está apresentado na Figura 19.

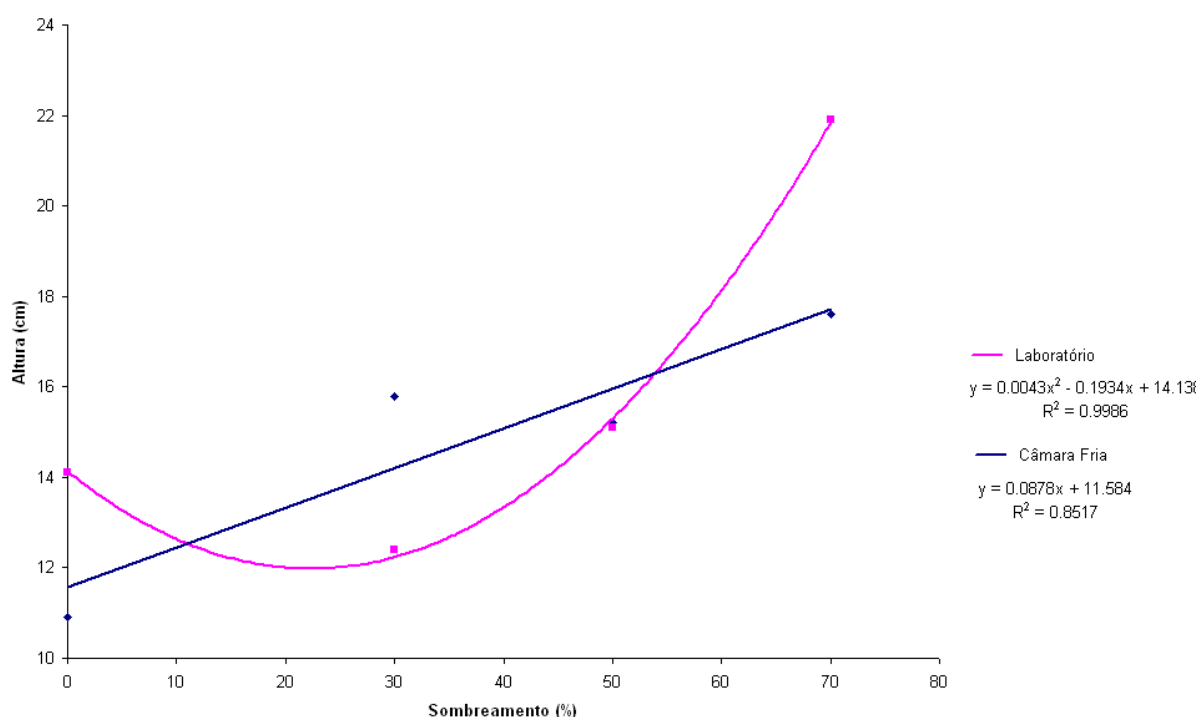


Figura 19 – Gráfico da altura da parte aérea de *D. alata* em sombreamento de 70%, 50%, 30% e a pleno sol de sementes armazenadas durante 100 dias em ambiente de laboratório e câmara fria.

Mesmo os resultados tendo indicado que os maiores tamanhos do caule estão relacionados a maiores níveis de sombreamento, no tratamento armazenamento em câmara fria, a média do tamanho do sombreamento 30% foi inferior a tamanho médio das plântulas desenvolvidas a pleno sol, com 12,4 cm e 14,1 cm respectivamente.

Para o produtor que tem interesse em produzir mudas de baru, os resultados desse experimento indicam que sementes armazenadas por até 100 dias não apresentarão diferença em relação a sementes armazenadas por 2 meses na produção de mudas. Informações de literatura indicam que o produtor pode utilizar a semente armazenada entre os períodos de

safr para produzir mudas. As sementes devem permanecer armazenadas em local livre de umidade com objetivo de evitar a embebição da sementes. Os frutos devem ser preferencialmente armazenados sem o epicarpo e mesocarpo para evitar a atração de animais

4.3.3. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Dipteryx alata* sob sombreamento natural de árvores e a pleno sol.

Os resultados da análise de variância das variáveis porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência e número de indivíduos germinados de frutos colocados para germinar em sombreamento natural de árvores e a pleno sol estão apresentados na tabela 26.

Tabela 26- Resumo da análise de variância da variável porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE) e número de indivíduos (N° ind) das plântulas de *D. alata* acompanhadas sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.

FV	GL	QM		
		% G	IVE	N° ind
Ambiente	1	17472,4**	0,42653**	756,9**
Erro A	18	364,7	0,00828	17,7
Condição do Fruto	1	32,4	0,00315	1,6
Interação	1	144,4	0,000008	0,4
Erro B	18	145,3	0,005269	10,4
Total	38			
Média		32,3	0,1	6,3
CVB (%)		37,3	47,7	50,8

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Houve diferença significativa entre os ambientes testados, sombreamento de árvores e a pleno sol, para as variáveis porcentagem de germinação ($F = 47,913$; $P = 1,805 \times 10^{-6}$), índice de velocidade de emergência ($F = 51,492$; $P = 1,112 \times 10^{-6}$) e número de indivíduos germinados ($F = 42,682$; $P = 3,853 \times 10^{-6}$).

Na tabela 27 estão apresentadas as médias das variáveis de germinação por tratamento de sombreamento e por condição do fruto, frutos com epicarpo e mesocarpo e com endocarpo despolpado.

A porcentagem de germinação sob sombreamento foi em média cinco vezes maior que a germinação obtida a pleno sol. O IVE em ambiente sombreado também foi superior aos de pleno sol.

Tabela 27- Quadro de médias da percentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE) e número de indivíduos (N° ind) de plântulas de *D. alata* a partir de frutos com polpa e sem polpa colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol em ambiente protegido.

Ambiente	Condição do Endocarpo	Média		
		% G	IVE	N° ind
Sombreamento de Árvores	com polpa	56	0.2469084	140
	sem polpa	50.4	0.2637426	126
Pleno Sol	com polpa	10.4	0.0394669	26
	sem polpa	12.4	0.0581295	31

A semente é dispersa pela planta envolta pelo endocarpo duro e recoberto com polpa, permanecendo parte delas nessa condição para a regeneração natural da espécie. Outra condição em que a semente é encontrada em ambiente natural e com endocarpo sem polpa. O despulpamento do endocarpo após a queda natural do fruto é causado pela predação ou pela decomposição da polpa. Em ambos processos existe a participação efetiva da fauna.

Na literatura são citados animais predadores da polpa do fruto de *D. alata* como morcegos, macacos, araras, cutias entre outros. Alguns animais consomem somente material da polpa do fruto, como no caso dos morcegos. Outro grupo de animais consegue romper o resistente endocarpo que protege a semente, como as cutias. No processo de decomposição da polpa do fruto participam principalmente insetos como formigas e cupins.

O gado é organismo exótico ao ambiente do Cerrado, introduzidos em áreas alteradas. Os bovinos consomem a polpa de frutos de *D. alata* e descartam, ao longo das pastagens, o endocarpo intacto que contém a semente. È comum encontrar-se grandes quantidades de frutos despulpados de baru em locais onde o gado descansa e regurgita os propágulos durante o processo de ruminação os frutos. Estudos mostram que frutos com polpa, colocados sobre o solo, sofrem processo de decomposição das partes moles, epicarpo e mesocarpo, inicialmente na superfície de contato com o solo, ou na totalidade do fruto, com participação de formigas e cupins. A degradação da polpa do fruto em contato com o solo durou 45 dias, conforme constatado por Melhem (1972).

Neste experimento sementes protegidas pelo endocarpo com e sem polpa, colocados sob sombreamento de árvores e a pleno sol para germinar, apresentaram percentagem média de germinação ao longo de 150 dias de observação de 53,2% e 11,4%, em sombreamento e a pleno sol respectivamente. Em relação ao tempo inicial e final de germinação não houve diferença entre os tratamentos de sombreamento e também da condição do endocarpo, com ou sem polpa, no presente caso. O tempo para o início da

germinação das sementes foi de 34 dias e o tempo para a finalização do processo de germinação foi de 120 dias.

O resultado demonstra que o ambiente sombreado por árvore influencia a germinação das sementes na forma que são dispersas naturalmente e que ficam disponíveis para desencadear o processo de regeneração natural da espécie. As condições de sombreamento aumentam as chances de germinação de sementes em relação à condição de pleno sol. Não houve diferença significativa na porcentagem de germinação em relação a presença ou ausência da polpa junto ao endocarpo. Dessa forma, a remoção da polpa pelo gado não interfere na germinabilidade das sementes e portanto não influi na regeneração natural da espécie. Um eventual aproveitamento econômico da polpa da espécie não inviabiliza a utilização da semente para a regeneração da espécie. Programas de manejo voltados a espécie podem utilizar endocarpos despulpados para desenvolverem mudas da espécie a partir de plantio em viveiro ou mesmo plantio direto.

A germinação de frutos colocados sobre a superfície de solo em condições naturais com sombreamento de ripado atingiu o percentual de 50% ao longo de 105 dias de observação (MELHEM, 1972). Segundo a autora, frutos enterrados apresentaram uma porcentagem de germinação de 10% ao longo do mesmo período, tendo apresentado maior ataque de patógenos e insetos. Frutos com polpa intacta e frutos que foram submetidos à queimada em campo foram colocados para germinar e após 60 dias apresentaram respectivamente 28% e 58% de germinação. Esse resultado demonstrou que o endocarpo protege a semente do fogo resultante de queimadas (FILGUEIRAS & SILVA, 1975). Em outro experimento de germinação utilizando frutos intactos e frutos tratados por 30 segundos com água quente a 76,5°C e a 95°C, obtiveram-se em 48 dias de acompanhamento 2,5% e 5 % de germinação respectivamente (GREGOLIN & SIMÕES, 1980). O tempo de observação dos experimentos foi reduzido para sementes protegidas por pelo endocarpo.

Em observações frequentemente realizadas nesse experimento foi constatado que os períodos de ocorrência de germinação das sementes geralmente eram antecidos por períodos de chuvosos. O tempo de acompanhamento da germinação das sementes foi longo se confrontando com os períodos de acompanhamento citados por outros autores, durante 150 dias.

Ao descrever a dinâmica de germinação de sementes dentro de frutos intactos Melhem (1972) descreveu que após um mês sob a superfície do solo em sombreamento de ripado, cerca de 50% das sementes já haviam embebido, processo anterior a emergência da plântula. Em experimento realizado com sementes sem endocarpo, colocados sobre o

substrato a pleno sol e a 50% de sombreamento, a taxa de germinação foram de 3,75% e 23,75% respectivamente. Esse resultado demonstram a condição de pleno sol influencia a germinabilidade de sementes reduzindo suas chances de germinação quando colocadas para germinar sobre o substrato. Um fator que influencia o resultado da germinação em sombreamento é o fato de que o microclima do ambiente sombreado por árvores favorece a manutenção da umidade em relação a ambientes com incidência direta da radiação solar (OLIVEIRA,1999).

Na tabela 28 estão demonstrados os resultados da análise de variância das alturas e a taxa de crescimento das plântulas ao longo das observações nos diferentes sombreamentos.

Tabela 28- Resumo da análise de variância para a variável altura a 151, 183 e 219 dias após semeadura e taxa de crescimento (TC) de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de endocarpo com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.

FV	GL	QM (dias)			
		151	183	219	TC
Ambiente	1	97.0223*	414.8230**	605.1368**	0.0465**
Endocarpo/Ambiente	2	14.3751	22.1339	31.2307	0.0007
Resíduo	248	14.5116	16.8735	18.0407	0.0004
Total	251				

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Houve diferença significativa entre os ambientes, com sombreamento de árvores e a pleno sol, para as alturas das plântulas a 151 dias ($F = 6,6858$; $P = 0,01029$), 183 dias ($F = 24,584$; $P = 1,32 \times 10^{-6}$), 219 dias ($F = 33,543$; $P = 2,1 \times 10^{-8}$) após a semeadura, e para a taxa de crescimento ($F = 114,088$; $P = 3,77 \times 10^{-22}$).

O desenvolvimento em altura de plântulas de *D. alata* em ambiente sombreado por árvores e a pleno sol está apresentado na Figura 20.

O ambiente sombreado apresentou uma altura média das plântulas inferior ao do ambiente a pleno sol. A diferença foi verificada em todas as medições realizadas, a 151, 183 e 219 dias após o plantio. Os resultados indicam um melhor desempenho de desenvolvimento em ambiente a pleno sol, com alturas inicial e final média para esse tratamento de 14,2 cm e 17,4 cm respectivamente. Plântulas sob sombreamento apresentaram uma altura inicial e final de 12,8 cm e 13,5 cm para o mesmo período. As taxas de crescimento médio de plântulas a pleno sol

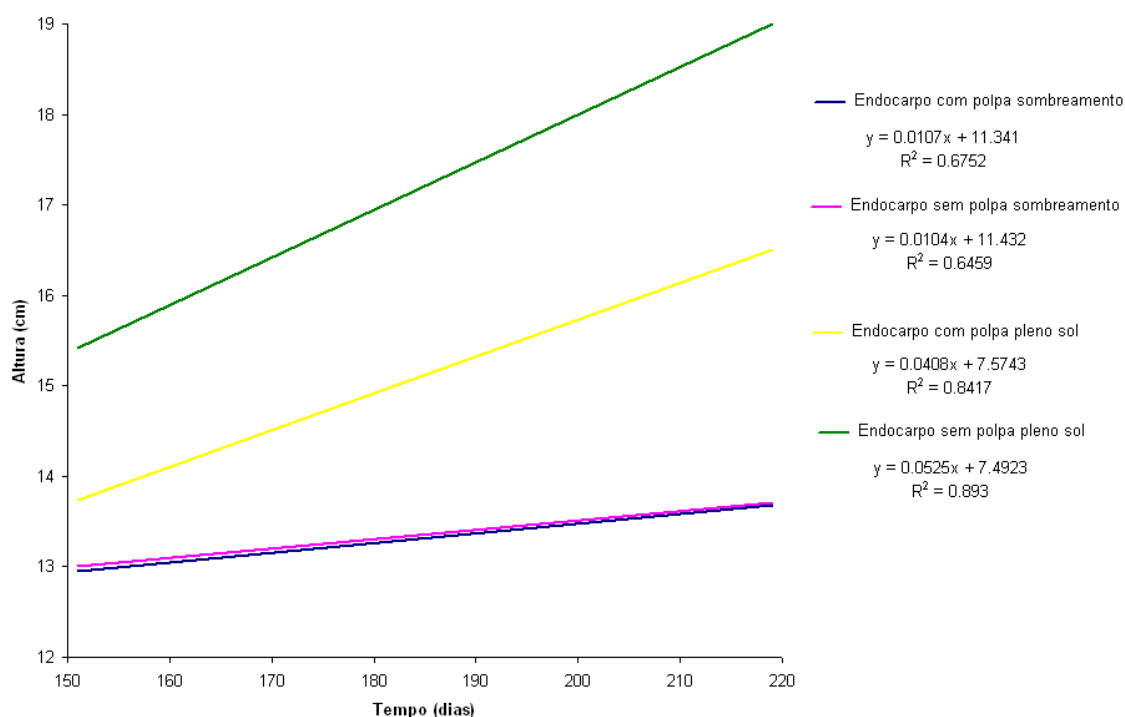


Figura 20 – Desenvolvimento de altura em plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.

e em sombreamento de árvores para o período foi de 0,0466 cm/dia e 0,0105 cm/dia respectivamente. Em todos momentos de medição de altura das plântulas foi constatado um coeficiente de variação maior entre plântulas de pleno sol que nas de sombreamento.

Na literatura as informações sobre o desenvolvimento da espécie sob condições de viveiro e de casa de vegetação indicam uma altura maior em plântulas submetidas a sombreamento.

A maioria das espécies arbóreas de ambiente florestal depende de aberturas no dossel ou de aumento na irradiação para propiciar um melhor desenvolvimento das plântulas que se encontram em ambiente sombreado (Denslow, 1980). Em estudo comparativo de crescimento de plântulas com quinze espécies arbóreas tropicais de diferentes estágios sucessionais sob condição de pleno sol, sombreamento artificial e sombreamento por dossel arbóreo, Souza & Válio (2003) constataram que a maioria das espécies apresentaram redução de altura como resposta ao sombreamento. O sombreamento natural influenciou significativamente na redução da taxa de crescimento relativo das espécies. Constataram ainda que o sombreamento natural apresentou ainda a maior redução na altura das plântulas que o sombreamento artificial. As espécies de início de sucessão apresentaram respostas mais pronunciadas de crescimento que as tolerantes a sombra ou as de final de sucessão.

Verificando o efeito da disponibilidade da luz e do teor de umidade do solo sobre a sobrevivência e o crescimento de *Bowdichia virgilioides* em fisionomia de cerradão e campo sujo, Kanegae *et al.* (2000) constataram que o ambiente florestal não foi favorável ao desenvolvimento em altura da espécie.

Esses resultados indicam que plântulas de algumas espécies que germinam e sobrevivem em condição de pleno sol podem apresentar um bom desenvolvimento em altura. Práticas de manejo que protejam as mudas da espécie do efeito da predação poderão garantir o efetivo estabelecimento de novos indivíduos em áreas desflorestadas como as de pastagens ou capoeiras em início de sucessão.

Na tabela 29 estão demonstrados os resultados da análise de variância para a variável número de folhas das plântulas a 151, 183 e 219 dias e da taxa de desenvolvimento crescimento nos diferentes sombreamentos.

Tabela 29- Resumo da análise de variância para a variável número de folhas a 151, 183 e 219 dias após semeadura e taxa de desenvolvimento (TD) de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de frutos com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.

FV	GL	QM (dias)			
		151	183	219	TD
Ambiente	1	107.0426**	394.1628**	566.1440**	0.0371**
Endocarpo/Ambiente	2	10.7739*	3.6286	3.3102	0.0006
Resíduo	248	2.9361	5.0261	5.7496	0.0008
Total	251				

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Diferenças significativas foram observadas entre o sombreamento de árvores e a pleno sol em relação ao número de folhas das plântulas a 151 dias ($F = 36,458$; $P = 5,663 \times 10^{-9}$), 183 dias ($F = 78,423$; $P = 1,32 \times 10^{-6}$), 219 dias ($F = 98,467$ $P = 9,27 \times 10^{-20}$) após a semeadura, e na taxa de desenvolvimento ($F = 46,148$; $P = 8,08 \times 10^{-11}$). Houve ainda uma diferença significativa da interação entre a condição do endocarpo e o ambiente a 151 dias após a semeadura ($F = 3,669$; $P = 0,027$).

O número de folhas das plântulas de *D. alata* em ambiente sombreado por árvores e a pleno sol está demonstrado na Figura 21.

O maior número de folhas foi verificado em ambiente a pleno sol, com valores médios de 6,8 a 8,5 folhas por plântula a 151 dias e 219 dias respectivamente. Em ambiente sombreado por árvores o número inicial e final de folhas variou de 5,1 a 4,4 para o mesmo período. As taxas de desenvolvimento para o número de folhas de plântulas de pleno sol e

sombreamento foram de 0,0233 e 0,0098 respectivamente. Ao longo das observações não foi constatada diferença entre os coeficientes de variação em relação ao número de folhas entre o ambiente sombreado por árvores e a pleno sol. A maior quantidade de folhas detectado em ambiente a pleno sol diverge dos resultados obtidos no experimento de viveiro em que o número de folhas do tratamento a pleno sol foi superado pelo dos tratamentos de 50% e 70% de sombreamento.

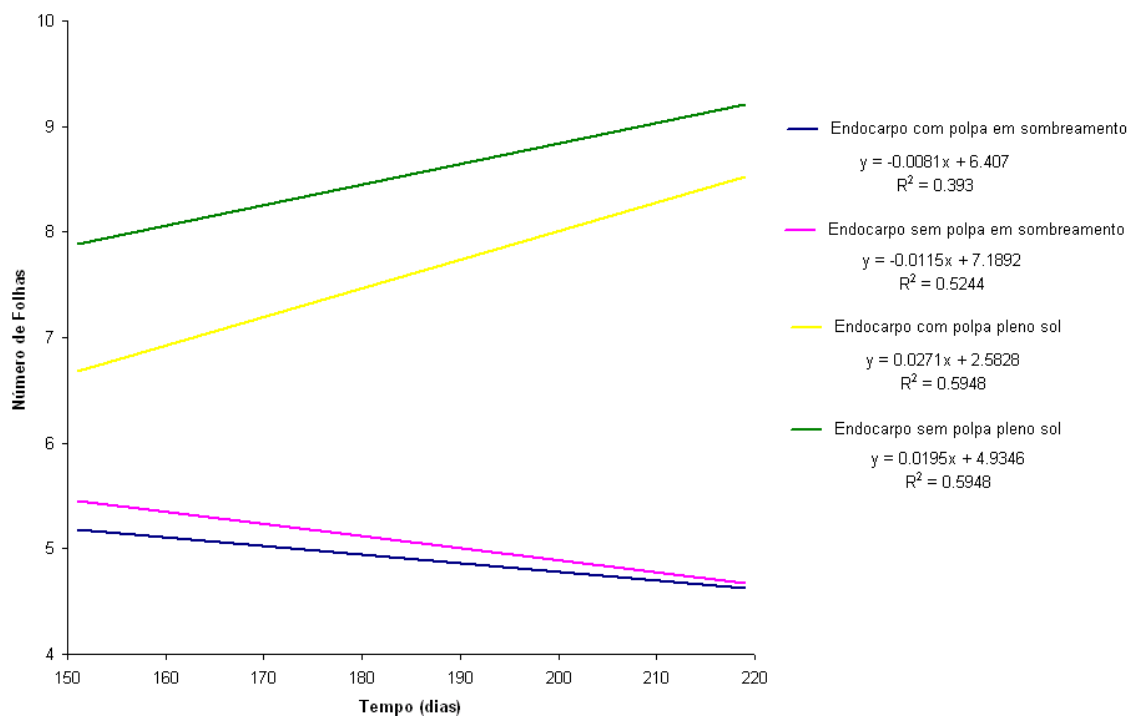


Figura 21 – Desenvolvimento do número de folhas em plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambiente protegido.

Apesar de contrários aos resultados obtidos em ambiente de viveiro, as condições de sombreamento promovido pela copa das árvores difere das condições propiciadas pela tela de sombrite utilizada para obter a redução da radiação incidente.

A tela utilizada em viveiro retém a radiação de forma homogênea propiciando uma redução relativamente uniforme em ambiente sob sua proteção. A copa das árvores propicia condições mais heterogêneas de sombreamento para as plântulas que se encontram sob sua influência.

A diversidade de formas e a altura das copas, a característica da espécie utilizada bem como de sua posição dentro do arboreto propiciaram uma variação da radiação que incide sobre as plântulas tanto ao longo do dia como também ao longo do ano, durante todo o

período de acompanhamento. No entanto, todas essas variações de sombreamento foram controladas pelo número relativamente grande de repetições no experimento.

O resultado da análise de variância para a sobrevivência dos indivíduos de *D. alata* em sombreamento de árvores e a pleno sol está apresentado na tabela 30.

Tabela 30- Resumo da análise de variância para a variável sobrevivência de plântulas de *D. alata* desenvolvidas a partir de frutos com polpa e sem polpa, colocados para germinar sob sombreamento de árvores e a pleno sol, em ambientes protegidos.

FV	GL	QM
Sombreamento	1	9680,067*
Erro A	18	1326,068
Condição do fruto	1	10693,815**
Erro B	18	918,637
Média		56,6
CVB (%) ¹		53,5

* Significativo, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade

**Significativo, pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade

Diferenças significativas foram observadas na sobrevivência entre os sombreamentos ($F = 7,298$; $P = 0,014$), e a condição da semente ($F = 11,641$; $P = 0,003$) (Tabela 30).

A sobrevivência de plântulas de *D. alata* em ambiente sombreado por árvores e a pleno sol está apresentado na Figura 22. A média de sobrevivência em sombreamento de árvores foi superior ao do tratamento a pleno sol para plântulas desenvolvidas a partir da germinação de sementes dentro de frutos ao longo de 219 dias de observação.

Comparando a sobrevivência das plântulas de *D. alata* nesse experimento com os resultados obtidos com plântulas em campo (4.2) constatou-se que nos ambientes naturais houve uma menor porcentagem de sobrevivência. A última medição do acompanhamento no arboreto foi realizado no mês de junho de 2007, alcançando uma sobrevivência de 76,8% e 50% para plântulas sombreadas e a pleno sol, enquanto no período de junho de 2006 a sobrevivência da espécie era de 50% e 20% para a vegetação nativa e pastagem respectivamente. Em parte, a maior sobrevivência de plântulas que se desenvolveram no arboreto, se explica pelo fato de não haver no ambiente experimental a influência do gado e outros mamíferos, estando as plântulas expostas a uma predação esporádica de pequenos animais. Algumas informações sobre a sobrevivência de *D. alata* existem na literatura, no entanto se referem a taxas de sobrevivência relativas à mudas plantadas em campo e não a

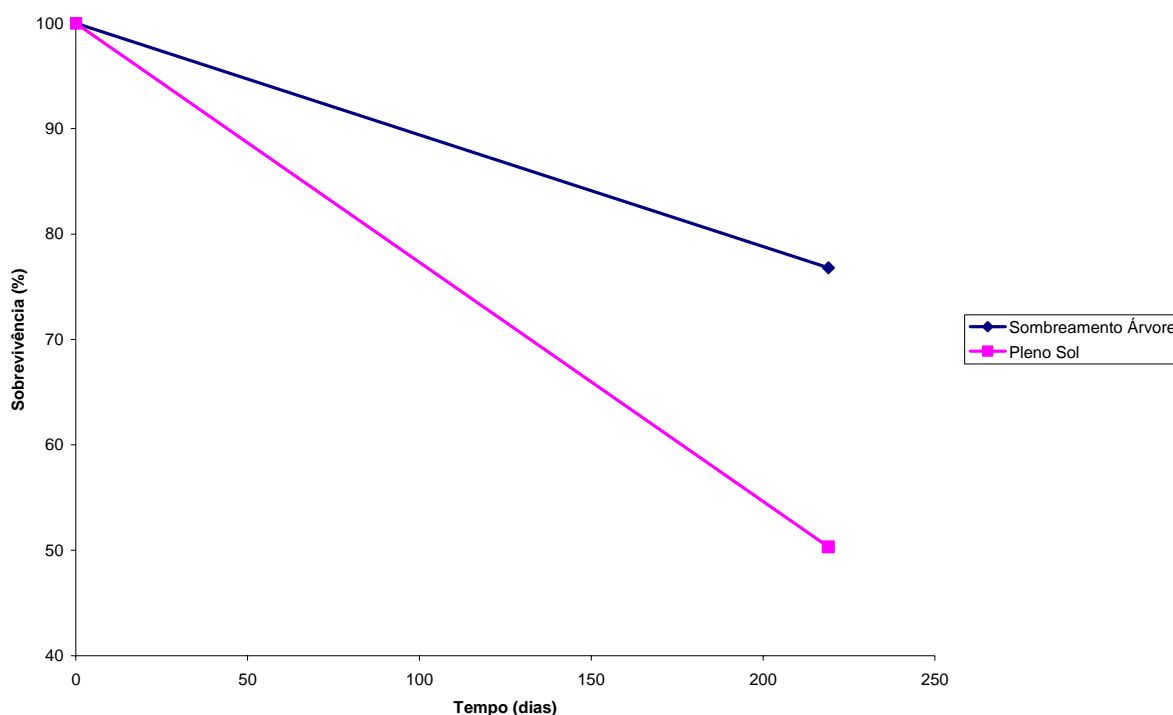


Figura 22 – Sobrevivência de plântulas de *D. alata* sob sombreamento de árvores e a pleno sol e áreas protegidas.

germinação de plântulas no local. Todas informações enfatizam a alta sobrevivência da espécie.

O manejo da espécie em áreas desmatadas deve desenvolver práticas que neutralizem e/ou minimizem a predação dos indivíduos juvenis, principalmente pelo gado. A possibilidade de conduzir a planta inicialmente em local onde não haja pastejamento de gado evitaria as perdas de indivíduos por predação. O rebanho bovino poderá a conviver com a espécie a parti de um estágio que a planta consiga manter ao menos parte de sua copa livre para se desenvolver.

Nessas condições a espécie pode ser introduzida no ambiente tanto pela semeadura direta utilizando os próprios frutos, com polpa ou despulpados, quanto o plantio de mudas. A vantagem de cada uma das técnicas está no aspecto econômico, sendo o processo menos oneroso o plantio direto, e o de maior a rapidez para o desenvolvimento dos indivíduos o uso de mudas para a implantação de plantios. Em ambas possibilidades o período mais favorável para a realização do plantio é do início da estação chuvosa.

4.4. EXTRATIVISMO DE FRUTOS DE BARU NO ESTADO DE GOIÁS.

4.1 História

O extrativismo de frutos de baru com finalidade de aproveitamento da semente como recurso alimentar é recente. Em áreas de ocorrência da espécie no estado de Goiás, populações de comunidades rurais e urbanas consumiam esporadicamente sementes de baru cruas. O paladar da semente nessa condição foi descrito como ruim, assemelhado ao gosto de feijão cru.

Até então os frutos de baru tinham maior importância na alimentação do gado, em pleno período de estiagem e como espécie medicinal, utilizada em algumas formulações caseiras. A madeira da espécie também era aproveitada na marcenaria e carpintaria, utilizadas no meio rural principalmente para a confecção de mourões de cerca, devido a sua boa durabilidade.

Com a necessidade de promover o aumento de renda dos produtores rurais e para aumentar a sustentabilidade de propriedades rurais, o aproveitamento de frutos do Cerrado tem sido estimulado entre comunidades rurais como alternativa para a diversificação da produção rural.

Em áreas de ocorrência da espécie como no município de Pirenópolis, o extrativismo de sementes de baru para a preparação de castanha torrada foi estimulado juntamente com a organização da comunidade para o desenvolvimento da atividade, segundo informações de moradores. Atualmente a extração de frutos de baru é prática adotada por comunidades rurais para aumento de renda.

4.4.2- Caracterização de comunidades e de extratores de baru entrevistados

4.4.2.1 - Caracterização das comunidades

As principais características de cada uma das comunidades onde se realizam coleta de frutos de *D. alata* e que participaram desse levantamento estão descritas a seguir:

a) Comunidade de Caxambú - município de Pirenópolis: Os extratores são todos residentes da zona rural, desempenham atividades produtivas em pequenas propriedades rurais e estão organizados em uma associação, a Associação de Desenvolvimento Comunitário de Caxambú

(ADCC). Desenvolvem a coleta dos frutos, o despulpamento e a torrefação de sementes de *D. alata*. Os frutos coletados são estocados em barracões, estendendo assim a produção de castanha torrada ao longo do ano. Além de castanha de baru outros produtos à base de frutos de cerrado e de produtos agrícolas orgânicos também são desenvolvidos pela associação, diversificando assim sua produção. A produção é oferecida no comércio de Pirenópolis, Anápolis e demais municípios vizinhos além de ser vendida via Internet. A divulgação do produto é feita em feiras de alimentos no Brasil e no exterior. A associação está em processo de registro de sua marca própria. Nessa comunidade foram entrevistados três extratores.

b) Comunidade de Santo Antônio - município de Pirenópolis: Os extratores dessa comunidade são residentes tanto em área urbanizada como em zona rural. Os coletores não estão organizados em associação. A produção coletada é comercializada exclusivamente com o centro de beneficiamento instalado na própria comunidade (Centro de Estudos de Exploração Sustentada do Cerrado). Os extratores recebem pela sua produção na entrega da matéria prima e não participam das atividades de beneficiamento e transformação desenvolvidas pelo centro. O centro de beneficiamento compra ainda a produção de extratores de outras comunidades do município. Foram realizadas cinco entrevistas nessa comunidade.

c) Comunidade de Vale do Bom Jardim - município de Caldazinha: Os extratores são todos residentes da zona rural do município. A associação denominada Boa Esperança foi criada para apoiar as atividades dos extratores mas atualmente se encontra desativada em razão da atividade de coleta de frutos de *D. alata* ter sido interrompida. A coleta realizada pela comunidade era comercializada para uma indústria instalada na própria comunidade. Parte dos extratores vinculados à associação também trabalhava na indústria. A indústria beneficia a produção dos extrativistas locais e também de outras localidades do estado de Goiás. Os produtos são comercializados sob a marca Empório do Cerrado (CEDAC - Centro de Desenvolvimento Agroecológico do Cerrado - Rede de Comercialização Solidária de Agricultores Familiares e Extrativistas do Cerrado). A atividade extrativista foi interrompida quando a indústria encerrou suas atividades na comunidade e transferiu-se para Goiânia em 2006. Não existe no município comercialização de produtos a base de *D. alata* no comércio local. Foram realizadas quatro entrevistas nessa comunidade.

d) Comunidade de Jacilândia - município de Itapirapuã: Os extratores residentes em comunidade urbanizada e zona rural. Comercializam a sua produção exclusivamente com atravessadores. A atividade extrativista é recente, tendo sido iniciada no ano de 2006. A atividade foi localmente denominada de “febre do baru”, dada à quantidade de pessoas que aderiram à atividade estimulada pela promessa de compra da produção. Os principais

compradores da produção extrativista são do município de Jussara que beneficiam os frutos e comercializam as castanhas e demais produtos a base de *D. alata* para outros municípios, inclusive para Goiânia. Foram entrevistados seis extratores nessa comunidade.

4.4.2.2 - Caracterização dos extratores.

O percentual de extratores residentes em comunidade rural e em comunidade urbanizada foi o mesmo, de 50%, somando nove entrevistados cada, sendo oito homens e 10 mulheres. Como a entrevista foi realizada em período de entressafra de frutos de baru com um único integrante de cada grupo familiar, a maior percentagem de mulheres entrevistadas foi resultante da facilidade de serem encontradas nas residências, local onde geralmente desempenham suas atividades produtivas. Não obstante, foi relatado por parte das entrevistadas, que a atividade de extração de baru é desempenhada por toda a família.

A quase totalidade dos extratores, 94,4%, reside com a família. Desse total, famílias compostas por cinco membros foram as mais recorrentes no levantamento, representando 52,9% dos grupos familiares. As famílias onde residem somente dois moradores representam 33,3% do total amostrado.

Entre as famílias residentes na zona rural, 42,9% das propriedades possuem somente dois moradores, refletindo o êxodo rural. Geralmente essas famílias são compostas pelos pais, residentes nas propriedades rurais onde desempenham atividades agrícolas, enquanto os filhos migraram para áreas urbanas em busca de trabalho assalariado.

A evasão de comunidades rurais também foi detectada por Silva (2006) entre famílias de assentamentos rurais. A evasão de filhos dos grupos familiares avaliados foi superior a 64%, demonstrando um êxodo maior ao encontrado entre os pequenos agricultores que desenvolvem atividades extrativistas. Deve-se ressaltar entretanto que algumas famílias assentadas transferem-se para os lotes já sem a companhia dos filhos, que estão estabelecidos nas cidades.

As faixas etárias predominantes entre os extratores de baru foram as de 30 a 40 anos e de 40 a 50 anos, cada qual representando 27,8% do total dos entrevistados. Somente 11,1% eram de faixas etárias inferiores há 30 anos e 33,3% de faixa etária superior a 50 anos. As faixas etárias constatadas pelo levantamento variaram de abaixo de 20 anos até acima de 70 anos. Pelo fato de um único integrante do grupo familiar ter participado do levantamento, o percentual de indivíduos jovens resultante foi reduzido. É fato que uma maior quantidade de jovens participa do processo de coleta de frutos em razão da atividade ser muitas vezes

desenvolvida por toda família, principalmente quando as mulheres são extratoras, desempenhando a atividade acompanhada pelos filhos.

Em relação ao tempo de residência no local 77,8% dos extratores responderam residir a mais de 10 anos no mesmo local. Apesar da resposta ser referente à atual residência, muitos declararam serem naturais da localidade, evidenciando uma reduzida taxa de migração.

A maior parte dos extratores possui instrução, tendo 88,9% frequentado a escola. Cerca de 55,6% dos extratores cursaram ou concluíram o ciclo básico do primário, de 1º a 4º série. Os extratores que iniciaram ou que concluíram o segundo ciclo do primeiro grau, de 5º a 8º série, somaram 27,8%. Somente um extrator possuía o segundo grau completo, representando 5,6% do total de extratores.

Ao serem questionados sobre a principal atividade econômica desenvolvida por eles, nenhum considerou o extrativismo como prioridade, demonstrando que essa atividade desempenha o papel de atividade acessória dentre as atividades rurais. Do total de envolvidos na extração de frutos de baru 38,9% são proprietários rurais e responderam ser a agricultura e a pecuária de gado leiteiro a principal atividade econômica desenvolvida onde 16,7% desenvolvem atividades relacionados à produção de leite e derivados, 11,1% a agricultura, e 11,1% a ambos. Declaram-se aposentados 16,7% dos extratores, afirmando ser o extrativismo uma atividade desenvolvida esporadicamente. Somente um extrator, 5,5% do total, declarou atuar no segmento comercial com ocupação de feirante. A extração de frutos de baru também é desenvolvida com intuito de diversificar os produtos comercializados pela feirante. Entre os extratores, 22,3%, declararam-se donas de casa sem rendimentos e outros 11,1% declararam não ter ocupação definida, aceitando quaisquer trabalho temporário que surge na comunidade. Um extrator, 5,5%, declarou estar empregado em propriedade rural, exercendo a função de caseiro. Todos os extratores justificaram a prática da atividade extrativista de frutos de baru como forma de complementação de renda, aproveitando os recursos existentes em suas propriedades ou em propriedade de terceiros.

Em relação ao tempo que trabalha na extração de baru, 38,9% responderam ter coletado frutos na safra de 2006. Extratores que trabalham até três anos na coleta e os que trabalham acima de três anos na atividade representam cada qual 27,8% do total de extratores. O maior tempo de atividade foi de sete anos. Somente um extrator estava iniciando sua atividade na safra de 2007. Os extratores que declararam trabalhar a mais de três anos na atividade são na sua totalidade residentes de zonas rurais e que participam ou participaram de associações.

4.4.3- Manejo de frutos de baru pelos extratores.

4.4.3.1– Localização dos barueiros utilizados na atividade extrativista.

Todos os extratores que participaram do levantamento responderam que coletam frutos de baru em propriedade de terceiros com autorização previa, independentemente de coletarem também em sua propriedade. Alguns extratores relatam que em anos de baixa produção de frutos a coleta restringe-se aos barueiros localizadas em suas propriedades. Os extratores residentes na zona rural que declararam não coletar frutos na propriedade não possuem matrizes em suas terras, por não ser uma área adequada à ocorrência da espécie ou mesmo pela eliminação total das matrizes em sua propriedade.

Os extratores residentes em zonas urbanizadas coletam frutos de baru exclusivamente em propriedades de terceiros, com consentimento verbal do proprietário. Dois extratores de Jacilândia relataram que também coletaram frutos em propriedades onde não foi feito nenhum acordo verbal prévio, simplesmente entraram e coletaram os frutos. Outros três extratores, residentes na comunidade de Santo Antônio e Jacilândia, informaram que os proprietários onde estão localizadas os barueiros ofereceram os frutos para a coleta.

A autorização se dá informalmente através de acordos verbais entre as partes não envolvendo qualquer forma de pagamento, conforme relatam os extratores. Muitas vezes a atividade é desenvolvida nas mesmas propriedades ao longo de várias safras criando uma relação contínua entre as partes.

A maior parte dos extratores confirmam o crescente interesse pela espécie conforme se verifica na opinião de um dos extratores de Caldazinha:

“...o interesse pelo baru está aumentando, daqui a pouco os donos das terras também vão querer receber a sua parte...”

A crescente valorização da espécie como recurso natural pode causar modificações nos acordos verbais praticados passando a envolver alguma forma de remuneração para o proprietário das terras onde se localizam as matrizes como sugere a opinião do extrator.

A coleta de frutos é realizada principalmente em ambiente de pastagem, utilizada por 94,4% dos extratores por considerar as matrizes mais produtivas e de mais fácil acesso. A extração de baru realizada exclusivamente em vegetação nativa foi

praticada por apenas um extrator, representando 5,6% do total. Extratores que coletam baru em pastagem e vegetação nativa representam um percentual de 38,8% (figura 23).

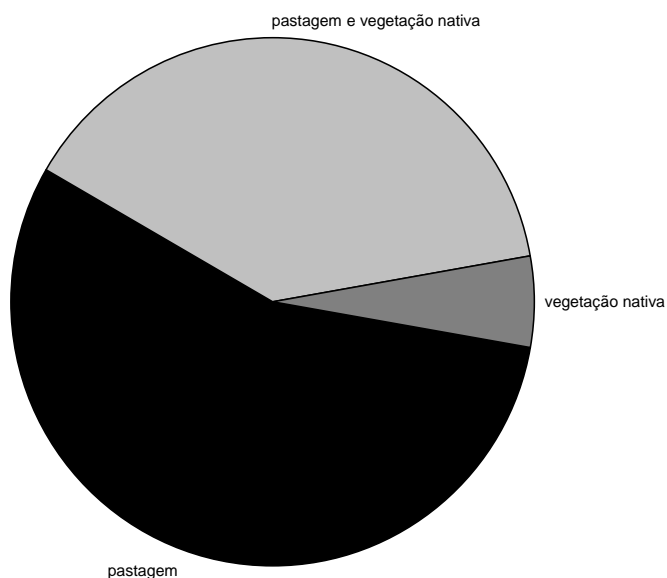


Figura 23. Ambientes utilizados para a coleta de frutos de *D. alata* em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.

Somente extratores de Jacilândia coletaram frutos exclusivamente em áreas de pastagens. Nas demais localidades houve coleta de frutos tanto em pastagens quanto em vegetação nativa, sendo a comunidade de Santo Antônio e a do Vale do Bom Jardim onde o maior número de extratores utilizam os dois ambientes. O extrator que coletou frutos exclusivamente em ambiente de vegetação nativa reside na localidade de Santo Antônio, sendo o único extrator dessa localidade residente em zona rural.

Apesar da coleta de baru ser realizada preferencialmente em matrizes localizadas em pastagens, a remoção de frutos em matrizes de vegetação nativa também ocorre mesmo apresentando essas uma produtividade menor. As formações vegetais nativas citadas pelos extratores onde são coletados baru foram o cerrado senso restrito, com seis citações, seguido pelas fitofisionomias de mata, com duas citações, e de cerradão, com uma citação. Os barueiros de cerrado senso restrito foram citadas na comunidade de Santo Antônio como as de fácil coleta devido ao seu reduzido porte. Quanto maior o interesse pela extração da espécie, maior o esforço de coleta, maior será a pressão sobre seus frutos inclusive sobre os de matrizes localizadas em vegetação nativa.

O manejo aplicado às pastagens é um fator preocupante em relação à regeneração natural da espécie já que a intensidade de forrageamento exercido pelo rebanho bovino, práticas contínuas de roçagem ou queimadas ocasionais podem acarretar a mortalidade principalmente dos indivíduos em início de desenvolvimento.

4.4.3.2 – Metodologia de extração de frutos de *Dipteryx alata*.

Todos os extratores entrevistados responderam que coletam somente frutos de *D. alata* caídos sob a copa das matrizes, após sua completa maturação fisiológica. Uma extratora que também trabalha no beneficiamento e na torrefação da castanha relatou que os frutos coletados após a queda natural das matrizes são os que apresentam as sementes completamente desenvolvidas, sendo desaconselhável coletá-los ainda quando se encontram nas árvores. A preferência por coletar frutos caídos que apresentam o endocarpo despolidos pela ação da fauna foi confirmada por 22,2% dos extratores. Entre os extratores que declararam essa preferência, 16,7% do total também realizam ou já realizaram a quebra do endocarpo para o beneficiamento da castanha.

A extração dos frutos de baru realizada após sua maturação e queda natural não compromete a integridade dos indivíduos, diferentemente de formas de manejo que comprometem a sobrevivência da matriz explorada. Estudando a exploração de frutos da faveira, *Dimorphandra molis*, Pacheco (2007) detectou que os frutos eram coletados ainda na árvore inclusive com a derrubada de galhos inteiros. Outro prejuízo a planta explorada foi detectado por Borges Filho & Felfili (2003) que constataram a remoção de partes inteiras da casca do Barbatimão, *Striphnodendrom adstringens*, podendo levar o indivíduo a morte dependendo da intensidade de exploração.

Outra resposta unânime entre os extratores foi sobre seleção dos frutos coletados. Todos responderam que verificam a qualidade dos frutos no momento da coleta basicamente da mesma forma, agitando-os para constatar a presença de semente em seu interior, aferindo ainda o peso dos frutos. Frutos leves e que não apresentam ruído do balanço da semente em seu interior são descartados no momento da coleta. Somente um extrator respondeu relacionar ainda os aspectos de enrugamento da polpa e tamanho dos frutos, aliados ao método já descrito para a tomada de decisão sobre a coleta dos frutos.

A coleta de frutos sem a aferição da qualidade da semente resulta em lotes muito heterogêneos compostos por frutos bons e “chochos”. A produção geralmente é adquirida por

volume, em sacas, sendo que lotes heterogêneos apresentam uma perda de produção na ordem de 30% ou mais desse volume.

A porção de frutos coletados sob cada matriz variou entre os extratores. De todos os extratores entrevistados 44,4% afirmaram deixar parte dos frutos em boas condições no local. Os demais extratores, 55,6%, relataram que coletam todos os frutos disponíveis sob as matrizes (Figura 24).

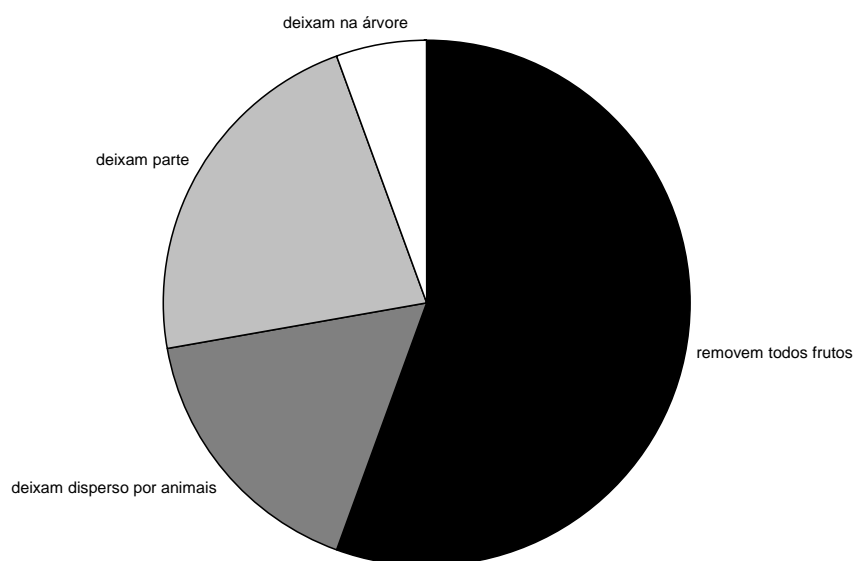


Figura 24. Remoção dos frutos de *D. alata* sob as matrizes exploradas em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.

Dentre os extratores que afirmam coletar somente parte dos frutos sob os barueiros, a forma que utilizam para deixar alguma porção de frutos difere. Parte dos entrevistados que deixam uma porção de frutos no local, 16,7% do total de entrevistados afirmaram não ser possível coletar todos os frutos pois a dispersão realizada por bovinos e eqüinos impossibilita a coleta total dos mesmos. Entretanto, entre os que alegam essa situação para justificar a coleta parcial dos frutos, não ficou claro se a coleta na área sob a copa da matriz é total ou parcial e mesmo se a porção de frutos dispersos pelos animais pode ser averiguado. Outra forma de deixar propositadamente frutos no local para possibilitar a regeneração natural da espécie foi relatado por 22,2% de extratores e consiste em deixar parte dos mesmos, em percentuais que variaram de 10% a 20% do volume total caídos sob as matrizes. Uma única extratora relatou que o método que utiliza consiste em coletar os frutos de uma matriz, retirando todos que se encontravam caídos e não mais retornava a coletar no

local, permitindo assim que os frutos que ainda não haviam caído fossem deixados para a regeneração natural da espécie.

Os extratores que relataram deixar frutos sob as matrizes são de comunidades organizadas em associações, que demonstraram um melhor conhecimento sobre a espécie, nas comunidades de Caxambu e Vale do Bom Jardim, e ainda uma extratora que aproveita parte dos barus para produzir individualmente castanha torrada, na comunidade de Santo Antônio. Esses coletores demonstraram precaução em relação a conservação da espécie para a manutenção da atividade extrativista. Na comunidade de Jacilândia, que comercializa a produção com atravessadores, não foi constatada preocupação dos extratores em deixar parte dos frutos para a regeneração natural da espécie.

A maior parte dos extratores, 88,9%, declararam não ter recebido qualquer treinamento ou capacitação sobre como proceder à coleta de baru. Notam-se, ao menos nas comunidades de Caxambu e Bom Jardim, indícios de que informações foram transmitidas aos extratores para desempenhar as atividades de coleta do baru, principalmente sobre a necessidade de deixar parte dos frutos sob as matrizes. Duas extratoras da comunidade de Bom Jardim afirmaram ter recebido informações sobre a coleta de frutos. Apesar da coleta de frutos ser relativamente simples, as informações transmitidas quanto à necessidade de deixar parte dos frutos para a regeneração natural da espécie e a prática de coletar os frutos após sua queda natural melhoraram as práticas em relação ao manejo adequado da espécie.

A atividade de extração de baru compromete o número de sementes disponíveis para a regeneração da espécie em áreas de coleta. A informação de que a maior parte dos extratores retira indiscriminadamente todos os frutos sob a matriz causa preocupação em relação ao processo de regeneração da espécie.

Em populações de *Bertholletia excelsa* (castanha do Brasil) expostas a intensa exploração dos frutos, foi constatada a falta de indivíduos de classes de diâmetro a altura do peito (DAP) menor que 60 centímetros, demonstrando um processo de envelhecimento e de redução das populações pela ausência de reposição de indivíduos jovens (Peres *et al.*, 2003). Somente população isenta ou com história recente de exploração dos frutos apresenta quantidade maior de indivíduos juvenis se comparada à área de intensa exploração. As áreas intensamente exploradas apresentaram populações com uma reduzida variação de tamanhos em altura e em DAP.

A castanha do Brasil se desenvolve muito lentamente quando comparada ao barueiro, tendo a ausência de classes de diâmetro dos juvenis sido observado muito tempo após o início de sua exploração. Caso a exploração de *D. alata* atinja níveis que

comprometem a regeneração natural da espécie os mesmos efeitos observados em populações exploradas de *B. excelsa*, poderão se manifestar mas em um período de tempo muito menor.

4.4.4- Benefícios obtidos pelos extratores com a exploração de baru.

4.4.4.1 – Produção e comercialização de baru.

A produção extrativista medida em quantidade total de baru extraídos por safra foi questionado. Do total de extratores, 29,4% não souberam precisar a quantidade de frutos coletados durante a safra, seja por não terem o controle da produção ou por considerarem a produção muito variável ao longo do tempo. Uma extratora da comunidade de Caxambu relatou que chega a coletar até cinco sacos de frutos caídos sob um barueiro quando a safra é boa. Os demais extratores, 70,6%, quantificaram a produção de frutos coletados com base em valores da safra de 2006 utilizando o volume de sacas de 60 kg como unidade.

O percentual de extratores que responderam ter coletado na última safra um volume de até cinquenta sacos foi de 35,3%, de cinquenta a cem sacos, 23,5%, de cem a duzentos sacos, 5,9%, e superior a duzentos sacos foi de 5,9% (Tabela 31). Na comunidade de Jacilândia foram detectados os maiores níveis de coleta de frutos, sendo que um coletor produziu 204 sacas de frutos na safra de 2006. Um saco de 60 kg de frutos de *D. alata* rende aproximadamente de 1,6kg a 1,8kg de castanhas após beneficiamento e da remoção das sementes impróprias para a torrefação, segundo comunicação pessoal de um beneficiador.

Tabela 31 – Produção extrativista de baru explorada na safra 2006 em quatro comunidades de extratores no estado Goiás. A unidade utilizada é de sacos com volume de 60kg.

Comunidade	Número de extratores/Produção extrativista (sacos de 60Kg)					Total
	não sabe	até 50	de 50 a 100	de 100 a 200	acima de 200	
Caxambu	2	1				3
Santo Antônio	1	2	2			5
Bom Jardim	2	1	1			4
Jacilândia		2	1	1	1	6
Total	5(29,4%)	6(35,3%)	4(23,5%)	1(5,9%)	1(5,9%)	18

A maior parte dos extratores, 64,7%, afirma armazenar a produção em suas casas ou na casa de terceiros antes da comercialização dos frutos. Os demais extratores, 35,3%, armazenam sua produção nas próprias associações ou na indústria, após a implementação do

espaço físico para essa finalidade. Antes da implementação desses espaços a produção dos extratores também era armazenada nas próprias residências.

A venda da produção é feita em sua maior parte na forma de frutos, 58,8%, enquanto que os demais extratores, 41,2%, vendem a castanha já retirada do endocarpo. Extratores que vendem a produção já beneficiada utilizam os equipamentos da própria indústria ou da associação para beneficiar os frutos. Não existe equipamento específico para a quebra do endocarpo dos frutos no mercado. Os extratores de Caxambu utilizam equipamento de despulpamento rústico, desenvolvido pelos próprios extratores devido à falta de tecnologia. Os beneficiadores de Jussara utilizam os equipamentos desenvolvidos localmente para o despulpamento e quebra do endocarpo do fruto.

Algumas extratoras, 23,5% do total, trabalham ou já trabalharam na produção de artigos a base de *D. alata* dentro da associação e da indústria. Essas extratoras são residentes em comunidades de Caxambu e Bom Jardim, nos municípios de Pirenópolis e Caldazinha. Algumas dessas trabalhadoras relatam dificuldades em relação ao trabalho como a da quebra do endocarpo e das altas temperaturas a que são expostas no processo de torrefação da castanha dentro da indústria.

Uma extratora da comunidade de Caxambu emitiu a opinião de que

“...a quebra da casca castanha é trabalho para homem...”,

alegando ser muito grande o esforço necessário para o beneficiamento do fruto. Outra extratora de Bom Jardim relatou que

“...o calor no interior da indústria no momento da torrefação fez com que adocesse e não mais pudesse trabalhar no processamento da castanha...”.

A comercialização dos frutos coletados foi fácil para 82,4% dos extratores. Os demais extratores responderam que a venda da produção não foi muito fácil. Os maiores compradores da produção de baru são associações, indústrias e centros que beneficiam os frutos, que negociam com 70,6% dos extratores. Os atravessadores comercializam com 29,4% dos extratores. Todos os extratores da comunidade de Jacilândia negociaram sua produção com atravessadores, alguns entregam a produção com compromisso de receber o pagamento posteriormente. A totalidade de extratores que encontraram dificuldades na venda da produção são da comunidade de Jacilândia onde houve o contato prévio do atravessador com

moradores locais, oferecendo comprar a produção a um determinado valor. Contudo não houve efetivação da compra, razão pela qual alguns extratores estavam desestimulados ou desistiram de coletar os frutos na safra de 2007.

Em relação à finalidade a que se destinam os frutos de baru comercializados a maior parte dos extratores, 77,7%, responderam que são aproveitados para a produção de alimentos, 5,6% responderam que eram utilizados para a extração de óleo e 16,7% responderam não saber para que eram utilizados. Alguns extratores citaram mais de uma utilização relacionada à semente da espécie, citando ainda seu uso como espécie medicinal.

Os produtos a base de sementes de baru mais citados foram às castanhas torradas, com oito citações, paçocas, citados sete vezes, farinha, citada três vezes, preparados em forma de granola, cookies, balas e doces do tipo “cajuzinho”, citados duas vezes cada. A indústria instalada em Caldazinha desenvolvia produtos a base de *D. alata* direcionados a merenda escolar para alguns municípios do estado de Goiás.

Quanto ao processamento e comercialização individual de produtos à base de baru, a maior parte dos entrevistados, 94,4%, responderam não produzir. Somente uma extratora, respondeu que destina parte dos frutos coletados para produzir individualmente castanha torrada. Três extratores informaram que participam da produção comunitária na associação do Caxambu realizada durante todo ano. Outros três extratores relatam que destinam parte da produção de coleta para uso próprio, produzindo domesticamente a castanha torrada ou farinha. Um único extrator que individualmente agrega valor à matéria prima através de seu processamento é comerciante. Pela facilidade em comercializar os produtos diretamente para o consumidor final, o extrator tem buscado estratégias para aumentar e diversificar sua produção a partir da demanda por artigos de baru. O endocarpo do fruto é utilizado por um familiar para a confecção de bijuterias que são também comercializadas em feira de artesanato que ocorre aos finais de semana em Pirenópolis. Constata-se nesses dois casos que o público alvo dos produtos a base de baru são principalmente turistas que visitam o município nos finais de semana.

4.4.4.2 – Benefícios da exploração de baru.

Em relação aos rendimentos obtidos com a comercialização da produção de baru, os extratores que classificaram como bons os ganhos obtidos somaram

58,8% do total. Os que classificaram o ganho como razoável e como insuficiente representaram respectivamente 23,5% e 17,7% do total de extratores (Figura 25).

Os extratores que participam da associação de Caxambú e da comunidade de Santo Antônio, ambos no município de Pirenópolis classificaram o rendimento da atividade como boa. Somente uma extratora da comunidade de Jacilândia, dona de casa, classificou o ganho da atividade como boa, justificando que a extração do baru representa “...uma possibilidade de obter renda durante o período da safra...”.

Na comunidade do Vale do Bom Jardim uma extratora cuja ocupação principal é de pecuarista de leite classificou o ganho como “muito bom”, pois segundo suas palavras

“...passei a aproveitar uma matéria prima encontrada em minha propriedade após a mesma já ter sido comido pelo gado...”

Na visão da proprietária a possibilidade de acrescer mais uma fonte de renda aproveitando o material descartado pelo rebanho, de um recurso que naturalmente ocorre em sua propriedade representa uma excelente opção de diversificação da produção.

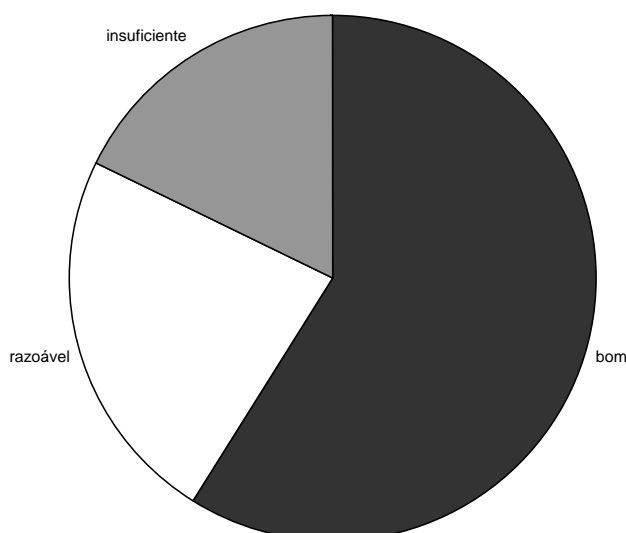


Figura 25. Classificação de rendimentos originários da comercialização da produção extrativista de frutos de *D. alata* exploradas da safra 2006, em quatro comunidades de extratores no estado Goiás.

Classificaram o ganho como razoável um grupo de extratoras constituído por produtoras rurais e donas de casa das comunidades do Bom Jardim e Jacilândia respectivamente. As produtoras de Bom Jardim deixaram de exercer a atividade de extração e atualmente sobrevivem com os rendimentos obtidos da atividade rural. Uma das extratoras que trabalhou também na indústria de beneficiamento do baru relatou que “...o ganho era melhor quando recebiam pelos frutos que coletavam...” em comparação ao que ganhavam para beneficiar a produção de terceiros, “...que era muito pouco...”. As extratoras de Jacilândia relatam com maior ênfase a dificuldade para vender a produção e da queda do preço pago pelos atravessadores do que dos ganhos obtidos com a comercialização da produção.

O grupo de extratores que classificou o ganho como insuficiente foi o de aposentados de Jacilândia e um extrativista de Bom Jardim. Os aposentados relatam, como as mulheres, dificuldades para vender a produção e receber ao preço previamente estipulado pelo atravessador, contudo deve-se considerar que os mesmos possuem rendimentos regulares provenientes de suas aposentadorias, fato que contribui para uma pior classificação dos rendimentos obtidos com a atividade extrativista. O extrator de Bom Jardim é um trabalhador rural e também possui renda mensal. Ele assinalou seu descontentamento com a divisão do ganho da produção coletada entre os associados além de afirmar que

“...os extratores que trabalhavam na indústria ganhavam de melhor...”.

Os extratores que apresentaram maior nível de satisfação em relação aos rendimentos são os que estão coletando os frutos há mais tempo, utilizando recursos naturais que anteriormente não eram aproveitados e que possuíam destino certo de comercialização da produção.

Primack & Rodrigues (2001) destacam a preocupação em relação a superexploração de recursos com histórico recente de exploração. Um fator a ser considerado nesse caso é que frutos de baru não são utilizados *in natura* pelos consumidores finais, dificultando assim sua comercialização indiscriminadas em feiras ou ao longo de estradas.

Deve-se ainda ressaltar que os extrativistas mais satisfeitos economicamente com a exploração do baru realizam também sua transformação, coletivamente ou individualmente, da matéria prima, agregando valor aos mesmos ou estão em contato com segmentos que promovem essa transformação. As associações e indústrias que promovem a transformação também transmitem, na maioria das vezes, noções de coleta mais apropriadas a fim de favorecer a conservação da espécie.

Além de vantagens econômicas claramente identificáveis, a atividade também promove uma série de outras melhorias na qualidade de vida dos extratores que independem da permuta do trabalho por dinheiro. Esses benefícios que não envolvem recurso financeiro serão denominados de benefícios não econômicos. Dentre o total de extratores que participaram do levantamento, 70,6% reconheceram ter tido algum benefício não econômico com o desenvolvimento da atividade, enquanto 29,4% entenderam que não obtiveram nenhum outro benefício a não ser o econômico.

Entre os extratores que não reconheceram nenhum benefício não econômico encontram-se a totalidade dos indivíduos que classificaram como insuficiente os ganhos obtidos como a coleta de frutos de *D. alata*.

O número de sugestões de benefícios não econômicos citados por cada extrator variou de uma a quatro, com uma média de 2,2 sugestões de benefícios por extrator. Os extratores organizados em associações foram os que citaram o maior número de benefícios, de 3 a 3,5 sugestões por indivíduo. A natureza dos benefícios não foi limitada às sugestões contidas no roteiro, sendo expandida a medida com que os extratores eram entrevistados. Os benefícios mais citados foram os de ampliação dos conhecimentos relativos a espécie e a melhoria da relação social do extrator com sua comunidade, em 50% e 44% de respostas respectivamente. A melhoria do conhecimento da espécie em relação a seu ambiente foi benefício reconhecido por 66,6% a 75% dos extratores que estão organizados em associações.

Entre os extratores que desenvolvem a atividade sem estar inserido em uma associação, o reconhecimento desse benefício foi menor, variando de 25% a 50% entre os coletores. A mais alta taxa de reconhecimento desse benefício entre esses extratores se deu entre os que iniciaram a atividade na safra de 2006, pois não possuíam nenhum conhecimento sobre a espécie até o início da atividade.

O contato constante do extrator com o barueiro durante o período de coleta de frutos resulta em uma ampliação do conhecimento a partir da compreensão das interações da espécie com o ambiente. A melhor percepção do recurso explorado em relação a seu ambiente é fundamental para o desenvolvimento de práticas de manejo que visem garantir a sustentabilidade da atividade.

A atividade de coleta de frutos é geralmente desenvolvida em grupo composto por familiares, vizinhos, amigos, ou integrantes de uma associação, estimulando assim o convívio entre pessoas. Em três das comunidades observadas esse benefício foi citado por mais de 50% dos extratores. Do total de extratores, 27,8% afirmaram trabalhar sozinhos. As comunidades que demonstraram um maior nível de competição em relação à coleta de frutos, Santo

Antônio e Jacilândia, foram encontrados extratores que realizam a coleta de forma individual. Mesmo na comunidade de Santo Antônio havendo coleta de forma individual o benefício foi reconhecido por 60% dos extratores, inclusive pelo coletor que desenvolve a atividade sozinho. Mesmo que na coleta individual não exista o convívio entre indivíduos, o fato de praticar a mesma atividade extrativista acaba facilitando a comunicação entre diferentes extratores dentro da comunidade. Esse resultado indica que a atividade extrativista do baru exerce uma função de sociabilização entre os extratores, mesmo entre os que desenvolvem a coleta individualmente. Na comunidade de Jacilândia o benefício da melhora na relação entre pessoas da comunidade foi citado somente por um único extrator, demonstrando o fraco efeito sociabilizador que a atividade exerceu sobre essa comunidade. Nessa comunidade houve forte competição entre os coletores devido ao preço de compra da produção previamente estipulado.

Outros benefícios não econômicos relacionados pelos extratores no desenvolvimento da atividade foram de aprender a utilizar a espécie como recurso alimentar, acesso a treinamento ou capacitação voltados para a atividade extrativista, ingresso em associação, melhora das condições de saúde e na produção em propriedades rurais, citados por contribuir na melhora da qualidade de vida dos extratores. Cerca de 11,5% das citações de melhorias estão relacionadas ao fato dos extratores terem aprendido a consumir a castanha de baru torrada e não mais crua como era usual. Uma das denominações vulgares utilizadas para a espécie no município de Pirenópolis é “coco pereba” pois o consumo intenso ou contínuo da semente *in natura* provoca lesões cutâneas. A torrefação da castanha possibilitou também sua utilização na forma de farinha, domesticamente utilizada para o preparo de paçocas, no enriquecimento da canjica e demais pratos. É recomendável consumir as sementes de *D. alata* após torrefação para reduzir a atividade do inibidor de tripsina presente na semente crua (TOGASHI,1993). O benefício de melhor aproveitamento das sementes de baru foi citado somente por extratores em comunidades que praticam a coleta da espécie há mais tempo.

A *D. alata* foi uma das espécies arbóreas encontradas no cerradão da região norte do estado de Goiás, sendo utilizado por populações tradicionais como alimento. Essas populações ainda detêm o conhecimento de potencialidades das espécies nativas, pois a agricultura de subsistência e o extrativismo são à base de organização do trabalho, apesar das alterações causada pelas recentes ocupações da região que modificam a forma de produção local (RIGONATO & ALMEIDA, 2003).

Os benefícios mais singulares foram vinculados à melhoria das condições de saúde do extrator, onde foi destacado que a atividade propiciou uma melhora sobre sintomas de depressão de uma coletora, afirmando se sentir melhor durante o desenvolvimento de trabalho comunitário dentro da associação. Outro benefício relacionado à saúde citado foi que a atividade de coleta propiciou um melhor condicionamento físico para uma extratora de vida sedentária como dona de casa. Ambas citações de benefício foram sugeridas por mulheres em comunidades distintas e apesar de não estarem obrigatoriamente vinculados a espécie, a atividade realizada para sua extração favoreceu tais benefícios.

O treinamento ou capacitação e o ingresso dos extratores em associação foi também relatado como benefício desencadeado pela atividade de coleta. No entanto, o percentual de extratores que citou o benefício foi muito baixo, 11%, em relação ao número de extratores que mantêm vínculos com uma associação. A melhoria das condições de produção de alimentos em propriedades rurais foi citada como benefício em razão do resíduo do beneficiamento da castanha, o endocarpo, ser aproveitado como adubo na produção doméstica de hortaliças. Esse benefício foi citado por somente uma extratora integrante da associação que explora também produtos orgânicos juntamente com *D. alata* e outros frutos do cerrado.

O objetivo do questionamento dos benefícios não econômicos que a extração de frutos de *D. alata* trás aos participantes foi o de identificar transformações de caráter pessoal propiciadas pelo desenvolvimento da atividade, além dos benefícios econômicos mais claramente identificáveis. Nas condições que vivem os extratores, a melhoria de qualidade de vida a partir da atividade seria subestimada se considerássemos somente os ganhos provenientes com a comercialização de sua produção. Cerca de 29% dos extratores, todos do sexo masculino, não conseguiram vislumbrar qualquer melhoria em sua qualidade de vida além do ganho econômico obtido com o desenvolvimento da atividade. Entre esses extratores encontram-se a totalidade dos que classificaram como insuficientes os ganhos obtidos com a coleta de baru.

4.4.4.3 – Extrativismo de outras espécies frutíferas do cerrado.

A extração de outros frutos nativos do Cerrado além do baru foi verificada junto aos extratores. Metade coleta exclusivamente baru não realizando extração de qualquer outra espécie.

Entre os extratores que responderam explorar outras espécies, a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) foi citada por 16,7% com finalidade de produzir geléia para comercialização. O período de coleta da cagaita é pequeno e a produção da geléia é realizada imediatamente, contudo a comercialização do produto pode se estender ao longo de um ano, período de validade do produto. A produção de geléia de cagaita é desenvolvida pela associação ADCC, comunidade de Caxambu, no município de Pirenópolis.

Na comunidade de Santo Antônio foi encontrada a maior diversidade de espécies de Cerrado exploradas, tanto para consumo quanto para comercialização. O pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb), explorado por 16,7% dos entrevistados, mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez) e caju de cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz), cada qual explorada por 5,5% dos entrevistados, foram citados como frutíferas nativas exploradas. Somente duas pessoas dessa comunidade afirmam coletar os frutos com finalidade de comercialização, representando 11,1% dos entrevistados. As espécies aproveitadas para a comercializadas são o pequi e a mangaba. O ganho com a venda dessas frutas é sazonal, acompanhando seu o período de frutificação.

Outra frutífera nativa, o jatobá (*Hymenae stigonocarpa* Mart) despertou interesse na sua exploração pela Rede de Comercialização Solidária - SEDAC para o processamento de produtos. Dois extratores, 11,1% do total, relatam que coletaram frutos para teste de produção de derivados direcionados a merenda escolar, mas a produção não foi implementada. Esses coletores relatam que não tiveram nenhum retorno econômico com essa extração experimental.

As comunidades de Caxambu e Santo Antônio, ambas localizadas no município de Pirenópolis, foram às únicas das que participaram do levantamento que efetivamente consideram não só o baru mas também várias outras espécies do cerrado como recurso natural para a exploração.

O município de Pirenópolis é o único dos observados no levantamento que tem o turismo como atividade econômica de destaque, próximo a grandes centros urbanos como Goiânia e Brasília. Essa condição favorece o consumo de produtos típicos relacionados ao ambiente e a cultura local, entre outros os que aproveitam os frutos do Cerrado. Os frutos podem ser encontrados tanto *in natura*, sazonalmente nas feiras livres, quanto de forma processada, em preparos tradicionais ou novos, incorporados ao costume local.

4.4.5 -Percepção ambiental dos extratores em relação ao barueiro.

4.4.5.1 - Conhecimento dos extratores em relação à espécie.

A *D. alata* é reconhecida como espécie de uso múltiplo sendo citado pela bibliografia o aproveitamento de sua madeira além da polpa e semente do fruto para diversas finalidades. O conhecimento dos extratores em relação aos usos da espécie, excetuando o da produção de castanha, foram verificados na aplicação do questionário.

Os extratores que responderam não conhecer outros usos para a espécie a não ser o uso de seus frutos para a produção de castanha foram de 55,6% do total dos entrevistados, principalmente entre os que desenvolvem a atividade de extração há pouco tempo.

Os extratores que conhecem usos para outras partes da espécie citaram a produção de carvão, do adubo orgânico e até o aproveitamento do endocarpo duro para tapar buracos em estradas rurais e ruas de terra, todos feitos a partir do material residual descartado no beneficiamento da castanha. Tais utilidades demonstram a possibilidade de uso do material descartado durante o processo de beneficiamento da castanha, agregando valor ao mesmo como no caso da produção de carvão, já realizada no município de Jussara, ampliando assim a cadeia produtiva relacionada à espécie.

Todos os extratores que reconhecem outros usos para a espécie citaram o consumo da polpa do fruto como fonte de alimento principalmente para bovinos, eqüinos, suínos e caprinos. Essa forma de aproveitamento da polpa, um material bastante rico em açúcares, gorduras e nutrientes, ressalta a importância da espécie como componente de sistemas silvopastoris, oferecendo alimento para as criações domésticas.

Alguns extratores citaram o uso da polpa também para o processamento de alimentos e na elaboração de farinha. Extratores que desenvolvem produtos a base baru tentam utilizar a polpa em preparações, mas não conseguiram ainda desenvolver produtos de durabilidade. Os integrantes da comunidade de Caxambu preparam o chutney, preparado alimentar na forma de conserva, a partir da polpa do baru.

A qualidade e a versatilidade da madeira do barueiro também foi destacada, porém sempre com a ressalva de que não é mais utilizada. Os barueiros não são mais cortados entre outras razões devido aos benefícios que podem gerar. Um dos extratores de Bom Jardim declarou

“...o baru é uma mina de ouro, ninguém mais derruba, os proprietários doavam mas hoje todos querem sua parte...”

Tal declaração reflete as mudanças que acontecem à medida que a espécie sofre um processo de valorização. A inibição do corte de indivíduos adultos de *D. alata* e do uso de sua madeira no estado de Goiás se efetivou após a entrada em vigor da Portaria nº18/2002 AGMA/GO que protege a espécie do corte. No estado do Mato Grosso a população tradicional aproveita a *D. alata* como recurso madeireiro, na confecção de barrotes para a construção civil (GUARIM NETO, 2000).

O uso medicinal da *D. alata* foi questionado em pergunta específica. Apesar de não ser citada como espécie medicinal na questão do uso múltiplo, muitos extratores confirmaram sua utilização para essa finalidade.

Citaram o uso como espécie medicinal 55,6% do total de extratores, destacando-se principalmente preparados para coluna e para reumatismo. Segundo os extratores a espécie ainda é indicada para o tratamento de rins, como depurativo do sangue, no controle do nível de colesterol, como reparador de forças, para picada de cobra, e como estimulante sexual.

A espécie possui reconhecida propriedade anti-reumática e os preparados desenvolvidos a partir da espécie são geralmente constituídos por tinturas do fruto ou da casca em bebida alcoólica, como vinho ou cachaça, para aplicação externa ou ingestão. Seu uso como espécie reparadora de forças tem base dentro da bibliografia consultada pois a *D. alata* possui reconhecida propriedade analéptica devido à composição nutricional de suas sementes. Sua ação diaforreica está relacionada ao seu uso como depurativo.

O uso da espécie para picada de cobra não consta de nenhuma bibliografia consultada, contudo seu uso é relacionada à cultura indígena do estado do Pará, segundo comunicação da extratora A. B. L. A mesma relata ter usado uma infusão da casca da espécie quando seu marido foi picado por uma cobra peçonhenta e que, segundo ela, teria por recomendação médica dispensado o uso de soro antiofídico no tratamento do paciente.

O uso da espécie como estimulante sexual foi citado somente por extratores e por um beneficiador de frutos de Jussara que também comercializam a castanha torrada, denominando vulgarmente a espécie de “viagra do cerrado”. Tal afirmação não encontra sustentação na bibliografia consultada e é preocupante em relação ao consumo da espécie já que tal apelo pode aumentar seu consumo e conseqüentemente sua exploração sem manejo adequado.

A *D. alata* é citada como espécie de uso múltiplo pela comunidade de Mimoso-MT, tendo sido relacionada como espécie comestível, medicinal e para construção. Foi destacada sua utilização contra a inflamação de garganta e para a cicatrização de feridas, ambos utilizando a preparados com a casca da planta. Indivíduos juvenis da espécie podem

ser encontrados nos quintais da população local em razão do seu uso como comestível e medicinal (SCHWENK; SILVA, 2000).

Em levantando sobre uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso-GO constata-se que uma grande quantidade de espécies do Cerrado estão sendo utilizadas pela população local, dentre as plantas figuram cerca de 37 espécies arbóreas nativas (SOUZA; FELFILI, 2006). Apesar do grande potencial extrativista os autores julgam que os recursos estão sendo subutilizados por falta de um programa de manejo voltado a espécies com potencial de comercialização. O baru é umas das espécies citada na região com medicinal, tendo sedo utilizada como anti-reumatica, tônica e regulador menstrual.

O conhecimento sobre a interação da espécie com animais foi verificado junto aos extratores em pergunta específica. Contrariamente ao questionamento sobre o uso múltiplo da espécie, onde somente parte dos extratores relacionou seu uso a criação de animais, somente um extrator não soube responder a pergunta sobre a interação da espécie com animais. Os demais extratores confirmaram a utilização da espécie tanto pela fauna nativa como pela exótica.

Os bovinos foram os mais relacionados ao consumo da espécie citados por 83,3% do total de extratores, sendo que 27,8% citaram exclusivamente o gado como consumidora dos frutos de *D. alata*. Os eqüinos foram relacionados ao consumo da espécie por um único extrator que ressaltou que

“...o consumo da polpa do fruto de baru melhora a qualidade do pelo de bovinos e eqüinos além de ser um recurso alimentar disponível no período seco do ano”.

A citação exclusiva do gado como consumidor dos frutos de *D. alata* feita por mais de um quarto dos coletores entrevistados demonstra a importância do ambiente de pastagem para o desenvolvimento da atividade além da visão exclusivamente utilitarista que alguns extratores tem dos recursos naturais.

Animais silvestres foram citados por 55,6% dos extratores, sendo os morcegos, cutias e formigas os mais lembrados. Os morcegos são excelentes dispersores de baru e segundo relatos podem acumular frutos sob as árvores que utilizam como pouso, sendo possível coletar frutos nesses lugares. A Cutia é conhecida como consumidora e dispersora de frutos, inclusive dos que possuem resistência física para sua abertura. Tem o habito de enterrar parte dos frutos predados, estimulando assim o desenvolvimento de novos indivíduos. As formigas, principalmente a saúva (*Atta spp.*), promovem a remoção da polpa do fruto e muitas vezes podem ser observadas sob a copa dos barueiros atacando os frutos caídos.

Outros animais silvestres citados pelos extratores foram o catitu, quati, macacos, cupins, roedores e pássaros de uma forma geral.

O desconhecimento de animais silvestres que se alimentam dos frutos de baru ou a citação somente dos bovinos foi mais evidente nas comunidades urbanizadas, contudo a citação do gado como consumidor do fruto foi geral demonstrando a forte associação entre os barueiros e as pastagens além da vantagem do despulpamento do fruto resultante após o fruto ser ruminado pelo gado.

A relação entre as características do solo da área e a presença da espécie resultou em muitas dúvidas por parte dos extratores e geraram respostas que relacionaram a paisagem, ou seja, características de solo e da vegetação como a ocorrência da espécie. A maior parte de extratores, 55,6%, responderam não saber responder a pergunta. Contudo a idéia de que a espécie não ocorre de forma homogênea no espaço foi reafirmada pela resposta de um extrator em que

“...o baru não se desenvolve em todo tipo de terra, ele ocorre espalhado...”

demonstrando a percepção dos extratores sobre a dispersão da espécie. Em regiões onde a distribuição é mais heterogênea, como em alguns locais do município de Pirenópolis, os extratores precisam se deslocar para realizar a coleta de frutos, muitas vezes utilizam veículo para chegar nas propriedades que costumam coletar. Na localidade de Jacilândia a situação é muito diferente pois a área ao redor da comunidade possui uma alta densidade de indivíduos.

A maioria dos extratores que responderam a pergunta relacionaram a ocorrência da espécie a

“...terrenos mais altos e secos, com vegetação mais aberta, como a de cerrado, com predomínio de terras mais fracas...” e que

“...os cerrado de terrenos arenosos não são apropriados à espécie...”.

A relação feita pelos extratores da paisagem com a ocorrência do barueiro está vinculada as condições locais de ocorrência da espécie e revela a preferência dos extratores em coletar em fisionomias de cerrado sentido restrito quando esses desenvolvem a atividade em ambiente onde predomina a vegetação nativa. Já foi relatado que as fisionomias de Cerrado apresentam indivíduos de menor tamanho, o que segundo os extratores facilita a coleta dos frutos. Áreas de cerrado sentido restrito que ocorrem sobre solos com maiores restrições a fertilidade não são relacionados a ocorrência da espécie, como já relatado em literatura. Além do exposto é importante destacar que áreas de terrenos mais férteis geralmente se encontram ocupados por

agricultura ou pastagem, restando áreas de terrenos com maiores impedimentos ao desenvolvimento dessas atividades para a conservação de fragmentos de vegetação nativa.

Um dos extratores informou que os indivíduos que o barueiro não são próprios de terrenos “próximos à água”. Outro relato sobre o mesmo ambiente afirma que os indivíduos apresentam um bom crescimento mas não são bons quanto à produção de frutos em relação as árvores de cerrado sentido restrito, pois esses apresentam uma produção de frutos mais intensa.

Uma extratora comentou que “...o baru não ocorre em terras de cultura...” demonstrando que a espécie não ocorre nos terrenos mais férteis recobertos originalmente por fitofisionomias florestais com exceção do cerradão, áreas essas denominadas regionalmente como terras de cultura.

Em relação à ocorrência da espécie em paisagens dominadas por cultura e pecuária, dois extratores responderam que “...a pastagem não influencia o desenvolvimento do baru...” (A. B. L.). Em áreas de pastagens a *D. alata* desempenha função de sombreamento e oferta de frutos para o gado além de não influir no desenvolvimento das gramíneas, sendo sua presença nesse ambiente desejável.

4.4.5.2 – Perspectiva dos extratores em relação à extinção da *Dipteryx alata*.

Um panorama hipotético de extinção do barueiro foi sugerido para verificar a relevância da espécie para os extratores.

Questionados sobre os prováveis mudanças que uma hipotética extinção da espécie causaria a suas vidas, 44,4% dos extratores responderam que não seriam influenciados por esse fato. Esses extratores são residentes das comunidades de Santo Antônio, Jacilândia e Bom Jardim. Dois extratores além, de responderem justificaram sua resposta, um pelo fato de não apreciar a castanha do baru, e outro por não quer mais trabalhar com a extração da espécie. O extrator de respondeu não querer mais trabalhar com a extração da espécie, da comunidade de Bom Jardim, já havia se manifestado descontente com o resultado que obteve na coleta de baru.

Os extratores que responderam que seriam afetados caso os barueiros fossem extintos somaram 55,6% do total de extratores ouvidos, e assinalaram a perda de renda como principal prejuízo, com sete citações, 38,9%. Apesar do recurso em questão ter uma produção sazonal e inconstante ao longo do tempo, vantagens como a de ser uma espécie abundante em

sua área de ocorrência, da castanha ser pouco perecível e da possibilidade de armazenamento dos frutos coletados durante longos períodos de tempo fazem com que o extrativismo da espécie seja viável, sem muitos investimentos em tecnologia de armazenamento, estocando frutos durante o período de entressafra ou até mesmo ao longo de anos de baixa produção de frutos.

Os extratores de baru desenvolvem a atividade para complementar sua renda. Outros por não possuírem renda fixa ou mesmo por não possuir renda alguma, como no caso das donas de casa, consideram o recurso como importante..

O segundo prejuízo pessoal mais citado pelos extratores foi o de perda de recurso alimentar, com quatro citações, 22,2%. Esse prejuízo foi destacado principalmente pelos extratores que processam ou processaram frutos de *D. alata* tanto nas associações quanto de forma doméstica. Um dos extratores salientou que a perda do recurso alimentar causaria ainda um prejuízo às gerações futuras, demonstrando ser ciente do conceito de sustentabilidade.

Outro prejuízo destacado, porém de forma mais modesta, com apenas duas citações, refere-se à beleza da árvore. O destaque desse prejuízo, citados por extratores de Jacilândia, esta ligado tanto ao seu aspecto estético da espécie mas também ao conforto que ela proporciona a essa localidade. A comunidade se localiza em uma região com altas médias de temperatura e é circundada por pastagens onde ocorre grande densidade de barueiros. A sombra das árvores são relacionadas a locais confortáveis.

Os extratores foram questionados também sobre as prováveis alterações que uma extinção hipotética da espécie causaria ao ambiente. Nenhum extrativista respondeu que não haveria prejuízo algum ao ambiente caso houvesse uma extinção da espécie. Somente um extrativista, 5,6% afirmou não saber responder a questão. Dois extratores, 11,1% do total, responderam que haveria mudança, no entanto não souberam precisar qual seria essa mudança.

O fato de que nenhum extrator tenha declarado que não haveria mudança alguma com a extinção da *D. alata* demonstra um nível de consciência em relação às questões ambientais. Mesmo os extratores que não souberam precisar o que realmente poderia ser afetado com o desaparecimento da espécie, afirmaram que mudanças ocorreriam em função da extinção da espécie. A resposta a essa questão demonstrou que, seja por observação empírica do ambiente, pela educação formal ou através dos veículos de comunicação que constantemente veiculam o tema ambiental, todos os extratores ouvidos possuem uma percepção ambiental relacionada à espécie de caráter preventivamente conservacionista.

O maior número de extratores citou prejuízos ambientais causados pelo desaparecimento da espécie relacionados a sua função dentro da cadeia alimentar. Foram nove citações de prejuízo a fauna silvestres e seis as citações de prejuízo para o rebanho bovino, 50% e 33,3% respectivamente. Diferentemente da resposta sobre a questão de qual(is) animal(is) utilizariam o baru como alimento, tendo como maior número de citações o gado, a resposta dos extratores demonstrou uma grande relação com o conceito de ambiente e os animais nativos do meio. Nesse sentido, na concepção dos extratores, o barueiro como espécie nativa possui importância para manutenção do ecossistema de Cerrado e conseqüentemente para a fauna local. Uma extratora citou inclusive que a espécie é importante fonte de alimento para macacos diminuindo assim, no período de frutificação, a procura de alimento em áreas de agricultura.

A importância do barueiro para o ambiente também foi relacionada a sua predominância como árvore de grande porte em pastagens, com quatro citações, de sua importância como espécie nativa, com três citações, de sua beleza, com uma citação. Essas respostas demonstram o valor da espécie como componente da paisagem regional, tanto em ambientes já antropizados, como no caso das pastagens, e também em sua identificação como elemento integrado a vegetação nativa.

As citações referentes à proibição do corte da espécie, a preservação do ambiente e a manutenção da qualidade vida foram relacionadas à espécie em citações mais modestas, contudo relevantes, demonstrando uma conotação conservacionista em relação ao barueiro, seja pela imposição se uma legislação específica ou mesmo pelo reconhecimento de que a espécie possui função no ambiente em que ocorre.

Algumas respostas a essa pergunta foram vinculadas ao caráter utilitarista da espécie mais do que sua função no ambiente. A resposta mais representativa foi que a extinção da espécie impediria o extrator de ganhar dinheiros na estação de safra dos frutos.

Outras três citações relacionam a boa qualidade da madeira da espécie como um relevante prejuízo caso a espécie fosse hipoteticamente extinta. Essa conotação no entanto não está vinculada à exploração da espécie como recurso madeireiro mas provavelmente a qualidade do recurso comprometido pelo processo de extinção. Em função da proibição legal existente ao corte de indivíduos de barueiros, todos os extratores que citaram o prejuízo confirmaram não ser usual seu corte com a finalidade de explorar sua madeira. Destaca-se que em outros estados com a ocorrência da espécie realiza-se a exploração com a finalidade de uso de madeira, como no caso do estado do Mato Grosso.

Outras afirmações citaram como o prejuízo ambiental o desaparecimento do recurso alimentar, tanto para o homem quanto para o rebanho bovino. Relacionou-se ainda como prejuízo ambiental em uma hipotética extinção da espécie o fato dela ser utilizada para o manejo do gado em pastagens, manifestando a importância desse recurso natural na composição de sistemas integrados de produção e da relevância de seu manejo. Tal fato não apresenta discrepância no enfoque do questionamento pois tanto ambientes antropizados como naturais, fazem parte do ambiente do extrator.

6. BIBLIOGRAFIA

AB´SABER, Azis Nacib. Domínios Morfoclimáticos e Solos do Brasil. In: **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, São Paulo. 1-17p. 1996.

ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (ACIESP). **Glossário de Ecologia**. Publicação ACIESP nº57. 1 ed. São Paulo: Editora. 1987. p. 271.

ADÁMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEREDO, L. G.; MADEIRA NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel, Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1985. p.33-74

AGUIAR, I. B.; VALERI, S. V.; ISMAEL, J. J.; ALHO, D. R. Efeitos do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog., em Jaboticabal (SP), até a idade de 20 anos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.570-572.

ALMEIDA, Semíramis Pedrosa. Cerrado: plantas nativas de importância econômica. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADOS DO MEIO NORTE, 1., 1997. Teresina. **Anais...** Teresina, 1997. p.197-199.

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

ANTUNES, Eurides Campos. **Recuperação de áreas degradadas por meio de recomposição vegetal em solos arenosos no sudoeste goiano**. 2006. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

ARIEIRA, Julia; CUNHA, Catia Nunes da. Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Volchisia divergens* Pohl (Volchisiaceae). **Acta Botânica Brasília**, Pantanal Norte, MT, Brasil. Brasília. v. 20, nº 3, p. 569-580. 2006.

ASSUNÇÃO, I. C.; ANJOS-SILVA, E. J.; RIBEIRO, G.L.; SILVS, C. J. Mastofauna em capões, Pantanal de Pococné, Mato Grosso. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, 2000. Corumbá. **Anais**. 2000. 229-243p.

AVIDOS, M. F D.; FERREIRA, L. T. Frutos do Cerrado: preservação gera muitos frutos. **Biociência**, Brasília. nº 15, p. 36-41. 2000. Disponível em: <www.biociencia.com.br/revista/bio15/frutos.pdf>. Acesso em 19 de julho. 2007.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba. nº 61. p 64-78, jun. 2002.

BARREIRA, Sybelle.; BOTELHO, Soraya Alvarenga. Fitossociologia da regeneração natural de áreas de cerrado no município de Brasilândia – MG. **IUFRO Occasional Paper**, p. 3, 2002. Disponível em:

<<http://iufro.boku.ac.at/iufronet/d6/wu60304/ponencias/tema3/barreiras.html>>. Acesso em: 15 de junho. 2007.

BARROSO, Graziela Maciel. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledônes**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 443p.

BASSINI, Fabio. **Germinação de *Simarouba amara* Aubl. (SIMARUBACEAE), e estabelecimento de plântulas em clareiras naturais e sub-bosque da floresta primária na Amazônia Central**. 1994. 83 f., Dissertação (Mestrado em ciências de florestas tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, 1994.

BERTRAN, Paulo. Desastres ambientais na capitania de Goiás. **Ciência Hoje**. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. v. 12, n. 70, p. 40-49. 1991.

BORGES FILHO, H. Cruviel.; FELFILI, J. Maria. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca do Barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart. Coville)] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG. v. 27, n. 1, p. 735-745, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S0100-67622003000500016&lng=pt&nrm=isso>>. Acesso em: 16 de junho. 2007.

BORGES, J. D.; SILVA, N. F.; XIMENES, P. A.; PINHEIRO, J.B.; CARNEIRO, M.F. SOUZA, E. R. B; SOARES, R. A. B. Estabelecimento e desenvolvimento de espécies arbóreas em recomposição de matas ciliares. Pesquisa **Agropecuária Tropical**, Goiânia, n. 1, p.1-15. 2000.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Cerne**, v.6, n.1, p.09-18, 2000.

BOTEZELLI, L.; MALAVASI, M.M.; DAVIDE, A.C.; TONETTI, O.A.O. Avaliação da viabilidade de sementes de *Dipteryx alata* Vog.-Fabaceae-(baru) submetidas a diferentes condições de armazenamento, através do teste de tetrazólio. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 15., 1996, Gramado. **Resumos...** Gramado, RS, 1996. p.58.

BRASIL. **Gestão dos recursos naturais: subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira**. Brasília, MMA/IBAMA/Consórcio TC/BR-Funatura, 2000. 176p.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000**: cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRITO, E. R.; MARTINS, S. V.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; SILVA E.; SILVA, A. F. estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de orizicultura irrigada, município de Lagoa da Confusão, Tocantins. **Revista Árvore**. Viçosa. v 30, n. 5, p.829-836, 2006.

BRITO, Márcia Aparecida. **Fitossociologia e ecologia de população de *Dipteryx alata* Vog. (baru) em área de transição cerrado denso/mata estacional, Pirenópolis, Goiás**. 2004.

132 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BULHÃO, Clarissa. F.; FIGUEIREDO, Paulo Sérgio. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 361-369. 2002.

CASTELNOU, A. M. N.; FLORIANI, D.; VARGAS, I. A.; DIAS, J. B. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal Mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, n. 7, 2003. p. 41-67.

CORRÊA, Gustavo Coelho. **Avaliação comportamental de plantas de baru (*Dipteryx alata Vog*) nos cerrados do Estado de Goiás**. 1999. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 1999.

CORRÊA, Manuel Pio. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. 6 v.

CRUZ, C. P. **Programa GENES**: aplicativo computacional em genética e estatística. 1. ed. Editora UFV. Universidade Federal de Viçosa. 1997. 442p.

DECKER, J. S. **Aspectos biológicos da flora Brasileira**. Ano de depósito. Número de folhas. Tese (Doutorado) – Instituição, São Leopoldo, 1936. 604-612p.

DENSLOW, J. S.; NEWELL, E.; ELLISON, A. M. The effect of understory palms and cyclanths on the growth and survival of inga seedlings. **Biotrópica**. v. 23, n. 3, p.225-234. 1991.

DENSLOW, Julie Sloan. Gap partitioning among rainforest trees. **Biotrópica**. 12 (suplemento). 1980. p. 47-55.

DIXON, Wilfrid J.; MASSEY, Frank . **Introduccion al analisis estadístico**. 1 ed. Espanha: Ediciones Castilla, 1966. p. 136-184.

DUCKE, Adolpho. Revision of the speacies of the genus *Coumarouna* Aubl. Or *Dipteryx* Schreb. **Tropical Woods**. Yale University, n. 61, p.1-10. 1940.

EITEN, George. Delimitação do conceito de Cerrado. **Separata de Arquivos do Jardim Botânico**. Rio de Janeiro:Vol. XXI . pp 125-134. 1977.

EITEN, George. Vegetação do cerrado. In Pinto Maria Novaes (Organizador.) **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: UNB/SEMATEC, 1993. p. 17-74.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**: Manual de Métodos de Análise do solo. 2 ed. Rio de Janeiro, : EMBRAPA/SNLCS, 1997. 220p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise do solos**. Rio de Janeiro, 1979.

ENCINAS, José Imana; PAULA, José de. Análise da vegetação de cerrado no município de Santa Quitéria - Maranhão. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 78, p. 33-42, 2003.

FAISSOL, Speridião., **O Mato Grosso de Goiás**, Rio de Janeiro: IBGE, 1952. 140p.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M. C., MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C.- Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Botânica Brasileira**. v. 16, n. 1, p. 103-112. 2002.

FELFILI, J. M.; HILGBERT, L. F.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, M. V. P. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* (Tul.) Benth: Sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, n 22, p. 297-301. 1999.

FELFILI, M. Cristina; FELFILI, J. Maria. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. Brasília, **Acta Botânica Brasília**. v.15, n. 2, p.243-254. 2001.

FENNER, Michael. Seed Ecology. Chapman and Hall, Londres. 1985. (livro??)
Autor. Título: sub. Ed.local: editora, ano. páginas

FERREIRA, R. A., BOTLHO, S. A., DAVIDE, A. C.; MALAVASSI, M. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vog – Baru (Leguminosae Papilionoidae). **Revista Cerne**. Lavras. v. 4, n. 1, p.73-86. 1998.

FILGUEIRAS, Tarcisio. Sousa.; SILVA, Enéas. Estudo preliminar do baru (Leg. Faboideae). **Revista Brasil Florestal**. v. 6, n. 22, p. 33-39. 1975.

FONSECA, C. E. L.; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA J. A. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 29, n. 4, p. 653-659, abr.1994.

FONSECA, E. M.; FERREIRA, M. A.; NUNES, J. R. S.; PINHO, N. G. C.; FERRAZ, L.; MACEDO, M.; GUARIM NETO, G. Aspectos fitossociológicos de uma comunidade de carvoal (*Callistene fasciculata*) no pantanal de Matogrosso, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 2004. Corumbá. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2004. p. 229-243.

GOIÁS. **AGÊNCIA GOIANA DE MEIO AMBIENTE**. Decreto nº 12.596 de 13 de novembro de 1995: regulamenta a Lei nº 12.596 que dispõe sobre a política florestal do Estado de Goiás. 1995.

GOIÁS. **AGÊNCIA GOIANA DE MEIO AMBIENTE**. Portaria nº 18 de 7 de novembro de 2002: proíbe o corte da *Dipteryx alata* . 2002.

GOODLAND, R???. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1971. p. 44-60.

GREGOLIN, R. Maria; SIMÕES J. Walter. Estudo preliminar sobre a dormência em frutos de “cumaru” (*Coumarouna ssp*). **IPEF**. Circular Técnica, n. 121. p.7, 1980.

GUARIM NETO, G., FERREIRA, L. A. D.; MACIEL, A. A. A. Composição florística e estrutura de lha de cerrado na região de Barra do Bugres, Mato Grosso. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Editra, 1985 p. 153-153.

HAASE, Rainer.; HIROOKA, Roberto Y. **Structure, composition and litter dynamics of semi-deciduos forest in Mato Grosso, Brazil**. *Flora Jena*. v. 193, n. 2, p.141-147. 1998.

HART, James Watnell. **Growth and development: phototropism**. In:_____. **Light and plant growth**. 2. ed. Londres: Unwin Hyman Ltd., 1990. Cap 7.

HIRONAKA, Giselda Maria Fernandes Novaes. **O extrativismo como atividade agrária**. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=1667>>. Acesso em: 25 de julho. 2007.

IBGE. **Cidades@**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadessat/default.php>> Acesso em: 25 de junho. 2007.

IBGE. **Geografia do Brasil: Região Centro Oeste**. Rio de Janeiro/RJ. 1988. 268p.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. Rio de Janeiro/RJ. IBGE. 2004. página abaixo

IBGE. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro/RJ. IBGE. 2002.

http://www.ibge.gov.br/busca/search?q=mapa+de+biomas+do+brasil&entqr=0&output=xml_no_dtd&client=default_frontend&proxystylesheet=default_frontend&site=default_collection&ud=1&oe=iso-8859-1&ie=iso-8859-1&Submit.x=17&Submit.y=9

ILDIS. **Dados da espécie**. *Dipteryx alata* Vog. Disponível em (<http://www.ildis.org/legumeWeb/6.00/taxa/6746.shtml>). Acesso em: 30 de novembro. 2004.

IPEF. **Dados da espécie** *Dipteryx alata* Vog. Disponível em <www.ipef.br/identificacao/nativas/detalhes.asp?codigo=63>. Acesso em: 01 de dezembro. 2004.

KANEGAE, M. F.; BRAZ, V. S.; FRANCO, A. C.; Efeitos da seca sazonal e disponibilidade de luz na sobrevivência e crescimento de *Bowdichia virgilioides* em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 459-468, dez. 2000.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Revista Megadiversidade**, Canoas, RS. v.1, n. 1, p. 147-155. 2005.

KUHLMANN, E. et al. Cobertura vegetal da região do cerrado – carta de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE. V. 45. n. 2, p. 205-231. 1983.

LARCHER, Walter. **As influências do ambiente sobre o crescimento e sobre o desenvolvimento**. In:_____. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa, 2000. Cap 5.

LEAL, Oscár. **Viagem as Terras Goyanas**. Goiânia: UFG Editora, 1980. 255p.

LOBATO, E. J. V.; ALEIXO, V.; GONÇALVES, V. A.; SACRAMENTO, G. L.; ANDRADE, R. S. **Atlas climatológico do Estado de Goiás**. Goiânia: CEGRAF/UFG, 2002. 99p.

LORENZI, Henrri. **Árvores Brasileiras**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarium, 1992. 217p.

MACEDO, J. F. As plantas oleaginosas do cerrado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 21-27, mar./abril. 1992.

MACEDO, J. Os solos da região dos Cerrados. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (eds.) **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**, Viçosa: UFV/SBCS, 1996. p. 135-155.

MACEDO, M.; FERREIRA, A. R.; SILVA, C. J. Estudos de dispersão de cinco espécies-chaves de um capão no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 2000, Corumbá. **Anais...** Corumbá: SIMPAN, 2000. p. 229-243.

MEDEIROS, M. B.; GUARINO, E. S. G; SILVA, G. P. Fitossociologia de um trecho de cerrado *sensu stricto* na bacia do Rio Corumbá – Área de influência direta do aproveitamento hidroelétrico Corumbá IV (GO). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 86**. Brasília, DF: EMBRAPA. 2006. 23 p.

MELHEM, Terezinha Sant'Anna. Entrada de água na semente de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae-Lotoideae). **Hoehnea**, São Paulo, v. 4, p. 33-48, 1974.

MELHEM, Terezinha Sant'Anna. Fisiologia da germinação das sementes de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae-Lotoideae). **Hoehnea**, São Paulo, v. 5, p. 59-90, 1975.

MELHEM, Terezinha Sant'Anna. **Fisiologia do desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog: contribuição ao seu estudo**. 1972. 215 f., Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, USP. São Paulo. 1972.

MELO, J. T. de. **Respostas de mudas de espécies arbóreas do Cerrado a nutrientes em latossolo vermelho escuro**. Brasília: UnB, 1999. 104p.

MELO, J. T.; SILVA, J. A.; TORRES, A. R. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M?????.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, p.195-243. 1998.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C. S.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vascular do cerrado. In: SANO, S. Matiko.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e Flora**. EMBRAPA. Planaltina/DF. p. 289-556. 1998.

MIZIARA, Fausto. Condições estruturais e opções individuais na formulação do conceito de Fronteira Agrícola, In: L. Silva (org.), **Relações Cidade-Campo: Fronteiras**. Goiânia, 2000. p. 273-289. 2005.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1975.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G, FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, v. 403, p. 853-858. 2000.

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

NAVES, R. V.; ROCHA, M. R.; BORGES, J. D.; CARNEIRO, I. F.; TIVERON FILHO, D.; SOUZA, E. R. B. Avaliação da emergência de plântulas de espécies frutíferas nativas do Cerrado goiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 12, 1992, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: DCE-CEA-CAEF-FEAB-ABEEF-UFRJ, v. 21/22, n. 1, 1991/92. p. 133-141.

NOGUEIRA BORGES, H. B.; SHEPHERD, G. John. Flora e Estrutura do Estrato Lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, p. 61-74, 2005.

ODUM, Eugene Pleasants. **A energia nos sistemas ecológicos**. In:_____. Ecologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Discos CBS, 1985. Cap. 3.

OLIVEIRA, A. N.; ROSADO, S. C. S.; SILVA, A. T. Variação inter e intrapopulacional em baru (*Dipteryx alata* Vog.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, Forest'96, 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1996. p. 306-307.

OLIVEIRA, Maria Elizabete de. **Influência de árvores das espécies nativas *Dipteryx alata* Vog. e *Caryocar brasiliense* Camb. no sistema solo-planta em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapt no cerrado**. 1999. 104 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. Brasília. 1999.

PACHECO, Graziela. **Estudo da atividade extrativista da faveira (*Dimorphandra molis* Benth.) no município de Ipameri – GO/Brasil**. 2007. 36 f. Monografia (Graduação em Biologia) - Departamento de Biologia. Universidade Católica de Goiás. Ipameri. 2007.

PAULA, J. E. Caracterização anatômica de madeiras nativas do cerrado com vistas à produção de energia. **Cerne**, Lavras, v. 5, p. 26-40, 1999.

PAULA, J. E. de. Cerrado: sugestão para a adequação entre produção e preservação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, p.1-2, 47-48, 1992.

PEREIRA, G.; PERES, AGUIAR, J. L. P.; MOREIRA, L.; BEZERRA, H. S. Área e População do Cerrado. **Boletim de Pesquisa**, Brasília, CPAC/EMBRAPA, v. 32, n. a.7, p. 759-763, 1997.

PERES, C. A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; WADT, L. H. O., KAINER, K.; GOMES-SILVA, D. A. P.; SALOMÃO, R. P.; SIMÕES, L. L.; FRANCIOSI, E. R. N.; VALVERDE, F. C.; GRIBEL, R.; SHEPORD JR, G. H.; KANASHIRO, N.; COVENTRY, P.; YU, D. W.; WATKINSON, A. R.; FRECKLETON R.P. Demographic threats to the sustainability of Brasil nut exploitation. **Science**, v.19, n. 302, p. 2112-2114. 2003.

PIMENTEL GOMES, Frederico. **CURSO DE ESTATISTICA EXPERIMENTAL**. 7. ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A, 2000. 477 p.

PINTO, Alberto Carlos de Queiroz. Produção de mudas frutíferas sob condições do ecossistema de Cerrados. **EMBRAPA**. Planaltina/DF. Documentos n. 62, p. 55-85. 2001.

PIRES-O'BRIEN, M. Joaquina; O'BRIEN, C. Michael. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. 1. ed. Belém: FCAP, 1995. 400p.

POTT, Arnildo; POTT, Vali J. Plantas comestíveis e medicinais da Nhecolândia, Pantanal. **EMBRAPA-CPAP**, Pesquisa em andamento, Corumbá. v. 4, p.1-7. 1986.

POTT, Arnildo; POTT, Vali. J. Inventário da flora apícola do Pantanal no Mato Grosso do Sul. **EMBRAPA-CPAP**, Pesquisa em andamento, Corumbá. v. 3, p. 1-16. 1986.

POTT, V. J.; POTT, A.; RATTER, J. A.; VALLS, J. F. M. Flora da fazenda Nhumirim, Nhecolandia, Pantanal. Relação preliminar. **EMBRAPA-CPAP**, Pesquisa em andamento, Corumbá. v. 3, p.1- 22. 1986.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2001. 1-68p.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: comparison of the woddy vegetation of 98 areas. **Edinburg Journal of Botany**, Edinburg, v. 53, n. 2, p.153-180, 1996.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M.R. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v. 5. p 5-43. 2000.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Fatores externos e crescimento vegetal**. In:_____. *Biologia vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001. Cap 29.

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

REIS, Sebastiana Lindaura de; GUARIM NETO, Germano. Porto Brandão: uma comunidade inserida no pantanal de Barão Melgaço – sua historia, seus valores e sua gente. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS SÓCIO-ECONOMICOS DO PANTANAL. OS DESAFIOS DO NOVO MILÊNIO. 3., 2000, Corumbá. **Anais eletrônicos...** Corumbá, 2000. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Socio/REIS-064.pdf>>. Acesso em: 17 de junho. 2007.

RESENDE, M.; KER, J. C.; BAHIA, A. F. C. Desenvolvimento sustentável do Cerrado. In: ALVARES V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Viçosa. p. 169-199. 1996.

RESENDE, M.; SANS, L. M. A.; DURÃES, F. O. M. Veranico e sua interrelação com o sistema solo/água/planta/atmosfera nos Cerrados. In: RESENDE, M.; SANS, L. M. A.; DURÃES, F. O. M. (Org.). **O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado**. Viçosa: SBCS;UFV;DPS, p. 157-167. 1996.

RESENDE, Maria de Lourdes Fonseca; GUIMARÃES, Luciano de Lima. Inventários da Biodiversidade do Bioma Cerrado: Biogeografia de Plantas. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 14p. 2007. Disponível em: <<ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/levantamento/biogeografia.pdf>> Acesso em: 14 de novembro. 2007.

RIBEIRO J. Felipe.; WALTER B. M. Teles.; Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO S. Matiko.; ALMEIDA S. Pedrosa. (Eds.), **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA. p. 89-166. 1998.

RIBEIRO, J. Felipe., SILVA, José. C. S. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma Cerrado: o uso de plantas nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Planaltina. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1996. p.10-14. 1996.

RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; MELO, J. T. de; ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da. Propagação de fruteiras nativas do cerrado. In: PINTO, Alberto Carlos de Queiroz. (Coord.). **Produção de mudas frutíferas sob condições do ecossistema de cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 55-80. 1996.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S.; BRITO, M. A.; FONSECA, C. E. L. Baru (*Dipteryx alata* Vog). In: Frutas Nativas. DONADIO, L. C. (Ed.). Jaboticabal: Funep. 41 p. 2000.

RICKLEFIS, Robert. E. **A economia da natureza**, 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 369-387p.

RIGONATO, Valney Dias; ALMEIDA, Maria Geralda. A singularidade do cerrado: a interrelação das populações tradicionais com a fitofisionomia. In: EREGEO: Encontro Regional de Geografia: a geografia no mundo da diversidade. 8., 2003, Cidade de Goiás. **Anais eletrônicos...** Cidade de Goiás, 2003. Disponível em: <http://www.observatoriogeogoiás.com.br/observatoriogeogoiás/artigos_pdf/DIAS%20_4_.%20Valnei%20Rigonato.pdf>. Acesso em: 27 de junho. 2007.

RIZZINI, C T. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporos do cerrado. **Rodriguesia**. Rio de Janeiro. v. 41. p.341-384. 1976.

RIZZINI, C T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições LTDA. 747p. 1997.

RIZZO, J. A. **Goiás: de Saint Hilaire e de hoje**. Goiânia: Editora da Universidade Federal de Goiás, Coleção Rizzo, 1996. 81p.

SAINT-HILAIRE, Auguste. **Viagem à Província de Goiás**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975. 158p.

SALIS, S. M.; ASSIS, M. A.; CRISPIM, S. M. A.; CASAGRANDE, J. C. Distribuição e abundância de espécies arbóreas no Pantanal, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 29, n. 3. p.339-352. 2006.

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J.; SPEHAR, C. R. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v 19, n. 1. p. 513-518. 1999.

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J. Produção de baru (*Dipteryx alata* Vog) no seu habitat. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS. 1996, Belo Horizonte. **Anais...** v. 4. 1996. p.217-218.

SANO, Sueli Matiko. **Ecofisiologia do crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae)**. 2001. 119 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. Brasília/DF. 2001.

SANTANA, J. G. **Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequizeiros (*Cariocar brasiliense* Camb.) na região sudoestes do Estado de Goiás**. 2002. 101 f. Dissertação de Mestrado. Escola de Agronomia. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2002.

SANTOS, M. F.; RIBEIRO, W. R. C., FAIAD, M. G. R.; SANO, S. M. Fungos Associados às sementes de baru (*Dipteryx alata*). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, RS, v. 19, n. 1, p.135-139. 1997.

SATO, M. N.; MIRANDA, H. S. Mortalidade de plantas lenhosas do Cerrado após duas queimadas prescritas. In: VIII SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRA NO CERRADO, 1º INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS. 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: CPCA. 1996. p. 204-207.

SCHWENK, L. M.; SILVA C. J. A etnobotânica da Mouraria Mimoso no Pantanal do Mato Grosso. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. 3., 2000, Corumbá. **Anais eletrônicos...** Corumbá, 2000. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Bioticos/SCHWENK-46.pdf>> Acesso em: 5 de julho. 2007.

SEMARH/LAPIG. Sistema integrado de alerta de desmatamento para o Estado de Goiás. Documentação Básica sobre o siad Goiás. Goiânia, 2005. Disponível em: <http://www.lapig.iesa.ufg.br/siadgoias/dbs/DBS_v03_SIAD_GO_set2005.doc>. Acesso em 23 maio de 2006

SILVA, A. T.; SOUZA, A. F.; OLIVEIRA, A. N., ROSADO, S. C.S. Avaliação dos exsudados alelopáticos em extratos de baru (*Dipteryx alata* Vog.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4. 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Biosfera. 1996. p.294-295.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T.V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: EMBRAPA, 2001. 72p.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T.V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA. 1994. 69p.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A. **Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela Embrapa-CPATU na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 36 p. (Documentos, 33).

SILVA, M. P.; POTT, V. J.; PONZONI, F. J. POTT, A. Fitossociologia e estrutura de cerradão e mata semidecídua do Pantanal da Nhecolândia, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÓMICOS DO PANTANAL, 3., 2001. Corumbá, MS. **Anais...** Corumbá: SIMPAN???) v. 3, 2001. p.15-36.

SILVA, Maria Aparecida Daniel da. **Natureza e (Re)produção: sustentabilidade em assentamentos rurais goianos**. 2006. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

SILVEIRA, E. A., BARROS, L. T. L. P.; ALMEIDA, N. N. Mapa de vegetação e uso do solo da região de Poconé, MT: II- Caracterização florística e Estrutural. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÓMICOS DO PANTANAL. 1., Anais... Corumbá. 28p. 2000.

SIQUEIRA, A. C. M. F, NOGUEIRA, J. C. B.; KAGEYAMA, P. Y. Conservação dos recursos genéticos *ex situ* (do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog) – Leguminosaea. São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**. v. 5, n. 2, p.231-243. 1993.

SOARES, T. N.; CHVES, L. J.; TELLES, M. P. C.; DINIS-FILHO, J. A. F.; REENDE, L. V. Landscape conservation genetics of *Dipteryx alata* (“baru” tree: Fabaceae) from Cerrado region of central Brasil. **Genética**. (The Hague), Amsterdã, v. 132, n. ??, p. 9-19, 2008.

SOARES, Thanmya Nascimento. **Estrutura e padrão espacial da variabilidade genética de *Dipteryx alata* Vogel (Barueiro) no cerrado**. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

SOUZA, C. Domingues de; FELFILI, J. Maria. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. v. 20, n. 1, p. 135-142. 2006. Disponível em <www.scielo.br/abb> Acesso em: 17 de junho. 2007.

SOUZA, R. P.; VÁLIO, I. F. M. Seedling growth of fifteen Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 26, n. 1, p.35-47. 2003.

SOUZA-SILVA, J. C.; RIBEIRO, J. F. FONSECA, C. E. L.; ANTUNES, N. B. Germinação de sementes e emergência de plântulas de espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em matas de galeria. In: Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. **EMBRAPA**, Planaltina, DF, p.379-422. 2001.

TOLEDO FILHO, Demétrio. Vasco. Competição de espécies arbóreas do cerrado. São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**. 61-70p. 1988.

7. ANEXOS

Anexo 1 – Roteiro de entrevista aplicado aos extratores de baru

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA EXTRATORES DE BARU.

Data: / /

Entrevistado:.....

Local :

1. CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATOR:

1.1 – Idade?.....

1.2 – Há quanto tempo reside nesse local?.....

1.3 - Mora com família ? Quantas pessoas?

1.4 – Qual sua principal ocupação?

1.5 – Estudou?..... Até que série?

2. SOBRE A EXTRAÇÃO DE FRUTOS DE BARU

2.1 – Há quanto tempo “trabalha” com baru?.....

2.2 – Alguém te ajuda a “colher” o baru?

2.3 – Onde estão as árvores onde “pega” os baru?

() em sua propriedade;

() em propriedades de outros. Como faz?.....

2.4 – Em que local estão os barueiros? () pastagens; () vegetação nativa

2.5 – Colhe somente os frutos caídos no chão ou tira também das árvores?..... Como colhe em árvores?

2.6 – Escolhe os frutos que vai colher? Quais os que não pega?

.....

2.7 – Colhe parte ou todos os frutos “bons” de cada árvore?.....

Quanto rende a colheita de uma árvore (estimativa)?.....

2.8 – Quanto consegue “junta” por ano de frutos de baru?.....

2.9 – Onde “guarda” os frutos colhidos?

2.11 – Fez algum treinamento de colheita de baru?..... Quem e

quando?.....

2.12 – Coleta outras plantas de cerrado durante o ano?.....

3 - COMERCIALIZAÇÃO DOS FRUTOS COLETADOS

3.1- Como é vendido o baru, “com casca” ou só a castanha?.....

TABELA 2 – Disponibilidade de nutrientes no solo em ambientes de vegetação nativa e pastagem, em quatro diferentes regiões com ocorrência natural da espécie no Estado de Goiás. Amostras coletadas entre abril e maio de 2007.

Região	Ambiente	Profld (cm)	H+Al	Al (me/100ml)	Ca+Mg	Ca	pH (CaCl2)	K	P	S	Na mg/
Araguapaz	Pastagem	0-20	2.80	0.10	3.20	2.30	4.90	93.00	2.10	6.40	3.00
		20-40	2.50	0.10	3.00	2.00	4.70	61.00	0.50	5.10	2.00
		40-60	2.20	0.10	2.20	1.50	4.90	66.00	0.30	4.90	4.00
	Vegetação Nativa	0-20	3.10	0.10	2.80	1.90	4.60	91.00	0.50	4.50	3.00
		20-40	2.80	0.50	0.50	0.30	4.20	64.00	0.30	4.90	2.00
		40-60	2.40	0.30	0.30	0.20	4.30	59.00	0.10	5.40	2.00
Pirenópolis	Pastagem	0-20	3.60	0.10	2.20	1.50	4.60	103.00	1.50	4.50	3.00
		20-40	2.90	0.10	2.00	1.40	4.70	93.00	0.50	5.40	4.00
		40-60	2.70	0.10	1.40	0.90	4.60	91.00	0.30	4.90	2.00
	Vegetação Nativa	0-20	5.90	0.70	1.50	1.10	4.20	97.00	2.70	5.40	2.00
		20-40	3.90	0.10	2.30	1.90	4.60	74.00	10.40	5.90	2.00
		40-60	2.70	0.20	1.90	1.60	4.50	54.00	3.40	5.40	3.00
Jandaia	Pastagem	0-20	2.20	0.10	2.60	1.90	4.80	61.00	1.80	3.50	3.00
		20-40	2.10	0.10	2.30	1.80	4.80	51.00	0.50	4.50	2.00
		40-60	1.60	0.00	1.90	1.40	5.00	41.00	0.30	4.90	3.00
	Vegetação Nativa	0-20	3.90	0.10	3.40	2.40	4.60	78.00	7.70	5.40	2.00
		20-40	3.10	0.10	3.60	2.30	4.70	111.00	2.10	4.00	3.00
		40-60	2.40	0.10	3.30	2.20	4.70	91.00	1.50	4.00	2.00
Orizona	Pastagem	0-20	4.50	0.30	1.60	1.20	4.40	66.00	0.30	5.10	3.00
		20-40	4.30	0.60	0.70	0.50	4.10	68.00	0.30	5.40	2.00
		40-60	3.90	0.70	0.30	0.20	4.10	37.00	0.10	4.90	3.00
	Vegetação Nativa	0-20	5.50	0.40	3.00	2.20	4.30	105.00	0.80	5.40	2.00
		20-40	4.30	0.30	0.40	0.30	4.20	39.00	0.50	4.50	2.00
		40-60	3.40	0.20	0.30	0.20	4.30	19.00	0.30	4.90	3.00

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)