

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTA TROPICAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA  
EXTENSIVA E AGRICULTURA ITINERANTE COM ESPÉCIES  
FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA**

**ROSANA BARBOSA DE CASTRO LOPES**

**Manaus, Amazonas**  
**Fevereiro, 2012**

**ROSANA BARBOSA DE CASTRO LOPES**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA  
EXTENSIVA E AGRICULTURA ITINERANTE COM ESPÉCIES  
FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA**

**ORIENTADOR: Dr. ANTENOR PEREIRA BARBOSA**

Tese apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor (a) em CIÊNCIAS DE FLORESTA TROPICAL, área de concentração em SILVICULTURA.

**Manaus, Amazonas  
Fevereiro, 2012**

XXX      Lopes, Rosana Barbosa de Castro  
Recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva e agricultura itinerante com espécies florestais nativas da Amazônia / Rosana Barbosa de Castro Lopes. – Manaus: [s.n.], 2011. xxiii, 204 f.: il. (color).

Tese (doutorado) – INPA, Manaus, 2011  
Orientador: Antenor Pereira Barbosa  
Área de concentração: Silvicultura Tropical

1. Recuperação de áreas degradadas. 2. Espécies florestais. 3. Reflorestamento. 4. Regeneração natural. I. Título.

XXXX

**Sinopse:**

Foi estuda a recuperação de áreas degradadas com plantios florestais nativos em áreas abandonadas pela pecuária extensiva e pela agricultura itinerante no Município de Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas, Brasil.

**Palavras-chave:** Degradação; Plantios florestais; Amazônia.

**Aos meus pais Maria Rosineide e Edmilson, aos meus irmãos, Mônica, Suzana, Elisângela, Edney e Dario e ao meu esposo José Sarney pelo amor, apoio e carinho.  
Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela vida e saúde.

Ao Dr. Antenor Pereira Barbosa, pela liberdade, seriedade, confiança e orientação deste trabalho.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)/ Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pela formação científica e acadêmica.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo nos dois primeiros anos.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências de Floresta Tropical do INPA, aos professores do Curso, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Amazonas pela compreensão nos últimos meses do doutorado.

Aos meus pais pelos ensinamentos de vida e a valorização das qualidades pessoais.

Ao meu esposo Sarney pelo amor, dedicação, paciência, entendo minhas várias ausências durante o período de coleta de campo. A vida faz sentido ao teu lado.

Aos meus companheiros e amigos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical, os Senhores Brás, Basilio, Feijão, Maciel, Sabá e Caçamba pelos prestimosos trabalhos de campo e das longas prosas e partidas de dominó.

Aos Senhores e amigos Geraldo e Miguel e a Família do Sr. Samuel e Cidinha, da comunidade Cristo Rei, e da Família do Vanderlan de Presidente Figueiredo, que me acolheram em suas residências com muita hospitalidade e carinho.

Aos motoristas da CPST Senhores Raimundo, Haroldo, João e Jesus que nos conduziu com as idas no campo e nas várias vezes que me ajudaram nas coletas.

Aos funcionários e amigos da CPST Alcione, Valdecira e Raimundinha, Lúcio pela eficiência e amizade.

A aluna de Engenharia Florestal Anne Michelle pela amizade, dedicação e ajuda na digitação dos dados e ao aluno e Filipe pela construção do mapa de localização.

Aos meus amigos Edinho e Nory que me ajudaram na condução dos dados estatístico no Programa R.

A Nelizabel e Regina por dividir momento de alegria, aflição e tantas outras coisas vividas durante o doutorado.

Aos amigos do INPA Sheila, Adriano, Fernando e Tércia pela amizade e pela boa convivência que fez com que nossos dias fossem melhores.

Aos meus eternos amigos da SEMED Abílio e Fernando pelo apoio dado durante o período da graduação, mestrado e doutorado.

A todos os amigos de Petrópolis pela amizade, mesmo dizendo “não posso”, não me abandonaram durante as fases do doutorado.

Muito obrigada.

## RESUMO

O presente trabalho estudou os plantios florestais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva e pela agricultura itinerante, com diferentes sistemas silviculturais, com e sem aração e gradagem e com e sem adubação, utilizando várias espécies nativas da Amazônia. Foram avaliados o crescimento e sobrevivência e os mecanismos da regeneração natural como parte da recuperação das áreas. O estudo foi conduzido no Município de Presidente Figueiredo em janeiro/2009 a dezembro/2010 em plantios com 8, 9 e 10 anos de idade. A primeira área foi utilizada pela pecuária extensiva, situada na estrada BR-174, km 107, Fazenda Santa Cláudia. A segunda foi utilizada pela agricultura itinerante e está situada na Am 240, km 28 Comunidade Cristo Rei. Foram avaliadas a sobrevivência, a fitossanidade e o crescimento através da altura total, DAP (1,30 m), DAS, área da copa (m<sup>2</sup>), grau de cobertura e número de galhos. Também foram avaliados os mecanismos da regeneração natural em parcelas de 10 x 10 m e de 9 x 10 m para o estudo das espécies arbóreas e arbustivas, dos indivíduos jovens regenerantes, parcelas de 1 x 1 m e do banco de sementes, subparcelas de 0,25 x 0,25 m. Para a chuva de sementes, foram usados coletores com armação circular com diâmetro de 35 cm. As caracterizações química e física dos solos foram feitas na profundidade de 0-20 cm em cada plantio. Na recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, as espécies *Hymenaea courbaril*, *Carapa guianensis* e *Dipteryx odorata* tiveram maior crescimento e sobrevivência, em solo arado e apresentando resistência à concorrência com espécies invasoras. Na caracterização dos mecanismos da regeneração natural, *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma*, *Casearia grandiflora* e *Miconia sp.* foram que mais predominaram em todas as áreas com e sem aração. A variação na textura física do solo foi de muito argiloso para argiloso em um ano do plantio, nas áreas com e sem aração. As mudanças nos teores dos nutrientes variaram com aumentos e diminuição em relação aos valores de 2002. Nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante às espécies *Calophyllum brasiliense*, *Couepia longipendula*, *Anacardium giganteum*, *Swartzia corrugata*, apresentaram maior crescimento e sobrevivência. As espécies arbóreas e arbustivas *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma* e *Miconia sp.* apresentaram maior frequência nos mecanismos da regeneração natural nas áreas com e sem adubação. Aos 10 anos de idade dos plantios, somente ocorreu mudança na classificação da textura dos solos que passou de muito argilosa para argilo siltosa. Em plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* e *Carapa guianensis* o crescimento foi menor, provavelmente pelo maior sombreamento da regeneração arbórea. Nas áreas de enriquecimento de capoeira, a regeneração natural, com predomínio de espécies pioneiras e secundárias arbóreas, principalmente dos gêneros *Vismia* e *Bellucia*, estavam sombreando as linhas de plantio. Após incêndio acidental a *Cedrela odorata* apresentou rebrotamento de tronco, caule e raiz. No banco de sementes, nos dois plantios, predominaram basicamente, as espécies arbustivas dos gêneros *Miconia*, *Solanum* e *Trema*. O pH do solo continuou de alta acidez, mesmo após o incêndio acidental. Para melhor desenvolvimento da espécie pioneira *Ochroma lagopus* utilizada nos plantios mistos para recuperação de áreas degradadas é necessário maior controle da regeneração natural e de gramíneas em áreas utilizadas pela pecuária. Nos plantios em linhas de enriquecimento de capoeira, é necessário manter a abertura do dossel para possibilitar maior entrada de luz. Em plantios para recuperação de áreas degradadas com espécies florestais é necessário o monitoramento para evitar herbívora, corte de árvores prematuras e incêndio acidental.

## ABSTRACT

This study examined the plantations to restore degraded areas by extensive cattle farming and shifting cultivation, with different silvicultural systems, with and without plowing and harrowing and with and without fertilization, using several native species of the Amazon. We evaluated the growth and survival and the mechanisms of natural regeneration as part of the recovery areas. The study was conducted in the Municipality of Presidente Figueiredo, January/2009 in the December /2010 in plantations with 8, 9 and 10 years old. The first area was used for extensive cattle raising, situated on the BR-174 highway, km 107, Fazenda Santa Claudia. The second was used for shifting cultivation and is located on highway Am - 240, km 28, Cristo Rei Community. Were evaluated survival, plant health and growth through the total height, DBH (1.30 m), DAS, crown area (m<sup>2</sup>), degree of coverage and number of branches. Were also evaluated the mechanisms of natural regeneration in plots of 10 x 9 and 10 x 10 m for the study of the woody and shrub species, young regenerating individuals in plots of 1 x 1 m, and to the seed bank, in subplots of 0.25 x 0.25 m. For the seed rain were used collectors with circular frame with a diameter of 35 cm. The chemical and physical characterizations of the soils were made at a depth of 0-20 cm in each plantation. In the recovery of degraded areas by extensive cattle farming, the species *Hymenaea courbaril*, *Carapa guianensis* and *Dipteryx odorata* had the greatest growth and survival in soil plow and exhibiting resistance to competition with invasive species. The characterization of the mechanisms of natural regeneration, the species *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma*, *Casearia grandiflora* and *Miconia sp.* were more prevalent in all areas with and without plowing. The variation in the physical texture of the soil was clayey to very clayey in areas with and without plowing. Changes in nutrient content varied with increases and decreases compared to 2002 values. In homogeneous plantations to recover degraded areas by shifting cultivation, the species *Calophyllum brasiliense*, *Couepia longipendula*, *Anacardium giganteum*, *Swartzia corrugata* showed higher growth and survival. The tree and shrub species *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma* and *Miconia sp.* had a higher frequency in the mechanisms of natural regeneration in areas with and without fertilizer. At the age of 10 years planting, only there was change, in the classification of soil texture, from very clayey to silty clay. In enrichment planting of brushwood area with *Cedrela odorata* and *Carapa guianensis* the growth was lower probably because of higher woody shading. In the areas of enrichment of brushwood, the natural regeneration with predominance of pioneer and secondary tree species, especially of the genera *Vismia* and *Bellucia*, were shading the rows. After the accidental fire, *Cedrela odorata* showed regrowth of the trunk, stem and root. In the seed bank in the two plantations, predominated basically the shrub species of the genus *Miconia*, *Solanum* and *Trema*. The Soil pH remained with high acidity, even after the accidental fire. For better development of pioneer specie *Ochroma lagopus*, used in mixed plantings for recovery of degraded areas, is necessary to better control of grasses and natural regeneration in areas used by cattle farming. In enrichment plantation in lines of brushwood, it is necessary to maintain the openness of the canopy to allow greater entry of light. In plantations to recover degraded areas with forest species monitoring is necessary to avoid herbivore, logging and accidental fire early.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT .....	vii
SUMÁRIO.....	viii
Listas de Tabelas .....	x
Lista de Figuras .....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1 Recuperação de áreas degradadas.....	4
2.2 Plantios florestais para recuperação de áreas degradadas.....	5
2.3 Regeneração Natural em áreas degradadas.....	7
2.4 Solos em áreas degradadas.....	9
3. OBJETIVOS .....	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
4.1 Descrição das áreas de estudo.....	13
4.2 Características das espécies utilizadas nos plantios experimentais .....	15
4.3 PLANTIOS EXPERIMENTAIS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA EXTENSIVA.....	20
4.3.1 Avaliações dendométricas/silviculturais dos plantios puros e mistos em áreas arada e gradeada e não arada e gradeada. ....	22
4.3.2 Análise dos dados.....	23
4.3.3 Mecanismos da regeneração natural .....	24
4.3.4 Caracterização física e química do solo .....	27
4.4 PLANTIOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE.....	28
4.4.1 PLANTIOS HOMOGÊNEOS DE 6 ESPÉCIES FLORESTAIS COM BORDAS DE <i>Ochroma lagopus</i> SW.....	28
4.4.2 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA .....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 PLANTIOS FLORESTAIS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA EXTENSIVA .....	34
5.1.1 Sobrevivência e crescimento das espécies plantadas. ....	34
5.1.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural.....	63
5.1.3 Caracterização química dos solos .....	89
5.1.4 Caracterização física dos solos.....	92
5.2 PLANTIOS HOMOGÊNEOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE.....	92
5.2.1 Sobrevivência e crescimento das espécies plantadas .....	93
5.2.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural.....	103
5.2.3 Caracterização química dos solos .....	131
5.2.4 Caracterização física dos solos.....	133



5.3 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA COM <i>Cedrela odorata</i> L. PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE .....	134
5.3.1 Sobrevivência e crescimento .....	134
5.3.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural.....	136
5.3.3 Caracterização química dos solos .....	150
5.3.4 Caracterização física dos solos.....	150
5.4 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA COM <i>Carapa guianensis</i> Aubl. PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE. ....	151
5.4.1 Sobrevivência e crescimento .....	151
5.4.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural.....	153
5.4.3 Caracterização química dos solos .....	165
5.4.4 Caracterização física dos solos.....	166
6. CONCLUSÕES .....	168
7. RECOMENDAÇÕES .....	170
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	172

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Índices de sobrevivência, rebroto e infestação por erva-de-passarinho no plantio de <i>Hymeneae courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	34
<b>Tabela 2</b> - Índices de fitossanidade no plantio de <i>Hymeneae courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.	35
<b>Tabela 3</b> - Valores médios da HT (altura total) e IMA (Incremento médio anual) de <i>Hymeneae courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	36
<b>Tabela 4</b> - Valores médios do DAP (diâmetro na altura do peito) de <i>Hymenaea courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	38
<b>Tabela 5</b> - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de <i>Hymenaea courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	39
<b>Tabela 6</b> - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de <i>Hymenaea courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	39
<b>Tabela 7</b> - Valores médios da NG (Número de galhos) da <i>Hymeneae courbaril</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am..	40
<b>Tabela 8</b> - Índices de sobrevivência e rebroto de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	42
<b>Tabela 9</b> - Índices de fitossanidade no plantio da <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	43
<b>Tabela 10</b> - Valores médios da HT (altura total) de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.	43
<b>Tabela 11</b> - Valores médios da DAP (diâmetro na altura do peito) de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	45
<b>Tabela 12</b> - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	46
<b>Tabela 13</b> - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	46

<b>Tabela 14</b> - Valores médios da NG (Número de galhos) de <i>Carapa guianensis</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am..	47
<b>Tabela 15</b> - Percentagens de sobrevivência e rebroto de <i>Cedrela odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am..	47
<b>Tabela 16</b> - Valores médios da HT (altura total) de <i>Cedrela odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	48
<b>Tabela 17</b> - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de <i>Cedrela odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	49
<b>Tabela 18</b> - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de <i>Cedrela odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	50
<b>Tabela 19</b> - Índices de fitossanidade no plantio da <i>Cedrela odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	51
<b>Tabela 20</b> - Percentagens de sobrevivência e de rebroto da <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am..	52
<b>Tabela 21</b> - Índices de fitossanidade no plantio da <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	53
<b>Tabela 22</b> - Valores médios da HT (altura total) de <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	54
<b>Tabela 23</b> - Valores médios da DAP (diâmetro na altura do peito) de <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	55
<b>Tabela 24</b> - Valores médios do número de galhos (NG) de <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.	55
<b>Tabela 25</b> - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de <i>Dipteryx odorata</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	56
<b>Tabela 26</b> - Índices de sobrevivência e rebroto <i>Swietenia macrophylla</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.	57
<b>Tabela 27</b> - Índices de fitossanidade no plantio de <i>Swietenia macrophylla</i> , aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.	58
<b>Tabela 28</b> - Valores médios do crescimento de <i>Swietenia macrophylla</i> King. (mogno), aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	59

<b>Tabela 29</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	63
<b>Tabela 30</b> - Listas de Famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	64
<b>Tabela 31</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	66
<b>Tabela 32</b> - Listas de Famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	67
<b>Tabela 33</b> - Listas de Espécies parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	70
<b>Tabela 34</b> - Listas de Famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	71
<b>Tabela 35</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	72
<b>Tabela 36</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	73
<b>Tabela 37</b> - Listas de Famílias e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, na área dos plantios com aração no período de fevereiro de 2009 a janeiro 2010 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	78
<b>Tabela 38</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, na área dos plantios sem aração no período de fevereiro de 2009 a janeiro 2010 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	79
<b>Tabela 39</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.	83
<b>Tabela 40</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	85
<b>Tabela 41</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.	87

<b>Tabela 42</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	88
<b>Tabela 43</b> - Caracterização química do solo, na profundidade 0-20 cm, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, aos 9 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	90
<b>Tabela 44</b> - Caracterização física do solo dos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, aos 8 e 9 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	93
<b>Tabela 45</b> - Valores médios do crescimento da <i>Couepia longipendula</i> , aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	94
<b>Tabela 46</b> - Valores médios do crescimento da <i>Anacardium giganteum</i> aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	96
<b>Tabela 47</b> - Valores médios do crescimento da <i>Calophyllum brasiliense</i> , aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	97
<b>Tabela 48</b> - Valores médios do crescimento de <i>Tabebuia serratifolia</i> , aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	99
<b>Tabela 49</b> - Valores médios do crescimento da <i>Tabebuia avellanedae</i> , aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	101
<b>Tabela 50</b> - Valores médios do crescimento de <i>Swartzia corrugata</i> , aos 9 (2009) anos de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	103
<b>Tabela 51</b> - Listas de espécie e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	104
<b>Tabela 52</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	105
<b>Tabela 53</b> - Listas de espécie e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	107
<b>Tabela 54</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	109

<b>Tabela 55</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	112
<b>Tabela 56</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	113
<b>Tabela 57</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	114
<b>Tabela 58</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbóreo-arbustivo nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	115
<b>Tabela 59</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro a dezembro 2009 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	120
<b>Tabela 60</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro a dezembro 2009 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	121
<b>Tabela 61</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	125
<b>Tabela 62</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	126
<b>Tabela 63</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	128
<b>Tabela 64</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010, Município de Presidente Figueiredo, Am.....	129
<b>Tabela 65</b> - Caracterização química das amostras de solo dos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 anos de idade, Município de Presidente Figueiredo, Am.....	133
<b>Tabela 66</b> - Caracterização física das amostras de solo dos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	134

<b>Tabela 67</b> - Valores médios do crescimento de <i>Cedrela odorata</i> em plantio experimental em linha enriquecimento de capoeira para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, com e sem adubação aos 9 anos (2009) de idade, na comunidade Cristo Rei, Km28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	135
<b>Tabela 68</b> - Lista de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	137
<b>Tabela 69</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	138
<b>Tabela 70</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	139
<b>Tabela 71</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	139
<b>Tabela 72</b> - Lista de Espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	141
<b>Tabela 73</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	142
<b>Tabela 74</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, período de janeiro a dezembro 2009. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	144
<b>Tabela 75</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	147
<b>Tabela 76</b> - Listas de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	149
<b>Tabela 77</b> - Caracterização química de solo nos plantios em linha de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 e 10 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	151
<b>Tabela 78</b> - Caracterização física dos solos dos plantios em linha de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 e 10 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	152

<b>Tabela 79</b> - Valores médios do crescimento de <i>Carapa guianensis</i> em plantio experimental em linha enriquecimento de capoeira para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, com e sem adubação aos 9 anos (2009) de idade, na comunidade Cristo Rei, Km28. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	153
<b>Tabela 80</b> - Lista de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	155
<b>Tabela 81</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	155
<b>Tabela 82</b> - Lista de espécies e parâmetros fitossociológico dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	155
<b>Tabela 83</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	156
<b>Tabela 84</b> - Lista de espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural no plantio de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	157
<b>Tabela 85</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico da regeneração natural no plantio de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> , para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.....	158
<b>Tabela 86</b> - Listas de espécies e parâmetros fitossociológico da chuva de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro de 2009 a dezembro 2009. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	160
<b>Tabela 87</b> - Lista de espécies e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	163
<b>Tabela 88</b> - Lista de famílias e parâmetros fitossociológico do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	165
<b>Tabela 89</b> - Caracterização química do solo do plantio em linhas de enriquecimento de capoeira com <i>Carapa guianensis</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	167
<b>Tabela 90</b> - Caracterização física das amostras de solo dos plantios em linha de enriquecimento de capoeira de <i>Carapa guianensis</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	168



## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização das áreas dos plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva e agricultura itinerante no Município de Presidente Figueiredo, AM.....	13
<b>Figura 2</b> - Esquema dos plantios florestais puros e mistos em áreas arada e gradeada e não arada e gradeada para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Fazenda Santa Cláudia, Km 108 da BR-174. Município de Presidente Figueiredo, AM.....	22
<b>Figura 3</b> - Coletor da chuva de sementes no plantio puro de <i>Hymeneae courbaril</i> em solo não arado.....	26
<b>Figura 4</b> - Moldura utilizada para a coleta de amostras do banco de sementes (A); Amostra acondicionada em saco plástico identificado (B); Amostras do banco de sementes em recipientes para germinação (C); Plântulas do banco de sementes em casa de vegetação (D).....	27
<b>Figura 5</b> - Esquema dos plantios homogêneos de 6 espécies florestais com bordaduras de <i>Ochroma lagopus</i> Sw.....	29
<b>Figura 6</b> - Esquema dos plantios em linhas de enriquecimento de capoeira. Comunidade Cristo Rei, Estrada de Balbina km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.....	31
<b>Figura 7</b> - Plantas invasoras no plantio de <i>Hymeneae courbaril</i> aos 9 anos de idade em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	36
<b>Figura 8</b> - <i>Hymeneae courbaril</i> em plantio puro em solo arado (A) e em plantio puro em solo não arado (B) com infestação na copa por erva de passarinho ( <i>Psittacanthus corynocephalus</i> ).....	40
<b>Figura 9</b> - Frutificação da <i>Hymeneae courbaril</i> aos nove anos de idade (A); indivíduo em plantio puro e solo arado, com aproximadamente 2 m de altura e com frutos (B); frutos após a dispersão (C).....	41
<b>Figura 10</b> - Altura dos rebrotos das plantas de <i>Cedrela odorata</i> (A); Rebrotos mortos (setas vermelhas) e rebroto vivo (seta branca) (B) em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	49
<b>Figura 11</b> - Plantio puro de <i>Swietenia macrophylla</i> em área com aração e gradagem do solo para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	58
<b>Figura 12</b> - Plantas de <i>Ochroma lagopus</i> mortas, no plantio com <i>Carapa guianensis</i> (esquerda) e no plantio com <i>Hymeneae courbaril</i> (direita) em solo arado para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	61
<b>Figura 13</b> - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerante em 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	67
<b>Figura 14</b> - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva Município de Presidente Figueiredo, Am. NI=não identificada.....	68
<b>Figura 15</b> - Número de indivíduos por classe de altura no ano de 2009 (8 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	75

<b>Figura 16</b> - Número de indivíduos por classe de altura na segunda avaliação no de 2010 (9 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	75
<b>Figura 17</b> - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira avaliação em 2009 (8 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	76
<b>Figura 18</b> - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira avaliação em 2010 (9 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	76
<b>Figura 19</b> - Grupo ecológico da regeneração natural em 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	77
<b>Figura 20</b> - Número de propágulos (sementes e frutos), no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 na área dos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	79
<b>Figura 21</b> - Número mensal de propágulos (sementes e frutos) no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010, na área dos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	80
<b>Figura 22</b> - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, Fazenda Santa Cláudia. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	81
<b>Figura 23</b> - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	81
<b>Figura 24</b> - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	82
<b>Figura 25</b> - Fruto de <i>Hymenaeae courbaril</i> consumido por animais silvestres na área do plantio com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	83
<b>Figura 26</b> - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	86
<b>Figura 27</b> - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	89
<b>Figura 28</b> - Plantios de <i>Carapa guianensis</i> em solo arado com a presença do capim <i>Brachiaria humidicula</i> , com detalhe da matéria orgânica no solo.....	92
<b>Figura 29</b> - Copa da <i>Couepia longipendula</i> , aos 9 anos de idade em área sem adubação de plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am .....	95

<b>Figura 30</b> - Floração (A); frutificação (B); dispersão (C) e frutos com e sem predação pela fauna silvestre; frutos maduros de <i>Couepia longipendula</i> (D) em plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	95
<b>Figura 31</b> - Liteira formada por folhas, galhos secos e raízes finas sob a copa de <i>Calophyllum brasiliense</i> em plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	98
<b>Figura 32</b> - Vista do plantio de <i>Tabebuia serratifolia</i> com adubação. Detalhe - folhas perfuradas com sintoma de doença causada por fungo.....	99
<b>Figura 33</b> - Rebrote de <i>Tabebuia serratifolia</i> um ano após incêndio acidental na área do plantio homogêneo para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	100
<b>Figura 34</b> - Folhas de <i>Swartzia corrugata</i> com sintomas característicos de doença por fungo.....	102
<b>Figura 35</b> - Plantas de <i>Swartzia corrugata</i> plantada em área sem adubação e infestada pelo capim <i>Brachiaria humidicula</i> . Copa com poucos e pequenos galhos.....	103
<b>Figura 36</b> - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 e 2010 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. – NI= não identificada.....	111
<b>Figura 37</b> - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 e 2010 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. – NI=não identificada.....	112
<b>Figura 38</b> - Número de indivíduos arbóreos e arbustivos, por classe de altura nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 9 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	116
<b>Figura 39</b> - Número de indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de altura nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 10 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	117
<b>Figura 40</b> - Número de indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de diâmetro nos plantios homogêneos com e sem aração aos 9 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	117
<b>Figura 41</b> - Número de indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de diâmetro nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 10 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	118
<b>Figura 42</b> - Grupo ecológico da regeneração natural em agosto de 2009 (9 anos) e 2010 (10 anos) nos plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	118
<b>Figura 43</b> - Filhote de mucura ( <i>Marsupialis</i> ) em coletor da chuva de sementes (A); Frutos de <i>Couepia longipendula</i> recém predados por animais silvestres (B) na área do plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	119

<b>Figura 44</b> - Número de propágulos (sementes e frutos) nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	120
<b>Figura 45</b> - Número de propágulos (sementes e frutos) mensal nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	122
<b>Figura 46</b> - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009, nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	122
<b>Figura 47</b> - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	123
<b>Figura 48</b> - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	123
<b>Figura 49</b> - Frutos de <i>Dipteryx odorata</i> predados por animais silvestres no plantio homogêneo de <i>Calophyllum brasiliense</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	124
<b>Figura 50</b> - Formas de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	127
<b>Figura 51</b> - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.....	131
<b>Figura 52</b> - Vista parcial do plantio de <i>Cedrela odorata</i> na área com adubação, um mês após o incêndio (A). Rebrotos da base do caule, um ano após o incêndio (B) e rebrotos de raiz, 6 meses após incêndio (C).....	136
<b>Figura 53</b> - Sintoma de ataque da larva de <i>Hypsipilla grandella</i> em planta de <i>Cedrela odorata</i> no plantio em área sem adubação. Detalhe: larva da mariposa	137
<b>Figura 54</b> - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes na avaliação de agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	140
<b>Figura 55</b> - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes na avaliação de agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	140
<b>Figura 56</b> - Número de indivíduos da regeneração natural, por classe de altura na avaliação de 2009, área do plantio de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	142
<b>Figura 57</b> - Número de indivíduos por classe de diâmetro na avaliação de 2009, área do plantio de enriquecimento de capoeira com <i>Cedrela odorata</i> para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.....	143

- Figura 58** - Grupo ecológico da regeneração natural na avaliação de agosto de 2009, plantio de enriquecimento com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 143
- Figura 59** - Número de propágulos (sementes e frutos) mensalmente na área de plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 145
- Figura 60** - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 146
- Figura 61** - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 146
- Figura 62** - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 146
- Figura 63** - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 150
- Figura 64** - Planta de *Carapa guianensis* em plantio de enriquecimento de capoeira. Detalhe: Sintomas de ataque de inseto (não identificado)..... 153
- Figura 65** - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes em agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 156
- Figura 66** - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes em agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 157
- Figura 67** - Número de indivíduos por classe de altura em 2009 na área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 158
- Figura 68** - Número de indivíduos por classe de diâmetro em 2009 na área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 159
- Figura 69** - Grupo ecológico da regeneração natural em agosto de 2009 nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 159
- Figura 70** - Número de propágulos (sementes e frutos) mensalmente na área de plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am..... 161

- Figura 71** - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 162
- Figura 72** - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 162
- Figura 73** - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 162
- Figura 74** - Forma de vida do banco de sementes no de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada..... 166

# 1. INTRODUÇÃO

Nas atividades agrícola e pecuária na Amazônia persiste ainda o método tradicional de desflorestamento seguido de queimadas. Embora, o método no curto prazo, disponibilize nutrientes temporários e suficientes para as culturas agrícolas e pastos, ocasiona nos médio e longo prazos, degradação do solo e reduz gradativamente a capacidade de recuperação natural da área.

Dependendo do grau de degradação, existem áreas que não conseguem a recuperação por meio da sucessão natural sem que haja maior risco ambiental, neste caso, necessitam da intervenção humana, uma vez que o uso do fogo e o pisoteio de animais podem reduzir a densidade e a riqueza do banco de sementes das espécies arbóreas (Melo e Durigan, 2010; Martini, 2002), como também, ocasiona a proliferação de gramíneas (Araújo *et. al.* 2001; Lopes *et. al.* 2006; Viani, *et. al.*, 2010).

Na atividade de pastagem na Amazônia, são identificados dois importantes processos de degradação, apontados por Dias-Filho (1998), como a ineficiência na ciclagem de nutrientes e as pressões bióticas. Ambos associados, sobretudo, pelo pisoteio dos animais.

Na agricultura itinerante, os maiores problemas originam-se no fato de as áreas de florestas serem derrubadas e utilizadas por dois a três anos e abandonadas por oito anos (Brienza Jr. *et al.*, 1998). As consequências dessa ação, são novas áreas desflorestadas, ou então, áreas que não estão totalmente recuperadas e serem reutilizadas.

Do ponto de vista econômico, a agricultura itinerante proporciona pouca oportunidade para o agricultor acumular capital e melhorar o padrão de vida. Embora a área trabalhada por família seja de pequena extensão, o impacto na paisagem amazônica assume proporções maiores quando se considera o número total de agricultores (Brienza Jr. *et al.*, 1998).

Diante do cenário de abandono de áreas degradadas na Amazônia por atividades da agricultura e pecuária, o sistema baseado na sucessão florestal é o que vem obtendo mais êxito, porque favorece a rápida cobertura do solo e garante a auto-renovação da floresta (Barbosa *et. al.*, 2003), no entanto, requer maior intervalo de tempo. Segundo Carpanezzi *et al.* (1990), o reflorestamento pioneiro da área degradada é a ação inicial do método sucessional e cumpre outros objetivos importantes como o estético e hidrológico.

Por isso, a revegetação é parte essencial no processo de recuperação de áreas degradadas, implicando não só o plantio, como também, a seleção de espécies e tratos

silviculturais, para acelerar os processos de sucessão natural. Neste contexto, Moreira (2004) afirma que, para uma eficiente recomposição da vegetação e desenvolvimento de novas tecnologias e formas de manejo para a recuperação de áreas degradadas, é necessária a intensificação de pesquisas que contemplem, entre outras linhas, a interação dos conhecimentos sobre a físico-química e microbiologia do solo, a fenologia, a ciclagem de nutrientes e a auto-ecologia das espécies vegetais.

Os estudos sobre as espécies florestais nativas ou introduzidas, de uma maneira geral, são incipientes e relacionam-se principalmente às características botânicas e dendrológicas (Faria *et al.*, 1997). Há poucas informações sobre as características silviculturais, sobre o padrão de crescimento e sobre as exigências nutricionais das espécies, principalmente as florestais nativas da Amazônia. Portanto, há necessidade de monitoramento na caracterização das mudanças do solo, na regeneração natural, na competição entre espécies, etc., para selecionar aquelas mais apropriadas, a melhor forma de plantá-las e a melhor caracterização do processo de recuperação de áreas degradadas.

O sucesso inicial para recuperação de uma área degradada depende fundamentalmente da prática silvicultural adotada e as espécies mais adequadas para essa finalidade, dando início, desta forma, ao restabelecimento dos processos ecológicos.

Neste estudo são relacionados resultados importantes que podem auxiliar na instalação de plantios florestais para recuperar áreas degradadas pela agricultura itinerante, assim como em áreas degradadas pela pecuária extensiva na Amazônia.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os maiores problemas no uso dos solos na Amazônia, resultam das atividades da agricultura itinerante e da pecuária extensiva, que após a baixa produtividade ou degradação, são abandonados e novas áreas são desflorestadas e queimadas.

Grande parte das áreas degradadas não possui mais capacidade de resiliência, por tanto, nestes casos, necessitam da intervenção humana para complementar e auxiliar na recuperação do ecossistema (Rodrigues e Gandolfi, 2001).

O reflorestamento com o objetivo de recuperação de áreas degradadas é uma iniciativa pouco desenvolvida na região amazônica, persistindo ainda o uso inapropriado do solo com desflorestamento da vegetação nativa com posterior abandono por vários anos ou décadas, com recomposição natural muito lenta e com espécies de baixo potencial de uso comercial (Barbosa *et. al.*, 2002).

Uma das características comum dos solos da Amazônia Brasileira é a pobreza química. Os baixos teores dos nutrientes, em geral, dependem basicamente da entrada pela atmosfera e da reciclagem através da decomposição da biomassa. Essa pobreza química torna-se acentuada a partir da derrubada e queima da floresta primária, uma vez que ocasiona mudanças tanto na sua estrutura quanto no funcionamento do ecossistema natural, e conseqüentemente, o empobrecimento e a degradação do solo (Jordam, 1989).

As pastagens e a agricultura itinerante têm sido implantadas com desmatamentos e queimadas, sem utilização de corretivos e fertilizantes. Após a queimada, todo o estoque de nutrientes que se encontrava armazenado na biomassa é rapidamente mineralizado, e uma significativa parcela de nutrientes (N, K e S) pode ser perdida na queima. Logo, 2 a 3 anos de implantação, o solo não tem capacidade de suprir a demanda de nutrientes (Dias e Griffith, 1998).

Segundo Dias e Griffith (1998), na Amazônia, onde a pressão pelo uso da terra não é grande, o agricultor não intervém, deixa que o processo de regeneração ocorra naturalmente, e usa outra área.

Estas práticas unidas à falta de manejo adequado das culturas e do uso do solo, ocasionam uma degradação múltipla, caracterizada pelas erosões física, química e microbiológica, levando a uma drástica redução da capacidade de reabilitação natural (Barbosa *et al.*, 2003). Os solos ficam, assim, cada vez menos produtivos, aumentando as áreas degradadas.

Com a redução das áreas de florestas ao longo do tempo, o que parecia ser um recurso sem limites, já é visto como um recurso finito e vulnerável (Whitmore, 1990). Neste aspecto, cada vez são mais imprescindíveis estudos que ajudem a orientar políticas de uso e ocupação de áreas a serem recuperadas a fim de que esse ambiente alcance novo equilíbrio dinâmico.

O maior desafio da atualidade, segundo Nappo (2002), é compreender a dinâmica dos processos que ocorre ao longo do tempo em florestas e como visualizar as mudanças, detectar as principais causas e determinar qualitativa e quantitativamente o conjunto das mesmas, para compreender os fenômenos que ocorrem na natureza, permitindo estabelecer relações e prever conseqüências futuras, dando ao manejador condições de realizar um manejo ambientalmente correto e economicamente viável e socialmente justo e tecnicamente preciso.

## **2.1 Recuperação de áreas degradadas**

A recuperação de áreas degradadas pode ser conceituada como um conjunto de ações idealizadas e executadas por especialistas das mais diferentes áreas do conhecimento humano, que visem proporcionar o restabelecimento de equilíbrio e sustentabilidade existentes anteriormente em um sistema natural (Dias e Griffith, 1998).

De acordo com Dias e Griffith (1998) por se tratar de uma linha de pesquisa relativamente nova é comum a citação de termos como *recuperação*, *reabilitação* e *restauração*, todos utilizados como sinônimos de um único processo.

Nas observações feitas por Lima (1994); Jackson *et. al.* (1995); Moreira (2004), sobre o manejo dos recursos florestais, observam-se termos como recuperação, reabilitação, restauração, regeneração, revegetação, recomposição, etc., todos referindo-se ao manejo e conservação de solos degradados, às áreas afetadas por mineração, às florestas, às pastagens, às áreas abandonadas, aos recursos hídricos, etc.

Essas terminologias foram uma preocupação de muitos estudiosos, entretanto, Belensiefer (1998) comenta que recuperar e restaurar é a mais adequada terminologia para identificar e conceituar o assunto de recuperação de áreas degradadas.

No entanto a restauração significa o retorno do estado original da área, antes da degradação. Segundo Dias e Griffith (1998) esse termo trata-se de um objetivo praticamente inatingível por se entender que todos os fatores relacionados como topografia, vegetação, hidrologia, fauna, solo, etc. apresentem as mesmas características de antes da degradação.

Na recuperação, a finalidade é resgatar o ambiente de modo que volte a fornecer os mesmos serviços que ela prestava antes de ser degradada (Belensiefer, 1998).

Para Barbosa *et al.* (2003), um dos principais objetivos da recuperação é desenvolver inicialmente pelo menos parte da produtividade primária dos solos degradados.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81, Art.3º a recuperação objetiva o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção da estabilidade do meio ambiente (Castro, 1998).

Atualmente a silvicultura tropical constitui uma importante ferramenta para a recuperação de áreas degradadas através de suas diferentes linhas de atuação como o manejo da regeneração natural, os plantios de enriquecimento, agrossilvicultura e os plantios homogêneos e heterogêneos de árvores, etc. (Kageyama e Castro, 1989).

Para tanto, maximizar a sustentabilidade em áreas degradadas sugere-se práticas de manejo da biomassa da vegetação secundária que sejam alternativas para a derruba e queima, como pousio melhorado e capoeira enriquecida, além de manejos constantes para incorporação de matéria orgânica (Wandelli, 2000).

## **2.2 Plantios florestais para recuperação de áreas degradadas**

O reflorestamento para recuperação de áreas degradadas na Amazônia, quando implantado, é muito mais pela imposição política governamental do que pela própria consciência de quem desmata ou degrada.

Na Amazônia ainda não existe a cultura de plantios florestais para a produção, e sim a exploração madeireira extrativista da floresta nativa, o desflorestamento para a pecuária e agricultura, que ainda segue padrão obsoleto e insustentável.

O reflorestamento para recuperação de áreas na Amazônia, com plantios de espécies nativas pode trazer vários benefícios ecológicos e econômicos, e pode reduzir a pressão sobre as florestas naturais, além de valorar as propriedades rurais.

Para o processo de reflorestamento muitos pesquisadores ressaltam a importância na composição dos plantios florestais com espécies em diferentes estágios sucessionais imitando o nicho da floresta (Gama-Rodrigues *et al.* 2008; Guimarães-Neto *et al.* 2004; Botelho *et al.* 1995; Barbosa *et al.* 2002; Kageyama e Castro, 1989).

Plantios mistos, incluindo espécies pioneiras com espécies climácicas, exercem papel fundamental na ciclagem de nutrientes. Gama-Rodrigues *et al.* (2003) confirmam essa teoria, por proporcionar maior capacidade de reciclar matéria orgânica e nutrientes.

Em termos de plantios florestais para recuperação de áreas degradadas é desenvolvida de forma muito tímida na Amazônia. É necessário que haja um programa que incentive a recuperação de áreas antropizadas e a conservação dos recursos naturais sem a necessidade de um novo desflorestamento para produção agrícola e pecuária. Desta forma, o mais prudente é recuperar as áreas degradadas para reaproveitá-las para tais atividades, implantando sistemas mais sustentáveis.

No entanto, para implantação de plantios florestais para recuperação de áreas degradadas na Amazônia requer superar desafios estruturais e silviculturais ainda existentes. Estruturais estão relacionados às aquisições de sementes e mudas, informações do comportamento da espécie em plantios, ausência de apoio técnico, controle de pragas e doenças e recursos financeiros (Sabogal *et. al.*, 2006). Na silvicultura, está na escolha de um maior número espécies nativas mais apropriadas e adaptadas às condições de degradação do solo.

Apesar da carência de pesquisas com utilização de espécies nativas da Amazônia, para recuperação de áreas degradadas, existem informações de plantios experimentais de instituições como EMBRAPA, INPA e outros, que podem servir de exemplos para este objetivo. Estes plantios fornecem dados valiosos que podem ser utilizados na melhoria das políticas públicas no meio rural, para pequenos e médios produtores rurais, para instituições de ensino e pesquisas e tomadores de decisão.

As experiências com reflorestamento na Amazônia com as espécies nativas é uma iniciativa nova e promissora e vem adquirindo perspectivas positivas. Embora que esse pioneirismo pode levar, em alguns casos, a resultados nem sempre desejáveis, especialmente pela falta de informações técnicas sobre as espécies que pela primeira vez estejam sendo plantadas (Galeão *et. al.*, 2006).

Plantios de espécies florestais são atividades importantes sob o ponto de vista sócio-ambiental e econômico, porém no Brasil os plantios florestais, sendo a maioria comercial é concentrada em determinadas regiões (Viani *et. al.*, 2010). Poucos têm como objetivo a recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva ou pela agricultura itinerante.

Os plantios para recuperação de áreas degradadas na região norte vem sendo implantados na recuperação de áreas pela exploração mineral, onde são utilizadas espécies heliófitas, como as leguminosas, por terem a capacidade de fixação biológica de nitrogênio (Nappo, 2002; Bacha *et. al.* 2004; Molinaro, 2005). A proteção das copas e da própria serapilheira, evita que a camada superficial do solo sofra drásticas variações de temperatura,

favorecendo, desta maneira, a atividade dos organismos desintegradores, decompositores e também das bactérias fixadoras do nitrogênio (Poggiani, 1989).

Plantios florestais promovem uma série de mudanças no ambiente, como alterações microclimáticas e da fertilidade do solo, supressão de gramíneas invasoras dominantes (Modna, 2010). Em algumas situações, podem exercer o mesmo papel das pioneiras sob condições naturais (Tabarelli, *et. al.*, 1993; Silva Junior *et. al.*; 1995; Viani *et. al.*; 2010), principalmente no retorno da fauna silvestre tão importante na disseminação de sementes.

Outros benefícios que vem sendo estudados em plantios florestais, são relacionados à catalisação da sucessão natural, uma vez que a regeneração natural pode ser favorecida pela germinação e pelo estabelecimento de plântulas, na incorporação de matéria orgânica e húmus no solo (Perrota, 1999; Carneiro e Rodrigues, 2007).

Por outro lado, pode ocorrer que espécies de plantios florestais não terem a função catalisadora da regeneração natural no sub-bosque (Viani, 2010), por isso é imprescindível o conhecimento da biologia da espécie para a compreensão da influência sobre a regeneração. (Harrington e Ewel, 1997).

Porém, os plantios florestais para recuperação de áreas degradadas carecem ainda de conhecimentos científicos sobre o comportamento e o crescimento das espécies nativas nas diferentes condições edafo-climáticas da região amazônica e, a baixa disponibilidade de sementes de boa qualidade, são apontadas como dificuldades para o aumento da área reflorestada (Tonini *et. al.*; 2008).

Um importante desafio para a pesquisa florestal na Amazônia é o de encontrar formas de reflorestar áreas degradadas com a utilização de um maior número de espécies nativas e identificar entre, as várias espécies tropicais comercialmente atrativas, quais as melhores adaptadas para plantios a pleno sol (Tonini *et. al.*, 2008).

### **2.3 Regeneração Natural em áreas degradadas**

A vegetação secundária, geralmente, esta associada às mudanças de uso da terra pelas atividades antrópicas (Brown e Lugo, 1990; Lucas *et al.*, 2000; Perz e Skole, 2003; Fearnside, 2005; Rayol *et. al.*, 2006; Peçanha Junior, 2006; Prata, 2007; Prata *et. al.*, 2007; Waldelli, 2008; Viani, 2010), com características bem definidas de coberturas de capeiras abandonadas pela agricultura itinerante e/ou pela pecuária.

A regeneração natural é o método de recuperação de um ecossistema que foi submetido a uma perturbação não muito intensa, possibilitando a preservação da resiliência,

ou seja, da capacidade do ecossistema recuperar-se dos efeitos negativos resultantes da degradação (Almeida, 2002).

A tendência de técnicas empregadas na restauração de ecossistemas degradados, foi criar a necessidade de identificar e definir indicadores que possibilitem avaliar e monitorar as metodologias propostas utilizadas na restauração de áreas degradadas, verificando se os objetivos estabelecidos na restauração foram alcançados e se a dinâmica florestal foi estabelecida (Sorreano, 2002).

Nappo (2002), afirma que a regeneração natural é a mantenedora dos processos de sucessão e responsável pela reposição dos indivíduos na estrutura de um povoamento, e que a sucessão secundária em florestas tropicais ocorrerá desde que haja banco de sementes no solo e fonte de sementes nas proximidades, além de condições favoráveis para germinação de sementes e para o crescimento das plântulas.

Entretanto, o processo da regeneração pode ser favorecido pelos tratamentos silviculturais, propiciando melhor produção de sementes, beneficiando o ambiente para a germinação e estabelecimento de espécies (Botelho *et al.*, 2001; Siqueira, 2002).

A localização da área degradada, em relação aos fragmentos de vegetação ou das florestas fronteiriças, possui valor estratégico para as futuras atividades de recuperação, por serem fornecedoras de propágulos vegetativos (Campello, 1998; Ducan e Champman 1999; Holl, 1999; Guariguata e Ostertag, 2001; Alves e Metzger, 2006), pois a maioria das espécies dispersam as sementes por via anemocórica ou zoocórica; portanto, a distância da fonte de propágulos influencia diretamente a quantidade de material vegetativo que chega sobre o solo (Campello, 1998).

Para Siqueira (2002), os critérios como chuva de sementes, banco de sementes e estrato de regeneração, são fundamentais para que ocorra a dinâmica de sucessão, uma vez que representa o estoque ou reserva potencial do indivíduo para a próxima geração.

O principal processo de regeneração das espécies tropicais, citado por Garwood (1989), ocorre através da chuva de sementes, do banco de sementes, do banco de plântulas, e através de brotações.

Segundo Siqueira (2002), o recrutamento de indivíduos pode ocorrer através da germinação de sementes originadas na chuva de sementes ou banco de sementes.

É possível entender melhor o processo da regeneração natural através do estudo da dinâmica do banco de sementes do solo e dos fatores que afetam o crescimento e o desenvolvimento das plantas em regeneração (Volpato, 1994).

O banco de sementes é caracterizado pela quantidade de sementes existente no solo, num dado momento e numa dada área (Kageyama e Viana, 1991). Em determinada área, o banco de sementes apresenta variações espaciais, tanto no sentido horizontal como no vertical, ou seja, varia entre locais dentro da mesma área e também se modifica em relação à profundidade do solo, sendo que a maior parte das sementes está localizada nos 5 cm superficiais (Roizman, 1993; Baider *et al.*, 1999; Martins, 2001).

Para Harper (1977), as sementes que entram na formação do banco são introduzidas por meio da dispersão de sementes de espécies vegetais presentes na área ou localizadas em áreas vizinhas, sendo que os agentes dispersores podem ser responsáveis pela introdução contínua de propágulos, seja de espécies primárias seja de secundárias presentes em áreas próximas.

Existe um processo dinâmico de entrada e saída de um banco de sementes. O balanço entre entradas de novas sementes e saídas por germinação, deterioração, parasitismo, predação e transporte por vários agentes, determina um estoque acumulado, que varia, substancialmente, em função do tipo de semente, caracterizando bancos transitórios, ou seja, aqueles cuja natureza da semente faz germinar logo após a dispersão ou no período de no máximo um ano, e bancos persistentes que são aqueles compostos por sementes viáveis durante um período de tempo longo para que novas produções possam repor eventuais perdas ocorridas (Simpson, *et al.*, 1989)

Em um estoque do banco de sementes, grande parte que é de sementes de espécies pioneiras, como gramíneas, cipós, arbustos e árvores, ou seja, aquelas com características dos estágios iniciais da sucessão, cujas plântulas não se estabelecem fora de áreas abertas (Garwood, 1989; Baider *et al.*, 1999)

Segundo Onaindia e Amezaga (2000), a densidade e a diversidade de sementes armazenadas no solo fornecem indicações sobre a resiliência de uma determinada área, uma vez que a germinação de sementes presentes no banco é uma das fontes de entrada dos indivíduos na comunidade.

## **2.4 Solos em áreas degradadas**

A região Amazônica possui uma floresta exuberante e densa, formada principalmente por árvores de grande porte. Apesar dessa característica, os solos são pobres e a maior parte dos nutrientes esta contida na camada superficial composta essencialmente de materiais

(biomassa) que a própria floresta fornece como a deposição de folhas, frutos, galhos, troncos mortos e animais mortos.

Todo esse material disponível da deposição é consumido de forma eficiente pela própria floresta, mantendo sempre equilíbrio no ecossistema. Uma vez interrompido esse equilíbrio por atividades antrópicas, resulta em um processo de degradação do ecossistema nos curtos e em médio prazos, alterando significativamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Em geral, os solos tropicais são altamente intemperizados e derivados de sedimentos antigos (Lima *et al.* 2006; Weber, *et al.* 2005; Green, 2004; Melo, 2002; Fontes *et al.* 2001); sendo a maioria classificados como latossolos (oxisol), argissolos (Ultisols), com argilas de baixa carga, e o predomínio de caulinita, e de óxido e hidróxidos de alumínio e ferro (Green, 2004; Melo, 2002).

Na região, o crescimento das atividades agrícolas e pecuárias tem modificado a paisagem contínua da floresta densa, convertendo-a em fragmentos. E o mais grave, é como estas atividades são implantadas, que ainda segue o modo tradicional de queima da vegetação.

Segundo Kauffman *et al.* (1998), quando há queimadas para posterior uso do solo, existem grandes perdas de carbono (C), nitrogênio (N) e cálcio (Ca), transformando uma parte do estoque orgânico em cinzas. Essa prática também faz com que grande quantidade de nutrientes seja rapidamente perdida pela lixiviação, uma vez que o solo está desprotegido de vegetação (Bigelow *et al.*, 2004).

A queimada provoca ainda efeitos sobre o pH do solo e à capacidade de troca de cátions. Também acarreta decréscimo da capacidade de adsorção do fósforo e aumenta a concentração na forma trocável (Brady e Weil, 1999)

Na conversão de florestas utilizando esta técnica para atividades agrícolas e pastoris, com o passar do tempo, observam-se resultados negativos como perda da diversidade biológica e da biota nativa, o declínio do estoque de nutrientes e o aumento da compactação do solo (Kauffman *et al.*, 1998).

A compactação do solo e a degradação física, provocam o decréscimo de penetração de raízes no solo e de infiltração da água, facilitando perdas de matéria orgânica e de nutrientes, através da erosão (Reinet, 1998).

Dedecek (1993) e Moreira (2004), citam ainda que os principais componentes afetados são perda da camada superficial, alteração da estrutura e perda da matéria orgânica. Caracterizar separadamente a contribuição de cada um desses componentes do solo na



conservação do ambiente torna-se difícil, porque qualquer um destes componentes traz conseqüências para os demais.

Para Yong (1991), os solos exercem influência sobre o tipo de comunidade vegetal presente numa localidade e, reciprocamente, a vegetação influencia nas propriedades do solo, assim como as características físicas e químicas são importantes na distribuição das comunidades vegetais.

Existem determinadas técnicas que ajudam na recuperação e na sucessão de uma área degradada em um tempo mais curto, entre elas, a seleção de espécies para plantios.

Na reconstrução de ecossistema degradado, devem ser considerados a estrutura da comunidade, a composição das espécies e o restabelecimento de processos ecológicos através de um ativo programa de modificação do sítio, aliado à introdução de espécies. Por conseguinte, o manejo do solo teria sua importância na escolha do elenco das ações e intervenções efetuadas no substrato da área a ser recuperada, assim como a identificação e posterior atenuação dos fatores responsáveis pela degradação ambiental, objetivando sustentação para o estabelecimento da vegetação introduzida (Primack e Massardo, 1998).

As principais medidas de manejo de um solo degradado apontadas por Sparovek *et al.* (1991) são a fertilização, a correção de acidez, a adubação verde, a adição de matéria orgânica, a subsolagem e as práticas de conservação do solo.

Segundo Moreira (2004), o manejo do solo compreende um conjunto de práticas aplicadas às áreas destinadas à recomposição vegetal de modo a possibilitar, de maneira contínua, a manutenção dos processos ecológicos como ciclagem de nutrientes.

Os plantios florestais podem exercer um papel fundamental na devolução gradativa dos nutrientes perdidos pela degradação do solo. Segundo Evans (1992), os plantios florestais, quando estabelecidos enriquecem o solo, através da produção de liteira e fixação de nitrogênio.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Geral**

O presente estudo teve por objetivo geral avaliar o crescimento de espécies florestais em plantios experimentais homogêneos e mistos, visando a recuperação das áreas degradadas pela pecuária extensiva e agricultura itinerante e os processos sucessionais, capacidade de resiliência e auto-sustentação.

#### **Específicos**

1. Analisar o crescimento, estrutura e sobrevivência das espécies plantadas em função dos tratamentos silviculturais utilizados nas áreas de estudo;
2. Analisar as mudanças químicas e físicas do solo nas áreas dos plantios florestais com diferentes espécies e métodos silviculturais;
3. Analisar a ocorrência e diversidade de espécies, através do estabelecimento de propágulos e instalação de novos indivíduos da regeneração natural;
4. Estudar a estrutura fitossociológica e diamétrica dos componentes herbáceo-arbustivos nos diferentes tratamentos silviculturais para a recuperação de áreas degradadas.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Descrição das áreas de estudo

O presente estudo foi conduzido no município de Presidente Figueiredo, no estado do Amazonas em duas áreas em recuperação com plantios experimentais. A primeira área está localizada na Fazenda Santa Cláudia, Km 108 da BR-174, entre as coordenadas 02°01'31,0"S e 60°01'23,6"W. A segunda área, está localizada na comunidade Cristo Rei do assentamento Uatumã, Km 28 da estrada de Balbina da AM-240, adentrando 7 km em estrada vicinal.

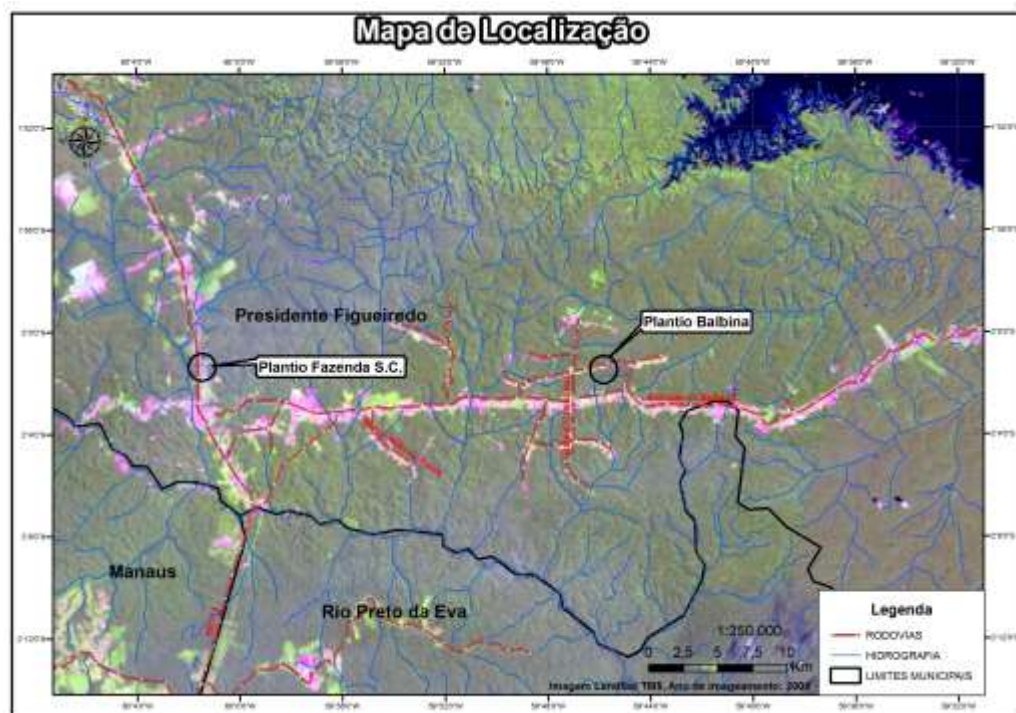


Figura 1 - Mapa de localização das áreas dos plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva e agricultura itinerante no Município de Presidente Figueiredo, AM.

### Clima

Conforme a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo "Am", que se caracteriza por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18°C. Esse tipo climático caracteriza-se por apresentar umidade suficiente para sustentar a floresta equatorial, embora possua uma estação seca de pequena duração (Rodrigues *et. al.*, 2001).

A precipitação pluviométrica encontra-se entre as isoietas cujos limites variam de 2.000 mm a 2.500 mm, de distribuição irregular durante os meses, com ocorrência de dois períodos nítidos de intensidade de chuvas. O período mais chuvoso inicia-se praticamente em novembro, prolongando-se até maio/junho (Rodrigues *et. al.*, 2001).

As temperaturas médias anuais e as médias das temperaturas máximas e mínimas anuais variam em torno de 25,5°C, 31,5°C e de 22,5°C, respectivamente (Rodrigues *et. al.*, 2001).

## **Solos**

Segundo Nava *et. al.* (1998), os fatores naturais como clima, relevo, tempo e materiais de origem, combinados em intensidades diferentes, formam os diversos tipos de solos da região, destacando-se os solos podzólicos vermelho álico e/ou distrófico e os latossolos vermelho amarelo álico e/ou distrófico, ocorrendo ainda areias quartzosas, laterita hidromórfica e latossolo amarelo.

Nas áreas de terra firme do município de Presidente Figueiredo, a predominância é de solos com baixos teores de nutrição e elevada acidez, classificados como latossolo amarelo distrófico e podzólico vermelho amarelo distrófico (Sousa *et. al.*, 1998).

## **Vegetação**

A vegetação do Município é constituída por vários fitoecossistemas composta por campinaranas, floresta equatorial subperenifólia densa, equatorial subperenifólia aberta (Rodrigues *et. al.*, 2001).

A cobertura vegetal do Município é constituída, principalmente, por floresta ombrófila densa de terra firme e os principais acidentes geográficos são cachoeiras, corredeiras, cavernas, igarapés, lagos e rios (Silva e Silva, 2003).

Segundo Muller e Carvalho (2005) a floresta é conhecida pela sua elevada biodiversidade, formando um conjunto de ecossistemas super complexos, de dois tipos distintos: o de floresta de baixa altitude, que ocupam os terrenos mais jovens (quaternário) e alguns platôs (terciário); e os de floresta sub-montana, que ocupam áreas onde afloram, predominantemente, rochas paleozóicas e pré-cambrianas.

## 4.2 Características das espécies utilizadas nos plantios experimentais

As principais características das espécies florestais utilizadas para a recuperação das áreas degradadas pela agricultura itinerante e pecuária serão descritas, conforme Lorenzi (1992); Loureiro *et. al.* (1979 a); Loureiro *et. al.* (1979 b); EMBRAPA (2000), Silva *et. al.* (1977), Ribeiro *et. al.* (1999); Ferreira (2004); Leão (2006).

### ***Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba)**

Pertence à família Meliaceae. A árvore pode alcançar a altura de até 55 m e diâmetro de 50 a 120 cm.

O gênero *Carapa* ocorre na América do Sul, preferencialmente em várzeas úmidas e inundáveis, às margens dos rios, podendo ser encontrada também em terra firme, geralmente em agrupamentos chamados “reboleiras”. A espécie – não endêmica – é do tipo clímax (fase final da sucessão), com bom desenvolvimento sob condições de sombra parcial, embora apresente adaptação aos plantios em pleno sol. Possuem sapopemas baixas, e sistema radicular com muitas raízes auxiliares em volta da axial. A copa é de tamanho médio, densa e com ramos eretos.

O período de floração é entre os meses de janeiro e abril e frutifica nos meses de fevereiro a agosto. A dispersão ocorre quando os frutos maduros caem inteiros no chão (barocoria). Seu fruto é apreciado por cutias e pacas que as comem e enterram algumas. A regeneração natural da espécie é considerada boa, pois as sementes são de fácil germinação havendo necessidade de luz.

A andiroba presta-se a múltiplos usos, sendo que a madeira e o óleo extraído das sementes são os produtos mais importantes da espécie.

É uma espécie com grandes possibilidades de cultivos em áreas de plena abertura (degradadas ou não), visando a industrialização da semente e plantios de enriquecimento, para obtenção de madeira.

Possui grande potencial em sistemas agroflorestais e na recuperação de áreas degradadas. A grande limitação de uso em plantios comerciais é o ataque da broca das Meliaceas da espécie *Hypsipilla grandella*, mesma praga que ataca a *S. macrophylla* e a *C. odorata*. Outro problema para utilização da espécie em reflorestamento é a rápida perda de viabilidade das sementes.

***Cedrela odorata* L. (Cedro)**

Pertence à família Meliaceae. A árvore possui grandes sapopemas na base, ocorre na mata de terra firme e em margens inundáveis de certos rios, exalando cheiro peculiar. É espécie clímax de rápido crescimento alcançando a altura de 30-40 m e diâmetro superior a 80 cm.

É espécie não endêmica, com tempo de vida longo. Em floresta primária, alcança posição no dossel superior ou emergente, com copa de folhagem que a destaca das demais árvores. Também considerada intermediária no processo de sucessão florestal. Pode ser encontrada em toda a Amazônia e freqüente também no México, Peru, Equador e Guianas.

A madeira é utilizada na marcenaria, caixotaria, compensados, esquadrias, obras internas, etc. Na medicina popular, a casca é usada como tóxica, adstringente, antitérmico e vermífugo.

A floração ocorre entre os meses de maio a junho, com ocorrência anual. As sementes são aladas e são liberadas das cápsulas durante o período seco. O deslocamento (anemocoria) é facilitado pela existência de asa num dos lados da semente situada no final do diásporo, o que possibilita movimento autogiro.

A espécie é utilizada em reflorestamentos, no entanto é muito atacada pela *Hypsipilla grandella*, sendo recomendado o plantio heterogeneo, preferencialmente com espécie de outras famílias botânicas e de crescimento mais rápido.

***Tabebuia avellanedae* Lor. Ex. Gris. (Pau d'arco roxo)**

Espécie clímax e pertence à família Bignoniaceae. Árvore alta, até 50 m, com pequena sapopema; ocasional na mata de terra firme. É ótima para plantios mistos em áreas degradadas de preservação permanente. Ocupa na mata primária o dossel superior. Produz anualmente grande quantidade de sementes, que são amplamente disseminadas pelo vento.

***Tabebuia serratifolia* (G. Don) Nichols (Pau d'arco amarelo)**

Espécie clímax de rápido crescimento pertence à família Bignoniaceae. Árvore de porte mediano até grande e com flores amarelas.

Ocorre no Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. No Brasil, estende-se da Amazônia e Nordeste até São Paulo. É uma

espécie característica das florestas pluviais densas, desde o nível do mar até altitudes de 1200m, ocorrendo também em florestas secundárias e campinas. Prefere solos bem drenados.

A floração é sincronizada, rápida e anual. No Pará, a floração ocorre entre julho e outubro e a frutificação entre outubro e novembro. No Acre, a floração ocorre entre julho e agosto e a frutificação entre agosto e setembro. A floração acontece durante ou logo após a queda completa das folhas. Os eventos reprodutivos são observados em árvores com 8 anos de idade e com 8-10m de altura, em áreas abertas, e em árvores com 10-15m de altura, na floresta. Os principais polinizadores são as abelhas. A dispersão das sementes é anemocórica.

### ***Couepia longipendula* Pilger (Castanha de galinha)**

Espécie clímax e pertence à família Chrysobalanaceae. Árvore de porte médio ocorre em solo humo-silicoso, porte grande em solo argiloso chegando atingir até 30 m de altura com 50 cm de diâmetro. Ocorre nas matas de Manaus até o alto Rio Negro. Habita as matas altas de terra firme em solo argiloso. Adapta-se bem a solos pesados e poucos férteis.

É muito utilizada na construção civil e naval, em vigamentos, moirões e dormentes.

### ***Calophyllum brasiliense* Camb. (Jacareúba)**

Espécie clímax e pertence à família Clusiaceae. Árvore grande com fuste cilíndrico, ereto, com casca fissurada de alto a baixo, aromática, amargosa e ácida, produz uma resina amarela conhecida como bálsamo de *Landim* usada contra úlceras crônicas do gado. Na Amazônia é freqüente, sobretudo nas várzeas e igapós. Aparecem ainda na floresta Atlântica e no cerrado, restinga e matas do Brasil Central.

Os frutos são consumidos por várias espécies da fauna, sendo, portanto útil no reflorestamento misto de áreas ciliares degradadas. A madeira é usada em marcenaria, carpintaria, construções civis e navais.

### ***Anacardium giganteum* Hancock ex. Engl. (Cajuí)**

Espécie clímax e pertence à família Anacardiaceae. Árvore de grande porte e ocorre com mais freqüência na várzea do que na mata de terra firme.

Ocorre do médio rio Xingu e Tapajós, baixo rio Urubu até Manaus, daí até a Guiana Francesa. É encontrada também na Venezuela. Habita as florestas altas de solo úmido.

***Ochroma lagopus* Sw. (Pau-de-balsa)**

Espécie pioneira e pertence à família Malvaceae. Árvore bastante alta, algumas vezes com sapopema. A espécie ocorre na região Amazônica, principalmente na parte ocidental do Estado do Amazonas e no rio Tiquié. No Estado do Pará é comum em Belterra. Habita as margens inundáveis dos rios e igapós. Desenvolve-se relativamente bem em solo arenoso com fina camada orgânica, nas clareiras e matas secundárias.

É uma espécie característica das primeiras etapas de sucessão secundária em zonas tropicais úmidas e temperaturas altas, provocadas pelo calor seco e úmido, produzem um aumento de porcentagem de germinação.

Árvore útil para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, graças a seu rápido crescimento e tolerância à luminosidade direta. Sua medeira é usada para confecção de brinquedos, forros de tetos, balsas, podendo substituir a cortiça em diversas aplicações.

***Swartzia corrugata* Benth. (Coração de Negro)**

Espécie clímax e pertence à família Fabaceae. Árvore mediana a grande, ocasional na mata de terra firme, solo argiloso ou arenoso, e em margens de rios, suas flores são amarelas e seus frutos são verdes.

Tem como característica tronco circular ou um pouco achatado, possui ritidoma avermelhado, desprendendo-se em lâminas. As folhas são maiores do que as outras espécies do grupo.

***Swietenia macrophylla* King (Mogno)**

Espécie clímax de rápido crescimento pertence à família Meliaceae. Árvore de grande porte. Pode atingir de 30 a 45 m de altura e diâmetro de até 2m. A distribuição no Brasil vai das bacias superiores do Juruá e Purus, passando pela bacia do médio Madeira, norte do Mato Grosso e sul do Pará e estendendo-se para o nordeste até o médio Tocantins e o vizinho rio Balsas e terminando no médio Capim, a sudeste de Belém do Pará. Habita terras úmidas, algumas vezes pantanosas, porém freqüente nas ribanceiras ou ladeiras bem drenadas, que recebem alta precipitação.



Espécie não endêmica, tempo de vida longo e apresenta folhagem densa e bem distribuída. Possui poucos galhos grandes, fuste retilíneo, com sapopemas basais que alcançam até 5 m de altura e sistema radicular muito forte, além de casca pardo-avermelhada, grossa e fissurada.

Nos últimos anos, a espécie tem sido a mais explorada na Amazônia, em razão de apresentar alto valor comercial. Atualmente em floresta é encontrada apenas em regiões de difícil acesso e em áreas protegidas.

O período de frutificação da espécie ocorre nos meses de outubro a maio, com disseminação nos meses de maio a agosto.

A espécie é utilizada em plantios comerciais, no entanto a principal limitação de plantio na Amazônia, deve-se ao ataque da *Hypsipilla grandella*.

Madeira moderadamente pesada, muito apreciada para confecção de móveis de luxo, molduras, compensado, decoração interna, objetos de adorno, etc.

### ***Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril* (Jatobá)**

Espécie clímax de crescimento lento e pertence à família Fabaceae. Árvore grande que pode alcançar de 30 a 40 m de altura e diâmetro de 2 m ou mais, esgalhada e frondosa, na mata de terra firme e em certos lugares úmidos e arenosos. Algumas vezes é encontrada nos campos ou no capoeirão, onde são reduzidos o porte e tamanho das folhas.

Ocorre desde o México e atravessa a América Central. Ocorre abundantemente na Hiléia, chegando até São Paulo. Aparece também nas Guianas, Suriname, Venezuela, Colômbia e Bolívia.

Pode ocorrer em várzeas altas, com frequência em solos argilosos ou pobres. Alcança longo tempo de vida, e pertence à fase final de sucessão, considerada clímax. É encontrada nas florestas primárias de terra firme e nas secundárias, alcançando posição de dossel superior ou emergente nas primeiras.

A casca produz resina dita jutaicica, que além de ser usada na medicina popular, entra na confecção de vernizes inferiores. Madeira usada em construções, moveis, laminados, esteios, etc.

O sistema radicular é grande e superficial. A inflorescência ocorre em cimeiras terminais e curtas, com flores brancas ou avermelhadas, e a polinização é realizada por morcegos do gênero *Glossophaga*. O fruto é uma vagem indeiscente que contém de 2 a 6 sementes, envolvidas por uma polpa. As sementes são muito utilizadas em reflorestamentos e

na confecção de bijuterias e artesanato. Cada árvore pode produzir em média de 800 a 200 frutos.

***Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Cumaru)**

Espécie clímax de rápido crescimento pertencente à família Fabaceae. Árvore grande de ocorrência freqüente em toda a mata Amazônica, desde o Estado do Acre até o Maranhão, podendo ser vista também em países que fazem fronteira com o Brasil, como Venezuela e Guianas.

É uma árvore elegante e frondosa, geralmente encontrada no interior da mata primária de terra firme e nas matas de várzeas, com altura de 20 a 30 m e diâmetro de 60 cm, podendo chegar a 1 m. Possui tronco reto e cilíndrico; casca lisa e avermelhada. Destaca-se na mata pela cor amarelo-acinzentado da casca lisa, com sapopemas de até 1 m de altura

Espécie não endêmica da fase final de sucessão, considerada clímax. É de vida longa e de rápido crescimento, começando a produção de frutos aos 4 ou 5 anos de idade.

O fruto possui propriedades medicinais e produz a cumarina, essência aromática, fixadora de perfume, usada pela indústria de cosméticos e com grande demanda no mercado internacional. Na medicina popular, os frutos e sementes são utilizados como remédio ou fortificante, auxiliar no tratamento de problemas respiratórios e cardíacos, anestésico e vermífugo, e, ainda, no combate à amebíase. O óleo da amêndoa, pode ser usado diretamente em úlceras bucais, otite e problemas no couro cabeludo; da casca prepara-se uma xarope usado no tratamento de tosse, gripe e problemas pulmonares; e utilizado como aromatizante de chocolates, cigarros, bebidas e sabonetes. A madeira é muito dura e pesada, imputrescível, usada em construção civil e naval, dormentes, carpintaria, esteios, estacas, marcenaria de luxo.

O período de frutificação ocorre nos meses de novembro a maio com disseminação nos meses de abril a julho. A dispersão é barocórica. Todavia, os frutos podem também ser dispersados por morcegos.

### **4.3 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA EXTENSIVA**

O experimento foi instalado em áreas da Fazenda Santa Cláudia, localizada no km 108 da BR-174 ao norte de Manaus, no município de Presidente Figueiredo. A área era coberta por floresta primária até 1983, quando foi iniciado o corte seletivo de madeira. No ano

seguinte, foi implantada pastagem com quicuío da Amazônia (*Brachiaria humidicula*) e posterior introdução de bovinos (Neu, 2005).

No início de 1993, foi plantado guaraná numa área de aproximadamente 40 ha. Com dois anos após o plantio, as plantas de guaraná morreram devido a competição com o quicuío, a compactação do solo, o acúmulo de água nas covas e o apodrecimento das raízes. A área foi abandonada onde se estabeleceu uma capoeira dominada por vassourinha (*Scoparia dulcis*) com aproximadamente 1 m de altura e lacre (*Vismia* sp) com 3 m de altura (Green, 2004).

Em Janeiro de 2000, uma área de 12 ha foi preparada para plantio florestal, utilizando-se trator de esteira para remoção da vegetação secundária (Neu, 2005). Em seguida foi feita a aração e gradagem em metade da área do experimento, a outra metade não foi arada e nem gradeada.

Em março de 2000, foram feitos os plantios das espécies nativas pau-de-balsa *Ochroma lagopus* Sw., cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd), cajuí (*Anacardium giganteum* Benth. ex Engl.), pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), Mogno (*Swietenia macrophylla* King.) e cedro (*Cedrela Odorata* L.). Após o plantio o experimento foi destruído por herbivoria de caprinos da própria fazenda.

Em 2001, o plantio foi refeito com as espécies cedro, mogno, cumaru, jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril*), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e pau de balsa como espécie pioneira nos plantios mistos em área arada e gradeada e área não arada e nem gradeada (Figura 2). Cada plantio misto foi composto por 4 repetições com 5 linhas de 25 plantas cada. Os plantios puros por 3 repetições com 5 linhas cada.

Os tratos culturais ocorreram nos primeiros dois anos de plantio, com realização de capinas manuais, para minimizar a competição pelas invasoras.

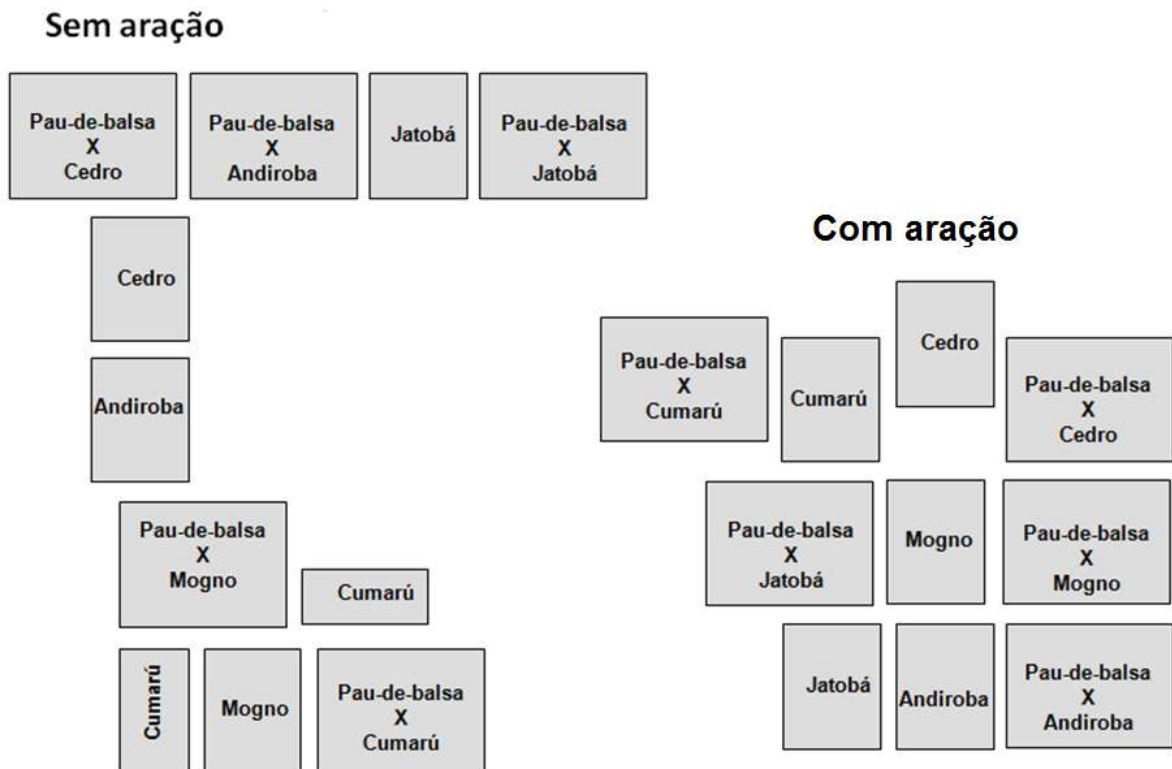


Figura 2 - Croquis dos plantios florestais puros e mistos em áreas com e sem aração e gradagem para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Fazenda Santa Cláudi, km 108 da BR-174. Município de Presidente Figueiredo, AM.

#### 4.3.1 Avaliações dendométricas/silviculturais dos plantios puros e mistos em áreas arada e gradeada e não arada e gradeada

Para avaliar o crescimento das espécies florestais plantadas, as primeiras medições foram efetuadas nos meses de agosto e setembro de 2009. A segunda medição em setembro e outubro de 2010. As variáveis medidas foram altura total, CAP (circunferência na altura do peito), DAS (diâmetro ao nível do solo), área da copa, número de galhos, sobrevivência e fitossanidade das plantas.

Foram selecionadas para as medições, três linhas de cada parcela, num total de 225 indivíduos no plantio puro e 108 indivíduos no plantio misto.

Foi utilizada uma vara graduada ou uma trena para a medição da altura total. Para o CAP foi utilizada fita métrica e os dados transformadas para diâmetro na altura do peito (DAP). Quando a planta não possibilitava a medida do CAP foi utilizado um paquímetro digital e medido o DAS. Na avaliação da formação da copa, foram medidos com trena o maior e o menor diâmetro da copa em forma de cruz.

A avaliação da fitossanidade foi realizada de forma subjetiva, conforme Galeão, et. al.(2006). As observações foram adaptadas para este estudo com as seguintes observações: Ru (ruim) estado geral em declínio que pode ser intensos danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não apresentando morte iminente; Re (regular) condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas e; B (boa) vigorosas e sadias, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas. Os resultados são apresentados em percentagem dos indivíduos vivos.

#### 4.3.2 Análise dos dados

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (aração e gradagem x tipo de plantio) para os plantios completos. Para os plantios incompletos, ou seja, onde não foi encontrado nenhum indivíduo vivo em um dos tratamentos, não foi utilizado o fatorial, mas comparados somente os efeitos dos tratamentos restantes.

As comparações entre as médias foram feitas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nos testes para comparação das médias foram avaliadas a normalidade e a homogeneidade dos dados. Segundo Paes (2009), essa é uma condição que não pode ser ignorada, e que se deve buscar métodos alternativos nas situações em que esta suposição não é satisfeita.

As variáveis altura total, DAP, DAS, AC (área da copa) e NG (número de galhos) foram conferidas a normalidade dos resíduos através do Teste “W” - *Shapiro-Wilk*, se o valor calculado de W foi significativo ( $p \leq 0,05$ ) rejeitando-se a hipótese de distribuição normal. Para a homogeneidade da variância, foi utilizado o teste de Bartlett, “p” maior que 5%.

Quando os dados não possuíam normalidade e homogeneidade, foram transformados utilizando-se métodos de Box-Cox ou Raiz quadrada ou logarítmica. Se ainda sim, os dados apresentavam ausência de normalidade, no entanto a homogeneidade era garantida ( $p \geq 0,05$ ) os dados foram aceitos baseado nos resultados de Reis e Ribeiro Junior (2007) e Feir e Toothaker (1974).

O teste não paramétrico Kruskal-Wallis, neste estudo, foi adotado somente quando os dados continuavam sem normalidade e homogeneidade, mesmo aplicando as transformações.

Todos os testes, transformações e análises estatísticas foram feitos utilizando-se o software livre “R”, versão 2.13 (R Development Core Team, 2011; Ugart, *et. al.*, 2008). Os dados de sobrevivência foram realizados através do programa “Estat”.

Para o cálculo da área da copa e o grau de cobertura, foi usada a fórmula (Silva *et. al.*, 2011; Neves, 2004; Tienne *et. al.*, 2003 e Duringan e Silveira, 1999).

$$C = 100 \sum^n C_i/A$$

Onde:

C: grau de cobertura (%);

$C_i$ : área da projeção individual da copa ( $\pi \times D_i^2 / 4$ );

$D_i$ : diâmetro médio da copa do indivíduo  $i$  (m);

n: número de indivíduos medidos na área;

A: área da parcela ( $m^2$ ).

### 4.3.3 Mecanismos da regeneração natural

#### Componente arbóreo-arbustivo

Nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, foram demarcadas no centro de cada tipo de plantio, parcelas de 10 x 10 m, num total de 1000 m<sup>2</sup> para cada área (com e sem aração). As avaliações de vegetação foram realizadas de maio e junho de 2009 e maio e junho de 2010.

A identificação dos indivíduos foi feita no campo com auxílio de um mateiro, no entanto quando não era possível, coletava-se o material botânico e a comparação feita no herbário do INPA ou da UFAM (Universidade Federal do Amazonas), feitas consultas bibliográficas e de literatura especializada (chaves).

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram Densidades absoluta (DA) e relativa (DR), Freqüências absoluta (FA) e relativa (FR), Dominâncias absoluta (DoA) e relativa (DoR) e índice de valor de importância (IVI) segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de acordo com Pielou (1975), utilizando-se o software FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2006).

Para a classificação do estágio sucessional das espécies, foram adotadas as categorias: Pioneira, Secundária e Clímax, conforme Jesus *et. al.* (2009), Prata (2007), Nappo, *et. al.* (2005) e, Dislich *et. al.* (2001).

### **Avaliação dos indivíduos jovens regenerantes**

Foram demarcadas sub-parcelas de 1 x 1 m no centro de cada plantio, utilizando-se as parcelas da regeneração natural do componente arbóreo-arbustivo, onde foram quantificados todos os indivíduos vivos com altura igual ou superior a 30 cm e menor que 2 m.

As coletas foram realizadas em maio e junho de 2009 e maio e junho de 2010, numa área amostral total de 30 m<sup>2</sup> para cada área com e sem aração.

A identificação dos indivíduos jovens regenerantes foi realizada com auxílio de um mateiro e por comparação das espécies do componente arbóreo e arbustivo, consultas bibliográficas e herbário, as não identificadas, foram classificadas como mofoespécie. As espécies também foram classificadas nos grupos sucessionais pioneira, secundária e clímax (Jesus *et. al.*, 2009; Prata, 2007; Nappo, *et. al.*, 2005; Dislich *et. al.*, 2001).

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram Densidades absoluta (DA) e relativa (DR), Freqüências absoluta (FA) e relativa (FR), segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de acordo com Pielou (1975), utilizando-se o software FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2006).

### **Avaliação da chuva de sementes**

A chuva de sementes foi acompanhada mensalmente no período de 12 meses, de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010. Foram distribuídos 3 coletores no centro de cada plantio, num total de 30 coletores na área do plantio com aração e 30 coletores na área do plantio sem aração.

Os coletores foram confeccionados com uma armação circular (0,096 m<sup>2</sup>), de arame galvanizado n.12 revestido por um tecido de algodão cru. Cada coletor foi amarrado por uma linha resistente de nylon na altura de 1,20 m do solo (Figura 3). Os coletores danificados eram substituídos imediatamente.

Para identificação, todo material era submetido a uma triagem com separação dos diásporos (frutos e sementes) dos outros materiais eventualmente encontrados, como galhos, folhas, flores, insetos, etc. Posteriormente, foram identificadas as espécies através de

comparação com o mostruário do laboratório de sementes da CPST/INPA, especialista botânicos do INPA e UFAM, bibliografias especializadas, através de comparação com indivíduos presentes na área em fase de frutificação, e também algumas sementes foram colocadas imediatamente para germinar em papel de filtro na câmara de germinação no laboratório de sementes da CPST/INPA. Os diásporos não identificados foram classificados como morfoespécie.



Figura 3 - Coletor da chuva de sementes no plantio puro de *Hymenae courbaril* em solo não arado.

Com bases na morfologia, os diásporos foram classificados por síndrome de dispersão em zoocórica, anemocórica ou autocórica. Os diásporos foram alocados em mostruário como forma de identificação futura dos indivíduos da mesma espécie. Os frutos com sementes muito pequenas (*Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii* e *Bellucia dichotoma*), foram submetidos à secagem em temperatura ambiente para posterior contagem de sementes/frutos de cada 10 frutos/espécie, como forma de otimizar a contagem sem necessidade de abrir todos os frutos a cada coleta, conforme Souza (2002). Nos frutos de *Cecropia sp.* foi feita a pesagem dos frutos secos, lavados e peneirados para posterior pesagem das sementes (8 repetições de 100 sementes puras), calculada a variância, desvio padrão e o coeficiente de variação (BRASIL, 2009).

### **Avaliação do banco de sementes**

As coletas do banco de sementes foram feitas em maio e outubro de 2009 e de 2010. Foram amostradas 30 unidades para cada área de plantio (com e sem aração).

No centro de cada plantio, foram alocadas as parcelas (0.5m x 0.5 m) para a coleta das amostras do banco de sementes. Cada parcela foi dividida em quatro unidades amostrais de 0,25 m x 0,25 m. As coletas foram feitas a cada semestre, duas em 2009 e duas em 2010



(Figura 4). Foi utilizado um gabarito de chapa galvanizada de 0,25 x 0,25 m, com altura de 5 cm para facilitar a coleta. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, rotulados, transportados para casa de vegetação na Estação Experimental de Silviculturas Tropical do INPA (EEST). As amostras foram colocadas em vasos plásticos arredondados com furos no fundo para a germinação das sementes. A casa de vegetação tinha cobertura com telhas transparentes e paredes com telas de poliolefina preta de 50% de sombreamento (Figura 4). Foram feitas duas irrigações diárias (pela manhã e ao final da tarde).



Figura 4 - Moldura utilizada para a coleta de amostras do banco de sementes (A); Amostra acondicionada em saco plástico identificado (B); Amostras do banco de sementes em recipientes para germinação (C); Plântulas do banco de sementes em casa de vegetação (D).

O monitoramento da germinação, foi feito a cada 15 dias. Quando estabilizada a germinação, o solo dos recipientes foi revolvido para favorecer as sementes das camadas mais profundas.

As espécies identificadas foram classificadas quanto a forma de vida em arbórea, arbustiva e erva.

Os parâmetros fitossociológicos foram analisados através das Densidades absoluta (DA) e relativa (DR), Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), utilizando-se o software FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2006).

#### 4.3.4 Caracterização física e química do solo

Nos plantios puros e mistos, nas áreas com e sem aração, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm utilizando-se trado Holandês. Em cada área e plantio, foram coletadas 3 amostras de solo distribuídas ao acaso para formar a amostra composta.

As análises químicas e de matéria orgânica, foram feitas após 9 anos (2010) de idade do plantio, totalizando 20 amostras compostas [2 áreas (com e sem aração) x 2 tipos de plantio (puro e misto) x 5 espécies].

Para as análises físicas, foram coletadas amostras compostas aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade nas áreas com e sem aração.

As amostras de solo foram secas ao ar livre no laboratório de triagem do INPA campus V-8 e na Estação Experimental de Silvicultura Tropical/INPA, em seguida foram destorroados e passadas em peneira com malha fina de 2 mm.

As análises química e física foram feitas no Laboratório de Solos e Plantas da EMBRAPA – Amazônia Ocidental.

#### **4.4 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE**

##### **4.4.1 PLANTIOS HOMOGÊNEOS DE 6 ESPÉCIES FLORESTAIS COM BORDAS DE *Ochroma lagopus* SW**

###### **4.4.1.1 Preparo de área e esquema de plantio**

A área (1 ha) foi preparada com a remoção da vegetação secundária. A área foi dividida em duas, onde foi feito o plantio em covas com adubação de 150g de adubo mineral granulado e, na outra o plantio foi feito em covas sem adubação.

As mudas foram produzidas no viveiro da Estação Experimental Silvicultura Tropical (EEST) do INPA e com sementes coletadas do próprio local.

Cada espécie foi plantada em três repetições nas áreas com e sem adubação. Cada repetição com três linhas de 10 plantas cada, foi distribuída ao acaso, num total de 30 plantas/repetição, com bordaduras de *Ochroma lagopus* Sw. (Figura 5). As covas mediam 20 cm de diâmetro x 30 cm de profundidade no espaçamento 3m x 3 m.

Os tratos culturais foram feitos nos primeiros dois anos, com capinas manuais para minimizar a competição de espécies invasoras.

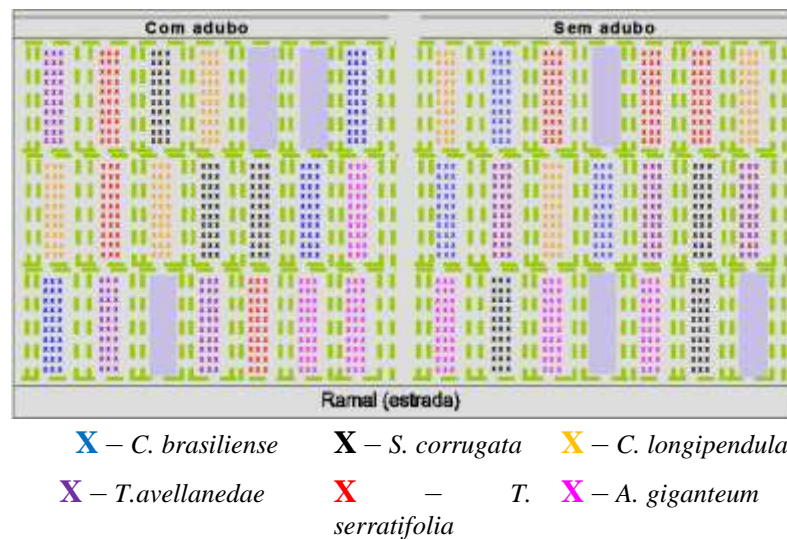


Figura 5 - Esquema dos plantios homogêneos de 6 espécies florestais com bordaduras de *Ochroma lagopus* Sw

#### 4.4.1.2 Avaliações dendométricas/silviculturais dos plantios homogêneos com adubação e sem adubação.

As medições foram feitas no mês de agosto de 2009. As variáveis medidas foram altura total, CAP (circunferência na altura do peito), DAS (diâmetro ao nível do solo), área da copa e número de galhos das plantas da linha central para evitar o efeito de borda. Em 2010, não foram realizadas as medições por ter ocorrido incêndio acidental em parte do plantio.

As avaliações de fitossanidade foram feitas conforme item 4.3.1.

As análises dos dados foram feitas com base no delineamento inteiramente casualizado analisando-se os efeitos dos plantios com e sem adubação. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5%. O programa utilizado e os cálculos da área de projeção da copa e o grau de cobertura estão descritos no item. 4.3.2.

#### 4.4.1.3 Mecanismos da regeneração natural

##### Componente arbóreo-arbustivo

As coletas foram realizadas em agosto de 2009 e agosto de 2010. As parcelas de 9 m x 10 m foram alocadas no centro de cada área do plantio, num total de 1.890 m<sup>2</sup> para cada área (com e sem adubação).

A avaliação dos efeitos dos tratamentos foi idêntica a descrita no item 4.3.3.

### **Avaliação dos indivíduos jovens regenerantes**

As coletas foram realizadas em agosto de 2009 e agosto de 2010, em uma área de 21 m<sup>2</sup> para cada plantio com e sem adubação.

A avaliação dos efeitos dos tratamentos foi idêntica a descrita no item 4.3.3.

### **Avaliação da chuva de sementes**

A chuva de sementes foi acompanhada mensalmente por um período de 12 meses, de janeiro de 2009 a dezembro de 2010. Foram distribuídos um coletor no centro de cada plantio, num total de 21 coletores na área do plantio com adubação e 21 coletores na área do plantio sem adubação.

A avaliação dos efeitos dos tratamentos foi idêntica a descrita no item 4.3.3.

### **Avaliação do banco de sementes**

A coleta de banco de sementes ocorreu em maio e outubro de 2009. Em 2010 a coleta foi mesmo mês do ano anterior. Foram amostradas 21 unidades amostrais para cada plantio (com e sem adubação).

A avaliação dos efeitos dos tratamentos foi idêntica a descrita no item 4.3.3.

#### **4.4.1.4 Caracterização física e química do solo**

A caracterização química, em 2009, foi feita através da coleta de 3 amostras simples, na profundidade de 0-20 cm para formar a composta em cada plantio com e sem adubação.

Para a caracterização física foram coletadas amostras, nos anos de 2009 e 2010, sendo 1 amostra na área com adubação e 1 amostra na área sem adubação.

O procedimento de preparo do solo para as análises química e física está descrito no item 4.3.4.

## **4.4.2 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA**

### **4.4.2.1 Preparação da área e esquema de plantio**

Foram abertas na capoeira, linhas com 3 m de largura e 100 m de comprimento, no sentido norte-sul. O plantio experimental foi realizado no ano de 2000 em 1 ha, sendo 0,5 ha para o plantio de cada espécie, totalizando 20 linhas/espécie sendo 10 linhas com adubação na

cova e 10 sem adubação. Em cada linha, foram plantados 50 indivíduos no espaçamento de 2 m entre plantas e 5 m entre linhas, totalizando 500 indivíduos para cada espécie (Figura 6).

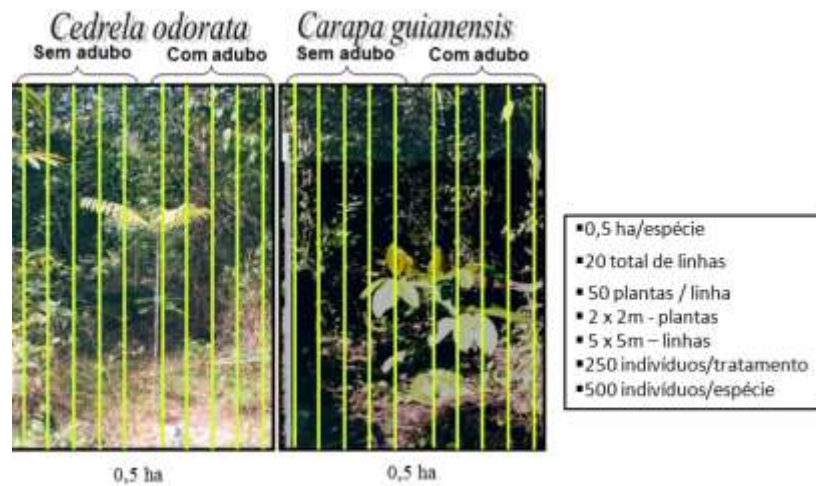


Figura 6 - Esquema dos plantios em linhas de enriquecimento de capoeira. Comunidade Cristo Rei, Estrada de Balbina km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Nas linhas com adubação foram aplicados na cova 150 g de adubo mineral (FOSMAG 4:16,8) e, na outra, não foi aplicado adubo.

As mudas para o plantio, foram produzidas no viveiro da Estação Experimental Silvicultura Tropical (EEST) do INPA, com sementes do própria local. Os tratos culturais ocorreram nos primeiros dois anos de plantio, com realização de capinas manuais, para minimizar a competição pelas espécies invasoras.

#### 4.4.2.2 Avaliações dendométricas/silviculturais dos plantios de enriquecimento de capoeira

As medições foram feitas no mês de agosto de 2009. As variáveis medidas foram altura total, CAP (circunferência na altura do peito), DAS (diâmetro ao nível do solo), área da copa, número de galhos de todos os indivíduos do plantio de *Cedrela odorata* e do plantio *Carapa guianensis*, com e sem adubação.

Em 2010 não foram realizadas as medições por ter ocorrido incêndio acidental em parte dos plantios.

Os materiais e métodos utilizados para as avaliações de fitossanidade estão descritas no item 4.3.1.

As análises dos efeitos dos tratamentos (com e sem adubação), foram realizadas com o delineamento inteiramente casualizado, comparando-se as médias pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A comparação de médias, o programa estatístico e os cálculos da área de projeção da copa e o grau de cobertura estão descritos no item 4.6.2.

#### **4.4.2.3 Mecanismos da regeneração natural**

##### **Componente arbóreo-arbustivo**

As coletas foram realizadas em agosto de 2009 e agosto de 2010. Foram delimitadas duas parcelas de 10 x 10 m no centro do plantio de *Cedrela odorata* e duas parcela de de 10 x 10 m no centro do plantio *Carapa guianensis*, num total de 200 m<sup>2</sup> para cada um plantio. Os demais procedimentos estão descritas no item 4.3.3.

##### **Indivíduos jovens regenerantes**

As coletas foram realizadas em agosto de 2009 e agosto de 2010, em duas parcelas de 1 x 1 m no plantio de *Cedrela odorata* e, em duas parcelas de 1 x 1 m no plantio de *Carapa guianensis*.

Os demais procedimentos estão descritos no item 4.3.3.

##### **Avaliação da chuva de sementes**

A chuva de sementes foi acompanhada mensalmente no período de 12 meses, de janeiro de 2009 a dezembro de 2009. Foram distribuídos ao acaso 18 coletores em cada plantio de *Cedrela odorata* e de *Carapa guianensis*.

Os demais procedimentos estão descritos no item 4.3.3.

##### **Avaliação do banco de sementes**

A coleta do banco de sementes foi feita em maio e outubro de 2009 e de 2010. Foram instaladas 18 unidades amostrais em cada plantio de *Cedrela odorata* e de *Carapa guianensis*.

Os demais procedimentos estão descritos no item 4.3.3.

#### **4.4.2.4 Caracterizações química e física do solo**

Foram coletadas 3 amostras simples na profundidade de 0-20 cm para formar a amostra composta nos anos de 2009 e de 2010, sendo uma amostra por tratamento (com e sem adubação) para cada espécie *C. odorata* e *C. guianensis*.

O procedimento de preparo do solo para as análises química e física está descrito no item 4.3.4.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 PLANTIOS FLORESTAIS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA PECUÁRIA EXTENSIVA

#### 5.1.1 Sobrevivência e crescimento das espécies florestais plantadas

##### 5.1.1.1 *Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril* (Jatobá)

A sobrevivência de *H. courbaril*, aos 8 e 9 anos, foi de 68,8% e 58,2% respectivamente no plantio puro em solo arado, sem diferenças entre os tratamentos (Tabela 1). Em plantios florestais a sobrevivência da espécie varia de 80% a 90 % (Leão, 2006).

A redução da sobrevivência pode ser atribuída à infestação da erva de passarinho em todos os tratamentos e a concorrência com a *Brachiaria humidicula* (capim quicuío da Amazônia). Observou-se que ocorreu redução na sobrevivência e aumento na percentagem de rebrotos entre as avaliações de 2009 e 2010 (Tabela 1). Parte das plantas infestadas pela erva de passarinho rebrotou e outra parte morreu.

Tabela 1 - Índices de sobrevivência, rebroto e infestação por erva-de-passarinho no plantio de *Hymenaea courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

2009						
Plantio	Sobrevivência (%)		Rebroto (%)		Erva de Passarinho (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	68,8 Aa	47,1 Aa	8,39	15,09	27,09	14,15
Misto	66,6 Aa	62,9 Aa	8,33	8,33	29,17	13,23
2010						
Plantio	Sobrevivência (%)		Rebroto (%)		Erva de Passarinho (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	58,2 Aa	43,1 Aa	25,19	37,11	18,32	21,65
Misto	57,4 Aa	57,4 Aa	29,03	30,64	17,74	12,9

Nota 1: Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Em outras pesquisas a sobrevivência foi 94,4% da *H. courbaril*, aos 11 anos de idade (Souza *et. al.*, 2008). Aos 6 anos e plantada em pleno sol, a sobrevivência foi 100% (Souza *et. al.*, 2010).



O maior índice de rebroto ocorreu em 2010 no plantio misto em solo não arado (37,11%), embora a maior taxa de brotação (22,31%) ocorreu nas plantas da área não arada e em plantio misto, entre os 8 e 9 anos de idade. Nesse período e na área não arada, no plantio puro, a taxa de aumento de brotação foi de 22,02% (Tabela 1). O aumento no número de rebrotos foi observado nos indivíduos com menos de dois metros de altura. Esses resultados corroboram com os citados por Francis (1990) e Orwa *et. al.* (2009) de que a *H. courbaril*, na fase juvenil é suscetível ao estrangulamento por ervas daninhas, e recomendam que seja controlada a infestação pelo menos até atingirem cerca de 2 m de altura.

Aos 8 anos, a infestação por erva de passarinho foi maior nas plantas da área arada nas duas formas de plantio, enquanto que, aos 9 anos somente foi maior no plantio misto. Houve redução da infestação nesse período, excessão no plantio puro da área sem aração, que aumentou de 14,15% para 21,65% (Tabela 1).

A fitossanidade da maioria dos indivíduos vivos nos plantios puro e misto, na área com aração, apresentou “bom” estado fitossanitário, com plantas vigorosas e sadias em 2009 e em 2010, assim como na área sem aração, exceto no plantio puro (Tabela 2).

Tabela 2 - Índices de fitossanidade no plantio de *Hymeneae courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	2009						2010					
	Arado (%)			Não arado (%)			Arado (%)			Não arado (%)		
	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*
Puro	54,8	25,2	20,0	32,1	49,2	18,7	53,4	41,2	5,4	42,3	38,1	19,6
Misto	58,3	9,8	31,9	60,3	26,5	13,2	58,1	35,5	6,4	62,9	25,8	11,3

\* Bom= vigorosas e sadias, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas; Regular=condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; Ruim= estado geral em declínio que pode ser intensos danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não aparentando morte iminente.

No entanto, o índice “regular” com sintomas de pragas e injurias mecânicas foi em consequência da infestação nas copas por erva de passarinho. Também ocorreram o capim quicuío da Amazônia, as invasoras capim tiririca (*Scleria pratensis*, Lindl.) e o cipó de fogo (*Davilla rugosa*) que podem ter influenciado na concorrência por luz e nutrientes (Figura 2).



Figura 7 - Plantas invasoras no plantio de *Hymenaeae courbaril* aos 9 anos de idade em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A altura das plantas de *H. courbaril*, aos 8 anos (2009), em plantio puro e em solo arado, foi maior (4,54 m) do que em plantio puro em solo sem aração (3,59 m). Nos plantios puro e misto em solo não arado, a altura foi de 3,59 m e 5,05 m respectivamente (Tabela 3). Esses resultados evidenciam a influência do plantio misto na altura total, quando plantado com a *O. lagopus*.

As plantas de *O. lagopus*, com um ano de plantado na mesma área, estava com altura média de 1,9 m nas duas áreas com e sem aração (Barbosa *et. al.*, 2002). Em 2009, ainda existiam indivíduos mortos e em pé com até 4 m de altura. Isso evidencia que a espécie cresceu na fase inicial, sombreou e modificou as condições ambientais da área estimulando o crescimento em altura da *H. courbaril* e, a concorrência com o capim *B. humidicula*, levou à morte os indivíduos dessa espécie pioneira.

Tabela 3 - Valores médios da HT (altura total) e IMA (Incremento médio anual) de *Hymenaeae courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	HT (m)					
	2009 *		2010 *		IMA	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	4,54Aa	3,59Bb	5,35Aa	3,70Bb	0,81	0,11
Misto	4,88Ab	5,05Aa	5,97Aa	5,34Aa	1,09	0,29

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação de 2010, a altura total da *H. courbaril* no plantio puro e em solo arado foi de 5,35 m, valor superior ao do plantio puro no solo não arado com 3,70 m. Também a

altura foi maior no plantio misto com 5,34 m quando comparado à do plantio puro com 3,70 m em solo não arado (Tabela 3). O maior crescimento da altura em plantio misto em solo sem aração e gradagem corroboram Tonini e Arco-verde (2004) ao afirmar que, de forma geral, o comportamento silvicultural da espécie tem sido melhor em plantio misto do que plantio puro.

Nos plantios puro e misto em solo arado, nos anos de 2009 e 2010, não ocorreram diferenças significativas na altura das plantas de *H. courbaril* (Tabela 3).

O IMA (incremento médio anual) da altura da *H. courbaril* entre 2002 e 2009 foi de 0,31 m para o plantio puro e 0,36 m para o plantio misto em solo arado. Em solo não arado o IMA da altura no plantio puro foi de 0,27 m e de 0,48 m no plantio misto.

No entanto, os incrementos em altura, entre 2009 e 2010 em solo arado foram de 0,81cm no plantio puro e de 1,09 cm no misto e maiores quando comparados aos IMAs entre 2002 a 2009 (0,31 m plantio puro e de 0,36 m plantio misto) (Tabela 3). O maior incremento em um ano, foi analisado considerando-se que a competição por luz foi intensa, uma vez que no espaçamento 3m x 3 m, as copas das plantas da espécie plantada e da regeneração natural arbórea (lacre, goiaba de anta, etc) já estavam se sobrepondo fazendo com que a planta tivesse um maior estímulo para o crescimento em altura.

Segundo Aerts (1999), com a disponibilidade de nutrientes a competição entre as plantas ocorre principalmente por luz. Também é importante considerar que a concorrência nutricional com a *B. humidicula* foi reduzida aos 8 e 9 anos do plantio, uma vez que essa gramínea sobrevive pouco em ambientes sombrados. Por outro lado, na fase inicial do experimento, o menor crescimento da *H. courbaril* ocorreu pela concorrência por nutrientes com a *B. humidicula*.

Segundo Fransen *et al.* (2001) pode haver diferenças se as habilidades competitivas dos sistemas radiculares destas espécies forem muito diferentes. Em geral as gramíneas têm o sistema radicular fasciculado, enquanto que a *H. courbaril* tem axial. No sistema fasciculado, as raízes são mais finas e mais abundantes, com maior capacidade potencial de absorção de água e nutrientes a ainda se distribuem nas camadas mais superficiais do solo com maiores teores de matéria orgânica.

A fertilidade do solo é uma condição fundamental a se levar em consideração para o crescimento da *H. courbaril*, sendo que em áreas degradadas esse crescimento fica ainda mais lento (Tonini e Arco-verde, 2004).

Souza *et al.* (2008) encontraram a altura total média de 16,5 m e o IMA de 1,5 m em plantios com 11 anos de idade da *H. courbaril* em espaçamento 3m x 3 m.

Tonini *et. al.* (2005) testaram o potencial de *H. courbaril* em sistemas agroflorestais e reposição florestal em espaçamento 2,5 m x 2,0 m. Encontraram valor de altura média de 6 m e IMA de 1,2 m, aos 7 anos de idade. Em plantio de *H. courbaril* com 5 anos de idade, em área degradada e em pleno sol, a altura média foi de 9,83 m e IMA de 1,97 cm (EMBRAPA, 2001).

Barbosa *et. al.* (2003), estudando espécies florestais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, a *H. courbaril* aos três anos de idade, plantada no espaçamento 3 m x 3 m alcançou a altura média de 2,26 m em solo arado e em solo não arado.

Souza *et al.* (2010), avaliando o comportamento de espécie plantadas em pleno sol, em terra firme, no espaçamento 3 x 3 m, aos 6 anos de idade, a *H. courbaril* mediu 10,8 m de altura e o IMA foi de 1,8 m.

Em Porto Rico, a altura foi de 20 m, em plantios com 44 anos (Francis,1990). Aos 5 anos, a *H. courbaril* alcançou a altura de 8 m e, aos 16 anos 18,6 m (Orwa *e. al.*, 2009).

Os valores médios do DAP das plantas em solo arado, foram superiores aos do solo não arado, tanto em plantios puros como nos mistos (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios do DAP (diâmetro na altura do peito) de *Hymenaea courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	DAP (cm)					
	2009 *		2010 *		IMA	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	7,02Aa	5,63Ab	7,56Aa	5,80Ab	0,54	0,17
Misto	7,40Aa	5,73Ab	8,52Aa	6,24Ab	1,12	0,51

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Souza *et. al.* (2008), encontraram em plantios de *H. courbaril*, aos 11 anos de idade e em espaçamento 3 x 3 m o DAP médio de 16,5 cm e IMA de 1,5 cm. Estudando espécies florestais em plantios homogêneos no Estado de Roraima Tonini *et. al.* (2005), avaliaram o crescimento da *H. courbaril*, em sistema agroflorestais e reposição florestal, aos 7 anos de idade, o DAP médio de 8,6 cm, valor próximo ao encontrado nestes estudo em plantio misto em solo arado (8,52 cm) (Tabela 4).

Em plantio com 5 anos idade, em pleno sol, em áreas degradadas e no espaçamento 3 m x 3 m, a espécie teve o DAP médio de 10,87 cm e IMA de 2,17 cm (EMBRAPA, 2001).

Nas plantas que não alcançaram 1,30 m, o diâmetro ao nível do solo (DAS) não foi diferente em 2009. No entanto em 2010, na área com aração e gradagem e plantio misto o valor foi maior (5,17 cm) do que no não arado (3,24 cm) (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de *Hymenaea courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	DAS (cm)			
	2009 *		2010 *	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	3,07Aa	3,66Aa	4,18Aa	3,75Aa
Misto	3,52Aa	3,58Aa	5,17Aa	3,24Ab

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade

A área da copa de *H. courbaril* em 2009, foi maior nas plantas em áreas com solo arado, tanto em plantio misto como no puro, quando comparado com as da área não arada.

Em 2010, na área com aração, a área da copa foi maior no plantio puro, quando comparado com a da área não arada. No entanto, na área sem aração a área da copa foi maior no plantio misto (4,71 m<sup>2</sup>) do que no plantio puro (3,35 m<sup>2</sup>) (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de *Hymenaea courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	AC (m <sup>2</sup> )				GC(%)			
	2009 *		2010 *		2009		2010	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arad o	Não arado	Arad o	Não arado
Puro	11,68Aa	4,52 Ab	10,48 Aa	3,35 Bb	89,4	23,7	67,8	16,0
Misto	11,21Aa	4,55Ab	9,69Aa	4,71 Aa	39,9	15,3	29,7	14,4

\* Médias seguidas por mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Os valores do grau de cobertura nos plantios puro e misto em solo arado em 2009 e 2010 foram maiores do que os de solo não arado. Estes resultados possivelmente contribuíram para redução da infestação da *B. humidicula* sob a copa das plantas. Também houve a formação de serapilheira na superfície do solo, podendo ter beneficiado na melhoria da matéria orgânica do solo. Segundo EMBRAPA (2001) a serapilheira de *H. courbaril* é facilmente decomposta, devolvendo parte da produtividade primária aos solos degradados.

O grau de cobertura da copa, foi de 60,8% e a área da copa de 6,60 m<sup>2</sup>, aos 7 anos de idade do jatobá quando plantado no espaçamento 2,5 x 2,0 m (Tonini e Arco-Verde, 2005).

Neste estudo, a copa de parte das plantas de *H. courbaril*, foi severamente infestada por erva de passarinho, resultando no menor desenvolvimento entre 2009 e 2010, principalmente nos indivíduos menores que 2 m de altura (Figura 8). A ocorrência da erva de passarinho na copa da *H. courbaril* parece ser comum (Leão, 2006).



Figura 8 - *Hymeneae courbaril* em plantio puro em solo arado (A) e em plantio puro em solo não arado (B) com infestação na copa por erva de passarinho (*Psittacanthus corynocephalus*).

A maioria dos indivíduos apresentou copa irregular, extensa e rala e algumas vezes ausentes de folhagens e com várias bifurcações. Tonini e Arco-Verde (2004) descrevem que, quando a espécie é plantada em campo aberto apresenta fuste curto e copas amplas. Yared e Carnapezi (1981) citam que essa característica modifica quando a espécie encontra-se em fase madura, geralmente após dez anos de idade.

O número de galhos de *H. courbaril*, aos 9 anos, não teve diferenças entre os tratamentos. Em 2010, foi maior no plantio puro da área arada (4,6) em relação ao da área não arada (3,6). Na área não arada o número de galhos foi maior no plantio misto (4,8) quando comparado com o puro (3,6) (Tabela 7). O menor valor na área não arada foi resultado da mais intensa infestação por erva de passarinho.

Tabela 7 - Valores médios da NG (Número de galhos) da *Hymeneae courbaril*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	NG			
	2009 *		2010 *	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	3,9Aa	4,0Aa	4,6Aa	3,6Bb
Misto	4,2Aa	4,6Aa	4,4Aa	4,8Aa

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Cazetta e Galletti (2003) e Arruda (2004) citam que a erva-de-passarinho é considerada hemiparasita que retira a seiva bruta da planta hospedeira, se fixa nos galhos, troncos e nas copas e se desenvolvem, reduzindo a atividade fotossintética da planta hospedeira. As árvores com alto grau de infestação ficam mais predispostas ao ataque de insetos e mais susceptíveis ao estresse ambiental do que indivíduos saudáveis da mesma espécie. Acabam reduzindo a taxa de crescimento e que pode levar a um estado de declínio. Neste experimento, as plantas com menos infestação ou sem infestação, aos 8 e 9 anos, frutificaram nos meses de maio a junho (Figura 9 a). Indivíduos com aproximadamente 2 m de altura já frutificaram (Figura 9 b). Nos meses de setembro a outubro ocorreu a dispersão (Figura 9 c).

O início reprodutivo de *H. courbaril*, segundo Shanley e Medina (2005), ocorre a partir de 8 a 12 anos de idade. Geralmente o período de frutificação da espécie na Amazônia ocorre nos meses de julho a agosto com disseminação de julho a outubro (Leão, 2006). Para Barbosa *et al.* (S/D), a frutificação da espécie inicia em fevereiro e termina em setembro.



Figura 9 - Frutificação da *Hymenaea courbaril* aos nove anos de idade (A); indivíduo em plantio puro e solo arado, com aproximadamente 2 m de altura e com frutos (B); frutos após a dispersão (C).

#### 5.1.1.2 *Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba)

A sobrevivência da *C. guianensis* aos 8 anos em área degradada pela pecuária extensiva e plantada em solo arado, não apresentou diferenças entre os plantios puro (51,5%) e misto (42,6%). No entanto, em solo não arado a sobrevivência foi maior no plantio misto (23,1%). Este resultado também se repetiu aos 9 anos (Tabela 8).

Tabela 8 - Índices de sobrevivência e rebroto de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

2009				
Plantio	Sobrevivência (%)*		Rebroto (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	51,5 Aa	2,6 Bb	11,2	16,7
Misto	42,6 Aa	23,1 Ab	6,5	0,0
2010				
Plantio	Sobrevivência (%) *		Rebroto (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	50,2 Aa	2,6 Bb	12,4	28,6
Misto	41,6 Aa	21,3Ab	4,4	4,35

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A menor sobrevivência em área não arada e plantio puro pode ser atribuída à concorrência por nutrientes com o capim *B. humidicula* e pelo ataque da *Hipsipylla grandella* (broca dos ponteiros).

O plantio misto em solo arado também teve efeito positivo, reduzindo o ataque da *H. grandella*. O maior controle do ataque da *H. grandella*, também foi observado em plantas de mogno (*Swietenia macrophylla* King) quando plantadas juntamente com a *O. lagopus* (Barbosa, A.P. comunicação pessoal).

Na área não arada o número de rebrotos foi maior do que na área arada, sendo no plantio puro maior do que no misto, evidenciando também a redução do ataque da *H. grandella* quando a *C. guianensis* é plantada juntamente com o *O. lagopus* (Tabela 8).

Em solo arado e no plantio puro, cerca de 12% era rebroto, aos 8 e 9 anos. Em plantio misto o número de rebroto foi menor, 6,5% aos 8 anos e de 4,4% aos 9 anos (Tabela 8).

Os rebrotos na *C. guianensis* se desenvolveram, em geral, na parte final do caule, sintoma característico de ataque da *H. grandella*, praga comum nas espécies de Meliaceae.

Souza *et. al.* (2008) avaliaram a sobrevivência de *C. guianensis* aos 11 anos de idade, e a sobrevivência diminuiu de 100% para 77,8%, em função do ataque da *H. grandella*. Em plantios em plena abertura e em de terra firme, aos 7 anos de idade, a sobrevivência foi de 91,7 % (Souza *et. al.* 2010).

A maioria dos indivíduos vivos apresentou “bom” estado fitossanitário, indicando ter maior resistência em superar as condições ambientais da área degradada (Tabela 9). Embora a *C. guianensis* tenha sido atacada pela *H. grandella*, outros fatores como a concorrência com a



*B. humidicula* e estado nutricional também podem ter contribuído para a redução na sobrevivência e injúrias aparentes nas plantas.

Tabela 9 - Índices de fitossanidade no plantio da *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	2009						2010					
	Arado (%)			Não arado (%)			Arado (%)			Não arado (%)		
	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*
Puro	60,3	36,2	3,5	66,7	33,3	0,0	77	18,6	4,4	71,4	28,6	0
Misto	80,7	15,0	4,3	80,0	20,0	0,0	95,6	4,4	0	91,4	4,3	4,3

\* Bom= vigorosas e saudáveis, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas; Regular=condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; Ruim= estado geral em declínio que pode ser intenso danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não apresentando morte iminente.

As plantas classificadas como “bom” estado fitossanitário, tiveram maior percentagem nos plantios mistos, em áreas com e sem aração. Observa-se que houve aumento dos valores entre as avaliações aos 8 e 9 anos, indicando recuperação do estado fitossanitário, principalmente naquelas classificadas como “regulares” que diminuiu a percentagem. Estes resultados evidenciam um maior potencial da espécie para superar o estresse ambiental na recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, inclusive ao ataque da *H. grandella*.

A altura das plantas de *Carapa guianensis* não teve diferenças significativas nos plantios puro e misto e em áreas com e sem aração (Tabela 10). Na área com aração e gradagem e plantio puro a altura em 2009 foi de 4,13 m e em 2010 de 4,75, enquanto que no plantio misto foi de 3,35 m e de 4,28 m respectivamente. Na área sem aração e gradagem e plantio puro foi de 6,22 m em 2009 e de 7,56 m em 2010, enquanto que no plantio misto foi de 4,62 m e de 5,41 m respectivamente.

Tabela 10 - Valores médios da HT (altura total) de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	HT (m)					
	2009 *		2010 *		IMA	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	4,13Aa	6,22Aa	4,75Aa	7,56Aa	0,62	1,34
Misto	3,35Aa	4,62Aa	4,28Aa	5,41Aa	0,93	0,79

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: A altura média em 2002 foi de 0,88 m para o plantio em solo arado e de 0,70 m no plantio em solo não arado (Barbosa *et. al.*, 2002).

Segundo Barbosa *et. al.* (2002), a altura média nesses plantios em 2002 era de 0,88 m em solo arado e de 0,70 m em solo não arado. Considerando esses valores, o IMA em solo arado, foi de 0,46 m em plantio puro e de 0,35 m em plantio misto. Em solo não arado, o IMA nos plantios puro e misto foi de 0,78 m e 0,56 m respectivamente.

O menor incremento no plantio em solo arado provavelmente foi resultante da concorrência com a *B. humidicula* que se desenvolveu mais intensamente do que no plantio em solo não arado. No plantio em solo não arado, predominou a regeneração natural arbórea que proporcionou sombreamento, reduzindo a infestação do *B. humidicula* e estimulando o crescimento em altura. Além do que, o sombreamento da regeneração natural reduz a temperatura e mantém a umidade do solo, além de aumentar a matéria orgânica na superfície pela queda de galhos e folhas.

O incremento entre 2009 e 2010 na área sem aração, foi maior no plantio puro (1,34 m). No plantio misto foi maior na área com aração (0,93 m) (Tabela 8). Essa modificação, provavelmente foi resultado do estabelecimento e desenvolvimento da regeneração natural arbórea (goiaba de anta, lacres, etc.) nos últimos anos do plantio nas áreas com plantio misto. O aparecimento e crescimento da regeneração arbórea nas áreas com plantio misto podem ter sido estimulados pelo crescimento inicial da espécie pioneira *O. lagopus*. Nessas áreas em 2009 e 2010 ainda existiam alguns indivíduos vivos e a maioria mortos, com troncos secos e ainda em pé e com altura de até 4 metros.

Souza *et. al.*, (2003) testaram essa espécie em área degradada, plantada no espaçamento 3 x 4 m, aos 4 anos de idade. A altura alcançou 4 m e o DAP de 5,6 cm. Concluíram que a espécie possuiu baixo desempenho, sendo exigente de fertilidade do solo e foi atacada pela broca dos ponteiros (*Hypsipilla grandella*) que comprometeu o crescimento em altura.

Em plantios experimentais em área degradada, a *C. guianensis* aos 5 anos de idade, plantadas em pleno sol, no espaçamento 3 x 3 m, a altura média foi de 6,21 m e o IMA de 1,24 m (EMBRAPA, 2001). Arco-Verde e Schwengber (2003), avaliaram a espécie aos 3,5 anos de idade, numa capoeira de 5 anos de idade e a altura média foi 3,80 m.

O crescimento em altura da *C. guianensis* em estudo realizado por Souza *et. al.* (2010) e em plantios em plena abertura no espaçamento 3 x 3 m, aos 7 anos de idade, em ecossistema de terra firme, a espécie mediu 7,8 m de altura e o IMA 1,3 m. Em plantio com a mesma idade, Tonini *et. al.* (2005) analisaram o crescimento em plantio homogêneo, no espaçamento de 2,5 x 2 m e a altura média foi de 9,2 m e IMA de 1,2 m. Tonini e Arco-Verde (2005),

analisaram o crescimento da espécie aos 7 anos de idade com a finalidade de avaliar o potencial para sistemas agroflorestais e reposição florestal, altura mediu 9,2 m.

Segundo Leão (2006), em ensaio na conversão de capoeira alta na Amazônia, após 48 meses de plantio, a *C. guianensis* apresentou um incremento médio em altura superior a 1,65 m e, em diâmetro 1,91 cm.

Comparando-se o crescimento em altura da *C. guianensis* com os dos outros experimentos citados, observam-se que os valores são menores, mas isso se deve ao fato de que as áreas desses experimentos não eram degradadas pela pecuária extensiva, onde as condições ambientais também eram diferentes.

Os valores do DAP também não tiveram diferenças significativas entre os tratamentos aos 8 e 9 anos. No entanto, os valores médios mediram até 7,21 cm, aos 9 anos no plantio puro em solo com aração e gradagem, embora o maior incremento tenha ocorrido no plantio misto (0,73 cm). Esse resultado evidencia que, em plantio misto a velocidade de crescimento do DAP está aumentando, como resultado da concorrência por luz (Tabela 11).

Tabela 11 - Valores médios da DAP (diâmetro na altura do peito) de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	DAP (cm)					
	2009 *		2010 *		IMA	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	6,90Aa	4,62Aa	7,21Aa	5,17Aa	0,31	0,55
Misto	5,81Aa	6,23Aa	6,54Aa	6,26Aa	0,73	0,03

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

No plantio misto em solo não arado o IMA foi de 0,03. Isso evidencia um pequeno aumento do DAP como resultado de uma alocação dos assimilados para um maior crescimento em altura com IMA de 0,79 m (Tabela 11).

Souza *et. al.* (2008) avaliaram a *C. guianensis*, aos 11 anos de idade em espaçamento 3 x 3 m. O DAP mediu 14,7 cm e o IMA 1,3 cm. Em plantio homogêneo, aos 7 anos de idade no espaçamento 2,5 x 2 m o DAP mediu 10,5 cm e o IMA 1,5 cm. (Tonini *et. al.*, 2005). Com a mesma idade, Souza *et. al.* (2010), analisaram o crescimento da espécie em plantios em plena abertura e em terra firme, o DAP mediu 11,7 cm e o IMA 1,9 cm.

Arco-Verde e Schwengber (2003) avaliaram o crescimento da andiroba aos 3,5 anos de idade em plantio na capoeira e o DAP mediu 3,95 cm.

Em plantios experimentais realizados pela EMBRAPA em áreas abandonadas, a *C. guianensis* aos 5 anos de idade, plantadas em pleno sol no espaçamento de 3 x 3 m, o DAP mediu 11,32 cm e o IMA 2,26 cm (EMBRAPA, 2001).

O diâmetro ao nível do solo (DAS) das plantas com altura menor que 1,5 m, em 2009 e 2010, não teve diferenças significativas (Tabela 12) e apresentaram rebrotos em diferentes alturas do caule.

Tabela 12 - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	DAS (cm)			
	2009 *		2010 *	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	3,65Aa	2,17Aa	3,44Aa	1,98Aa
Misto	3,81Aa	2,81Aa	3,57Aa	2,78Aa

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

O rebrotamento é uma característica importante na recuperação de áreas degradadas, que evidencia capacidade de superação das limitações impostas pelo ambiente e mantém a sobrevivência.

A área da copa das plantas de *C. guianensis*, não teve diferenças significativas em nenhum dos tratamentos aos 8 e 9 anos (Tabela 13). A área alcançou o valor de 1,69 m<sup>2</sup> aos 9 anos no plantio puro em solo não arado e com crescimento de apenas 0,03 m<sup>2</sup> em relação ao valor aos 8 anos.

Tabela 13 - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	AC (m <sup>2</sup> )				GC(%)			
	2009 *		2010 *		2009		2010	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	1,24Aa	1,66Aa	1,32Aa	1,69Aa	7,1	0,5	7,4	0,6
Misto	1,10Aa	1,12Aa	1,21Aa	0,64Aa	2,5	1,4	2,7	0,7

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tonini e Arco-Verde (2005) analisaram o crescimento da espécie aos 7 anos de idade, e a área da copa mediu 1,86 m<sup>2</sup>, valor próximo ao encontrado neste estudo (1,69 m<sup>2</sup>) no

plantio misto em solo não arado. Esses resultados mostram que a copa da espécie é densa e colunar nos primeiros anos de vida.

O grau de cobertura alcançou até 7,4% no plantio puro em solo arado (Tabela 13).

Tonini e Arco-Verde (2005) encontrou o valor de 61,7%. Essa diferença, em parte se deve, à menor área da parcela (180 m<sup>2</sup>), do espaçamento utilizado de 2,5 x 2 m e maior sobrevivência, principais componentes da fórmula para o cálculo do grau de cobertura.

O número de galhos somente apresentou diferença no plantio puro em solo arado em 2010, onde as plantas tiveram 2,5 galhos e na na área sem aração não tinha galho (Tabela 14).

Tabela 14 - Valores médios da NG (Número de galhos) de *Carapa guianensis*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	NG			
	2009 *		2010 *	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	2,0Aa	1,0Aa	2,5Aa	0,0Ab
Misto	1,6Aa	1,5Aa	2,6Aa	1,9Aa

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

### 5.1.1.3 *Cedrela odorata* L. (Cedro)

As plantas de *C. odorata* plantadas em áreas arada e não arada e em plantios puro e misto tiveram a sobrevivência abaixo de 14%, em todos os tratamentos e sem diferenças significativas (Tabela 15).

Tabela 15- Percentagens de sobrevivência e rebroto de *Cedrela odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	2009			
	Sobrevivência (%)		Rebroto (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	13,3 Aa	2,6 Aa	100,0	100,0
Misto	13,8 Aa	13,8 Aa	90,0	100,0
Plantio	2010			
	Sobrevivência (%)		Rebroto (%)	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	10,2 Aa	4,0 Aa	100,0	100,0
Misto	10,1 Aa	8,3 Aa	100,0	100,0

Nota 1: Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Todas as plantas sobreviventes apresentaram rebrotamento, exceção daquelas da área arada e plantio misto, onde somente 10% não rebrotaram aos 8 anos, no entanto no ano seguinte, a parte superior do caule secou e também rebrotou na base.

Estes resultados evidenciam a baixa capacidade potencial da espécie em se estabelecer e crescer em áreas degradadas pela pecuária extensiva, onde a *B. humidicula* se desenvolve intensamente após o plantio de espécies florestais. A falta de sintomas aparentes das causas da morte de parte ou de toda a planta de *C. odorata* nesse experimento, não possibilitou identificar a causa da alta mortalidade e do rebrotamento nas sobreviventes.

A sobrevivência das plantas de *C. odorata* ainda diminuiu entre as avaliações aos 8 e 9 anos de plantadas, exceção no plantio puro da área não arada, onde a sobrevivência aumentou de 2,6% para 4,0%. Isso ocorreu em consequência de que algumas plantas foram consideradas mortas em 2009 e rebrotaram de um ponto abaixo da superfície do solo em 2010 (Tabela 15).

A altura das plantas de *C. odorata* também não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos do experimento (Tabela 16).

A altura da *C. odorata*, quando avaliada em 2002, foi de 0,79 m para o plantio em solo arado e de 0,55 m para em solo não arado (Barbosa *et. al.*, 2002).

Tabela 16 - Valores médios da HT (altura total) de *Cedrela odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	HT (m)					
	2009 *		2010 *		IMA	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	0,92Aa	1,19Aa	1,18Aa	1,30Aa	0,26	0,11
Misto	0,83Aa	1,03Aa	1,18Aa	1,38Aa	0,35	0,35

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Considerando que a altura teve influência da morte do caule (seco) e posterior rebrotamento, o incremento somente foi considerado nas duas avaliações de 2009 e 2010. Foi observado que muitos indivíduos, rebrotaram mais de uma vez a partir do plantio (Figura 10).



Figura 10 - Altura dos rebrotos das plantas de *Cedrela odorata* (A); Rebrotos mortos (setas vermelhas) e rebroto vivo (seta branca) (B) em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

O incremento anual foi constante (0,35 m) nos plantios mistos em solo arado e não arado. No entanto, nos plantios puros, o incremento em altura em solo arado foi maior (0,26 m) do que no não arado (0,11 m). Embora com baixa sobrevivência, as plantas nos plantios mistos tiveram maior taxa de crescimento do que nos plantios puros aos 8 e 9 anos.

A capacidade das plantas de *C. odorata* em rebrotar até mais de uma vez, é uma característica importante para a silvicultura da espécie quando se utiliza o sistema de talhadia ou para a produção de mudas por estaquia com estacas do caule.

O diâmetro das plantas de *C. odorata* (DAS) em todos os tratamentos não teve diferenças significativas em 2009 e em 2010 (Tabela 17).

Tabela 17 - Valores médios do DAS (diâmetro ao nível do solo) de *Cedrela odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	DAS (cm)			
	2009 *		2010 *	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	2,73Aa	2,83Aa	3,44Aa	3,25Aa
Misto	2,99Aa	2,42Aa	3,21Aa	2,37Aa

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Embora sem diferenças significativas, o DAS continuou a crescer, exceção das plantas na área sem aração e em plantio misto, em consequência da maior diminuição da sobrevivência nesse tratamento (Tabela 17). O DAS variou de 2,37 cm a 3,44 cm aos 9 anos.

A área da copa das plantas de *C. odorata* também não teve diferenças entre os tratamentos ao 8 e 9 anos (Tabela 18).

Tabela 18 - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de *Cedrela odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	AC (m <sup>2</sup> )				GC(%)			
	2009 *		2010 *		2009		2010	
	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado	Arado	Não arado
Puro	0,57Aa	0,92Aa	0,39Aa	0,54Aa	0,8	0,2	0,4	0,1
Misto	0,63Aa	1,09Aa	0,31Aa	1,15Aa	0,3	0,2	0,2	0,1

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical e minúscula horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A área da copa de *C. odorata* diminuiu em todos os tratamentos entre os 8 e 9 anos de plantado, exceção nas plantas da área não arada e plantio misto. Nesse tratamento, ocorreu a mais intensa mortalidade no período, reduzindo a percentagem de plantas sobreviventes, mas mantendo aquelas com maior área de copa. Esse resultado também teve efeito sobre a redução do grau de cobertura, uma vez que o cálculo dessa variável leva em conta o número de indivíduos vivos e a área da parcela que é comum nos plantios misto e puro.

O estado fitossanitário dos indivíduos vivos variou de um ano para outro em todos os tratamentos. No plantio puro em solo arado houve aumento na percentagem de indivíduos classificados como “Bom” e “Regular” e diminuição dos classificados como “Ruim”. Esse resultado mostra uma recuperação das plantas no período. Na área arada e plantio misto, os indivíduos classificados como “Bom” diminuiu de 50% para 27,3%, enquanto que os classificados como “Regular” aumentaram de 50% para 72,7%. Não houve indivíduos classificados como “Ruim” (Tabela 19).

Na área não arada e plantio puro, em 2009 todos foram classificados como “Bom”, mas em 2010 somente 33,3% ficou nessa classificação. A diferença ficou distribuída em 33,3% em “Regular” e 33,3% em “Ruim”. Também na área não arada, em 2009, mas em plantio misto, 80% foi classificado como “Bom” e 20% como “Ruim”. Em 2010 todos foram classificados como “Bom” (Tabela 19).



Tabela 19 - Índices de fitossanidade no plantio da *Cedrela odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio	2009						2010					
	Arado (%)			Não arado (%)			Arado (%)			Não arado (%)		
	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*
Puro	46,7	43,3	10,0	100	0,0	0,0	52,2	47,8	0	33,3	33,3	33,3
Misto	50,0	50,0	0,0	80,0	0,0	20,0	27,3	72,7	0	100,0	0	0

\* Bom= vigorosas e sadias, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas; Regular=condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; Ruim= estado geral em declínio que pode ser intensos danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não apresentando morte iminente.

Em plantios experimentais da EMBRAPA, em plena abertura e em áreas abandonadas, a *C. odorata*, teve 100% de ataque pela *H. grandella* (EMBRAPA, 2001).

Segundo Leão (2006), em condições normais a espécie apresenta sobrevivência em torno de 70%, incremento médio anual de 0,93 m para altura e 1,06 cm de DAP.

Em boas condições de solo drenados e leves a *C. odorata* pode crescer por ano até 2 m de altura e DAP de 2,5 cm (Clintrón, 1990). Esse autor também cita que, aos 8 anos de idade, em Porto Rico a espécie plantada em solo preparado com calcário em espaçamento 2,4 x 2,4 m, a altura média foi de 4,5 m, DAP de 4,4 cm.

Em plantios em pleno sol e em terra firme, no espaçamento 3 x 3 m a espécie alcançou a altura média de 9,2 m, DAP de 13,7 m e sobrevivência de 77,8% aos 6 anos de idade. (Souza *et. al.*,2010).

Souza *et.al.* (2008), estudaram o crescimento da *C. odorata*, aos 11 anos de idade e no espaçamento 3 x 3 m, a altura total foi de 10,9 m e DAP de 15,3 cm e sobrevivência de 75%.

No Estado do Acre, Miranda e Valentim (2000) avaliaram o crescimento aos 4 anos de idade no espaçamento 1,5 x 1,5 m, em plantio na Estação Experimental da EMBRAPA em área de pastagem. A altura média foi de 2,66 m e DAS 6,42 cm.

Quando a *C. odorata* foi plantada em vegetação secundária, a altura aos 3 anos de idade mediu 4,99 m, o DAP 6,09 cm, no entanto a sobrevivência foi de 47% (Alderete-Chavez *et. al.*,2010).

Garcia *et. al.* (2008) também testaram a *C. odorata* em plantios comerciais e em terras abandonadas pela agricultura comercial, utilizando o espaçamento de 4 x 3 m. A altura mediu 6,3 m, o DAP 5,17 cm e a sobrevivência foi de 90,3%.

Os resultados do crescimento e sobrevivência do *C. odorata*, mostram baixa capacidade de estabelecimento em áreas degradadas pela pecuária extensiva, no entanto com rebrotamento na base do caule quando morto e seco por fatores não identificados.

#### 5.1.1.4 *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Cumaru)

Na área arada e com plantios misto e puro a sobrevivência foi de 47,1% e de 39,1% respectivamente e sem diferenças significativas. Os valores de 17,6% e de 18,5% encontrados aos 8 e 9 anos nas plantas em área não arada e plantios mistos, somente foram menores do que os da área arada com plantio misto (47,1%). No plantio misto em solo não arado aos 8 anos tinha 5,2% de rebroto e aos 9 anos, 10% (Tabela 20).

No plantio puro em solo não arado, não foi encontrado nenhum indivíduo vivo, a área útil do plantio estava dominada pela *B. humudicula*. Isso indica que a compactação do solo pela pecuária extensiva e a invasão do capim tenham sido determinantes para a mortalidade em 100% (Tabela 20).

Tabela 20 - Percentagens de sobrevivência e de rebroto da *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		Sobrevivência (%)		Rebroto (%)	
		2009	2010	2009	2010
Arado	Puro	39,1 ab	39,1 ab	-	-
	Misto	47,1 a	47,1 a	-	-
Não arado	Puro	-	-	-	-
	Misto	17,6 b	18,5 b	5,2	10,0

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A sobrevivência de *D. odorata* em cerca de 18,0% na área não arada e em plantio misto, pode ter ocorrido pelo favorecimento do sombreamento da *O. lagopus* nos primeiros anos do plantio, reduzindo o capim *B. humudicula* sensível à redução da radiação direta do sol.

A sobrevivência de *D. odorata* em plantios florestais de produção foi de 80% (Leão, 2006). Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Souza *et. al.* (2008), em plantio experimental no Município de Manaus que aos 11 anos de idade foi de 80,6%. Aos 6 anos de idade a sobrevivência foi de 86,1% (Souza *et. al.*, 2010).

Esses resultados mostram que a aração do solo e o plantio misto favorecem a sobrevivências do *D. odorata* e com plantas sem rebrotos.

O estado fitossanitário do *D. odorata* nas áreas aradas e em plantios misto ou puro, obteve a classificação “Bom” em mais de 95% das plantas e somente 4,5% foi considerada “Regular” aos 8 anos e 1,1% aos 9 anos. Todas as plantas da área arada e plantio misto foram classificadas com “Bom”. Na área não arada e plantio misto as plantas tiveram a classificação “Bom” em 89,5% e 10,5% “Regular” aos 8 anos. Aos 9 anos 85% teve a classificação “Bom” e 15,0% “Regular” (Tabela 21).

Tabela 21 - Índices de fitossanidade no plantio da *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		2009			2010		
		B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*
Arado	Puro	95,5	4,5	-	98,9	1,1	-
	Misto	100,0			100,0	-	
Não Arado	Puro	-	-	-	-	-	-
	Misto	89,5	10,5	-	85,0	15,0	-

\* Bom= plantas vigorosas e sadias, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas; Regular=condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; Ruim= estado geral em declínio que pode ter intensos danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não aparentando morte iminente.

O estado fitossanitário das plantas plantadas em área com aração e em plantio misto com *O. lagopus*, confirma que 100% das sobreviventes crescem vigorosas e sadias sem sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, apesar do estresse ambiental da área degradada pela pecuária extensiva.

O crescimento em altura foi maior quando a espécie foi plantada em área arada e em plantio misto. Os valores médios foram de 8,21 m aos 8 anos e de 8,77 m aos 9 anos. Nesse período, o incremento foi de 0,56 m. Esses valores foram superiores aos encontrados nas plantas da área arada e plantio puro e da área não arada e plantio misto (Tabela 22). Na área não arada e com plantio puro não houve sobrevivência.

Tabela 22 - Valores médios da HT (altura total) de *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		HT (m)		
		2009 *	2010 *	IMA
Arado	Puro	6,63 b	7,12 b	0,49
	Misto	8,21 a	8,77 a	0,56
Não arado	Puro	-	-	-
	Misto	6,18 b	7,69 b	1,51

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A altura média em 2002 era de 0,89 m no plantio em solo arado e de 0,46 m no plantio em solo não arado (Barbosa, 2002).

No período 2002 a 2009 o IMA no plantio em solo arado e plantio puro foi de 0,82 m e de 1,04 m para o plantio misto. Na área não arada e plantio misto, o IMA foi também de 0,82 m. Estes resultados mostram que o crescimento em altura foi estimulado quando o plantio foi feito em área com aração e as plantas plantadas com o *O. lagopus*.

Barbosa *et. al.* (2003), estudando o crescimento de *D. odorata* em área arada e não arada na Amazônia, plantada no espaçamento 3 x 3 m para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, a altura foi maior na área arada com 6,02 m aos 3 anos de idade.

Leão (2006), em plantios experimentais em plena abertura, em Curuá-Una, Estado do Pará, encontrou o IMA de 1,39 m. Em plantio experimental da EMBRAPA, no Município de Manaus, a espécie foi plantada em plena abertura e, aos 11 anos de idade, a altura média foi de 9,6 m (Souza *et. al.* 2008).

Em plantios para recuperação e aproveitamento de áreas abandonadas e/ou degradadas da Amazônia Ocidental a espécie, plantada em pleno sol, no espaçamento de 3x3 m e, aos 5 anos de idade, a altura média mediu 7,27 m com IMA de 1,45m (EMBRAPA, 2001).

Souza *et. al.* (2010), ao analisarem o crescimento do cumaru aos 6 anos de idade, a altura média mediu 8,1 m. Machado (2008), encontrou, em plantio homogêneo na Amazônia Central, aos 4 anos de idade, a altura de 7,1 m e o IMA de 1,8 m.

Esses resultados mostram que espécie superou a concorrência inicial com o capim quicuío e a regeneração natural arbórea, se estabeleceu e mais cresceu em altura, em plantio misto com pau de balsa e em área com aração e gradagem.

Os maiores valores do DAP foram encontrados nas plantas da área arada, plantios misto e puro aos 8 e 9 anos (Tabela 23).

Tabela 23 - Valores médios da DAP (diâmetro na altura do peito) de *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		DAP (cm)		
		2009 *	2010 *	IMA
Arado	Puro	8,41 a	8,70 a	0,29
	Misto	8,94 a	9,42 a	0,48
Não arado	Puro	-	-	-
	Misto	6,09 b	6,88 b	0,79

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Estes resultados mostram que a aração da área favorece o crescimento em diâmetro, independente do tipo de plantio puro ou misto.

O maior crescimento do DAP, em área arada também foi constatado por Barbosa *et. al.* (2003), em plantios para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, quando a média foi de 4,1 cm e de 3,5 cm em área não arada.

Nos plantios experimentais de Curuá-Una, Estado do Pará, feitos em plena abertura, a espécie apresentou incremento médio anual do DAP em 1,38 cm (Leão, 2006).

O DAP de *D. odorata*, em plantio experimental no Município de Manaus e em plena abertura, aos 11 anos de idade mediu 10,4 cm e o IMA foi de 0,9 cm (Souza *et. al.* 2008).

Em plantios para recuperação de áreas degradadas e abandonadas na Amazônia Ocidental, em pleno sol, espaçamento de 3 x 3 m e, aos 5 anos de idade, o DAP mediu 5,92 cm e o IMA 1,18 cm (EMBRAPA, 2001). Souza *et. al.* (2010), analisaram o crescimento da espécie aos 6 anos de idade, o DAP mediu 6,6 cm e o IMA 1,1 cm.

O número de galhos das plantas de *D. odorata*, aos 8 e 9 anos não teve diferenças significativas entre os tipos de plantios (Tabela 24).

Tabela 24 - Valores médios do número de galhos (NG) de *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		NG	
		2009 *	2010 *
Arado	Puro	6,5 a	7,4 a
	Misto	7,7 a	8,3 a
Não arado	Puro	-	-
	Misto	6,1 a	6,0 a

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No entanto, o número de galhos de *D. odorata*, aos 8 e 9 anos de plantado, apresentou tendência de aumentar, principalmente nas áreas aradas em plantios puro e misto e estabilizou na plantas da área não arada e plantio misto.

Esses resultados mostram que a espécie mantém a formação da copa de modo mais ou menos uniforme, independente da aração da área e do tipo de plantio puro ou misto. Essa é uma característica importante na recuperação de áreas degradadas, uma vez que a regularidade na formação da copa, possibilita associar o espaçamento e obter melhor sombreamento.

No entanto, a maior área da copa foi na área com aração e no plantio e misto com *O. lagopus*. Na área com aração e plantio puro, a área da copa também foi maior do que a da área sem aração e misto (Tabela 25).

O crescimento da área da copa cresceu entre os 8 e 9 anos em todos os tratamentos, sendo que no último ano, os indivíduos do plantio misto tinham em média de 17,12 m<sup>2</sup> e 10,54 m<sup>2</sup> nos plantios misto e puro respectivamente, ambos em solo com aração (Tabela 25).

Em plantios florestais na Amazônia no espaçamentos de 2 x 2 m, aos 4 anos de idade, a área da copa foi de 4,6 m<sup>2</sup> (Machado, 2008).

Tabela 25 - Valores médios da AC (área da copa) e GC (grau de cobertura) de *Dipteryx odorata*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		AC (m <sup>2</sup> )		GC (%)	
		2009	2010	2009	2010
Arado	Puro	8,87 b	10,54 b	38,4	45,8
	Misto	15,25 a	17,12 a	38,5	43,1
Não arado	Puro	-	-	-	-
	Misto	5,44 c	6,03 c	5,1	6,0

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Estes resultados mostram o maior efeito da aração do solo e do plantio misto na formação da área da copa da *D. odorata* na recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Mas esses resultados são de valores médios das plantas sobreviventes.

Para o sombreamento da área plantada, é necessário considerar o grau de cobertura que inclui a sobrevivência e o número de indivíduos na área útil.

Os maiores graus de cobertura ocorreram, nas áreas com aração, tanto no plantio misto como no puro (Tabela 25).

### 5.1.1.5 *Swietenia macrophylla* King. (Mogno)

A sobrevivência da *S. macrophylla* não teve diferenças significativas entre as plantas da área com aração, tanto em plantio puro como no misto aos 8 e 9 anos. Porém ocorreu diferença, aos 8 anos, na sobrevivência entre o plantio puro na área com aração (49,8%) e no plantio puro da área sem aração (1,3%). Ocorreu mortalidade total na área sem aração e com plantio misto aos 8 e também no plantio puro aos 9 anos (Tabela 26).

Aos 9 anos, a sobrevivência diminuiu de 49,8% para 43,1% e não teve diferença quando comparada com a área com aração e plantio misto com 22,2% (Tabela 26).

Tabela 26 - Índices de sobrevivência e rebroto *Swietenia macrophylla*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		Sobrevivência (%)		Rebroto (%)	
		2009	2010	2009	2010
Arado	Puro	49,8 a	43,1 a	5,4	28,9
	Misto	28,7 ab	22,2 a	9,7	25,0
Não arado	Puro	1,3 b	-	-	-
	Misto	-	-	-	-

\* Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Entre as plantas sobrevivente na área arada em plantio puro, aos 9 anos, 28,9% eram rebrotos, em consequência do ataque da broca dos ponteiros. No plantio misto a percentagem de rebrotos foi de 25,0%. O rebrotamento ocorreu nas plantas com altura menor de 2 m.

Os índices de fitossanidade dos indivíduos vivos revelaram que a maioria, mais de 61,0%, tinha bom estado fitossanitário nos plantio puro e misto, em solo arado (Tabela 27). Esses indivíduos tinham altura maior de 3 m.

A percentagem de indivíduos classificados com “Bom”, aumentou entre os 8 e 9 anos. Os classificados como “Ruim” aos 8 anos, passaram a “Regular” aos 9 anos (Tabela 27).

Tabela 27 - Índices de fitossanidade no plantio de *Swietenia macrophylla*, aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Plantio		2009			2010		
		B*	Re*	Ru*	B*	Re*	Ru*
Arado	Puro	61,1	37,1	1,8	71,1	28,9	-
	Misto	62,5	31,2	6,3	62,5	37,5	-
Não Arado	Puro	0	100,0	0	-	-	-
	Misto	-	-	-	-	-	-

\* Bom= plantas vigorosas e saudáveis, não apresentando sinais de pragas ou doenças ou injúrias mecânicas; Regular=condições razoáveis de vigor, apresentando sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas; Ruim= estado geral em declínio que pode ter intensos danos de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, e não apresentando morte iminente.

Esses resultados mostram que, embora a espécie seja afetada pelo estresse da degradação, pela concorrência com o capim *B. humidicula* e também do ataque da *H. grandella*, se estabelece e se recupera através de rebrotos, mantendo a sobrevivência (Figura 11).

Segundo Lunz *et. al.* (2009) a planta é atacada durante todo o seu desenvolvimento, influenciando na formação do fuste desde os primeiros anos.



Figura 11 - Plantio puro de *Swietenia macrophylla* em área com aração e gradagem do solo para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Carvalho (2007), recomenda plantio misto e diversificado, onde o número de indivíduos não ultrapasse 20 árvores/hectare ou seleção de plantas resistentes à *H. grandella*.

Outros autores recomendam que a espécie seja plantada em linhas de enriquecimento de capoeira (Yared e Carpanezzi, 1981; EMBRAPA, 2001; Leão, 2006; Carvalho, 2007).

A altura alcançou 4,93 m aos 8 anos e 6,04 m aos 9 anos, crescendo 1,11 m no plantio misto em solo arado. No plantio puro, entre 8 e 9 anos, a altura foi de 0,56 m (Tabela 28).



Tabela 28 - Valores médios do crescimento de *Swietenia macrophylla* King. (mogno), aos 8 (2009) e 9 (2010) anos de idade, em plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

		2009					
Plantio		HT*	DAP*	DAS*	NG*	AC*	GC
Arado	Puro	3,88 a	5,24 a	3,43 a	5,5 a	1,97 a	5,3
	Misto	4,93 a	4,71 a	2,90 a	3,8 a	2,54 a	2,0
Não Arado	Puro	2,21 a	2,54 b	-	-	0,52 b	0,1
	Misto	-	-	-	-	-	-
		2010					
Plantio		HT*	DAP*	DAS*	NG*	AC*	GC
Arado	Puro	4,44 a	5,44 a	3,93 a	7,85 a	1,43a	6,8
	Misto	6,04 a	5,22 a	3,30 a	3,8 b	1,80 a	2,1
Não Arado	Puro	-	-	-	-	-	-
	Misto	-	-	-	-	-	-
		IMA HT (m)		IMA DAP (cm)			
	Puro -Arado	0,56		0,2			
	Misto - Arado	1,11		0,5			

\* Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total (m), DAP=diâmetro altura do peito (cm), DAS=diâmetro ao nível do solo (cm), AC=área da copa, NG=número de galhos e GC=grau de cobertura.

A maior taxa de crescimento no plantio misto, evidencia o efeito da espécie pioneira *O. lagopus* em favorecer o crescimento da *S. macrophylla*.

No plantio de *S. macrophylla*, no espaçamento 3 x 3 m e em plena abertura, a altura alcançou 12 m e o DAP 16,1 cm, aos 11 anos de idade (Souza *et. al.*, 2008).

Souza *et. al.* (2010), avaliaram a *S. macrophylla* plantado em plena abertura, em terra firme e no espaçamento 3 x 3 m, 100% das plantas foi atacada pela *H. grandella* e a sobrevivência foi de 50%.

Plantio em plena abertura, no estado do Pará, na estação experimental de Curuá-Una, a espécie sobreviveu 60%, com o IMA e 1,20 m na altura e do DAP de 0,80 cm (Leão, 2006).

Quando plantado pelo método de “Recru<sub>1</sub>”, no Município de Belterra, Estado do Pará, a altura da *S. macrophylla* foi de 5,3 m aos 48 meses. Nesse plantio as plantas não foram atacadas pela *H. grandella* (Yared e Carpanezzi, 1981).

Plantio com 5 anos de idade, em pleno sol, com espaçamento de 3 x 3 m e com o objetivo de recuperação de áreas abandonadas e/ou degradadas da Amazônia Ocidental, a altura média foi de 6,19 m e o DAP de 10,7 cm (EMBRAPA, 2001).

<sup>1</sup> Plantios de espécies desejáveis em florestas recém-exploradas.

Segundo Lamprecht (1990), a *S.macrophylla* tem crescimento rápido e atinge 10 m a 12 m de altura aos 10 anos de idade.

O DAS não teve diferenças significativas entre os tratamentos e com crescimento de cerca de 0,5 cm no período de um ano (Tabela 28).

O número de galhos não teve diferenças significativas aos 8 anos, no entanto aos 9 anos, as plantas tiveram mais galhos na área arada e em plantio puro (7,85) do que no plantio misto (3,8). Este resultado também expressa a influência do sombreamento do pau de balsa no plantio misto, uma vez que sob sombreamento parcial, as espécies tendem a alocar os assimilados para um maior crescimento em altura em busca de luz.

A área da copa foi maior nas plantas da área arada, tanto em plantio puro (1,97 m<sup>2</sup>) como no misto (2,54 m<sup>2</sup>) quando comparada com a da área não arada em plantio puro (0,52 m<sup>2</sup>) aos 8 anos. Aos 9 anos não houve diferenças significativas e a área da copa chegou até 1,80 m<sup>2</sup>. A intensidade do ataque da *H. grandella* pode ter influenciado redução da área da copa aos 8 e 9 anos, uma vez que, com o ataque, a planta emite novas brotações e a formação de uma nova copa.

Vergara (1997), afirma que do ponto de vista silvicultural os primeiros seis anos são os mais críticos para a *C. odorata*, *C. guianensis* e *S. macrophylla*. Quando estas espécies atingem 8 a 10 m de altura, reduzem a produção de brotos e o ataque da *H. grandella* diminui, até porque a mariposa voa numa altura de 2 a 3 metros por isso a importância nos primeiros anos de vida da planta (Rodríguez, 2000).

As recomendações de plantios mistos, sistemas agroflorestais, enriquecimento de capoeira, como medida promissora esta baseada na teoria de que o sombreamento reduz o ataque da *H. grandella* (Dourojeanni, 1976; Yared e Carpanezzi, 1981; Silva, 1985; Yamazaki, *et. al.* 1990; Brienza Junior *et. al.*, 1990; Grogan e Veríssimo, 2000; Rodriguez, 2000; Lima Junior e Galvão, 2005; Sánchez-Sato, *et. al.*, 2009). No plantio misto, a espécie pioneira *O. lagopus* teria essa função, no entanto todos os indivíduos morreram após alcançar até 4 metros.

Segundo Zanine e Santos (2004) as plantas podem competir entre si (intraespecífica) e com outras plantas (interespecíficas) pelos recursos do meio (luz, água, nutrientes, CO<sub>2</sub>, etc.), e a duração do tempo da competição determina prejuízos no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Os mesmos autores reportam também que boa parte da competição entre as plantas ocorre abaixo do solo pelos recursos de água e pelo menos 20 tipos de minerais essenciais. Acima do solo, primariamente a competição é por luz.

### 5.1.1.6 *Ochroma lagopus* Sw. (Pau de balsa)

As plantas de *O. lagopus* nos plantios mistos, aos 8 e 9 anos de idade, encontravam-se completamente mortas. No entanto, aos 14 meses, estavam com 2,45 m de altura e 4,45 cm de diâmetro (DAP) (Barbosa *et. al.*, 2002). Na avaliação de 2009 foram encontradas plantas secas e em pé com até 4,0 m de altura (Figura 12).



Figura 12 - Plantas de *Ochroma lagopus* mortas, no plantio com *Carapa guianensis* (esquerda) e no plantio com *Hymenaea courbaril* (direita) em solo arado para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Barbosa *et. al.* (2003) analisaram plantios para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, testando a *Ochroma lagopus* Sw. e a *Jacaranda copaia* D.Dom em solo arado e não arado. Aos 3 anos, a *O.lagopus* cresceu mais que a *J. copaia* e alcançou a altura de 8,13 m e 11,42 cm de DAP, com sobrevivência de 97,1 % na área com aração.

O rápido crescimento da *O. lagopus* pode ser atribuído ao tamanho das folhas arredondadas com limbos grandes com mais de 20 cm de diâmetro e por possuir um sistema radicular abundante e de muitas raízes finas, possibilitando maior captação de radiação solar e maior capacidade de absorção de água e nutrientes do solo. A reprodução inicial ocorreu aos 8 meses de plantada (Barbosa *et. al.* 2003).

É uma espécie tolerante a sombra, cresce rápido e começa a reproduzir aos 5 a 6 anos de idade. É muito utilizada em plantios para reflorestamento, em recuperação de áreas degradadas e em sistemas agroflorestais (Francis, 1991).

A mortalidade do *O. lagopus* pode estar relacionada com a concorrência com a *B. humidicula*. Essa espécie possui raízes superficiais e finas que também competem pelos mesmos recursos e de modo mais eficiente. Esse fato comprova o relato de Francis (1991), de que a *O. lagopus* demanda solos ricos em nutrientes e bem drenados.

As áreas desses plantios experimentais estavam dominadas por espécies invasoras, principalmente a *B. humidicula*. As espécies invasoras, segundo Marchi *et. al.* (1995), exercem um papel fundamental no processo ecológico, aumentando a diversidade da biota do primeiro nível trófico do agroecossistema, tendem a aumentar a proteção da superfície do solo contra o processo erosivo, imobilizam grandes quantidades de nutrientes que seriam carreados pela erosão ou lixiviação. Por outro lado, tornam-se um problema quando atingem elevadas densidades populacionais, impedindo o crescimento e o estabelecimento de outras espécies.

Dentre as invasoras a *B. humidicula* foi a mais dominante. Este capim é resistente e agressivo, principalmente por sua capacidade de regeneração por rebrota e por touceira como também por germinação (Soares Filho, 1998).

Em um processo de reflorestamento com espécies florestais na presença das gramíneas, a competição pode ser decisiva para o estabelecimento e vida das plantas (Larson e Schubert, 1969; Ferreira, 1977; Marchi *et. al.* 1995). Segundo Schubert (1969) citado por Ferreira (1977), as raízes das gramíneas começam a se desenvolver mais cedo, são mais eficientes na captação de água e são capazes de levar o nível de umidade do solo a níveis mais baixos.

Em condições normais a *B. humidicula* produz uma biomassa em torno de 45 t/ha/ano (Pereira, 2006). De acordo com o estudo realizado por Mattos *et. al.* (2005) em condições de déficit hídrico o número de perfilhos aéreos é de 520/m<sup>2</sup> e o número de perfilhos basilares de 2.443/m<sup>2</sup>. O modo mais eficiente para o perfilho exercer vantagem sobre os seus vizinhos, em condições de baixa umidade de solo, é o desenvolvimento radicular mais rápido, permitindo uma absorção inicial de água no solo e o acesso a fontes de águas nas camadas mais profunda do solo (Lemaire, 2001).

Esses dados demonstram a produtividade e resistência, mesmo em condições adversas, como também, pode ser agressivo e resistente quando se deseja recuperar uma área de pastagem com espécies florestais.

Krejci (1987) ao comparar o crescimento do eucalipto, aos 8 e 9 meses de idade, plantado em área com e sem a *B. humidicula* constatou que a altura do eucalipto foi prejudicada, quando plantado junto com esse capim. Entre as plantas estudadas a *B. humidicula* foi a mais severa em concorrência com o eucalipto.

E ainda, plantas que crescem sob forte interferência de plantas invasoras podem apresentar deficiência de algum nutriente essencial (Marchi *et al.*, 1995).

### 5.1.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural

#### Indivíduos jovens regenerantes

Na área do plantio com aração, aos 8 anos, foram indentificados 3.685 indivíduos de 14 espécies distribuídas em 12 famílias sob diferentes formas de vida. Na área do plantio sem aração foram amostrados 1.603 indivíduos de 10 espécies distribuídas em 7 famílias.

A espécie com maior densidade relativa foi *Brachiaria humidicula* (98,78 % dos indivíduos; Tabela 29). Também apresentou ampla distribuição (22,58%) em sete parcelas das dez amostradas de cada plantio de *C. guianensis* puro, *C. guianensis* misto, *C. odorata* misto, *D. odorata* puro, *S. macrophylla* puro e *S. macrophylla* misto e *H. courbaril* misto. Esses resultados mostram que a espécie ainda predomina na área limitando a regeneração natural de outros indivíduos importantes para a colonização das áreas em recuperação. Entretanto, nos plantios de *H. courbaril* puro, *D. odorata* misto e *C. odorata* puro não ocorreu a *B. humidicula*, uma vez que nesses plantios ocorreu maior cobertura arbórea da vegetação natural, assim como das espécies plantadas.

Tabela 29 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área com aração</b>				
1. <i>Brachiaria humidicula</i>	3640*	7	98,78	22,58
2. <i>Miconia sp.</i>	14	5	0,38	16,13
3. <i>Vismia sandwithii</i>	8	3	0,22	9,68
4. <i>Vismia guianensis</i>	6	3	0,16	9,68
5. <i>Spermacoce capitata</i>	3	2	0,08	6,45
6. <i>Tapura amazonica</i>	2	2	0,05	6,45
7. <i>Naucleopsis caloneura</i>	2	1	0,05	3,23
8. <i>Myrcia silvatica</i>	2	2	0,05	6,45
9. <i>Piper aduncum</i>	2	1	0,05	3,23
10. <i>Anacampta rupicola</i>	2	1	0,05	3,23
11. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,03	3,23
12. <i>Liriosma sp.</i>	1	1	0,03	3,23
13. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,03	3,23
14. <i>Protium apiculatum</i>	1	1	0,03	3,23

Continua

Tabela 29 - continuação

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área sem aração</b>				

1. <i>Brachiaria humidicula</i>	1560*	3	97,32	12,5
2. <i>Miconia sp</i>	11	5	0,69	20,83
3. <i>Myrcia sylvatica</i>	10	2	0,62	8,33
4. <i>Vismia guianensis</i>	9	5	0,56	20,83
5. <i>Vismia sandwithii</i>	6	2	0,37	8,33
6. <i>Bellucia dichotoma</i>	3	3	0,19	12,5
7. <i>Byrsonima crispa</i>	1	1	0,06	4,17
8. <i>Anacampta rupicola</i>	1	1	0,06	4,17
9. <i>Couma guianensis</i>	1	1	0,06	4,17
10. <i>Brosimum parinarioides</i>	1	1	0,06	4,17

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foram considerados o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

Na área sem aração, aos 8 anos, as espécies com maior distribuição foram *Miconia sp.* e *Vismia guianensis*. Diferentemente da área com aração, essa área estava se recompondo com espécies arbóreas da regeneração natural comuns de capoeira e, o capim *Brachiaria humidicula*, aos poucos, estava diminuindo na área. A *Brachiaria humidicula* ocorreu em apenas três amostras nos plantios misto de *C. odorata*, puro de *H. courbaril* e misto de *D. odorata*, entretanto, apresentou maior densidade relativa (97,32 %) entre os indivíduos amostrados (Tabela 29).

As famílias que se destacaram em densidade relativa, por ordem decrescente, na área do plantio com aração foram Gramineae, Melastomataceae e Clusiaceae. Na área do plantio sem aração foram Gramineae, Clusiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae (Tabela 30).

Tabela 30 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área com aração</b>				
1. Gramineae	3640*	7	98,78	24,14
2. Clusiaceae	14	5	0,38	17,24
3. Melastomataceae	15	5	0,41	17,24
4. Dichapetalaceae	2	2	0,05	6,90
5. Myrtaceae	2	2	0,05	6,90
6. Rubiaceae	3	2	0,08	6,90
7. Moraceae	2	1	0,05	3,45
8. Flacourtiaceae	1	1	0,03	3,45
9. Piperaceae	2	1	0,05	3,45

Continua

Tabela 30 - continuação

Família	Ni	N.P	DR	FR
10. Olacaceae	1	1	0,03	3,45
11. Apocynaceae	2	1	0,05	3,45

12. Burceraceae	1	1	0,03	3,45
	<b>Área sem aração</b>			
1. Melastomataceae	14	7	0,87	30,43
2. Clusiaceae	15	7	0,94	30,43
3. Gramineae	1560	3	97,32	13,04
4. Myrtaceae	10	2	0,62	8,70
5. Apocynaceae	2	2	0,12	8,70
6. Malpighiaceae	1	1	0,06	4,35
7. Moraceae	1	1	0,06	4,35

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foram considerados o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

Em 2010, na área dos plantios com aração, foram amostrados 3.701 indivíduos de 14 espécies, distribuídas em 12 famílias. Na área do plantio sem aração foram amostrados 1.627 indivíduos de 12 espécies distribuídas em 9 famílias nas diferentes formas de vida.

Nas áreas dos plantios com e sem aração a espécie *Brachiaria humidicula* apresentou maior densidade relativa com 98,35 % e 95,88 % respectivamente (Tabela 31).

Nas duas áreas estudadas (com e sem aração) houve um aumento do número de indivíduos jovens regenerantes de um ano para outro das espécies *Miconia sp.*, *Vismia guianensis* e *Vismia sandwithii*. Na área com aração, houve o aparecimento de novos indivíduos das espécies *Gustavia elíptica* e *Ocotea sp.* E na área sem aração, das espécies *Stryphnodendron guianensis*, *Miconia egensis* e a *Casearia grandiflora* (Tabela 31).

A ocorrência de poucas espécies reflete o grau de perturbação da área abandonada pela pecuária extensiva e a influência da *Brachiaria humidicula* na germinação e estabelecimento dessas espécies.

Tabela 31 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área com aração</b>				
1. <i>Brachiaria humidicula</i>	3640*	7	98,35	22,58
2. <i>Miconia sp.</i>	24	5	0,65	16,13
3. <i>Vismia guianensis</i>	13	5	0,35	16,13
4. <i>Vismia sandwithii</i>	10	3	0,27	9,68
5. <i>Tapura amazonica</i>	2	2	0,05	6,45
6. <i>Naucleopsis caloneura</i>	2	1	0,05	3,23

7. <i>Myrcia silvatica</i>	2	2	0,05	6,45
8. <i>Piper aduncum</i> .	2	1	0,05	3,23
9. <i>Anacampta rupicola</i>	2	1	0,05	3,23
10. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,03	3,23
11. <i>Protium apiculatum</i>	1	1	0,03	3,23
12. <i>Gustavia eliptica</i>	1	1	0,03	3,23
13. <i>Ocotea sp.</i>	1	1	0,03	3,23

**Área sem aração**

1. <i>Brachiaria humidicula</i>	1560*	3	95,88	10,71
2. <i>Miconia sp.</i>	28	7	1,72	25
3. <i>Vismia guianensis</i>	15	5	0,92	17,86
4. <i>Vismia sandwithii</i>	8	2	0,49	7,14
5. <i>Myrcia silvatica</i>	6	2	0,37	7,14
6. <i>Bellucia dichotoma</i>	4	3	0,25	10,71
7. <i>Byrsonima crispera</i>	1	1	0,06	3,57
8. <i>Anacampta rupicola</i>	1	1	0,06	3,57
9. <i>Stryphnodendron guianensis</i>	1	1	0,06	3,57
10. <i>Miconia egensis</i>	1	1	0,06	3,57
11. <i>Brosimum parinarioides</i>	1	1	0,06	3,57
12. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,06	3,57

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foram considerados o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

As famílias que mais se destacaram, na avaliação de 2010, no plantio com aração foram Gramineae, Melastomataceae e a Clusiaceae. Na área do plantio sem aração, foram Gramineae, Melastomataceae, Clusiaceae e a Myrtaceae (Tabela 32).

Tabela 32 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos regenerantes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, Am.

Família	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área com aração</b>				
1. Gramineae	3640*	7	98,35	24,14
2. Melastomataceae	24	5	0,65	17,24
3. Clusiaceae	23	6	0,62	20,69
4. Dichapetalaceae	2	2	0,05	6,9
5. Moraceae	2	1	0,05	3,45
6. Myrtaceae	2	2	0,05	6,9
7. Piperaceae	2	1	0,05	3,45
8. Apocynaceae	2	1	0,05	3,45
9. Flacourtiaceae	1	1	0,03	3,45



10. Lecythidaceae	1	1	0,03	3,45
11. Burceraceae	1	1	0,03	3,45
12. Lauraceae	1	1	0,03	3,45
<b>Área sem aração</b>				
1. Melastomataceae	33	9	2,03	34,62
2. Clusiaceae	23	7	1,41	26,92
3. Gramineae	1560*	3	95,88	11,54
4. Myrtaceae	6	2	0,37	7,69
5. Malpighiaceae	1	1	0,06	3,85
6. Apocynaceae	1	1	0,06	3,85
7. Mimosaceae	1	1	0,06	3,85
8. Moraceae	1	1	0,06	3,85
9. Flacourtiaceae	1	1	0,06	3,85

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foram considerados o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

A forma de vida que predominou nas duas áreas estudadas, aos 8 e 9 anos de idade, foi o arbóreo seguido do arbustivo e ervas (Figura 13).

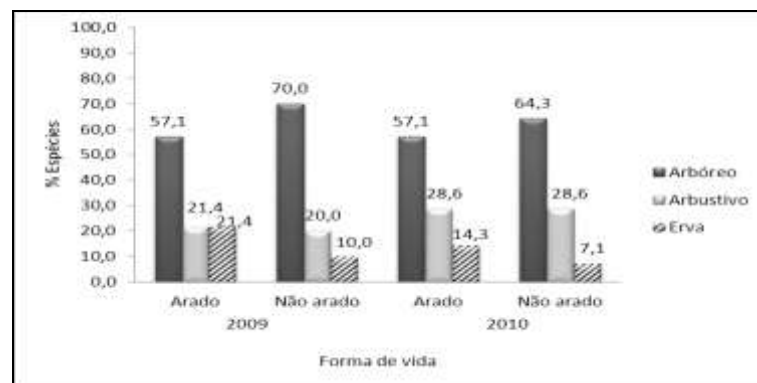


Figura 13 - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerante em 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

A predominância de uma determinada forma de vida num ambiente depende, principalmente, do tipo de pressão sofrida, uma vez que em áreas onde existiu a degradação do ecossistema florestal para implantação de atividades de pastagens ou para cultivos agrícolas, há a presença expressiva de espécies invasoras, herbáceas, gramíneas e arbustos (Araújo *et. al.* 2001; Lopes *et. al.* 2006).

O predomínio de espécies pioneiras (Figura 14), corrobora com o tipo de degradação e vegetação estabelecida aos 9 anos de idade.

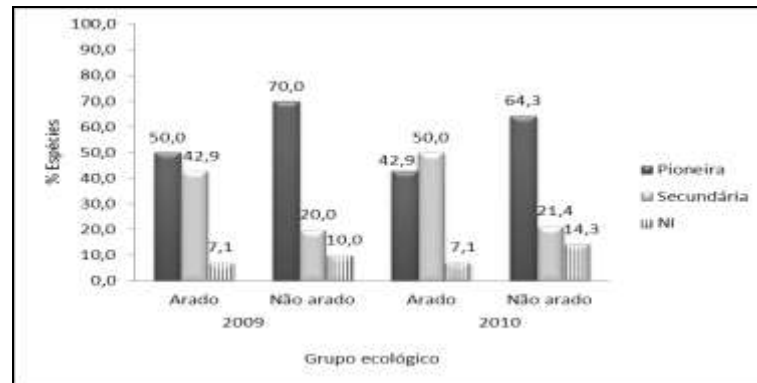


Figura 14 - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva Município de Presidente Figueiredo, Am. NI=não identificada.

As espécies *D. odorata* em plantios misto, *H. courbaril* em plantio puro em solo arado e *H. courbaril* em plantio misto em solo não arado, foram as que mais cresceram, formaram copas amplas que favoreceram no aumento dos indivíduos jovens regenerantes e reduzindo a população do capim *Brachiaria humidicula*. Embora a espécie seja altamente invasora, com alta resistência à seca e irregularidade na germinação (Krejci, 1997).

Nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva foi observado que *Brachiaria humidicula* frutificou várias vezes durante os anos de 2009 e 2010. As sementes dessa espécie possuem dormência de até um ano (Soares Filho, 1998) e são pouco exigentes em fertilidade do solo para se estabelecer (Krejci, 1997). Essas características podem ser estratégicas para o seu domínio em área degradada.

Segundo Miriti (1998) e Perrota e Knowles (1999) a competição com as gramíneas pode inibir o estabelecimento de espécies lenhosas, agindo como barreira física, limitando o depósito de sementes de outras espécies no solo e impedindo a germinação.

As gramíneas podem crescer densamente e assim interferir na penetração das raízes de espécies lenhosas no solo ou simplesmente competir por espaço, água e nutrientes do solo (Miriti, 1998; Holl *et. al.*, 2000; Hooper *et. al.*, 2002; Martins *et. al.*, 2004; Rudge, 2008).

A *Miconia sp.* foi a segunda espécie mais representativa nas áreas dos plantios com e sem aração. Essa espécie pode atingir até 3 m de altura e ocorre com frequência em áreas abertas (Carballido, 2004).

A espécie lenhosa *Vismia guianensis* ocorreu nas duas áreas. De acordo com Dias-Filho (1998), essa espécie é considerada nativa e pioneira, amplamente encontrada como colonizadoras de áreas desmatadas, em clareiras naturais na floresta e também em áreas agrícolas ativas e abandonadas.

O fruto possui muitas sementes fotoblásticas positivas e podem germinar na ausência de luz. Na superfície do solo podem germinar sob potencial osmótico baixo. Essa característica sugere que a espécie teria habilidade para colonizar áreas com solo exposto, como em locais super pastejados ou áreas agrícolas abandonadas, além de estabelecer em ambientes onde o estresse de umidade do solo é severo (Dias-Filho, 1998).

O baixo número de indivíduos jovens regenerantes e a baixa quantidade de espécies, podem estar relacionados à dominância da *Brachiaria humidicula* que limita a chegada das sementes ao solo e a germinação de outras espécies, principalmente as lenhosas.

As lianas foram ausentes entre os indivíduos regenerantes nas áreas dos plantios com e sem aração e os arbustivos tiveram baixo número de indivíduos. Resultado semelhante foi registrado por Sorreano (2002) em área experimental da Plantec, onde a área era isolada e sem remanescentes próximos.

Os valores do Índice de diversidade de Shannon, calculados para 2009 e 2010 foram baixos na área com aração (0,092 e 0,114) e na área sem aração (0,173 e 0,242), indicando pouca diversidade. A equalibilidade também foi baixa para 2009 e 2010 na área com aração (0,035 e 0,044 em) e na área sem aração (0,075 e 0,097).

Alguns autores justificam que a baixa diversidade pode estar relacionada ao pequeno tamanho, elevado grau de distúrbio e ao grau de antropização (Pinto, 1989, Gomide *et al.*, 2006; Melo e Durigan, 2007). A baixa equabilidade indica desigualdade na densidade de indivíduos por espécie, sugerindo que a vegetação esteja sendo dominada por poucas espécies e com grande número de indivíduos (Souza, 2000; Pinto, 2003).

Santos Júnior (2005) estudando a dinâmica da colonização em encosta degradada, constatou que a *Brachiaria sp.* também foi a espécie que teve maior frequência e maior densidade, evidenciando dominância na área.

### **Regeneração natural arbórea e arbustiva**

No ano de 2009, na área com aração, foram amostrados 97 indivíduos arbóreos e arbustivos, distribuídos em 8 espécies de 6 famílias, nas diferentes formas de vida. Na área sem aração, foram amostrados 228 indivíduos arbóreos e arbustivos, distribuídos em 7 espécies de 6 famílias nas diferentes formas de vida.

As espécies mais representativas nas áreas dos plantios com aração foram *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma* e a *Casearia grandiflora* que representaram 92,78% dos indivíduos na área. Na área sem aração, as espécies mais

representativas foram *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Byrsonima crispera* e a *Bellucia dichotoma* no total de 98,25% dos indivíduos na área (Tabela 33).

O maior Índice do valor de importância observado na área dos plantios com aração foram das espécies *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma*, *Casearia grandiflora* e a *Byrsonima crispera*. E na área do plantio sem aração foram *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Byrsonima crispera* e a *Bellucia dichotoma* (Tabela 33).

Tabela 33 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Área com aração</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	42	8	43,30	25,00	44,76	113,06
2. <i>Vismia sandwithii</i>	23	6	23,71	18,75	18,79	61,25
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	15	7	15,46	21,88	19,17	56,51
4. <i>Casearia grandiflora</i>	10	6	10,31	18,75	9,98	39,04
5. <i>Byrsonima crispera</i>	4	2	4,12	6,25	4,91	15,28
6. <i>Cecropia distachya</i>	1	1	1,03	3,13	1,25	5,40
7. <i>Miconia regelii</i>	1	1	1,03	3,13	0,70	4,86
8. <i>Tapura amazonica</i>	1	1	1,03	3,13	0,44	4,60
<b>Área sem aração</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	148	10	64,91	31,25	48,68	144,84
2. <i>Vismia sandwithii</i>	39	4	17,11	12,5	17,4	47,01
3. <i>Byrsonima crispera</i>	22	7	9,65	21,88	14,81	46,34
4. <i>Bellucia dichotoma</i>	15	7	6,58	21,88	16,34	44,8
5. <i>Cecropia purpurascens</i>	2	2	0,88	6,25	0,90	8,03
6. <i>Myrcia sylvatica</i>	1	1	0,44	3,13	1,20	4,76
7. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,44	3,13	0,66	4,23

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI=Índice de valor de importância.

*Vismia guianensis* foi a espécie que apresentou ampla distribuição em todas as amostras e com maior porte, corroborando com os maiores Índices de valor de importância.

As famílias mais representativas nos parâmetros fitossociológicos, na área do plantio com aração, foram Clusiaceae, Melastomataceae e Flacourtiaceae. Na área do plantio sem aração foram Clusiaceae, Malpighiaceae e a Melastomataceae (Tabela 34).

Tabela 34 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2009 (8 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Área com aração</b>						

1. Clusiaceae	65	8	67,01	32	63,55	162,6
2. Melastomataceae	16	7	16,49	28	19,87	64,37
3. Flacourtiaceae	10	6	10,31	24	9,98	44,29
4. Malpighiaceae	4	2	4,12	8	4,91	17,03
5. Cecropiaceae	1	1	1,03	4	1,25	6,28
6. Dichapetalaceae	1	1	1,03	4	0,44	5,47

**Área sem aração**

1. Clusiaceae	187	10	82,02	35,71	66,08	183,8
2. Malpighiaceae	22	7	9,65	25	14,81	49,46
3. Melastomataceae	15	7	6,58	25	16,34	47,92
4. Cecropiaceae	2	2	0,88	7,14	0,9	8,92
5. Myrtaceae	1	1	0,44	3,57	1,2	5,21
6. Flacourtiaceae	1	1	0,44	3,57	0,66	4,67

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

Aos 9 anos, nos plantios com aração, foram encontrados 134 indivíduos de 10 espécies e distribuídas em 8 famílias nas diferentes formas de vida. Na área dos plantios sem aração foram encontrados 263 indivíduos de 7 espécies distribuídas em 6 famílias nas diferentes formas de vida.

Na área do plantio com aração, as espécies mais representativas foram: *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma* e a *Casearia grandiflora*, representando 93,28% dos indivíduos na área, sendo amostradas na maioria das parcelas (Tabela 35).

Na área do plantio sem aração as espécies mais representadas foram: *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Byrsonima crispera* e a *Bellucia dichotoma*, que juntas somam 98,1% dos indivíduos na área (Tabela 35).

Nas duas áreas, no ano de 2010, constatou-se aumento no número de indivíduos das espécies mais representativas, com o ingresso das espécies *Humira balsamifera* e o *Inga sp.*, na área do plantio com aração.

As espécies que mais se destacaram no Índice de valor de importância, na área com aração, foram *Vismia guianensis*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, e a *Casearia grandiflora*. E na área do plantio sem aração foram *Vismia guianensis*, *Byrsonima crispera*, *Bellucia dichotoma* e a *Vismia sandwithii* (Tabela 35).

Tabela 35 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Área com aração</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	58	8	43,28	23,53	37,05	103,87

2. <i>Bellucia dichotoma</i>	23	7	17,16	20,59	19,42	57,17
3. <i>Vismia sandwithii</i>	27	6	20,15	17,65	11,37	49,16
4. <i>Casearia grandiflora</i>	17	6	12,69	17,65	9,28	39,61
5. <i>Byrsonima crispera</i>	4	2	2,99	5,88	20,81	29,68
6. <i>Cecropia sciadophylla</i>	1	1	0,75	2,94	0,81	4,50
7. <i>Tapura amazonica</i>	1	1	0,75	2,94	0,42	4,10
8. <i>Miconia regelii</i>	1	1	0,75	2,94	0,37	4,05
9. <i>Humira balsamifera</i>	1	1	0,75	2,94	0,26	3,95
10. <i>Inga</i> sp.	1	1	0,75	2,94	0,22	3,91
<b>Área sem aração</b>						
11. <i>Vismia guianensis</i>	175	10	66,54	32,26	51,46	150,26
12. <i>Byrsonima crispera</i>	24	7	9,13	22,58	15,79	47,50
13. <i>Bellucia dichotoma</i>	15	6	5,7	19,35	15,86	40,92
14. <i>Vismia sandwithii</i>	44	3	16,73	9,68	14,09	40,5
15. <i>Casearia grandiflora</i>	2	2	0,76	6,45	1,04	8,25
16. <i>Cecropia purpurascens</i>	2	2	0,76	6,45	0,75	7,97
17. <i>Myrcia sylvatica</i>	1	1	0,38	3,23	1,01	4,61

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

As famílias mais representativas nos parâmetros fitossociológicos, aos 9 anos foram as mesmas que ocorreram aos 8 anos. Na área com aração foram a Clusiaceae, Melastomataceae e Flacourtiaceae. Na área sem aração a Clusiaceae, Malpighiaceae e a Melastomataceae (Tabela 36).

Tabela 36 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, com aração e sem aração em 2010 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Área com aração</b>						
1. Clusiaceae	85	8	63,43	29,63	48,42	141,5
2. Melastomataceae	24	7	17,91	25,93	19,78	63,62
3. Flacourtiaceae	17	6	12,69	22,22	9,28	44,19
4. Malpighiaceae	4	2	2,99	7,41	20,81	31,2
5. Cecropiaceae	1	1	0,75	3,7	0,81	5,26
6. Dichapetalaceae	1	1	0,75	3,7	0,42	4,87
7. Humiriaceae	1	1	0,75	3,7	0,26	4,71
8. Mimosaceae	1	1	0,75	3,7	0,22	4,67
<b>Área sem aração</b>						
1. Clusiaceae	219	10	83,27	35,71	65,55	184,5
2. Malpighiaceae	24	7	9,13	25	15,79	49,92
3. Melastomataceae	15	6	5,7	21,43	15,86	42,99
4. Flacourtiaceae	2	2	0,76	7,14	1,04	8,94
5. Cecropiaceae	2	2	0,76	7,14	0,75	8,66
6. Myrtaceae	1	1	0,38	3,57	1,01	4,96

---

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

No histórico da vegetação nas duas áreas era a dominação das espécies *Vismia* sp. (lacre) e *Scoparia dulcis* (vassourinha de botão). Aos 9 anos, ainda houve o domínio dessas espécies.

O gênero *Vismia* exerce importante papel ecológico na sucessão natural da floresta e na reabilitação das pastagens degradadas, coloniza solos em condições de baixa fertilidade, alta saturação de alumínio e estresse hídrico, preparando o sítio para o estabelecimento das espécies da floresta primária (EMBRAPA, 2001b).

As áreas de pastagens abandonadas em terra firme na Amazônia Central são dominadas por *Vismia* e geralmente associada à menor diversidade florística, pela alta competitividade e que inibe o estabelecimento de outras espécies (Mesquita *et al.*, 2001; Monaco *et al.*, 2003; Waldelli, 2008). No entanto, o domínio do gênero *Vismia* nas capoeiras abandonadas por pastagens, permanecem até pelo menos três décadas, sendo substituída gradativamente por outras espécies (Waldelli, 2008).

A *Bellucia dichotoma*, presente em grande parte das duas áreas (com e sem aração), apresentou durante o ano, vários ciclos reprodutivos e alta produção de frutos e sementes que eram alimentos da fauna silvestre, desta forma atraindo dispersores e facilitando o processo de recuperação das áreas degradadas.

Lima *et al.* (2007) registraram o Índice de valor de importância de 29,33 % para o gênero *Vismia* e de 18,89% para a espécie *Byrsonima crispera* em capoeira abandonada com dez anos de idade sem uso solo.

As espécies *Vismia guianensis*, *Byrsonima crispera*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii* e a *Casearia grandiflora* foram as mais influentes nos parâmetros fitossociológicos nas duas avaliações e nas áreas com e sem aração, indicando que apresentam adaptabilidade e se estabelecem em ambientes de baixa fertilidade e alta saturação de alumínio.

Segundo EMBRAPA (2001), o baixo número de espécies é típico de pastagem abandonada. Geralmente, nesses ambientes, ocorrem de 9 a 20 espécies, mesmo quando utilizadas por pouco período. Melo e Durigan (2007) registraram apenas 16 espécies distribuídas em 10 famílias em capoeira de 23 anos e atribuíram estes resultados à ausência de manejo com atividades que facilitasse a colonização e desenvolvimento de árvores, como plantios e a eliminação de gramíneas. Os mesmos autores compararam a capoeira de 23 anos (sem manejo) com uma área de plantio de 9 anos de idade, onde registraram 22 espécies.

Os Índices de Shannon na área do plantio com aração foi de 1,537 em 2009 e de 1,5 em 2010. Na área do plantio sem aração foi de 1,047 em 2009 e de 1,76 em 2010. Em florestas tropicais os valores variam de 3,83 a 5,85 (Oliveira e Amaral, 2004).

O índice de equabilidade na área do plantio com aração, em 2009 e em 2010 foi de 0,721 e 0,668 respectivamente. Na área do plantio sem aração foi de 0,538 e 0,553 nos anos de 2009 e 2010, respectivamente. De acordo com Gomide *et. al.* (2006) o valor do índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) tem amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

A espécie *Vismia guianensis* teve baixo valor de equabilidade nas duas áreas, por apresentar alta densidade e presente em 100% das parcelas, portanto, influenciando na baixa heterogeneidade florística no componente arbóreo-arbustivo neste estudo.

Nas avaliações de 2009 e 2010 a classe de altura dos indivíduos foi maior no intervalo de 2 a 4 m, considerada de porte pequeno e característico de espécies de capoeira (Figuras 15 e 16).

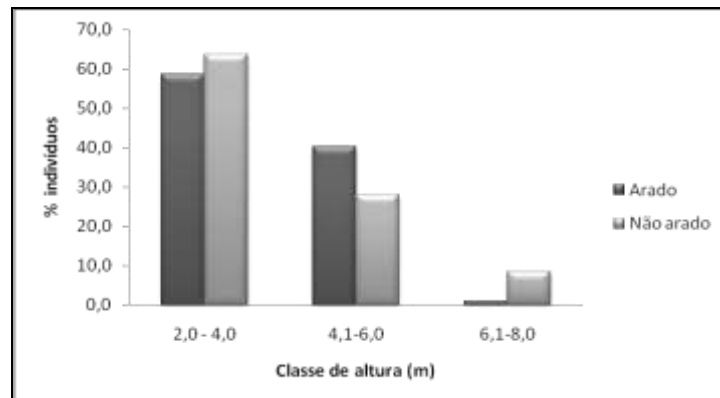


Figura 15 - Indivíduos por classe de altura no ano de 2009 (8 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

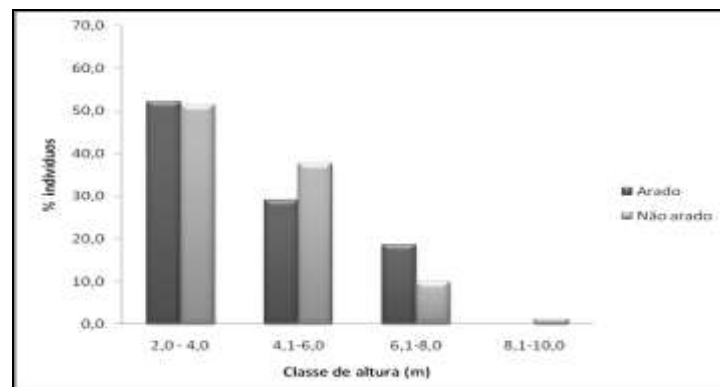




Figura 16 - Indivíduos por classe de altura na segunda avaliação no de 2010 (9 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Considerando a idade da capoeira (9 anos) pode-se afirmar que as duas áreas estão em processo de desenvolvimento, apresentando de um ano para o outro mudanças nas classes de altura. Ocorreu aumento na classe de 6,1 – 8,0 m de altura e aparecimento de indivíduos com altura no intervalo de 8,1 -10 m, na área com aração. Estes resultados corroboram com os de Melo e Durigan (2007), que em capoeira de 9 anos de idade, os indivíduos da regeneração natural mediram 6,31m de altura.

De acordo com Rodrigues (1998), capoeiras com 5, 10 e 20 anos de idade podem apresentar altura média de 3,6 m, 3,8 m e 5,7 m respectivamente.

Neste estudo, o intervalo de 2 a 4 m de altura foi o de maior distribuição de indivíduos. Pode-se presumir que o desenvolvimento arbóreo e arbustivo podem estar relacionado com o grau de degradação da área, ou seja, a colonização com espécies da regeneração natural, por mais adaptadas que sejam, podem ter crescimento lento devido a compactação do solo e a concorrência com o capim *Brachiaria humidicula*.

O número de indivíduos por classe diamétrica da regeneração natural, nas áreas com e sem aração, nos anos de 2009 e 2010, seguiu tendência semelhante às das classes de altura.

No intervalo de 3 - 5 cm de diâmetro ocorreu maior número de indivíduos (Figuras 17 e 18). Candiane (2006) registrou, em capoeira de 4 nos de idade, maior concentração de indivíduos no intervalo de 3 - 5 cm de diâmetro.

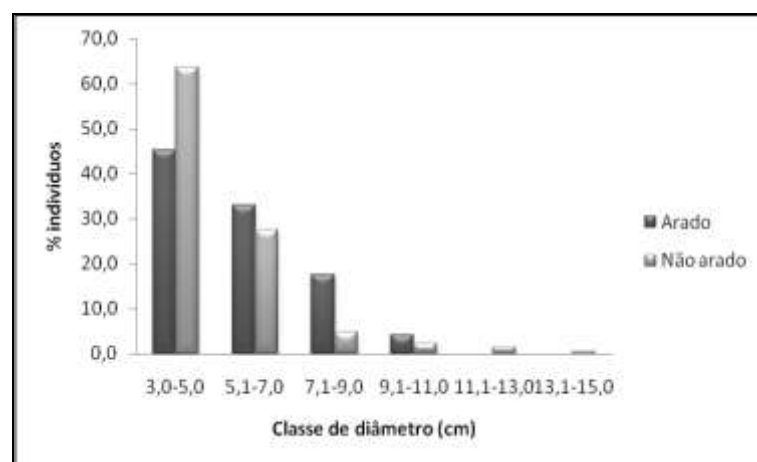


Figura 17 - Indivíduos por classe de diâmetro na primeira avaliação em 2009 (8 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

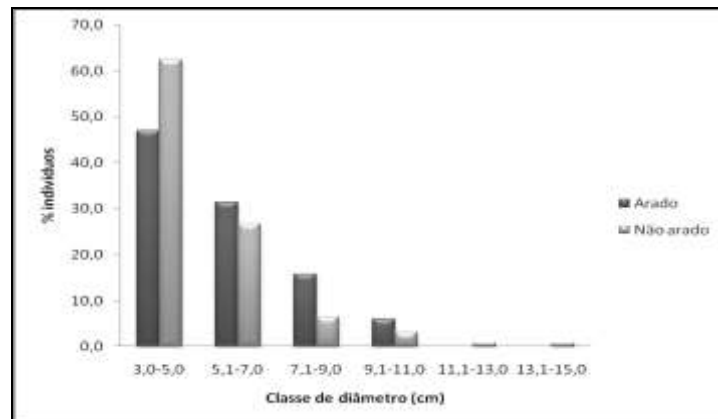


Figura 18 - Indivíduos por classe de diâmetro na primeira avaliação em 2010 (9 anos) nas áreas dos plantios com e sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A maioria dos indivíduos de na área do plantio sem aração são de espécies pioneiras, enquanto que, na área com aração há um equilíbrio entre pioneiras e intermediárias (Figura 19). As espécies pioneiras são consideradas ocupantes temporárias, mas sobretudo, responsáveis pela modificações ambientais que auxiliarão no estabelecimento das espécies intermediárias e climácicas.

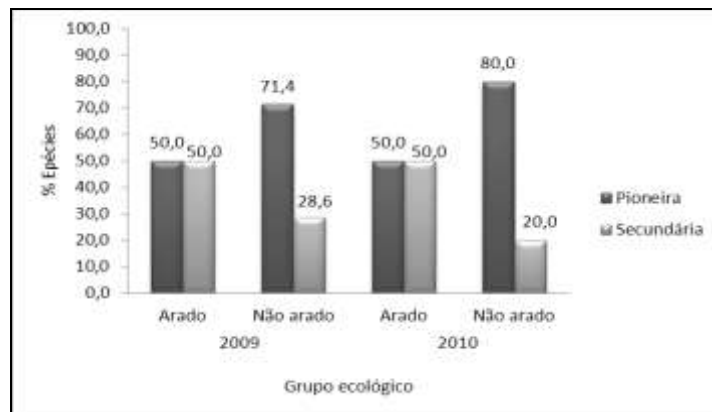


Figura 19 - Grupo ecológico da regeneração natural em 2009 (8 anos) e 2010 (9 anos) nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Esse resultados mostram que, na área com aração, o processo sucessional estava mais adiantado, uma vez que a frequência de espécies intermediárias foi maior e em equilíbrio com as pioneiras.

## Chuva de Sementes

Durante 12 meses, nos plantios da área com aração, foram coletados 27.339 propágulos (frutos e sementes) de 26 espécies de 16 famílias, além das morfoespécies.

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, *Vismia guianensis* que juntas representaram 93,04 % dos propágulos. As espécies mais frequentes na maioria das amostras foram *Vismia guianensis* (13,73 %), *Vismia sandwithii* (10,98 %) e a *Brachiaria humidicola* (9,34 %) (Tabela 37).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Clusiaceae (3 espécies), Cecropiaceae (3 espécies), Flacourtiaceae (2 espécies), Malpighiaceae (2 espécies) e Melastomataceae (3 espécies).

Tabela 37 – Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, na área dos plantios com aração no período de fevereiro de 2009 a janeiro 2010 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
1. <i>Vismia guianensis</i>	4143	25	15,15	13,73
2. <i>Vismia sandwithii</i>	5808	20	21,24	10,98
3. <i>Brachiaria humidicola</i>	280	17	1,02	9,34
4. <i>Cochlospermum orinocence</i>	839	15	3,07	8,24
5. <i>Cecropia sp.</i>	26	10	0,10	5,49
6. <i>Vismia sp.</i>	29	10	0,11	5,49
7. <i>Miconia sp.</i>	184	9	0,67	4,94
8. <i>Spermacoce ocimifolia</i>	98	9	0,36	4,94
9. <i>Casearia grandiflora</i>	68	8	0,25	4,39
10. <i>Cecropia sciadophylla</i>	19	8	0,07	4,39
11. <i>Bellucia dichotoma</i>	15488	7	56,65	3,84
12. <i>Byrsonima crispera</i>	17	6	0,06	3,29
13. <i>Davilla kunthii</i>	43	6	0,16	3,29
14. <i>Cecropia distachya</i>	47	5	0,17	2,75
15. <i>Byrsonima duckeana</i>	18	4	0,07	2,20
16. <i>Myrcia sylvatica</i>	18	4	0,07	2,20
17. <i>Ochroma lagopus</i>	14	4	0,05	2,20
18. Morfoespécie 11	147	3	0,54	1,65
19. <i>Psittacanthus corynocephalus</i>	33	3	0,12	1,65
20. <i>Lindakeria paludosa</i>	8	2	0,03	1,10
21. <i>Scleria pratensis</i>	3	2	0,01	1,10
22. <i>Buchenaveae macrophylla</i>	1	1	0,00	0,55
23. <i>Lantana camara</i>	2	1	0,01	0,55
24. Morfoespécie 19	2	1	0,01	0,55

25. <i>Morfoespécie 30</i>	1	1	0,00	0,55
26. <i>Ocotea longifolia</i>	3	1	0,01	0,55

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

A dispersão de propágulos variou no período de 12 meses, com maior pico no mês de novembro 6.415 propágulos, sendo de *Bellucia dichotoma* 3.342 sementes, de *Vismia guianensis* 2.192 sementes, de *Vismia sandwithii* 811 sementes (Figura 20).

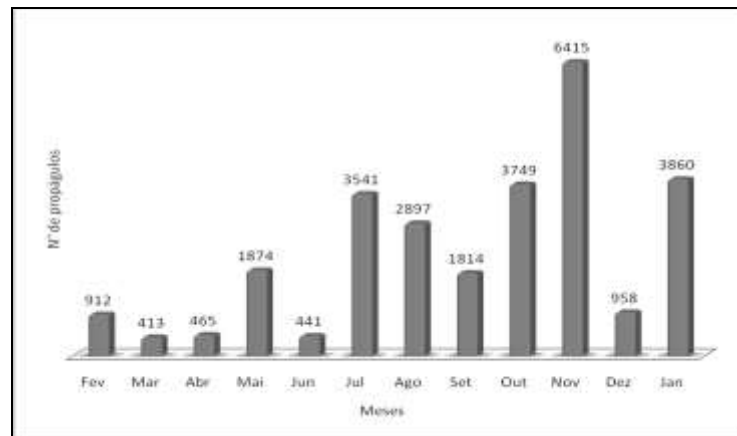


Figura 20 - Número de propágulos (sementes e frutos), no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 na área dos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Na área sem aração, foram encontrados 42.869 propágulos (frutos e sementes) de 32 espécies de 17 famílias, além das morfoespécies.

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas foram: *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, *Vismia guianensis* que juntas representaram 98,23 % dos propágulos. As espécies que estiveram presentes na maioria da amostras foram *Vismia guianensis* (17,14 %) e a *Vismia sandwithii* (16,0 %) (Tabela 38).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Malpighiaceae (5 espécies), Clusiaceae (3 espécies) e a Cecropiaceae (3 espécies).

Tabela 38 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, na área dos plantios sem aração no período de fevereiro de 2009 a janeiro 2010 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1. <i>Vismia guianensis</i>	9118	30	21,27	17,14
2. <i>Vismia sandwithii</i>	14516	28	33,86	16,00
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	18477	11	43,10	6,29
4. <i>Byrsonima crispera</i>	73	11	0,17	6,29

5. <i>Cochlospermum orinocence</i>	58	11	0,14	6,29
6. <i>Brachiaria humidícola</i>	138	10	0,32	5,71
7. <i>Vismia sp</i>	27	9	0,06	5,14
8. <i>Byrsonima duckeana</i>	92	8	0,21	4,57
9. <i>Cecropia sciadophylla</i>	42	5	0,10	2,86
10. <i>Myrcia sylvatica</i>	68	5	0,16	2,86
11. <i>Spermacoce ocimifolia</i>	70	5	0,16	2,86
12. <i>Cecropia sp.</i>	19	4	0,04	2,29
13. <i>Casearia grandiflora</i>	19	4	0,04	2,29
14. <i>Glandonia macrocarpa</i>	4	4	0,01	2,29
15. <i>Cecropia distachya</i>	9	3	0,02	1,71

Continua

Tabela 38 - Continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
16. <i>Lindakeria paludosa</i>	29	3	0,07	1,71
17. <i>Ocotea longifolia</i>	14	3	0,03	1,71
18. <i>Byrsonima spicatum</i>	3	2	0,01	1,14
19. <i>Davilla kunthii</i>	23	2	0,05	1,14
20. <i>Climedia sp</i>	26	2	0,06	1,14
21. <i>Morfoespécie 4</i>	2	2	0,00	1,14
22. <i>Ochroma lagopus</i>	2	2	0,00	1,14
23. <i>Scleria pratensis</i>	3	2	0,01	1,14
24. <i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	0,00	0,57
25. <i>Buchenaveae macrophylla</i>	1	1	0,00	0,57
26. <i>Guatteria discolor</i>	1	1	0,00	0,57
27. <i>Morfoespécie 11</i>	2	1	0,00	0,57
28. <i>Morfoespécie 10</i>	1	1	0,00	0,57
29. <i>Morfoespécie 8</i>	1	1	0,00	0,57
30. <i>Morfoespécie 36</i>	16	1	0,04	0,57
31. <i>Psittacanthus corynocephalus</i>	13	1	0,03	0,57
32. <i>Psidium guajava</i>	1	1	0,00	0,57

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

Os maiores picos de dispersão de sementes ocorreram no mês de agosto (10.795 propágulos) e dezembro (10.102 propágulos), sendo de *Bellucia dichotoma* 13.400 semente e de *Vismia guianensis* 4.887 sementes (Figura 21).

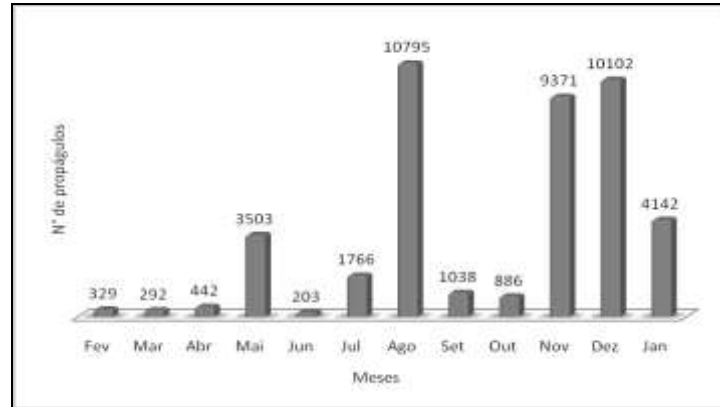


Figura 21 - Número de (sementes e frutos) observados mensalmente no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010, na área dos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A Figura 22 apresenta a forma de vida das duas áreas estudadas com predomínio de espécies arbóreas na chuva de sementes na área do plantio com (53,1 %) e sem aração (53,8 %). Esses resultados corroboram com os obtidos por Sorreano (2002) em uma área de restauração com 9 anos de idade, e com os resultados de Candiani (2006) em uma área de regeneração natural com 4 anos de idade onde a maioria as espécies a forma de vida foram arbóreo.

Em relação ao grupo ecológico houve a predominância de espécies pioneiras na área com aração (65,6 %) e na área sem aração (73,1 %). Estes resultados já eram esperados, visto que regeneração natural possuía 9 anos de idade (Figura 23).

Na caracterização na síndrome de dispersão foram encontradas, nas duas do plantio, espécies com dispersão por zoocoria com 65,6 % e 65,4 % na área com e sem aração respectivamente (Figura 24). Esse mesmo padrão Candiani (2006) encontrou em duas áreas de regeneração natural com 4 anos (52,2) e 30 anos (56,3) de idade.

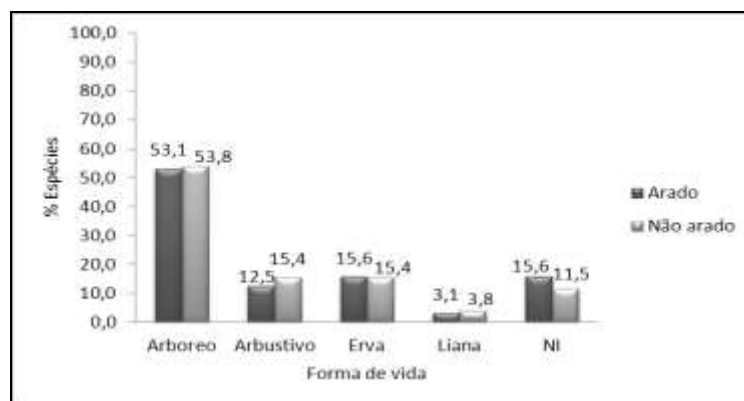


Figura 22 - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, Fazenda Santa Cláudia. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI = não identificada.

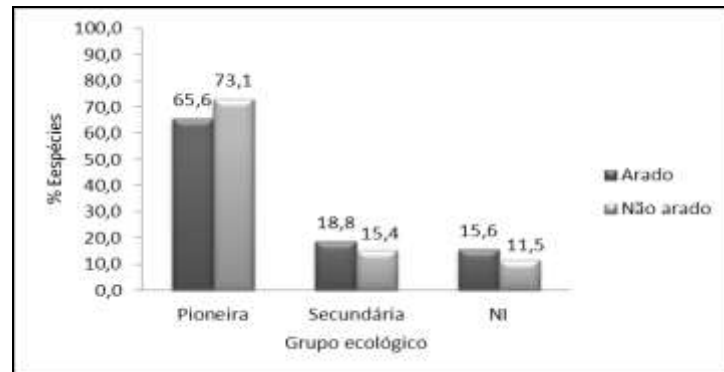


Figura 23 - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI = não identificada.

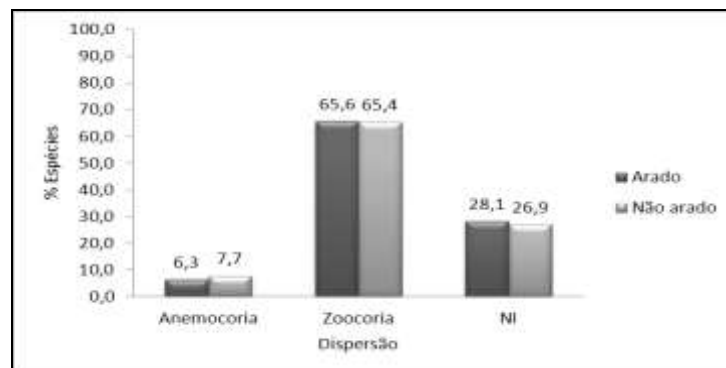


Figura 24 - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI = não identificada.

As espécies *Bellucia dichotoma*, *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii* encontradas no levantamento fitossociológico, fez com que a contribuição na chuva de sementes autóctone fosse maior nas áreas dos plantios (com e sem aração), onde parte dos coletores encontrava-se próxima às copas. Essas espécies são pioneiras, com importância nas mudanças ambientais, uma vez que o gênero *Vismia* produz frutos consumidos por morcegos e os da *Bellucia dichotoma* (goiaba-de-anta), por cutias, pacas, antas, marsupiais, veados, etc. (Marinho-Filho e Vasconcelos-Neto, 1994).

A distribuição dos propágulos das espécies apresentou variação entre os meses do ano, com padrão sazonal, ou seja, a maioria dos propágulos foi dispersa mais no período seco até o início da estação chuvosa (Figuras 22 e 23).

Nas duas áreas dos plantios, os propágulos da chuva de sementes tiveram maior participação da regeneração natural. A limitação de chegada de propágulos de remanescentes florestais próximos de áreas degradadas parece ser um fator limitante para a recuperação (Holl *et. al.* 2000; Zimmerman *et. al.* 2000; Cubiña e Aide, 2001; Souza, 2010), uma vez que o isolamento age negativamente na riqueza, ao diminuir a taxa ou o potencial de imigração ou de colonização de espécies florestais (Vasconcelos, 2002).

Rudge (2008) apresentou resultados da chuva de sementes com maior aporte, da maioria das espécies, da própria área. Segundo a autora, os resultados indicaram um elevado grau de isolamento na paisagem.

Oferecer condições de alimento e abrigo para o retorno de animais silvestre em áreas degradadas, acelera o processo sucessional natural (Reis *et. al.* 1999), daí a necessidade de reflorestamento com plantios florestais de espécies nativas.

Nesses experimentos, a espécie *H. courbaril* frutificou aos 8 e 9 anos e foram registrados indícios da fauna silvestre nos frutos dispersos (Figura 25).



Figura 25 - Fruto de *Hymeneae courbaril* consumido por animais silvestres na área do plantio com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

### **Banco de sementes**

Na área do plantio com aração em 2009/1, germinaram 116 indivíduos e identificadas 5 espécies de 4 famílias. Em 2009/2 germinaram 596 indivíduos, de 9 espécies de 8 famílias. Na avaliação de 2010/1, germinaram 441 indivíduos, de 14 espécies de 11 famílias e; na avaliação de 2010/2, germinaram 282 indivíduos de 17 espécies de 12 famílias (Tabelas 39 e 40).



Tabela 39 - Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, Am.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1ª avaliação - 2009/1 (8 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	75	17	64,65	53,12
2. <i>Brachiaria humidicula</i>	26	5	22,41	15,62
3. <i>Vismia guianensis</i>	4	4	3,45	12,50
4. <i>Spermacoce capitata</i>	5	3	4,31	9,37
5. NI	3	2	2,59	6,25
6. <i>Olyra cordifolia</i>	3	1	2,59	3,12
2ª avaliação - 2009/2 (8 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	192	26	32,22	34,22
2. <i>Vismia guianensis</i>	269	22	45,13	28,95
3. <i>Spermacoce capitata</i>	106	16	17,79	21,06
4. <i>Cecropia distachya</i>	9	5	1,51	6,58
5. <i>Chelonanthus alatus</i>	4	2	0,67	2,63
6. <i>Vismia sandwithii</i>	11	2	1,85	2,63
7. <i>Hyptis crenata</i>	3	1	0,50	1,32

Continua

Tabela 39 - continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
8. <i>Solanum rugoso</i>	1	1	0,17	1,32
9. <i>Trema micrantha</i>	1	1	0,17	1,32
3ª avaliação - 2010/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	155	26	35,15	26,26
2. <i>Spermacoce capitata</i>	128	20	29,02	20,20
3. <i>Scoparia dulcis</i>	45	16	10,20	16,16
4. <i>Vismia guianensis</i>	21	12	4,76	12,12
5. <i>Brachiaria humidicula</i>	53	6	12,02	6,06
6. <i>Cecropia distachya</i>	7	5	1,59	5,05
7. <i>Phyllanthus niruri</i>	6	3	1,36	3,03
8. <i>Trema micrantha</i>	5	3	1,13	3,03
9. <i>Vismia sandwithii</i>	12	3	2,72	3,03
10. <i>Solanum rugoso</i>	3	2	0,68	2,02
11. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,23	1,01
12. <i>Chelonanthus alatus</i>	1	1	0,23	1,01
13. <i>Stachytarpheta elatior</i>	4	1	0,91	1,01
4ª avaliação - 2010/2 (9 anos)				
1. <i>Trema micrantha</i>	2	21	0,709	21,88
2. <i>Spermacoce capitata</i>	110	18	39,007	18,75
3. <i>Miconia sp.</i>	57	16	20,213	16,67
4. <i>Scoparia dulcis</i>	26	8	9,220	8,33
5. <i>Brachiaria humidicula</i>	11	5	3,901	5,21
6. <i>Solanum rugoso</i>	7	4	2,482	4,17
7. <i>Vismia guianensis</i>	7	4	2,482	4,17
8. <i>Cecropia distachya</i>	4	3	1,418	3,13
9. <i>Homolepis aturensis</i>	18	3	6,383	3,13
10. <i>Scleria pratensis</i>	3	3	1,064	3,13
11. <i>Vismia sandwithii</i>	12	3	4,255	3,13

12. <i>Bellucia dichotoma</i>	5	2	1,773	2,08
13. <i>Phyllanthus niruri</i>	11	2	3,901	2,08
14. <i>Indigofera suffruticosa</i>	2	1	0,709	1,04
15. <i>Neea floribunda</i>	1	1	0,355	1,04
16. <i>Paspalum conjugatum</i>	5	1	1,773	1,04
17. <i>Vismia sp.</i>	1	1	0,355	1,04

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

Na primeira avaliação as espécies com maiores densidades relativas foram *Miconia sp.*(64,65%), *Brachiaria humidicula* (22,41%), *Spermacoce capitata* (4,31%) e *Vismia guianensis* (3,45%). Na segunda avaliação *Vismia guianensis* (45,13%), *Miconia sp.*(32,15%) e a *Spermacoce capitata* (17,79%). Na terceira avaliação *Miconia sp.*(35,15%), *Spermacoce capitata* (29,02%) e a *Brachiaria humidicula* (12,02%) e na quarta, *Spermacoce capitata* (39,01%), *Miconia sp.*(20,21%) e a *Scoparia dulcis* (9,22%) (Tabela 39).

Tabela 40 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (8 anos)				
1. Melastomataceae	75	17	64,65	53,12
2. Gramineae	29	6	25,00	18,75
3. Clusiaceae	4	4	3,45	12,50
4. Rubiaceae	5	3	4,31	9,37
5. Ni	3	2	2,59	6,25
2ª avaliação - 2009/2 (8 anos)				
1. Melastomataceae	192	26	32,21	34,22
2. Clusiaceae	280	24	46,98	31,58
3. Rubiaceae	106	16	17,79	21,06
4. Cecropiaceae	9	5	1,51	6,58
5. Gentianaceae	4	2	0,67	2,63
6. Lamiaceae	3	1	0,50	1,32
7. Solanaceae	1	1	0,17	1,32
8. Cannabaceae	1	1	0,17	1,32
3ª avaliação - 2010/1 (9 anos)				
1. Melastomataceae	156	26	35,37	27,37
2. Rubiaceae	128	20	29,02	21,05
3. Scrophulariaceae	45	16	10,20	16,84
4. Clusiaceae	33	12	7,48	12,63
5. Gramineae	53	6	12,02	6,32
6. Cecropiaceae	7	5	1,59	5,26
7. Euphorbiaceae	6	3	1,36	3,16
8. Cannabaceae	5	3	1,13	3,16
9. Solanaceae	3	2	0,68	2,11
10. Gentianaceae	1	1	0,23	1,05

11. Verbenaceae	4	1	0,91	1,05
4ª avaliação - 2010/2 (9 anos)				
1. Melastomataceae	62	18	22,00	23,38
2. Rubiaceae	110	18	39,01	23,38
3. Gramineae	34	9	12,06	11,69
4. Clusiaceae	20	8	7,09	10,39
5. Scrophulariaceae	26	8	9,22	10,39
6. Solanaceae	7	4	2,48	5,19
7. Cecropiaceae	4	3	1,42	3,90
8. Cannabaceae	3	3	1,06	3,90
9. Cyperaceae	2	2	0,71	2,60
10. Euphorbiaceae	11	2	3,90	2,60
11. Fabaceae	2	1	0,71	1,30
12. Nyctaginaceae	1	1	0,35	1,30

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

As formas de vida encontradas na área com aração, em 2009/1 predominaram, as espécies arbustivas, sendo a *Miconia sp.* com maior número de indivíduos. Em 2009/2 predominaram as espécies arbóreas, tendo a *Vismia guianensis* o maior número de indivíduos. Em 2010/1 e 2010/2 predominaram as ervas das espécies *Spermacoce capitata*, *Scoparia dulcis* e a *Brachiaria humidícola* (Figura 26).

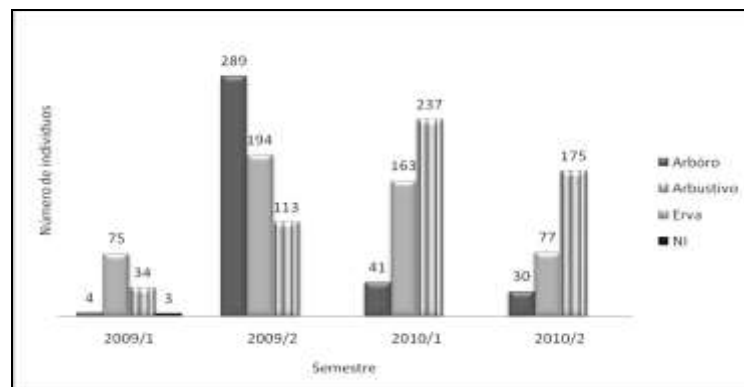


Figura 26 - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Na área do plantio sem aração, foram encontrados em 2009/1, 99 indivíduos de 9 espécies de 7 famílias. Em 2009/2, 335 indivíduos de 6 espécies de 6 famílias. Em 2010/1,

537 indivíduos de 14 espécies de 11 famílias. Em 2010/2, 230 indivíduos de 11 espécies de 8 famílias (Tabelas 41 e 42).

Na primeira avaliação, as espécies com maiores densidade relativas foram *Miconia sp.*(62,63%), *Vismia guianensis* (9,09%), *Trema micrantha* (7,07%) e *Bellucia dichotoma* (6,06%). Na segunda avaliação *Miconia sp.*(74,92%) e *Vismia guianensis* (20,60%). Na terceira avaliação *Spermacoce capitata* (38,36%), *Miconia sp.* (36,31%) e *Vismia guianensis* (14,15%). Na quarta avaliação *Miconia sp.*(29,13%), *Spermacoce capitata* (29,13%) e a *Scoparia dulcis* (19,57%) (Tabela 41).

Tabela 41 - Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (8 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	62	12	62,63	46,15
2. <i>Vismia guianensis</i>	9	3	9,09	11,54
3. <i>Spermacoce capitata</i>	3	3	3,03	11,54
4. <i>Bellucia dichotoma</i>	6	2	6,06	7,69
5. <i>Brachiaria humidicola</i>	5	2	5,05	7,69
6. <i>Olyra cordifolia</i>	2	1	2,02	3,85
7. <i>Piper aduncum</i>	2	1	2,02	3,85
8. <i>Solanum rugoso</i>	3	1	3,03	3,85
9. <i>Trema micrantha</i>	7	1	7,07	3,85
2ª avaliação - 2009/2 (8 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	251	30	74,92	46,88
2. <i>Vismia guianensis</i>	69	24	20,60	37,51
3. <i>Cecropia distachya</i>	7	6	2,09	9,38
4. <i>Solanum rugoso</i>	6	2	1,79	3,13
5. <i>Hyptis crenata</i>	1	1	0,30	1,56
6. <i>Trema micrantha</i>	1	1	0,30	1,56
3ª avaliação - 2010/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	195	26	36,31	30,59
2. <i>Spermacoce capitata</i>	206	22	38,36	25,88
3. <i>Vismia guianensis</i>	76	9	14,15	10,59
4. <i>Brachiaria humidicola</i>	28	5	5,21	5,88
5. <i>Scoparia dulcis</i>	12	5	2,23	5,88
6. <i>Cecropia distachya</i>	5	4	0,93	4,71
7. <i>Hyptis crenata</i>	4	3	0,74	3,53

8. <i>Trema micrantha</i>	3	3	0,56	3,53
9. <i>Peperomia pellucida</i>	2	2	0,37	2,35
10. <i>Piper manauense</i>	2	2	0,37	2,35
11. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,19	1,18
12. <i>Indigofera suffruticosa.</i>	1	1	0,19	1,18
13. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,19	1,18
14. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,19	1,18

4ª avaliação - 2010/2 (9 anos)

1. <i>Miconia sp.</i>	67	23	29,13	32,86
2. <i>Spermacoce capitata</i>	67	14	29,13	20,00
3. <i>Brachiaria humidicula</i>	24	10	10,44	14,29
4. <i>Scoparia dulcis</i>	45	9	19,57	12,86
5. <i>Vismia guianensis</i>	15	5	6,52	7,14
6. <i>Homolepis aturensis</i>	5	4	2,17	5,71
7. <i>Cecropia distachya</i>	1	1	0,43	1,43
8. <i>Cecropia sp.</i>	2	1	0,87	1,43
9. <i>Davilla latifolia</i>	1	1	0,43	1,43
10. <i>Olyra micrantha</i>	1	1	0,43	1,43
11. <i>Trema micrantha</i>	2	1	0,87	1,43

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

Tabela 42 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (8 anos)				
1. Melastomataceae	68	11	68,69	50,02
2. Gramineae	7	3	7,07	13,64
3. Clusiaceae	9	3	9,09	13,64
4. Rubiaceae	3	2	3,03	9,10
5. Piperaceae	2	1	2,02	4,55
6. Solanaceae	3	1	3,03	4,55
7. Cannabaceae	7	1	7,07	4,55
2ª avaliação - 2009/2 (8 anos)				
1. Melastomataceae	251	30	74,92	46,88
2. Clusiaceae	69	24	20,60	37,51
3. Cecropiaceae	7	6	2,09	9,38
4. Salonaceae	6	2	1,79	3,13
5. Lamiaceae	1	1	0,30	1,56
6. Cannabaceae	1	1	0,30	1,56
3ª avaliação - 2010/1 (9 anos)				
1. Melastomataceae	196	26	36,50	31,32
2. Rubiaceae	206	22	38,36	26,50
3. Clusiaceae	76	8	14,15	9,64
4. Gramineae	28	5	5,21	6,02
5. Piperaceae	5	5	0,93	6,02
6. Scrophulariaceae	12	5	2,23	6,02
7. Cecropiaceae	5	4	0,93	4,82
8. Lamiaceae	4	3	0,74	3,61

9. Cannabaceae	3	3	0,56	3,61
10. Fabaceae	1	1	0,19	1,20
11. Verbenaceae	1	1	0,19	1,20
4ª avaliação - 2010/2 (9 anos)				
1. Melastomataceae	67	23	29,13	32,86
2. Gramineae	30	15	13,04	21,43
3. Rubiaceae	67	14	29,13	20,00
4. Scrophulariaceae	45	9	19,57	12,86
5. Clusiaceae	15	5	6,52	7,14
6. Cecropiaceae	3	2	1,30	2,86
7. Dilleniaceae	1	1	0,43	1,43
8. Cannabaceae	2	1	0,87	1,43

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa

As formas de vida na área sem aração, em 2009/1 e 2009/2 predominou a espécie arbustiva *Miconia sp.* Em 2010/1, predominou a erva *Spermacoce capitata*. Em 2010/2 também predominaram as ervas das espécies *Spermacoce capitata*, *Scoparia dulcis* e *Brachiaria humidicula* (Figura 27).

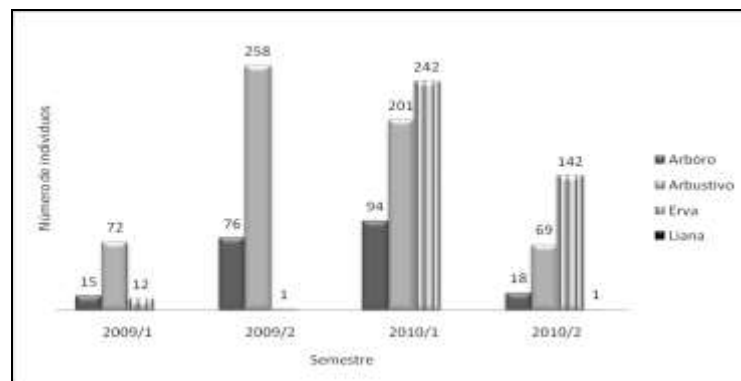


Figura 27 - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Nas áreas com e sem aração, as espécies com maiores densidades relativas e distribuição, aos 8 e 9 anos, foram *Miconia sp.*, *Spermacoce capitata*, *Vismia guianensis* e *Brachiaria humidicula*.

A *Miconia sp.* (Melastomataceae) é espécie arbustiva, de 1-3 m de altura, freqüente em áreas abertas (Medeiros, 2004, Braga *et. al.*, 2008; Araújo *et. al.*, 2001).

A espécie *Spermacoce capitata*, em banco de sementes em pastagens abandonadas de 4, 15 e 20 anos foi uma das ervas que mais dominou. Apresenta alta produção de sementes, dormência e longevidade e dispersão (Silva e Dias-Filho, 2006).

Neste estudo a espécie sempre foi uma das primeiras a germinar no banco de sementes, geralmente após 60 dias.

Alvino-Rayol *et. al.*, (2011) citam que a *Spermacoce capitata* foi a espécie invasora que apresentou maior densidade relativa após 90 dias de semeadura e a *Brachiaria brizantha*, foi a mais freqüente, e ambas interferem significativamente no crescimento de espécies florestais.

A *Vismia guianensis* foi a única espécie pioneira arbórea com maior densidade e distribuição nas duas áreas estudadas. Também ocorreu na regeneração natural arbórea e arbustiva, entre os indivíduos jovens regenerantes e na chuva de sementes.

Em pastagens abandonadas e dominadas por gramíneas, depois de algum tempo tendem a diminuir enquanto se desenvolvem as lenhosas, em especial *Vismia sp.* (Mesquita *et. al.*, 2001; Uhl, *et. al.*, 1982; Uhl, 1987).

Segundo Slocum (2001), em pastagens abandonadas o tipo de vegetação que compõe a área definirá o padrão da sucessão secundária. As espécies herbáceas (ervas) tem como estratégias a alta produção de sementes, dormência e longevidade (Carmona, 1995; Silva e Dias-filho, 2001; Souza, 2002), pois estão mais adaptadas à baixa fertilidade do solo, constituindo barreiras para a sucessão secundária (Uhl, 1988; Zimmerman *et. al.*, 2000; Slocum, 2001, Dias-Filho, 2006; Chapla, *et. al.*, 2011). Assim, o processo de sucessão vegetal em pastagens abandonadas é mais lento do que em áreas abandonadas pela agricultura migratória (Mesquita *et. al.*, 2001; Moran *et. al.*, 2000; Uhl *et. al.* 1988).

### 5.1.3 Caracterização química dos solos

Os valores do pH, nas áreas com e sem aração são na maioria (Tabela 43) superiores aos encontrados por Rodrigues *et. al.* (2001) que foi de 4,0 na profundidade de 0-20 cm na área do Município de Presidente Figueiredo em solos com textura argilosa a muito argilosa nas profundidades de 0-20 cm. No entanto não alcançaram o valor de 5,0, sendo considerados “extremamente ácidos” ou “muito fortemente ácidos”. Green (2004), trabalhando na mesma área também encontrou valores semelhantes.

Segundo Moraes *et. al.* (2008) os aumentos do pH até 4 anos e a diminuição dos 4 anos até aos 10 anos, ocorre com a idade do reflorestamento nas clareiras. No presente estudo, aos 9 anos de idade, o pH houve diminuiu em relação a 2002 nas áreas dos plantios com *C. odorata*, *H. courbaril*, *D. odorata* e *S. macrophylla* em solo arado. Em solo não arado apenas diminuiu no plantio da *H. courbaril* (Tabela 43).

Tabela 43 - Caracterização química do solo, na profundidade 0-20 cm, nos plantios com diferentes espécies florestais para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, aos 9 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio/Espécie	pH H <sub>2</sub> O	P	K mg/kg	Ca	Mg	H + Al	Fe	Zn	Mn	MO	C
				Cmolg/Kg			mg/kg			g/kg	
Área com aração e gradagem											
<b>Análise – 2002*</b>	<b>4,67</b>	<b>2,35</b>	<b>0,16 (Cmolg/Kg)</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>1,65</b>	<b>460,2</b>	<b>1,52</b>	<b>2,45</b>	-	-
<i>Carapa guianensis</i>	4,83	1,50	30,50	0,26	0,17	5,61	282,50	0,59	0,58	40,66	23,64
<i>Cedrela odorata</i>	3,96	1,00	13,50	0,11	0,05	5,15	221,50	2,95	0,62	31,72	18,45
<i>Hymeneae courbaril</i>	4,39	1,00	18,50	0,15	0,07	5,07	241,50	0,44	1,05	32,16	18,70
<i>Dipteryx odorata</i>	4,31	1,00	13,50	0,13	0,06	4,84	231,50	0,30	0,49	28,48	16,56
<i>Swietenia macrophylla</i>	4,10	1,00	13,50	0,13	0,06	4,74	260,00	0,26	0,62	32,24	18,75
Área sem aração e gradagem											
<b>Análise – 2002*</b>	<b>4,53</b>	<b>2,17</b>	<b>0,13 (Cmolg/Kg)</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>1,95</b>	<b>454,1</b>	<b>1</b>	<b>2,94</b>	-	-
<i>Carapa guianensis</i>	4,65	1,50	19,50	0,18	0,14	5,66	204,50	1,39	2,64	39,83	23,16
<i>Cedrela odorata</i>	4,55	1,50	18,00	0,12	0,09	4,58	224,50	1,57	1,05	31,16	18,12
<i>Hymeneae courbaril</i>	4,09	1,00	16,00	0,10	0,06	5,03	271,00	0,78	0,84	34,11	19,83
<i>Dipteryx odorata</i>	4,58	1,00	16,50	0,10	0,09	5,78	200,00	1,35	0,87	39,20	22,80
<i>Swietenia macrophylla</i>	4,68	1,50	20,50	0,14	0,11	4,93	203,50	1,32	1,33	37,68	21,91

O pH menor que 5,5 pode comprometer o desenvolvimento das plantas, devido a limitação dos nutrientes disponíveis e pelo aumento dos teores de alumínio em níveis tóxicos, afetando diretamente a eficiência da absorção de nutrientes pelas células das raízes da planta (Santos *et. al.* 2010; Malavolta, 1980).

Os teores de fósforo (P) e ferro (Fe) diminuíram e, de potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e acidez potencial (H + Al), aumentaram em relação a análise do solo de 2002 em todos os plantios (Tabela 43). Segundo Moraes *et. al.* (2008), estudando as características do solo na restauração de áreas degradadas em solos abandonados pela pastagem, os valores de Ca e Mg foram maiores do que em solos de floresta, e atribuíram esse resultado à maior taxa na renovação de biomassa.

A concentração do P em solo arado e não arado variou de 1 a 1,5 mg/kg, valores considerados baixos em relação à análise de 2002, no entanto essa é uma característica dos solos de município de Presidente Figueiredo. Segundo Rodrigues *et. al.* (2001), em latossolo amarelo, nas profundidades de 5-25 cm, em textura muito argiloso o P foi de 1 mg/kg. Os baixos níveis de P deve-se a alevada acidez, o que contribuem para redução da disponibilidade do mesmo no solo (Lopes e Goedert, 1987).

Os teores de Zinco (Zn) aumentaram quando comparados com a análise de 2002 apenas no plantio da *C. odorata* com aração. Neste plantio, o pH de 3,96, considerado altamente ácido, se justifica com o aumento do H + Al em níveis tóxicos e que podem limitar



o desenvolvimento das plantas (Tabela 43). Santos *et. al.* (2010) encontrou esse mesmo comportamento estudando uma área de pastagem degradada onde o pH, na profundidade de 10-20 cm foi menor que 4,47 e uma alta acidez potencial de 10,60 Cmolg/kg.

O Zn nos plantios em solo não arado teve pequeno aumento nos plantios da *C. guianensis*, *C. odorata*, *D. odorata* e *S. macrophilla*, em relação a análise de 2002, entretanto, os teores de pH e alumínio potencial continuaram baixos e altos respectivamente (Tabela 43).

No plantio com a *C. guianensis*, em solos arado e não arado, foram observados os maiores valores do pH e matéria orgânica, e nesses dois plantios houve a dominância da *Brachiaria humidicula*. O capim favoreceu a incorporação da matéria orgânica do próprio material (palhada), na camada de 0-20 cm (Figura 30). Segundo Santos *et. al.* (2010), Moreira e Malavolta (2002) a matéria orgânica que se acumula nos solos é resultante, principalmente, da decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície do solo e das raízes provenientes das plantas.

As maiores fontes de matéria orgânica para o solo sob pastagem são a liteira e as raízes das gramíneas (Figura 28), ambas relativamente pobres em carbono e nutrientes (Luizão *et. al.*; 1999)



Figura 28 - Plantios de *Carapa guianensis* em solo arado com a presença do capim *Brachiaria humidicula*, com detalhe da matéria orgânica no solo.

A formação de cobertura da palhada morta contribui na melhoria das características físicas e químicas e biológicas do solo e na manutenção da temperatura e da umidade dos mesmos, por outro lado, influencia no comportamento de outras plantas, principalmente, limitando a passagem de luz, formando uma barreira física inibindo a germinação de sementes e dificultando o crescimento inicial das plântulas (Noce *et. al.* 2008).

Nos plantios da *H. courbaril* com e sem aração foi observada a presença de serapilheira produzida pela própria planta, indicando que a espécie contribui na composição da matéria orgânica.

#### 5.1.4 Caracterização física dos solos

Os solos da área com e sem aração foram classificados como de textura “muito argilosa” em 2009 e, em 2010, como “argilosa” (Tabela 44). Esta classificação é típica dos solos no município de Presidente Figueiredo, onde há predominância do latossolo amarelo com texturas argilosas (Rodrigues *et. al.*, 2001). A mudança na classificação de 2009 para 2010 pode estar relacionada ao período prolongado de chuvas ocorrido em 2009 no período das coletas das amostras. Os latossolos amarelos típicos, são muito argilosos e apresentam-se normalmente coesos, muito duros quando secos principalmente nos horizontes AB e BA, ou mesmo no topo do BW (Rodrigues *et. al.*, 2001).

A fração de argila foi maior que a fração de areia e silte, em 2009 e em 2010, nas profundidades de 0-20 cm. Segundo a Rodrigues *et. al.* (2001), a fração de argila aumenta com a profundidade, enquanto as frações de areia e silte, tendem a decrescer no mesmo sentido.

Tabela 44 - Caracterização física do solo dos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, aos 8 e 9 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Ano	Areia grossa (2.00-0.20 mm)	Areia fina (0.20-0.05 mm)	Areia total (2.00-0.05 mm)	Silte (0.05-0.002 mm)	Argila (>-0.002 mm)	Textura do solo
<b>Com aração</b>						
2009	79,11	43,01	122,13	181,37	696,5	Muito argiloso
2010	65,15	33,01	98,16	374,34	527,5	Argiloso
<b>Sem aração</b>						
2009	44,52	25,64	70,16	100,34	829,50	Muito argiloso
2010	42,23	20,77	63,00	368,50	568,50	Argiloso

O solo com textura argilosa possui baixa fertilidade, o que é atribuída à pobreza mineral do material de origem e à extrema lixiviação de bases, em consequência da elevada pluviosidade que está submetido (Rodrigues *et. al.*, 2001).

## 5.2 PLANTIOS HOMOGÊNEOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE

## 5.2.1 Sobrevivência e crescimento das espécies plantadas

### 5.2.1.1 *Couepia longipendula* Pilger (Castanha de galinha)

A sobrevivência da espécie *C. longipendula* foi de 74,4% nas plantas que não receberam adubação na cova e de 20,0% nas que receberam adubação. Todas as plantas receberam a classificação “Bom”, quanto ao estado fitossanitário.

A menor sobrevivência das plantas com adubação, resultou do empoçamento em uma das três parcelas do experimento em anos anteriores ao da avaliação. Na causalização da distribuição espacial, essa parcela foi alocada em área mais baixa e, no período chuvoso, ocorria empoçamento das águas da chuva. Também em uma das outras duas parcelas, a regeneração natural suprimiu parte das plantas de castanha de galinha ocasionando a morte, visto que o crescimento dessa espécie, em área aberta, ocorre com maior desenvolvimento da copa, sem predominância de crescimento em altura (Tabela 45). Essa característica possibilita que outras espécies (regeneração natural) com maior crescimento em altura, cause sombreamento excessivo e prejudique o desenvolvimento da *C. longipendula*.

Na parcela com adubação, foram registrados 13 indivíduos da regeneração natural com altura variando de 3 a 15 metros e DAP de 3,2 a 12,4 cm. Também foi registrada a ocorrência intensa de cipó de fogo (*Davilla kuntii*), que afeta o crescimento e leva à morte as outras plantas, pelo sombreamento e estrangulamento.

Tabela 45 - Valores médios do crescimento da *Couepia longipendula*, aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

2009					
Plantio	HT (m) *	DAP (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	CG (%)
Com Adubação	4,27 a	2,40 a	3,5 a	5,16 b	11,5
Sem Adubação	4,49 a	3,43 a	2,8 a	13,13 a	108,6

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

A altura, aos 9 anos de idade, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. As plantas alcançaram até cerca de 4,5 m de altura e o DAP de até 3,43 cm. O

número de galhos foi de até 3,5. No entanto, a área da copa foi maior no plantio sem adubação (13,13 m<sup>2</sup>), enquanto que na área com adubação na cova foi de 5,16 m<sup>2</sup> (Tabela 45).

A menor área da copa nas plantas da área com adubação foi resultado da concorrência com a regeneração que se estabeleceu na parcela, reduzindo o espaço para o crescimento da copa das plantas de *C. longipendula* que sobreviveram.

O grau de cobertura da copa, nas plantas da área não adubada foi maior do que na área adubada. Esse resultado refletiu na disponibilidade de espaço para o desenvolvimento da copa pela menor concorrência com a regeneração natural. O grau de cobertura maior do que 100%, mostrou que as copas se estendiam além das bordas da parcela (Figura 29).



Figura 29 - Copa da *Couepia longipendula*, aos 9 anos de idade em área sem adubação de plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A floração da *C. longipendula* aos 9 e 10 anos de idade, ocorreu no mês de setembro. A frutificação, de novembro a dezembro e, a dispersão, de janeiro a fevereiro (Figura 30). As folhas caídas formaram a liteira sob a copa, contribuindo na incorporação da matéria orgânica e na proteção do solo, características importantes na recuperação de áreas degradadas.



Figura 30 - Floração (A); frutificação (B); dispersão (C) e frutos com e sem predação pela fauna silvestre; frutos maduros de *Couepia longipendula* (D) em plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.

### 5.2.1.2 *Anacardium giganteum* Hancock ex. Engl. (Cajuí)

A *A. giganteum* apresentou sobrevivência de 88,9% em área adubada e 90,0% em área não adubada. O estado fitossanitário das plantas de *A. giganteum* considerado “Bom” em 2009 foi de 96,3% e diminuiu para 82,7% em 2010. As plantas classificadas como “Regular” passou de 3,7% em 2009 para 17,3% em 2010. O percentual de 13,6% que diminuiu na classificação de “Bom” em 2009 para 2010 foi o mesmo valor que aumentou naquelas plantas consideradas “Regular” nesse período. Essas diferenças foram ocasionadas pela infestação de cipó de fogo e do crescimento do capim quicuío nas duas áreas com e sem adubação.

Esses resultados mostram que a *A. giganteum*, embora com intensa infestação de cipó de fogo e de capim quicuío, mantém alta taxa de sobrevivência. Essas infestações são resultantes da maior entrada de luz, da copa rala da espécie.

A altura das plantas foi maior na área com adubação (5,42 m) quando comparada com a da área sem adubação (4,22 m) (Tabela 46).

O crescimento do DAP não apresentou diferenças significativas, alcançando 6,42 cm nas plantas da área adubada (Tabela 46).

Tabela 46 - Valores médios do crescimento da *Anacardium giganteum* aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

2009					
Plantio	HT (m) *	DAP (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	CG (%)
Com Adubação	5,42 a	6,42 a	4,9 a	8,86 a	87,5
Sem Adubação	4,22 b	5,07 a	2,7 b	5,42 b	54,2

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

No entanto, o número de galhos também foi maior na área adubada com 4,9 galhos, em relação às plantas da área não adubada com 2,7 galhos. Conseqüentemente, a área da copa também foi maior na área com adubação, medindo 8,86 m<sup>2</sup>, em relação à área não adubada

com 5,42 m<sup>2</sup>. E o grau de cobertura foi de 87,5% na área adubada e de 54,2% na não adubada (Tabela 46).

Na área com a adubação, onde o grau de cobertura do solo foi maior a presença de capim *B. humidicula* foi praticamente nula, embora que na área sem adubação, com menor cobertura da copa, o capim ainda persistia. Esses resultados evidenciam a fragilidade do capim sobreviver em ambientes mais sombreados.

### 5.2.1.3 *Calophyllum brasiliense* Camb. (Jacareúba)

A sobrevivência das plantas de *C. brasiliense* não teve diferenças significativas entre as áreas com adubação (62,2 %) e a área sem adubação (74,5 %). A diferença nos valores absolutos da sobrevivência entre as duas áreas, foi decorrente de uma exploração madeireira próxima ao local, onde alguns indivíduos foram abatidos para estocagem de pranchas serradas.

O estado fitossanitário das plantas de *C. brasiliense* considerado “Bom”, foi de 95,3% em 2009 e passou para 98,5% em 2010. As consideradas como “Regular” em 2009 foi de 4,7% e diminuiu para 1,5% em 2010. Esses resultados mostram a melhoria de qualidade no período, evidenciando a recuperação dos indivíduos com aparentes danos.

A altura das plantas também não teve diferenças significativas entre as áreas com e sem adubação. Na área adubada a altura mediu 6,43 m, enquanto na não adubada mediu 5,64 m. De forma semelhante, o DAP não teve diferenças significativas e mediu 4,94 cm na área adubada e 4,05 cm na área não adubada (Tabela 47).

Tabela 47 - Valores médios do crescimento da *Calophyllum brasiliense*, aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	2009				
	HT (m) *	DAP (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	GC (%)
Com Adubação	6,43a	4,94 a	11,8 a	5,05 a	34,9
Sem Adubação	5,64 a	4,05 a	9,2 b	4,94 a	40,9

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

No entanto, o número de galhos foi maior nas plantas da área adubada com 11,8 galhos, enquanto na área sem adubação foi de 9,2. O maior número de galhos não influenciou a área da copa, as diferenças não foram significativas, na área adubada o valor foi de 5,05 m<sup>2</sup>

e de 4,94 m<sup>2</sup> na área não adubada. A *C. brasiliense* tem a arquitetura da copa com formato triangular e a diferença no número de galhos não foi suficiente para a expansão do diâmetro da copa e conseqüentemente da área da copa (Tabela 47).

O grau de cobertura no plantio de *C. brasiliense* na área com a adubação foi 34,9% e de 40,9% na área sem adubação (Tabela 47).

Em plantios experimentais visando o reflorestamento na Amazônia, Silva e Barbosa (2007) analisaram o crescimento da espécie aos 34 anos de idade, no espaçamento 4 x 4 m em plena abertura. A altura média mediu 16,48 m, o DAP 26,35 cm e o diâmetro média da copa 5,81m.

Espécies herbáceas e o capim *B. humidicula* sob a copa das árvores de *C. brasiliense* não ocorreram e houve a formação de uma grossa camada de liteira, formada pelas folhas da espécie em decomposição e permeadas por raízes finas, semelhantes a micorrizas. Esses resultados indicam que a espécie possui importantes funções ecológicas essenciais no processo de recuperação de áreas degradadas (Figura 31), especialmente para a proteção do solo e acúmulo de matéria orgânica para a ciclagem dos nutrientes.



Figura 31 - Liteira formada por folhas, galhos secos e raízes finas sob a copa de *Calophyllum brasiliense* em plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

#### 5.2.1.4 *Tabebuia serratifolia* (G. Don) Nichols (Pau d'arco amarelo)

As plantas de *T. serratifolia* tiveram a sobrevivência de 76,7% em área com adubação e de 82,2% em área sem adubação.



O estado fitossanitário das plantas em 2009 foi de 71,0% como “Bom”, 27,5% como “Regular” e de 1,5% como “Ruim”. Em 2010 o estado fitossanitário “Bom” aumentou para 86,5% e o “Regular” diminuiu para 13,5%, não ocorrendo plantas com classificação “Ruim”.

Nas plantas classificadas como “Regular”, foram observadas perfurações nas folhas como sintomas característicos de doença causada por fungo (Figura 32).

Esses sintomas também são relatados por Galeão *et. al.*(2006), em plantio de enriquecimento aos 6 anos de idade, em Santarém e que apresentou 86% das árvores com folhas perfuradas por praga não identificada, embora que quando plantada a pleno sol, obteve estado fitossanitário “Bom”, aos 7 anos de idade.



Figura 32 - Vista do plantio de *Tabebuia serratifolia* com adubação. Detalhe - folhas perfuradas com sintoma de doença causada por fungo.

As árvores mediram 4,75 m na área adubada e 3,28 m na não adubada. Respectivamente, os valores do DAP foram de 3,20 cm e de 1,98 cm; o diâmetro ao nível do solo foi de 2,18 cm e de 1,55 cm; o número de galhos foi de 4,1 e de 2,7; a área da copa foi de 4,41 m<sup>2</sup> e de 1,52 m<sup>2</sup>; e o grau de cobertura de 37,6% e de 13,9% (Tabela 48).

Tabela 48 - Valores médios do crescimento de *Tabebuia serratifolia*, aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	2009					
	HT (m)*	DAP (cm) *	DAS (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	GC (%)
Com Adubação	4,75 a	3,20 a	2,18 a	4,1 a	4,41 a	37,6
Sem Adubação	3,28 b	1,98 b	1,55 b	2,7 b	1,52 b	13,9

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste



---

de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

Aos 9 anos de idade, a espécie apresentou copa de forma irregular e rala, composta por poucos galhos, permitindo assim a passagem de luz para o interior do plantio, possibilitando o crescimento da regeneração natural composta por árvores e arbustos de até 5m de altura.

Esses resultados mostram que na recuperação de áreas degradadas a adubação no plantio dessa espécie é importante para estimular o crescimento inicial e possibilitar maior concorrência com as espécies invasoras e da regeneração natural arbórea.

Togoro *et. al.* (2007), analisaram o crescimento da *T. serratifolia* em plantio para reflorestamento ciliar no reservatório de Furnas, com o espaçamento de 3 x 2 m. A altura média foi 4,90 m e o diâmetro da copa 1,93 m aos 4 anos de idade.

Nesse experimento, duas parcelas no plantio sem adubação foram atingidas por incêndio acidental, no entanto a maioria dos indivíduos vivos, aos 10 anos de idade, rebrotaram a partir da base do caule, indicando que a espécie possui capacidade de rebrotar e se manter viva, superando os danos do fogo, comum em plantios de recuperação de áreas degradadas (Figura 33).



Figura 33 - Rebrote de *Tabebuia serratifolia* um ano após incêndio acidental na área do plantio homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

#### 5.2.1.5 *Tabebuia avellanadae* Lor. Ex. Gris. (Pau d'arco roxo)

As plantas de *T. avellanadae* sobreviveram 25,6% na área com adubação e 2,2% na sem adubação.

O estado fitossanitário foi de 52,2% classificado como “Bom” e 47,8% como “Regular” na área com adubação. Na área sem adubação foi de 50,0% como “Bom” e 50,0% como “Regular”.

Parte dos indivíduos vivos apresentavam folhas amareladas com forte sintoma de deficiência nutricional e outros completamente sem folhas e copa, somente com galhos secos.

A altura e o DAP não tiveram diferenças significativas entre as plantas das áreas com e sem adubação (Tabela 49). A altura alcançou até 2,89 m e o DAP 2,28 cm. Nas plantas que não alcançaram 1,30 m, a avaliação do DAS mostrou que as plantas da área sem adubação tinham maior diâmetro, medindo 6,90 cm, enquanto as da área com adubação mediram 3,64cm (Tabela 49). A menor altura com maior diâmetro, evidencia que ocorreu o desenvolvimento de brotos a partir da base do caule que sofreu danos anteriormente e morreu.

O número de galhos variou de 1,8 a 2,0 entre as plantas das áreas com e sem adubação, respectivamente (Tabela 49).

A área da copa mediu 1,1 m<sup>2</sup> e 0,2 m<sup>2</sup> e sem diferenças significativas. Com as copas pouco desenvolvidas o grau de cobertura também variou de 2,9% a 0,05% (Tabela 49).

Tabela 49 - Valores médios do crescimento da *Tabebuia avellanedae*, aos 9 anos (2009) de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	2009					
	HT (m)*	DAP (cm) *	DAS (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	GC (%)
Com Adubação	2,89 a	2,28 a	3,64 b	1,8 a	1,1 a	2,9
Sem Adubação	2,33 a	1,93 a	6,90 a	2,0 a	0,2 a	0,05

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

Tonini e Arco-Verde (2005) estudando o crescimento da espécie aos 7 anos de idade, em plantio homogêneo, em área experimental no Estado de Boa Vista, encontrou a altura de 8,3 m, DAP de 10,7 cm, AC de 10,40 m<sup>2</sup> e GC de 58,4% em parcelas de 180m<sup>2</sup> e com espaçamento de 2,5 x 2 m.

Togoro *et. al.* (2007) analisou também o crescimento da espécie em plantio para reflorestamento ciliar no reservatório de Furnas em Minas Gerais. O espaçamento utilizado

foi de 3 x 2 m e altura alcançada foi de 3,14 m, DAS de 6,1 cm e DC de 1,72 m aos 4 anos de idade.

Esses resultados mostram que a *T. avellanadae* apresentou baixa resistência em plantios para recuperação de áreas degradadas. Teve baixa sobrevivência e a metade das plantas remanescentes apresentaram sintomas de deficiência nutricional.

#### 5.2.1.6 *Swartzia corrugata* Benth. (Coração de negro)

A sobrevivência das plantas de *Swartzia corrugata* foi de 50,0% na área com adubação e de 70,0% na sem adubação. O estado fitossanitário na área com adubação foi de 53,3% na classificação “Bom”, de 42,2% como “Regular” e 4,5% como “Ruim”. Na área sem adubação foi de 34,9% “Bom”, 50,8% como “Regular” e 14,3% como “Ruim”.

Na área com adubação ocorreu menor sobrevivência, mas as plantas apresentaram melhor estado fitossanitário. Esses resultados mostram que a espécie está respondendo aos efeitos das diferenças de tratamento entre as áreas, tendo a menor sobrevivência sido influenciada por outros fatores. Na área do plantio com adubação ocorreu inundação de uma parcela e meia durante quatro meses em 2009, antes da avaliação.

Na área com adubação, as plantas apresentaram sinais de pragas ou doença nas folhas. No plantio sem adubação, estes sintomas foram mais evidentes, principalmente na parcela em que houve a dominância do capim quicuiu. A concorrência do capim, tornou os indivíduos menos resistentes e mais suscetíveis às pragas e doenças. O principal sintoma foi o ressecamento nas bordas em direção ao centro das folhas (Figura 34).



Figura 34 - Folhas de *Swartzia corrugata* com sintomas característicos de doença por fungo.

Os valores médios da altura total, DAP e número de galhos entre os tratamentos não apresentaram diferenças significativas. A altura alcançou até 5,36 m, o DAP 4,24 cm e o número de galho de 4,0. Porém, a área da copa foi maior nas plantas da área com adubação e mediu 3,58 m<sup>2</sup>, enquanto na área sem adubação foi de 1,52 m<sup>2</sup>. Conseqüentemente, o grau de cobertura foi de 19,9% na área com adubação de 11,8% na área sem adubação (Tabela 50).

Tabela 50 - Valores médios do crescimento de *Swartzia corrugata*, aos 9 (2009) anos de idade, em plantios experimentais para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, km 28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

2009					
Plantio	HT (m) *	DAP (cm) *	NG*	AC (m <sup>2</sup> )*	GC (%)
Com Adubação	5,36 a	4,24 a	4,0 a	3,58 a	19,9
Sem Adubação	4,47 a	3,13 a	2,3 a	1,52 b	11,8

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Obs.: HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa.

O grau de cobertura abaixo de 20% também é consequência do tipo de copa que a espécie desenvolve, com poucos e pequenos galhos. Isso possibilita maior entrada de luz e o desenvolvimento de espécies invasoras como o capim quicuío (Figura 35).



Figura 35 – Plantas de *Swartzia corrugata* plantada em área sem adubação e infestada pelo capim *Brachiaria humidicula*. Copa com poucos e pequenos galhos.

A espécie *S.corrugata* apresentou resistência às condições limitantes da área degradada, embora haja necessidade do controle da possível doença que está ocorrendo nas folhas. Por formar copa de pequeno diâmetro, o potencial de uso na recuperação de áreas degradadas poderia ser mais bem aproveitado se fosse plantada em plantios mistos com espécies de maior desenvolvimento de copa, para maior controle da infestação da *B. humidicula*.

## 5.2.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural

### Indivíduos jovens regenerantes

Foram registrados 65 indivíduos de 21 espécies de 12 famílias nas diferentes formas de vida, na área do plantio com adubação em 2009. Na área sem adubação, foram registrados 557 indivíduos de 19 espécies de 16 famílias.

Na área do plantio com adubação, as espécies com maior densidade relativa, foram *Derris floribunda*, *Pouteria petiolata*, *Miconia sp.*, *Spermacoce capitata* e a *Licania sp.*, representando 67,7 % do total. Na área do plantio sem adubação a espécie *Brachiaria humidicula* teve a maior densidade relativa (93,36 %), embora tenha ocorrido em apenas uma parcela (Tabela 51).

A espécie *Derris floribunda*, foi comum em toda área, principalmente na borda dos plantios. Silva *et. al.*, (1977) descreve com arbusto escandente, pequeno, rasteiro em lugares abertos e secos, na mata, atinge grandes dimensões, subindo em altas árvores.

Tabela 51 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
<b>Área com adubação</b>				
1. <i>Miconia sp.</i>	6	6	9,23	18,75
2. <i>Derris floribunda</i>	14	3	21,54	9,38
3. <i>Vismia sandwithii</i>	4	3	6,15	9,38
4. <i>Pouteria petiolata</i>	10	2	15,38	6,25
5. <i>Spermacoce capitata</i>	6	2	9,23	6,25
6. <i>Licania sp.</i>	4	1	6,15	3,13
7. <i>Bellucia dichotoma</i>	3	1	4,62	3,13
8. <i>Miconia egensis</i>	3	1	4,62	3,13
9. <i>Tapura amazônica</i>	2	1	3,08	3,13
10. <i>Vismia guianensis</i>	2	1	3,08	3,13

11. <i>Dipteryx odorata</i>	1	1	1,54	3,13
12. <i>Inga sp.</i>	1	1	1,54	3,13
13. <i>Xylopia amazônica</i>	1	1	1,54	3,13
14. <i>Calycolpus sp.</i>	1	1	1,54	3,13
15. <i>Humirianthera rupestris</i>	1	1	1,54	3,13
16. <i>Dichapetalum vestitum</i>	1	1	1,54	3,13
17. <i>Brosimum rubescens</i>	1	1	1,54	3,13
18. <i>Brosimum parinarioides</i>	1	1	1,54	3,13
19. <i>Manilkara huberi</i>	1	1	1,54	3,13
20. <i>Bellucia grossularioides</i>	1	1	1,54	3,13
21. <i>Cecropia distachya</i>	1	1	1,54	3,13

Continua

Tabela 51 - continuação

Espécie	Ni	NP	DR	FR
<b>Área sem adubação</b>				
1. <i>Vismia sandwithii</i>	3	3	0,54	12,00
2. <i>Miconia egensis</i>	4	2	0,72	8,00
3. <i>Inga sp.</i>	3	2	0,54	8,00
4. <i>Lecythis jarana</i>	2	2	0,36	8,00
5. <i>Xylopia amazônica</i>	2	2	0,36	8,00
6. <i>Brachiaria humidicula</i>	520*	1	93,36	4,00
7. <i>Vismia guianensis</i>	9	1	1,62	4,00
8. <i>Miconia sp.</i>	2	1	0,36	4,00
9. <i>Tapura amazônica</i>	2	1	0,36	4,00
10. <i>Vochysia sp.</i>	1	1	0,18	4,00
11. <i>Licania sp.</i>	1	1	0,18	4,00
12. <i>Piptadenia minutiflora</i>	1	1	0,18	4,00
13. <i>Siparuna guianensis</i>	1	1	0,18	4,00
14. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,18	4,00
15. <i>Goupia glabra</i>	1	1	0,18	4,00
16. <i>Spermacoce capitata</i>	1	1	0,18	4,00
17. <i>Mabea speciosa</i>	1	1	0,18	4,00
18. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	0,18	4,00
19. <i>Cochlospermum</i>	1	1	0,18	4,00

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foi considerado o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; NP=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

As famílias com maior densidade relativa foram Fabaceae, Melastomataceae, Sapotaceae, Clusiaceae e a Rubiaceae na área do plantio com adubação. No plantio sem adubação, foram as Gramíneas, Clusiaceae, Melastomataceae e a Mimosaceae (Tabela 52).

Tabela 52 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	N.P	DR	FR
<b>Plantio com adubação</b>				
1. Melastomataceae	13	7	20,00	24,14

2. Fabaceae	16	5	24,62	17,24
3. Clusiaceae	6	4	9,23	13,79
4. Sapotaceae	11	3	16,92	10,34
5. Rubiaceae	6	2	9,23	6,90
6. Dichapetalaceae	3	2	4,62	6,90
7. Chrysobalanaceae	4	1	6,15	3,45
8. Moraceae	2	1	3,08	3,45
9. Annonaceae	1	1	1,54	3,45
10. Myrtaceae	1	1	1,54	3,45
11. Icacinaceae	1	1	1,54	3,45
12. Cecropiaceae	1	1	1,54	3,45

Continua

Tabela 52 - continuação

Família	Ni	N.P	DR	FR
<b>Plantio sem adubação</b>				
1. Clusiaceae	12	4	2,15	16,00
2. Melastomataceae	6	3	1,08	12,00
3. Fabaceae	4	3	0,72	12,00
4. Lecythidaceae	2	2	0,36	8,00
5. Annonaceae	2	2	0,36	8,00
6. Gramineae	520*	1	93,36	4,00
7. Dichapetalaceae	2	1	0,36	4,00
8. Vochysiaceae	1	1	0,18	4,00
9. Chrysobalanaceae	1	1	0,18	4,00
10. Siparunaceae	1	1	0,18	4,00
11. Flacourtiaceae	1	1	0,18	4,00
12. Celastraceae	1	1	0,18	4,00
13. Rubiaceae	1	1	0,18	4,00
14. Euphorbiaceae	1	1	0,18	4,00
15. Violaceae	1	1	0,18	4,00
16. Cochlospermaceae	1	1	0,18	4,00

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicula* foi considerado o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Em 2010, os parâmetros fitossociológicos foram diferentes quando comparados com os de 2009. Ocorreu o aumento do número de famílias, espécies e indivíduos nas áreas com e sem adubação. Provavelmente, esse resultado teve influência do incêndio acidental que ocorreu parte das duas áreas.

Na área com adubação, foram registrados 165 indivíduos de 32 espécies de 19 famílias nas diferentes formas de vida. Na área dos plantios sem adubação 615 indivíduos de 29 espécies de 22 famílias nas diferentes formas de vida.

As espécies com as maiores densidades relativas, em ordem decrescente, na área com adubação foram *Vismia guianensis*, *Trema micrantha*, *Cecropia distachya*, *Ochroma lagopus* e a *Vismia sandwithii*, *Miconia sp.* e a *Pouteria petiolata*. Na área sem adubação foram

*Brachiaria humidicula*, *Miconia sp.*, *Vismia guianensis*, *Miconia egensis*, *Vismia sandwithii*, *Guatteria discolor* e a *Rinorea racemosa* (Tabela 53).

Tabela 53 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
<b>Área com adubação</b>				
1. <i>Vismia guianensis</i>	38	10	23,03	14,08
2. <i>Cecropia distachya</i>	15	8	9,09	11,27
3. <i>Miconia sp.</i>	10	6	6,06	8,45
4. <i>Ochroma lagopus</i>	13	5	7,88	7,04
5. <i>Vismia sandwithii</i>	11	4	6,67	5,63
6. <i>Trema micrantha</i>	25	4	15,15	5,63
7. <i>Guatteria discolor</i>	5	3	3,03	4,23
8. <i>Licania sp.</i>	3	2	1,82	2,82
9. <i>Miconia regelii</i>	2	2	1,21	2,82
10. <i>Inga sp.</i>	6	2	3,64	2,82
11. <i>Pouteria petiolata</i>	10	2	6,06	2,82
12. <i>Bellucia dichotoma</i>	4	2	2,42	2,82
13. <i>Xylopia amazonica</i>	2	2	1,21	2,82
14. <i>Cochlospermum orinocence</i>	1	1	0,61	1,41
15. <i>Goupia glabra</i>	2	1	1,21	1,41
16. <i>Humirianthera rupestris</i>	1	1	0,61	1,41
17. <i>Protium hepetatum</i>	1	1	0,61	1,41
18. <i>Dichapetalum vestitum</i>	1	1	0,61	1,41
19. <i>Brosimum rubescens</i>	1	1	0,61	1,41
20. <i>Ormosia sp.</i>	1	1	0,61	1,41
21. <i>Derris floribunda</i>	1	1	0,61	1,41
22. <i>Andira micrantha</i>	1	1	0,61	1,41
23. <i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	0,61	1,41
24. <i>Protium apiculatum</i>	1	1	0,61	1,41
25. <i>Siparuna guianensis</i>	1	1	0,61	1,41
26. <i>Pourouma ovata</i>	1	1	0,61	1,41
27. <i>Tapura amazonica</i>	2	1	1,21	1,41
28. <i>Bocageopsis sp.</i>	1	1	0,61	1,41
29. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,61	1,41
30. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,61	1,41
31. <i>Solanum rugosum</i>	1	1	0,61	1,41
32. <i>Cecropia purpurascens</i>	1	1	0,61	1,41
<b>Área sem adubação</b>				
1. <i>Miconia sp.</i>	15	9	2,44	16,07



2. <i>Vismia guianensis</i>	27	8	4,39	14,29
3. <i>Miconia egensis</i>	6	3	0,98	5,36
4. <i>Vismia sandwithii</i>	4	3	0,65	5,36
5. <i>Guatteria discolor</i>	4	3	0,65	5,36
6. <i>Ochroma lagopus</i>	3	3	0,49	5,36
7. <i>Cochlospermum</i>	2	2	0,33	3,57
9. <i>Goupia glabra</i>	3	2	0,49	3,57
10. <i>Siparuna guianensis</i>	3	2	0,49	3,57
11. <i>Lecythis jarana</i>	2	2	0,33	3,57

Continua

Tabela 53- continuação

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
12. <i>Bellucia dichotoma</i>	2	2	0,33	3,57
13. <i>Brachiaria humidicola</i>	520	1	84,55	1,79
14. <i>Stryphnodendrom guianensis</i>	1	1	0,16	1,79
15. <i>Rinorea racemosa</i>	4	1	0,65	1,79
16. <i>Tapura amazonica</i>	2	1	0,33	1,79
17. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,16	1,79
18. <i>Humirianthera rupestris</i>	1	1	0,16	1,79
19. <i>Xylopia amazonica</i>	1	1	0,16	1,79
20. <i>Aspidosperma álbum</i>	1	1	0,16	1,79
21. <i>Pouteria petiolata</i>	3	1	0,49	1,79
22. <i>Piptadenia minutiflora</i>	1	1	0,16	1,79
23. <i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	0,16	1,79
24. <i>Sloanea sp.</i>	2	1	0,33	1,79
25. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,16	1,79
26. <i>Vochysia sp.</i>	1	1	0,16	1,79
27. <i>Inga sp.</i>	1	1	0,16	1,79
28. <i>Trema micrantha</i>	2	1	0,33	1,79
29. <i>Solanum rugosum</i>	1	1	0,16	1,79

\* Obs.: Para o capim *Brachiaria humidicola* foi considerado o número de perfilhos aéreos em cada amostra, sendo 520 perfilhos aéreos/m<sup>2</sup>, segundo Matos *et. al.* (2005).

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DoR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

A ocorrência da espécie *Ochroma lagopus* nas duas áreas, indica que os seus propágulos estavam no banco de sementes do solo, com a abertura de clareira resultante do fogo, promoveu a germinação das sementes, uma vez que a espécie foi plantada nas bordaduras dos plantios. Aos 8 e 9 anos, havia somente indivíduos adultos mortos e secos e que já tinham produzido e dispersadas sementes. Em experimentos anteriores, essa espécies inicia a floração a partir dos 8 meses de plantada (Barbosa, A.P. – comunicação pessoal).

Camargos *et. al.* (2010) em estudo fitossociológico, registraram a germinação dos gêneros *Trema*, *Miconia*, *Cecropia* e *Solanum* após o fogo. Martini (2002), registrou em área após o fogo, que as famílias *Melastomataceae*, *Clusiaceae* e a *Fabaceae* foram as mais frequentes e com maior número de espécies.

As famílias que mais se destacaram em densidade relativa foram Clusiaceae, Cannabaceae, Cecropiaceae, Melastomataceae, Malvaceae na área do plantio com adubação. Na área do plantio sem adubação foram: Gramínea, Clusiaceae, Melastomataceae, Annonaceae e a Violaceae (Tabela 54).

Tabela 54 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes, nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
<b>Plantio com adubação</b>				
1. Clusiaceae	49	13	29,7	20,31
2. Cecropiaceae	17	9	10,3	14,06
3. Melastomataceae	16	7	9,7	10,94
4. Annonaceae	8	5	4,85	7,81
5. Malvaceae	13	5	7,88	7,81
6. Cannabaceae	25	4	15,15	6,25
7. Fabaceae	9	4	5,46	6,25
8. Chrysobalanaceae	3	2	1,82	3,13
9. Burceraceae	2	2	1,21	3,13
10. Dichapetalaceae	3	2	1,82	3,13
11. Moraceae	2	2	1,21	3,13
12. Sapotaceae	10	2	6,06	3,13
13. Cochlospermaceae	1	1	0,61	1,56
14. Celastraceae	2	1	1,21	1,56
15. Icacinaceae	1	1	0,61	1,56
16. Siparunaceae	1	1	0,61	1,56
17. Piperaceae	1	1	0,61	1,56
18. Verbenaceae	1	1	0,61	1,56
19. Solanaceae	1	1	0,61	1,56
<b>Plantio sem adubação</b>				
1. Melastomataceae	23	11	3,74	21,15
2. Clusiaceae	31	10	5,04	19,23
3. Annonaceae	5	4	0,81	7,69
4. Malvaceae	3	3	0,49	5,77
5. Fabaceae	3	3	0,49	5,77
6. Cochlospermaceae	2	2	0,33	3,85
7. Celastraceae	3	2	0,49	3,85
8. Siparunaceae	3	2	0,49	3,85
9. Lecythidaceae	2	2	0,33	3,85
10. Gramineae	520	1	84,55	1,92
11. Violaceae	4	1	0,65	1,92
12. Dichapetalaceae	2	1	0,33	1,92
13. Flacourtiaceae	1	1	0,16	1,92
14. Icacinaceae	1	1	0,16	1,92
15. Apocynaceae	1	1	0,16	1,92
16. Sapotaceae	3	1	0,49	1,92

17. Moraceae	1	1	0,16	1,92
18. Elaeocarpaceae	2	1	0,33	1,92
19. Piperaceae	1	1	0,16	1,92
20. Vochysiaceae	1	1	0,16	1,92
21. Cannabaceae	2	1	0,33	1,92
22. Solonaceae	1	1	0,16	1,92

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

Segundo Uhl *et. al.* (1981) e Miller (1999) após o fogo, o estoque de sementes pode sofrer redução drástica devido a alta temperatura na superfície do solo, por outro lado, algumas espécies sobrevivem e ficam aptas à germinar. Camargos *et.al.*, (2010), citam que o fogo contribui muitas vezes mais que a chuva de sementes para a colonização por espécies arbóreas (Rozza, 2003).

O Índice de diversidade de Shannon, nas áreas dos plantios com e sem adubação após o fogo, aumentou para 2,692 e 0,844, respectivamente. A área com adubação teve maior diversidade que a área sem adubação. Onde ocorreu incêndio, houve maior germinação de espécies pioneiras e secundárias.

Silva *et. al.* (2005) também registraram um aumento na diversidade após o fogo. O aumento na riqueza de espécies, pode ocorrer após incêndios principalmente devido ao aumento no número de clareiras, conseqüentemente, maior entrada de luz (Silva *et. al.*, 2005).

Na área com adubação o índice de equabilidade diminuiu (0,777) após o fogo, possivelmente porque as espécie *Vismia guianensis* e *Trema micrantha* influenciaram no resultado por apresentarem maior número de indivíduos na área. Na área sem adubação, o índice de equabilidade aumentou após o fogo (0,253), no entanto, ainda continuou com distribuição irregular dos indivíduos, pela predominância de *Brachiaria humidicula*.

A infestação da *B. humidicula*, pode inibir a germinação e o estabelecimento de outras espécies (Araújo *et. al.* 2001; Lopes *et. al.* 2006; Viani, *et. al.*, 2010) ocasionado pela competição e supressão, agindo como barreira física até no depósito de sementes no solo (Miriti, 1998; Perrota e Knowles,1999, Rozza, 2003) e como competidora eficiente por espaço, água e nutrientes do solo (Miriti, 1998; Holl *et. al.*, 2000; Hooper *et. al.*, 2002).

As áreas com e sem adubação indicam boa capacidade de resiliência, pois após o fogo, tiveram aumento do número de indivíduos, espécies e famílias.

Na área, ocorreu a *Pouteria petiolata*, espécime rara e endêmica do Brasil (Ribeiro *et. al.* 1999), restrita ao Estado do Amazonas e Pará, sendo ameaçada pela redução do seu habitat (Pires-O'Brien, 1998). Carneiro (2010) e Silva *et. al.* (2008) também registraram a espécie nos inventários florísticos realizados no Estado do Amazonas.

O número de indivíduos das outras espécies foi baixo, pelo fato de que as espécies plantadas promoveram maior sombreamento e influenciaram a germinação ou estabelecimento da regeneração natural.

O Índice de Shannon para a diversidade florística, na área do plantio com e sem adubação, foi de 2,606 e 0,417 respectivamente. Estes resultados indicam que a área possui baixa diversidade florística, e que a área estava em processo de colonização, uma vez que, o grau de distúrbio e o grau de antropização são determinantes para o baixo valor na diversidade (Pinto, 1989; Gomide *et. al.*, 2006).

A equabilidade foi de 0,856 para a área do plantio com adubação e de 0,142 para a área do plantio sem adubação. Na área com adubação houve uma maior uniformização na distribuição dos indivíduos, diferente da área do plantio sem adubação. A espécie *Brachiaria humidicula* influenciou na distribuição irregular, proporcionada pela dominância com alto número de indivíduos reduzindo a diversidade.

Nos indivíduos jovens regenerantes, a forma de vida foi na maioria arbóreo em 2009 e 2010, nas duas áreas de plantio (Figura 36).

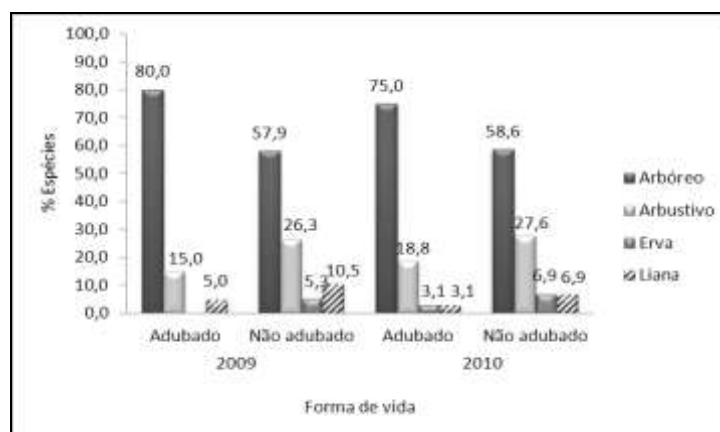


Figura 36 - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 e 2010 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI = não identificada.

Na área com adubação, predominaram as espécies pioneiras e secundárias e poucas climáticas. Na área sem adubação, a maior frequência foi de espécies secundárias (Figura 37).

A influência do fogo no grupo ecológico, foi mais evidente na área sem adubação, onde as pioneiras foram equivalente às secundárias. Segundo Castellani e Stubblebine (1993), o fogo pode favorecer o estabelecimento de espécies invasoras de pequeno porte e de árvores e arbustos secundários.

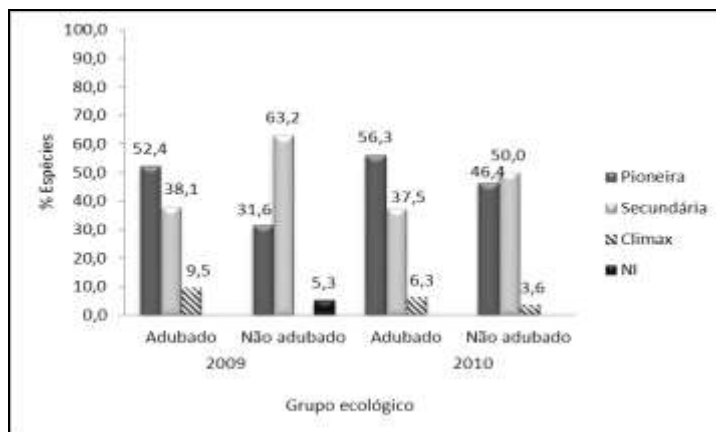


Figura 37 - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes amostrados na avaliação de agosto de 2009 e 2010 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI = não identificada

### Regeneração natural arbórea e arbustiva

Na área do plantio com adubação, em agosto de 2009, foram encontrados 304 indivíduos arbóreos e arbustivos de 12 espécies de 9 famílias. Na área sem adubação, foram 303 indivíduos arbóreos e arbustivos de 8 espécies e 6 famílias.

As espécies mais representativas na área dos plantios com adubação foram *Vismia guianensis*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii* e a *Cecropia distachya* com 92,11% de todos os indivíduos. Na área sem adubação as espécies mais representativas foram *Vismia guianensis*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii* e a *Cecropia distachya* com 97,69% de todos os indivíduos (Tabela 55).

As espécies que mais se destacaram nas duas áreas através do Índice do valor de importância foram as espécies *Vismia guianensis*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, *Cecropia distachya* e a *Cochlospermum orinocence* (Tabela 55).

Tabela 55 - Espécies e parâmetros fitossociológico da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
<b>Plantio com adubação</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	153	21	50,33	25,61	45,76	121,7
2. <i>Bellucia dichotoma</i>	52	15	17,11	18,29	29,98	65,37
3. <i>Vismia sandwithii</i>	46	15	15,13	18,29	11,48	44,91
4. <i>Cecropia distachya</i>	29	10	9,54	12,2	9,43	31,17
5. <i>Cochlospermum orinocence</i>	9	8	2,96	9,76	1,32	14,04

Continua

Tabela 55 - continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
7. <i>Goupia glabra</i>	6	6	1,97	7,32	0,92	10,21
8. <i>Laetia procera</i>	2	2	0,66	2,44	0,27	3,37
9. <i>Palicourea guianensis</i>	3	1	0,99	1,22	0,24	2,45
10. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,33	1,22	0,25	1,80
11. <i>Glandonia macrocarpa</i>	1	1	0,33	1,22	0,16	1,71
13. <i>Vismia sp.</i>	1	1	0,33	1,22	0,10	1,65
14. <i>Ambelania acida</i>	1	1	0,33	1,22	0,08	1,63
<b>Plantio sem adubação</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	172	20	56,77	33,9	49,87	140,53
2. <i>Bellucia dichotoma</i>	62	14	20,46	23,73	31,84	76,03
3. <i>Vismia sandwithii</i>	49	15	16,17	25,42	10,35	51,95
4. <i>Cecropia distachya</i>	13	3	4,29	5,08	5,81	15,19
5. <i>Cochlospermum orinocence</i>	4	4	1,32	6,78	1,02	9,12
6. <i>Croton lanjouwensis</i>	1	1	0,33	1,69	0,52	2,54
7. <i>Cecropia sciadophylla</i>	1	1	0,33	1,69	0,48	2,5
8. <i>Guatteria discolor</i>	1	1	0,33	1,69	0,12	2,14

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

As famílias mais representativas quanto aos parâmetros fitossociológicos, nas duas áreas do plantio com e sem adubação foram: Clusiaceae, Melastomataceae, Cecropiaceae e a Cochlospermaceae (Tabela 56).

Tabela 56 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arborea-arbustiva nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Plantio com adubação</b>						
1. Clusiaceae	200	21	65,79	31,82	57,35	154,95
2. Melastomataceae	52	15	17,11	22,73	29,98	69,81
3. Cecropiaceae	29	10	9,54	15,15	9,43	34,12
4. Cochlospermaceae	9	8	2,96	12,12	1,32	16,4
5. Celastraceae	6	6	1,97	9,09	0,92	11,98
6. Flacourtiaceae	3	3	0,99	4,55	0,52	6,05
7. Rubiaceae	3	1	0,99	1,52	0,24	2,74
8. Malpigiaceae	1	1	0,33	1,52	0,16	2,00
9. Apocynaceae	1	1	0,33	1,52	0,08	1,93
<b>Plantio sem adubação</b>						
1. Clusiaceae	221	20	72,94	45,45	60,22	178,61
2. Melastomataceae	62	14	20,46	31,82	31,84	84,12
3. Cecropiaceae	14	4	4,62	9,09	6,29	20,00
4. Cochlospermaceae	4	4	1,32	9,09	1,02	11,43
5. Euphorbiaceae	1	1	0,33	2,27	0,52	3,12
6. Annonaceae	1	1	0,33	2,27	0,12	2,72

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

Na área do plantio com adubação, em agosto de 2010, foram encontrados 308 indivíduos arbóreos e arbustivos, de 17 espécies de 15 famílias. Na área sem adubação, foram 339 indivíduos arbóreos e arbustivos, de 13 espécies de 9 famílias.

O aumento no número de indivíduos de um ano para outro poderia ter sido maior se o incêndio não tivesse atingido a área com adubação (5 parcelas) e sem adubação (6 parcelas) matando cerca de 100% dos indivíduos.

As espécies e famílias em 2009 se repetiram em 2010, nas duas áreas (com e sem adubação), mas com o ingresso de novas espécies (*Astrocarium aculeatum*, *Diploptropis purpúrea*, *Tallisia sp.*, *Rinorea racemosa*, *Gessospermum urcealatum*, *Siparuna guianensis* e a *Tapura amazônica*) na área dos plantios com adubação. Na área dos plantios sem adubação ingressaram as espécies *Miconia sp.*, *Eperua bijuga*, *Goupia glabra*, *Glandonia macrocarpa*, *Diploptropis purpúrea*, *Dichapetalum vestitum* e a *Hymenolobium excelsum* (Tabelas 57 e 58).

Na área dos plantios com e sem adubação, as espécies que mais se destacaram em função do Índice do valor de importância foram *Vismia guianensis*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, *Cecropia distachya* e a *Cochlospermum orinocence* (Tabela 57).

Tabela 57 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
<b>Plantio com adubação</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	128	16	41,56	18,39	39,55	99,5
2. <i>Bellucia dichotoma</i>	52	15	16,88	17,24	31,16	65,28
3. <i>Vismia sandwithii</i>	72	15	23,38	17,24	16,58	57,2
4. <i>Cecropia distachya</i>	12	8	3,9	9,20	2,78	15,87
5. <i>Cochlospermum orinocence</i>	12	8	3,9	9,20	2,29	15,39
6. <i>Goupia glabra</i>	9	7	2,92	8,05	1,55	12,52
7. <i>Cecropia sciadophylla</i>	6	4	1,95	4,60	2,55	9,1
8. <i>Palicourea guianensis</i>	6	3	1,95	3,45	0,6	5,99
9. <i>Astrocarium aculeatum</i>	1	1	0,32	1,15	1,74	3,22
10. <i>Diploptropis purpurea</i>	2	2	0,65	2,30	0,18	3,13
11. <i>Tallisia sp</i>	2	2	0,65	2,30	0,18	3,12
12. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	0,32	1,15	0,29	1,76
13. <i>Glandonia macrocarpa</i>	1	1	0,32	1,15	0,24	1,71
14. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	0,32	1,15	0,1	1,58
15. <i>Gessospermum urcealatum</i>	1	1	0,32	1,15	0,08	1,55
16. <i>Siparuna guianensis</i>	1	1	0,32	1,15	0,06	1,54
17. <i>Tapura amazonica</i>	1	1	0,32	1,15	0,06	1,54
<b>Plantio sem adubação</b>						
1. <i>Vismia guianensis</i>	190	21	56,05	29,17	46,47	131,68
2. <i>Bellucia dichotoma</i>	64	13	18,88	18,06	32,18	69,11

Continua

Tabela 57 - continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
3. <i>Vismia sandwithii</i>	49	17	14,45	23,61	9,36	47,42
4. <i>Cecropia sciadophylla</i>	14	4	4,13	5,56	7,79	17,48
5. <i>Cochlospermum orinocence</i>	10	6	2,95	8,33	1,89	13,17
6. <i>Cecropia distachya</i>	4	3	1,18	4,17	1,32	6,67
7. <i>Miconia sp.</i>	2	2	0,59	2,78	0,24	3,61
8. <i>Eperua bijuga</i>	1	1	0,29	1,39	0,15	1,84
9. <i>Goupia glabra</i>	1	1	0,29	1,39	0,15	1,84
10. <i>Glandonia macrocarpa</i>	1	1	0,29	1,39	0,15	1,84
11. <i>Diploptropis purpurea</i>	1	1	0,29	1,39	0,11	1,8
12. <i>Dichapetalum vestitum</i>	1	1	0,29	1,39	0,1	1,79
13. <i>Hymenolobium excelsum</i>	1	1	0,29	1,39	0,08	1,76

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

Tabela 58 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural arbórea-arbustiva nos plantios homogêneos com e sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<b>Plantio com adubação</b>						
1. Clusiaceae	200	16	64,94	23,53	56,13	144,6
2. Melastomataceae	52	15	16,88	22,06	31,16	70,10
3. Cecropiaceae	18	8	5,84	11,76	5,33	22,94
4. Cochlospermaceae	12	8	3,9	11,76	2,29	17,95
5. Celastraceae	9	7	2,92	10,29	1,55	14,77
6. Rubiaceae	6	3	1,95	4,41	0,6	6,96
7. Fabaceae	2	2	0,65	2,94	0,18	3,77
8. Sapindaceae	2	2	0,65	2,94	0,18	3,77
9. Arecaceae	1	1	0,32	1,47	1,74	3,54
10. Flacourtiaceae	1	1	0,32	1,47	0,29	2,08
11. Malpighiaceae	1	1	0,32	1,47	0,24	2,03
12. Violaceae	1	1	0,32	1,47	0,1	1,9
13. Apocynaceae	1	1	0,32	1,47	0,08	1,87
14. Siparunaceae	1	1	0,32	1,47	0,06	1,86
15. Dichapetalaceae	1	1	0,32	1,47	0,06	1,86
<b>Plantio sem adubação</b>						
1. Clusiaceae	239	21	70,5	40,38	55,82	166,71
2. Melastomataceae	66	14	19,47	26,92	32,42	78,81
3. Cecropiaceae	18	5	5,31	9,62	9,11	24,04
4. Cochlospermaceae	10	6	2,95	11,54	1,89	16,38
5. Fabaceae	2	2	0,59	3,85	0,19	4,63
6. Caesalpinioideae	1	1	0,29	1,92	0,15	2,37
7. Celastraceae	1	1	0,29	1,92	0,15	2,37
8. Malpighiaceae	1	1	0,29	1,92	0,15	2,37
9. Dichapetalaceae	1	1	0,29	1,92	0,1	2,32

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.



Os índices de Shannon na área do plantio com adubação, foi de 1,493 em 2009 e de 1,710 em 2010. Na área do plantio sem adubação, foi de 1,190 em 2009 e 1,340 em 2010. Embora com o aumento dos índices, os resultados indicam que os ambientes estudados apresentaram baixa diversidade florística, que é comum em áreas degradadas.

Melo e Durigan (2010) encontraram o índice de Shannon da regeneração natural em 2,29 aos 9 anos, em reflorestamentos de diferentes idades e áreas.

O índice de equabilidade na área do plantio com adubação, em 2009 e em 2010 foi de 0,601 e 0,604 respectivamente. Na área do plantio sem adubação foi de 0,572 e 0,522 nos anos de 2009 e 2010 respectivamente. *Vismia guianensis* foi a espécie que influenciou nesses resultados por apresentar maior representatividade em todas as parcelas.

Na avaliação de 2009, o maior número de indivíduos, na área dos plantios com adubação tinha altura de 6,1 a 8,0 m. Na área do plantio sem adubação, tinha altura de 4,1 a 6,0 m (Figura 38).

Na avaliação de 2010, o maior número de indivíduos, na área dos plantios com adubação tinha altura de 8,1 a 10 m. Na área do plantio sem adubação o maior número tinha de 8,1 a 10 m de altura (Figura 39). Ocorreu migração de indivíduos para as classes subsequentes e demonstrando maior crescimento em altura em determinadas classes.

Nas duas avaliações não ocorreram espécies emergentes, sendo a maioria árvores de pequeno e médio portes.

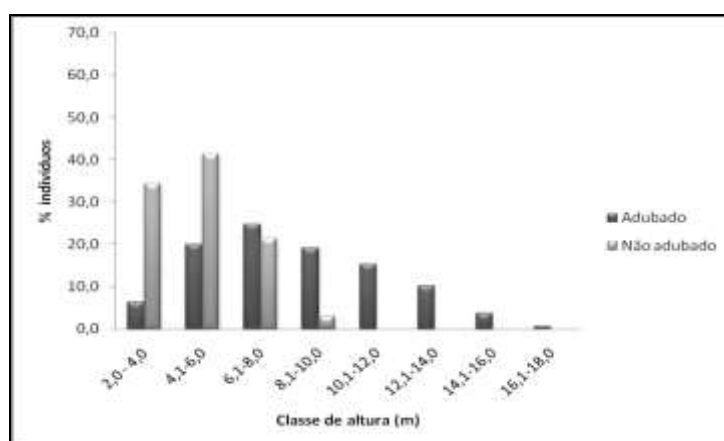


Figura 38 - Indivíduos arbóreos e arbustivos, por classe de altura nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 9 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

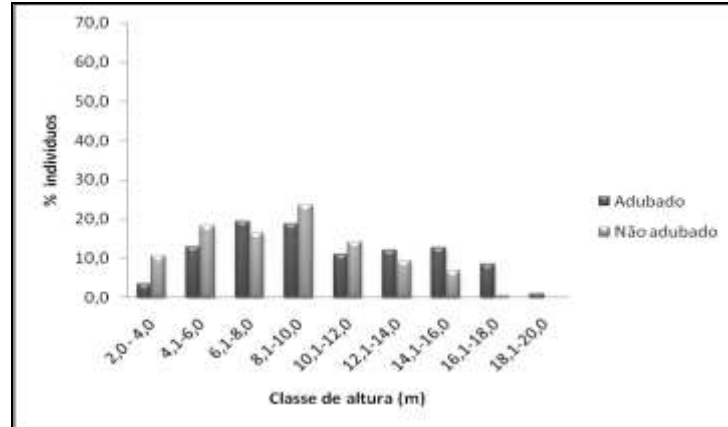


Figura 39 - Indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de altura nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 10 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

As classes diamétricas em 2009 e 2010, na área dos plantios com e sem adubação com maior concentração de indivíduos foram de 3,0 a 5,0 cm e de 5,1 a 7 cm de DAP e com o aumento do diâmetro o número de indivíduos diminuiu (Figuras 40 e 41).

Estes resultados foram idênticos aos de Candiani (2006), onde os maiores números de indivíduos se concentraram nas primeiras classes, em uma área de recuperação, aos 4 anos de idade.

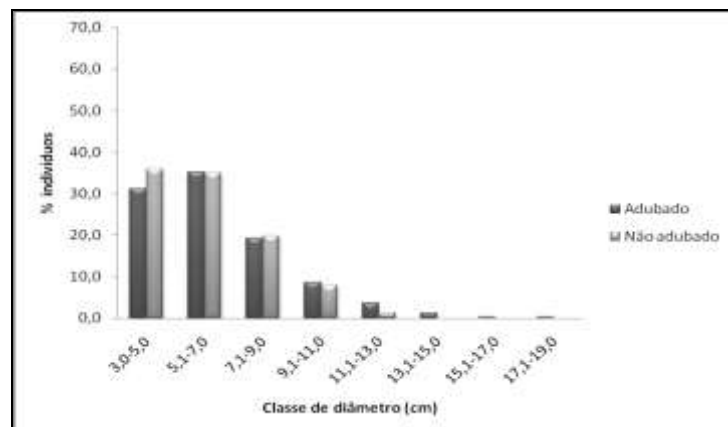


Figura 40 - Indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de diâmetro nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 9 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

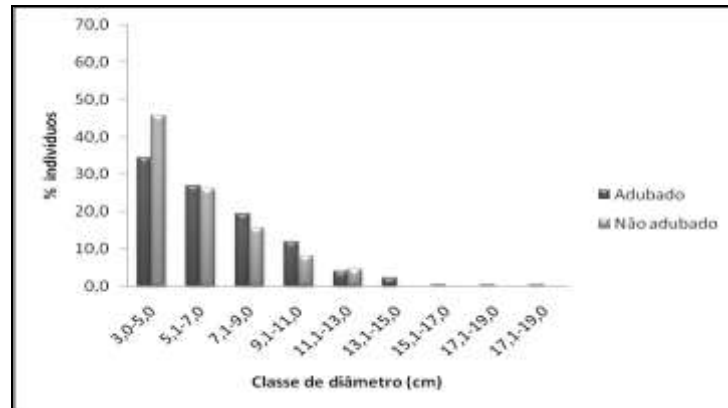


Figura 41- Indivíduos arbóreos e arbustivos por classe de diâmetro nos plantios homogêneos com e sem adubação aos 10 anos de idade para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A vegetação predominante, nas duas áreas com e sem adubação, nas avaliações de 2009 e 2010, era do grupo ecológico de pioneiras. Entretanto, no ano de 2010 houve aumento do grupo ecológico de secundárias e o ingresso de espécies do grupo ecológico clímax, na área do plantio com adubação (Figura 42).

Uhl (1987) registrou que em área abandonada pela agricultura, com 5 anos de idade, o número de espécies pioneiras permaneceu constante, enquanto que as espécies de florestas primária aumentava lentamente.

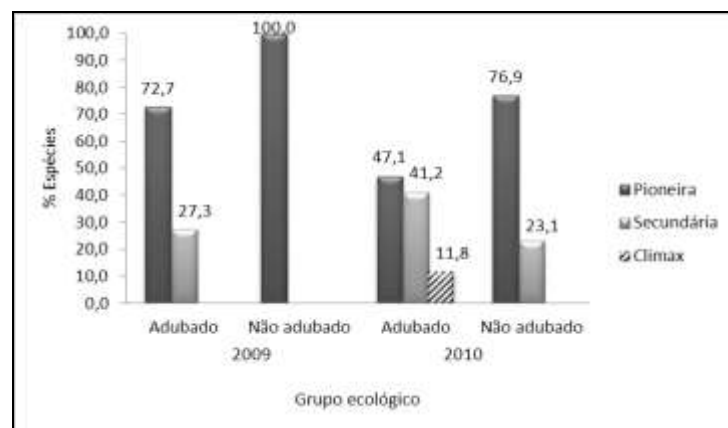


Figura 42 - Grupo ecológico da regeneração natural em agosto de 2009 (9 anos) e 2010 (10 anos) nos plantios homogêneos para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

As parcelas que apresentaram ingresso dos indivíduos clímax não foram atingidas pelo fogo. Porém a floresta primária encontrava-se próxima à área degradada. A espécie *Couepia longipendula* estava produzindo frutos e conseqüentemente, atraindo a fauna silvestre. Grande

parte das dispersões de espécies florestais é feita por animais silvestres (White, 1994; Reis *et al.*, 1999; Cubiña e Aide, 2001). Essa afirmativa foi constatada pela presença de animais como mucuras, anta, paca, cutia e veados na área do plantio, além de rastro e frutos consumidos por eles (Figura 43).



Figura 43 - Filhote de mucura (*Marsupialis*) em coletor da chuva de sementes (A) ; Frutos de *Couepia longipendula* recém predados por animais silvestres (B) na área do plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Os plantios florestais auxiliam na regeneração natural através da produção de frutos atrativos da fauna. O trânsito de aves e morcegos contribuem para regeneração ao transportarem diásporos de outras áreas (Powers *et al.*, 1997).

### Chuva de Sementes

Durante 12 meses na área dos plantios homogêneos com adubação foram encontrados 100.372 propágulos (frutos e sementes) em 2,02 m<sup>2</sup> e identificadas 17 espécies de 12 famílias e classificadas 2 morfoespécies.

As espécies com as maiores densidades relativas foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, somando 99,14 % dos propágulos. As espécies que ocorreram na maioria das amostras foram *Vismia guianensis* (15,15 %), *Vismia sandwithii* (15,15 %), *Vismia sp.* (12,88 %) e a *Cochlospermum orinocence* (11,36 %) (Tabela 59).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Clusiaceae (3 espécies), Cecropiaceae (3 espécies), Euphorbiaceae (2 espécies), outras famílias (1 espécie cada).

Tabela 59 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro a dezembro 2009 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. <i>Vismia guianensis</i>	2875	20	2,86	15,15
2. <i>Vismia sandwithii</i>	5229	20	5,21	15,15
3. <i>Vismia sp</i>	104	17	0,10	12,88
4. <i>Cochlospermum orinocence</i>	107	15	0,11	11,36
5. <i>Bellucia dichotoma</i>	91.405	10	91,07	7,58
6. <i>Davilla kunthii</i>	408	10	0,41	7,58
7. <i>Ochroma logopus</i>	22	8	0,02	6,06
8. <i>Cecropia sciadophylla</i>	64	6	0,06	4,55
9. <i>Cecropia sp.</i>	11	6	0,01	4,55
10. <i>Cecropia distachya</i>	13	4	0,01	3,03
11. <i>Spermacoce ocimifolia</i>	27	4	0,03	3,03
12. <i>Casearia grandiflora</i>	30	3	0,03	2,27
13. <i>Brachiaria humidícula</i>	14	2	0,01	1,52
14. <i>Morfoespécie 21</i>	7	2	0,01	1,52
15. <i>Aparisthium cordatum</i>	24	1	0,02	0,76
16. <i>Coupania sp.</i>	1	1	0,00	0,76
17. <i>Croton lanjouwensis</i>	13	1	0,01	0,76
18. <i>Morfoespécie 27</i>	1	1	0,00	0,76
19. <i>Myrcia sylvatica</i>	17	1	0,02	0,76

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

A dispersão dos propágulos variou no período de 12 meses, com maior pico no mês de junho (21.871 propágulos) sendo a *Bellucia dichotoma* a espécie que apresentou o maior número de sementes com 21.788 sementes (Figura 44).

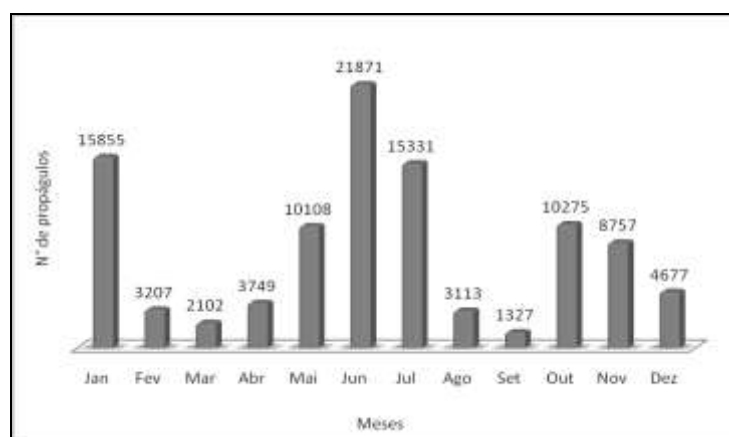


Figura 44 - Propágulos (sementes e frutos) nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Na área sem adubação, foram encontrados 91.957 propágulos (frutos e sementes), identificadas 20 espécies de 13 famílias e 2 morfoespécies.

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, que juntas representaram 99,55 % dos propágulos. As espécies que estiveram na maioria da amostras foram *Vismia guianensis* (16,24 %), *Vismia sandwithii* (15,38 %), *Bellucia dichotoma* (11,11 %) e a *Cochlospermum orinocence* (12,26 %) (Tabela 60).

Tabela 60 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro a dezembro 2009 (12 meses). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1. <i>Vismia guianensis</i>	4386	19	4,770	16,24
2. <i>Vismia sandwithii</i>	4354	18	4,735	15,38
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	82801	13	90,043	11,11
4. <i>Cochlospermum orinocence</i>	70	12	0,076	10,26
5. <i>Vismia sp</i>	64	9	0,070	7,69
6. <i>Cecropia sciadophylla</i>	12	8	0,013	6,84
7. <i>Brachiaria humidicula</i>	105	7	0,114	5,98
8. <i>Casearia grandiflora</i>	34	6	0,037	5,13
9. <i>Spermacoce ocimifolia</i>	28	6	0,030	5,13
10. <i>Cecropia distachya</i>	14	3	0,015	2,56
11. <i>Ochroma logopus</i>	4	3	0,004	2,56
12. <i>Cecropia sp.</i>	3	2	0,003	1,71
13. <i>Climedia sp.</i>	7	2	0,008	1,71
14. <i>Alibertia hispida</i>	1	1	0,001	0,85
15. <i>Caryocar glabrum</i>	6	1	0,007	0,85
16. <i>Croton lanjouwensis</i>	1	1	0,001	0,85
17. <i>Davilla kunthii</i>	44	1	0,048	0,85
18. <i>Lindakeria paludosa</i>	14	1	0,015	0,85
19. Morfoespécie 13	1	1	0,001	0,85
20. Morfoespécie 21	1	1	0,001	0,85
21. <i>Oenocarpus bacaba</i>	5	1	0,005	0,85
22. <i>Protium heptaphyllum</i>	2	1	0,002	0,85

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Clusiaceae (3 espécies), Cecropiaceae (3 espécies), Flacourtiaceae (2 espécies), Melastomataceae (2 espécies) e Rubiaceae (2 espécies).

A dispersão dos propágulos variou no período de 12 meses, com maior pico nos meses de maio (16.777 propágulos) e junho (16.812 propágulos) (Figura 45), sendo a *Bellucia dichotoma* a espécie que apresentou maior número de sementes com 16.670 sementes no mês de maio e no mês de junho.

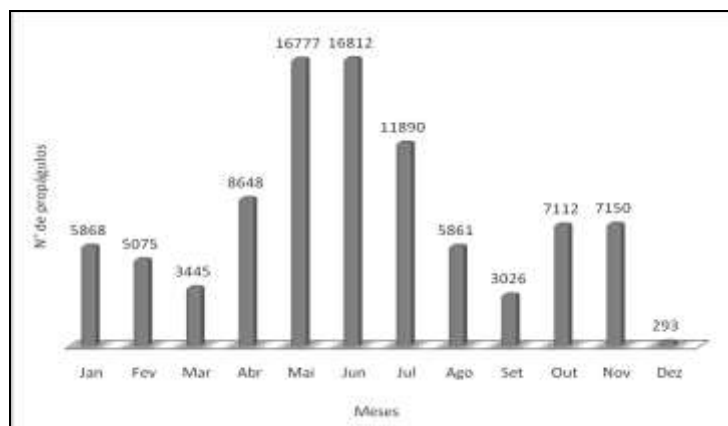


Figura 45 - Propágulos (sementes e frutos) mensal nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

As espécies arbóreas com predomínio na chuva de sementes, foi de 63,2 % na área do plantio com adubação e de 63,6% na área sem adubação (Figura 46).

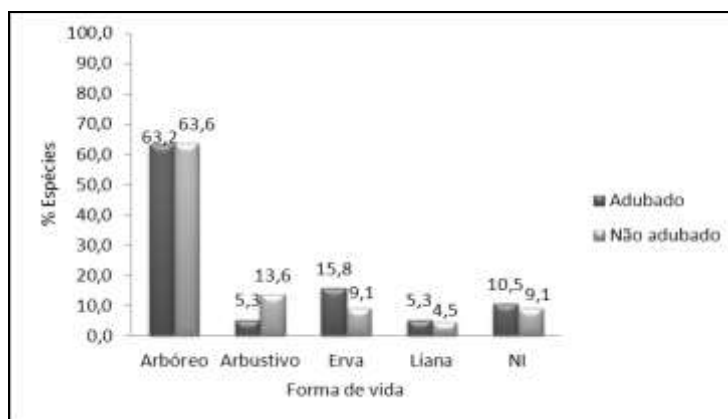


Figura 46 - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009, nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.

O grupo ecológico de espécies pioneiras predominou na área com adubação (89,5 %) e na área sem adubação (86,4 %) (Figura 47).

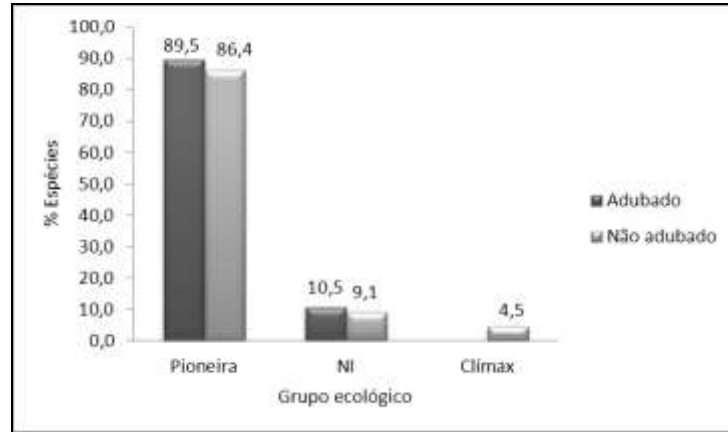


Figura 47 - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

Na síndrome de dispersão, foram encontradas por zoocoria 68,4 % e 68,2 % nas áreas com e sem adubação, respectivamente (Figura 48).

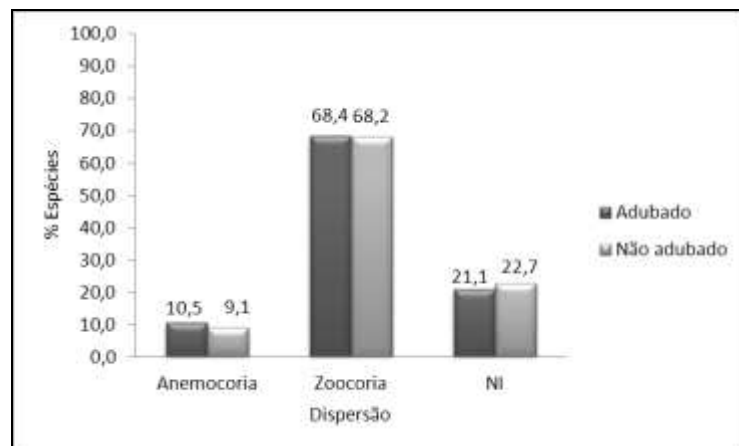


Figura 48 - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 nos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

Nas duas áreas, as espécies da chuva de sementes apresentaram o mesmo padrão da regeneração natural das espécies arbóreas. Possivelmente, os progámulos de outras áreas, encontraram barreiras das espécies do gênero *Vismia* e da *Bellucia dicothoma* com maiores densidades.

Em uma área de floresta tropical semidecídua, cerca de 70% das espécies ocorrentes na chuva de sementes eram as mesmas da flora local (Grombone-Guarantini e Rodrigues, 2002).



Na área do plantio homogêneo de cajuí sem adubação foram encontrados 5 frutos de *Oenocarpus bacaba* (bacaba) sem ter indivíduos da espécie na área. Entretanto junto com os frutos, havia fezes de pássaros. Um dos galhos do cajui era abrigo de araçaris (*Selenidera maculirostris*) que provavelmente teriam levados os frutos de bacaba.

No plantio homogêneo de *C. brasiliense* com adubação havia indícios de dispersão de sementes de outras áreas, não amostradas nos coletores de chuva de sementes. No solo, existiam frutos de *Dipteryx odorata* consumidos por animais, provavelmente teriam sido levados por morcegos e, posteriormente, consumidos por roedores (cutia, paca, etc.) (Figura 49).



Figura 49 - Frutos de *Dipteryx odorata* predados por animais silvestres no plantio homogêneo de *Calophyllum brasiliense* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

O alimento e abrigo das árvores plantadas são condições essenciais para o retorno da fauna e conseqüentemente aumentar a riqueza de espécies na área em recuperação.

#### 5.2.4 Banco de Sementes

Foram obtidos os seguintes resultados de germinação no banco de sementes na área do plantio homogêneo com adubação, em 5,25 m<sup>2</sup> de área:

Na primeira avaliação 2009/1 germinaram 660 indivíduos de 8 espécies de 7 famílias. Na avaliação de 2009/2 germinaram 991 indivíduos de 13 espécies de 11 famílias. Na avaliação de 2010/1 germinaram 674 indivíduos de 16 espécies de 12 famílias. Na avaliação de 2010/2 germinaram 466 indivíduos de 14 espécies de 11 famílias (Tabelas 61 e 62).

Em 2009/1, as espécies com maiores densidade relativas, em ordem decrescente, foram *Miconia sp.*(48,03%) e *Spermacoce capitata* (45,45%). Na segunda foram *Miconia sp.*(48,03%) e *Spermacoce capitata* (40,06%). Na terceira foram *Miconia sp.* (37,83%),

*Spermacoce capitata* (28,93%) e *Vismia guianensis* (15,58%). Na quarta foram *Spermacoce capitata* (52,58%), *Miconia sp.* (24,03%), e a *Solanum rugoso* (11,37%) (Tabela 61).

Tabela 61- Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	317	18	48,03	31,6
2. <i>Spermacoce capitata</i>	300	18	45,45	31,6
3. <i>Solanum rugoso</i>	23	6	3,48	10,5
4. <i>Vismia guianensis</i>	11	6	1,67	10,5
5. <i>Cecropia distachya</i>	5	5	0,76	8,8
6. <i>Trema micrantha</i>	2	2	0,30	3,5
7. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,15	1,8
8. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,15	1,8
2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)				
1. <i>Spermacoce capitata</i>	397	21	40,06	27,63
2. <i>Miconia sp.</i>	476	19	48,03	25,00
3. <i>Cecropia distachya</i>	41	10	4,14	13,16
4. <i>Vismia guianensis</i>	20	9	2,02	11,84
5. <i>Solanum rugoso</i>	23	6	2,32	7,89
6. <i>Trema micrantha</i>	6	3	0,61	3,95
7. <i>Scoparia dulcis</i>	22	2	2,22	2,63
8. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,10	1,32
9. <i>Chelonanthus alatus</i>	1	1	0,10	1,32
10. <i>Hyptis crenata</i>	1	1	0,10	1,32
11. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,10	1,32
12. <i>Simarouba amara</i>	1	1	0,10	1,32
13. <i>Vismia sandwithii</i>	1	1	0,10	1,32
3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	255	21	37,83	21,21
2. <i>Spermacoce capitata</i>	195	20	28,93	20,20
3. <i>Solanum rugoso</i>	58	11	8,61	11,11
4. <i>Vismia guianensis</i>	105	10	15,58	10,10
5. <i>Bellucia dichotoma</i>	16	9	2,37	9,09
6. <i>Cecropia distachya</i>	17	7	2,52	7,07
7. <i>Trema micrantha</i>	8	6	1,19	6,06
8. <i>Scoparia dulcis</i>	6	4	0,89	4,04
9. <i>Piper manauense</i>	3	3	0,45	3,03
10. <i>Ochroma lagopus</i>	2	2	0,30	2,02
11. <i>Cecropia sp.</i>	1	1	0,15	1,01
12. <i>Phyllanthus niruri</i>	1	1	0,15	1,01
13. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,15	1,01
14. <i>Pourouma ovata</i>	4	1	0,59	1,01
15. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	0,15	1,01
16. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,15	1,01

Continua

Tabela 61- continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
<b>4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)</b>				
1. <i>Spermacoce capitata</i>	245	21	52,58	24,71
2. <i>Miconia sp.</i>	112	20	24,03	23,53
3. <i>Solanum rugoso</i>	53	11	11,37	12,94
4. <i>Homolepis aturensis</i>	17	10	3,65	11,76
5. <i>Cecropia distachya</i>	7	5	1,50	5,88
6. <i>Cecropia sp.</i>	4	4	0,86	4,71
7. <i>Vismia guianensis</i>	13	4	2,79	4,71
8. <i>Trema micrantha</i>	5	3	1,07	3,53
9. <i>Piper manauense</i>	2	2	0,43	2,35
10. <i>Brachiaria humidicula</i>	4	1	0,86	1,18
11. <i>Phyllanthus niruri</i>	1	1	0,21	1,18
12. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,21	1,18
13. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	0,21	1,18
14. <i>Scoparia dulcis</i>	1	1	0,21	1,18

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

Tabela 62 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
<b>1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)</b>				
1. Melastomataceae	318	19	48,18	33,3
2. Rubiaceae	300	18	45,45	31,6
3. Clusiaceae	11	6	1,67	10,5
4. Solanaceae	23	6	3,48	10,5
5. Cecropiaceae	5	5	0,76	8,8
6. Cannabaceae	2	2	0,30	3,5
7. Piperaceae	1	1	0,15	1,8
<b>2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)</b>				
1. Rubiaceae	397	21	40,06	27,63
2. Melastomataceae	477	20	48,13	26,32
3. Cecropiaceae	41	10	4,14	13,16
4. Clusiaceae	21	10	2,12	13,16
5. Solanaceae	23	6	2,32	7,89
6. Cannabaceae	6	3	0,61	3,95
7. Scrophulariaceae	22	2	2,22	2,63
8. Gentianaceae	1	1	0,10	1,32
9. Lamiaceae	1	1	0,10	1,32
10. Piperaceae	1	1	0,10	1,32
11. Simaroubaceae	1	1	0,10	1,32
<b>3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)</b>				
1. Melastomataceae	271	21	40,21	23,60
2. Rubiaceae	195	20	28,93	22,47
3. Solanaceae	58	11	8,61	12,36

Continua

Tabela 62- continuação

Espécie	Ni	NP	DR	FR
4. Clusiaceae	105	10	15,58	11,24
5. Cecropiaceae	22	8	3,26	8,99
6. Cannabaceae	8	6	1,19	6,74
7. Piperaceae	4	4	0,59	4,49
8. Scrophulariaceae	6	4	0,89	4,49
9. Malvaceae	2	2	0,30	2,25
10. Euphorbiaceae	1	1	0,15	1,12
11. Verbenaceae	1	1	0,15	1,12
12. Violaceae	1	1	0,15	1,12
4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)				
1. Rubiaceae	245	21	52,58	24,71
2. Melastomataceae	112	20	24,03	23,53
3. Gramineae	21	11	4,51	12,94
4. Solanaceae	53	11	11,37	12,94
5. Cecropiaceae	11	9	2,36	10,59
6. Clusiaceae	13	4	2,79	4,71
7. Piperaceae	3	3	0,64	3,53
8. Cannabaceae	5	3	1,07	3,53
9. Euphorbiaceae	1	1	0,21	1,18
10. Scrophulariaceae	1	1	0,21	1,18
11. Violaceae	1	1	0,21	1,18

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

A forma de vida que predominou em 2009/1, 2009/2 e 2010/1, no banco de sementes, na área com adubação foi a arbustiva, sendo a *Miconia sp.* a espécie com maior número de indivíduos. As ervas tiveram a segunda maior ocorrência. Mas, em 2010/2 as ervas predominaram e *Spermacoce capitata* apresentou maior número de indivíduos (Figura 50).

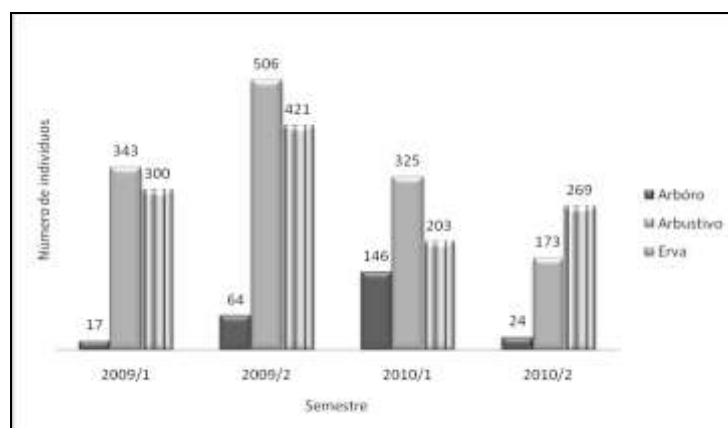


Figura 50 - Formas de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios homogêneos com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A germinação do banco de sementes da área do plantio homogêneo sem adubação, em 2009/1, foi de 328 indivíduos, de 9 espécies de 8 famílias. Em 2009/2, germinaram 991 indivíduos, de 11 espécies de 10 famílias. Em 2010/1, germinaram 603 indivíduos, de 13 espécies de 11 famílias. E em 2010/2, germinaram 510 indivíduos de 15 espécies de 10 famílias, com 1 espécie não identificada (Tabelas 63 e 64).

Na primeira avaliação as espécies com maiores densidades relativas, em ordem decrescente, foram *Miconia sp.*(31,10%), *Spermacoce capitata* (30,18%) e *Vismia guianensis* (19,82%). Na segunda, *Miconia sp.*(41,32%), *Spermacoce capitata* (31,94%) e *Vismia guianensis* (13,72%). Na terceira, *Spermacoce capitata* (41,13%), *Miconia sp.* (33,50%), e *Solanum rugoso* (8,30%). E na quarta, *Spermacoce capitata* (57,65%), *Miconia sp.*(18,82%), e a *Solanum rugoso* (9,41%) (Tabela 63).

Tabela 63 - Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	102	17	31,10	25,76
2. <i>Spermacoce capitata</i>	99	13	30,18	19,70
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	28	11	8,54	16,67
4. <i>Vismia guianensis</i>	65	9	19,82	13,64
5. <i>Trema micrantha</i>	15	5	4,57	7,58
6. <i>Cecropia distachya</i>	4	4	1,22	6,06
7. <i>Piper aduncum</i>	8	3	2,44	4,55
8. <i>Brachiaria humidicola</i>	4	2	1,22	3,03
9. <i>Chelonanthus alatus</i>	3	2	0,91	3,03
2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	238	21	41,32	23,87
2. <i>Spermacoce capitata</i>	184	19	31,94	21,59
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	31	13	5,38	14,77
4. <i>Vismia guianensis</i>	79	12	13,72	13,64
5. <i>Cecropia distachya</i>	10	7	1,74	7,96
6. <i>Trema micrantha</i>	17	6	2,95	6,82
7. <i>Chelonanthus alatus</i>	5	4	0,87	4,55
8. <i>Piper sp.</i>	8	3	1,39	3,41
9. <i>Ochroma lagopus</i>	1	1	0,17	1,14
10. <i>Solanum rugoso</i>	2	1	0,35	1,14
11. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,17	1,14
3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	202	21	33,499	20,588
2. <i>Spermacoce capitata</i>	248	20	41,128	19,608
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	37	12	6,136	11,765
4. <i>Scoparia dulcis</i>	20	10	3,317	9,804

Continua

Tabela 63 - continuação

Espécie	Ni	NP	DR	FR
5. <i>Solanum rugoso</i>	50	10	8,292	9,804
6. <i>Vismia guianensis</i>	10	7	1,658	6,863
7. <i>Cecropia distachya</i>	9	6	1,493	5,882
8. <i>Trema micrantha</i>	9	6	1,493	5,882
9. <i>Chelonanthus alatus</i>	10	3	1,658	2,941
10. <i>Piper manauense</i>	3	3	0,498	2,941
11. <i>Pourouma ovata</i>	2	2	0,332	1,961
12. <i>Rinoria racemosa</i>	2	1	0,332	0,980
13. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,166	0,980
4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)				
1. <i>Spermacoce capitata</i>	294	20	57,65	22,47
2. <i>Miconia sp.</i>	96	18	18,82	20,22
3. <i>Solanum rugoso</i>	48	10	9,41	11,24
4. <i>Brachiaria humidicola</i>	19	7	3,73	7,87
5. <i>Bellucia dichotoma</i>	10	6	1,96	6,74
7. <i>Trema micrantha</i>	11	6	2,16	6,74
8. <i>Homolepis aturensis</i>	6	5	1,18	5,62
9. <i>Scoparia dulcis</i>	11	5	2,16	5,62
10. <i>Cecropia distachya</i>	5	4	0,98	4,49
11. <i>Vismia guianensis</i>	4	3	0,78	3,37
12. <i>Melinis minutiflora</i>	2	1	0,39	1,12
13. <i>Phyllanthus niruri</i>	1	1	0,20	1,12
14. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,20	1,12
15. <i>Rinoria racemosa</i>	1	1	0,20	1,12
16. NI	1	1	0,20	1,12

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa.

Tabela 64 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010, Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (8 anos)				
1. Melastomataceae	130	18	39,63	32,14
2. Rubiaceae	99	13	30,18	23,21
3. Clusiaceae	65	9	19,82	16,07
4. Cannabaceae	15	5	4,57	8,93
5. Cecropiaceae	4	4	1,22	7,14
6. Piperaceae	8	3	2,44	5,36
7. Gentianaceae	3	2	0,91	3,57
8. Gramineae	4	2	1,22	3,57
2ª avaliação - 2009/2 (8 anos)				
1. Melastomataceae	269	34	46,70	38,64
2. Rubiaceae	184	19	31,94	21,59
3. Clusiaceae	79	12	13,72	13,64
4. Cecropiaceae	10	7	1,74	7,96
5. Cannabaceae	17	6	2,95	6,82

Continua

Tabela 64 - continuação

Espécie	Ni	NP	DR	FR
6. Gentianaceae	5	4	0,87	4,55
7. Piperaceae	8	3	1,39	3,41
8. Malvaceae	1	1	0,17	1,14
9. Solanaceae	2	1	0,35	1,14
10. Verbenaceae	1	1	0,17	1,14
3ª avaliação - 2010/1 (9 anos)				
1. Melastomataceae	239	21	39,635	23,866
2. Rubiaceae	248	20	41,128	22,730
3. Scrophulariaceae	20	10	3,317	11,365
4. Solanaceae	50	10	8,292	11,365
5. Clusiaceae	10	7	1,658	7,955
6. Cecropiaceae	11	6	1,824	6,819
7. Cannabaceae	9	6	1,493	6,819
8. Gentianaceae	10	3	1,658	3,409
9. Piperaceae	3	3	0,498	3,409
10. Verbenaceae	1	1	0,166	1,136
11. Violaceae	2	1	0,332	1,136
4ª avaliação - 2010/2 (9 anos)				
1. Melastomataceae	106	24	20,78	26,97
2. Rubiaceae	294	20	57,65	22,47
3. Gramineae	27	13	5,29	14,61
4. Solanaceae	48	10	9,41	11,24
4. Cannabaceae	11	6	2,16	6,74
5. Scrophulariaceae	11	5	2,16	5,62
6. Cecropiaceae	5	4	0,98	4,49
7. Clusiaceae	4	3	0,78	3,37
8. Euphorbiaceae	1	1	0,20	1,12
9. Piperaceae	1	1	0,20	1,12
10. Violaceae	1	1	0,20	1,12
11. NI	1	1	0,20	1,12

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa.

A forma de vida do banco de sementes, na área sem adubação em 2009/1 e 2009/2 que predominou foi a arbustiva, sendo a *Miconia sp.* a espécie com maior número de indivíduos. Em 2010/1, predominaram as ervas, com maior número de indivíduos da espécie *Spermacoce capitata*. Em seguida, foi a arbustiva com maior número de indivíduos da *Miconia sp.* Em 2010/2, predominaram as ervas e a espécie *Spermacoce capitata* teve maior número de indivíduos (Figura 51).

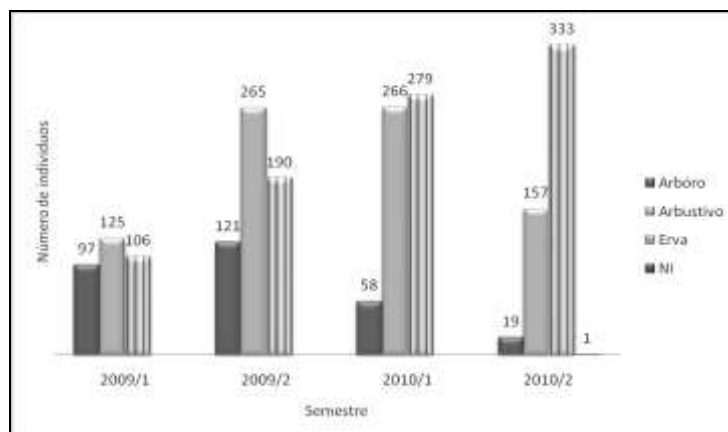


Figura 51 - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 nos plantios homogêneos sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

Na área dos plantios com adubação, predominou no banco de sementes o tipo arbustivo até 2010/1, mas em 2010/2 predominaram as ervas. Nos plantios da área sem adubação as ervas predominaram mais cedo, a partir de 2010/1.

A *Spermacoce capitata* teve distribuição nos dois tratamentos e com maior número de indivíduos. Essa espécie é considerada erva pioneira e eficiente na propagação de sementes (Silva e Dias-Filho, 2001). As ervas, apresentam mecanismos eficientes de alta produção de sementes e dormência facultativa (Garwood, 1989; Carmona, 1995; Araújo, 2004).

Os gêneros *Miconia*, *Solano* e a *Vismia* foram os grupos arbustivo e arbóreo com ampla distribuição nas duas áreas. São pionerias e dispersam por zoocoria e muito frequentes em florestas neotropicais (Whitmore, 1990; Tabarelli, 1997; Baider *et. al.*, 1999; Gomes *et. al.*, 2008; Braga *et. al.*, 2008).

Em geral, as espécies do componente arbóreo tiveram estoque reduzido. Estes resultados corroboram com os de Sorreano (2002) e Alvarenga *et. al.*, (2006) em que espécies herbáceas foram dominantes em relação ao arbóreo.

A única espécie pioneira encontrada no banco de sementes, foi *Ochroma lagopus* em 2010/1 e no plantio com adubação e em 2009/2 no plantio sem adubação. Entretanto, não foram encontrados indivíduos adultos vivos, provavelmente em anteriores, a espécie frutificou e dispersou as sementes, que permaneceram no banco de semente. Nesse experimento a espécie foi plantada em filas duplas entre as parcelas.



Após o fogo foi constatado aumento no número de indivíduos e espécies no banco de sementes, em especial ervas e arbustos. O fogo pode reduzir as sementes do banco do solo (Leal *et. al.*, 2006), em outras situações o fogo pode aumentar a germinação de algumas espécies botânicas (Rodrigues, 1999).

No Cerrado, as espécies adaptadas ao fogo variam no banco de sementes, entretanto, na Amazônia, o efeito do fogo sobre o banco de sementes deve ser explorado porque existe uma grande complexidade que vai desde a fase de formação/dispersão até a germinação. O fator fogo parece ser o mais complexo, uma vez que, pode prejudicar ou favorecer o banco de sementes em função da interação com outros fatores ambientais (Peçanha Junior, 2006).

Apesar da complexidade no banco de sementes em ambientes perturbados, o processo de sucessão da vegetação nas áreas abandonadas pela agricultura itinerante pode apresentar um padrão mais acelerado do que em pastagens abandonadas (Mesquita *et. al.*, 2001, Moran *et. al.* 2000).

### 5.2.3 Caracterização química dos solos

Nos plantios homogêneos, o pH variou de 3,95 a 4,48 na área com adubação e, de 4,01 a 4,91 na área sem adubação (Tabela 65).

No plantio de *T. serratifolia*, área com adubação, ocorreu o menor pH (3,95) e o maior, no plantio de *T. avellanadae* (4,48). Na área sem adubação, o menor valor ocorreu no plantio de *T. serratifolia* (4,01) e o maior no plantio de *T. avellanadae* (4,91). Estes dados podem ter resultado do maior potencial de acidez (H + Al) no plantio de *T. serratifolia* e maior valor de “Ca” no plantio de *T. avellanadae*, principalmente na área sem adubação (Tabela 65).

Na restauração de áreas degradadas, foram comparados o pH dos solos de floresta, plantio e pastagem. Em floresta foi menor (3,67), maior acidez. Neste ambiente ocorre certa estabilidade do sistema, em que a maior acidez torna a decomposição da matéria orgânica mais lenta (Moraes *et. al.*, 2008).

O P não variou, teve o mesmo valor em todos os plantios (1 mg/kg). No entanto, os valores de K e Mg foram maiores (Tabela 65) quando comparados com a classificação dos outros solos do Município de Presidente Figueiredo, na profundidade de 0-20 cm, em latossolos com textura muito argilosos (Rodrigues *et. al.* 2001).

Tabela 65 - Caracterização química das amostras de solo dos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 anos de idade, Município de Presidente Figueiredo, AM.

Plantio	pH	P	K	Ca	Mg	H +Al	Fe	Zn	Mn	MO	C
	H <sub>2</sub> O	mg/kg		Cmolg/Kg			mg/kg			g/kg	
Com adubação											
<i>Anacardium giganteum</i>	4,20	1,00	15,00	0,10	0,06	6,25	306,00	1,16	1,87	40,52	23,56
<i>Calophyllum brasiliense</i>	4,07	1,00	17,00	0,09	0,09	5,74	300,00	0,81	1,80	41,49	24,12
<i>Couepia longipendula</i>	4,17	1,00	18,00	0,13	0,08	5,73	260,00	2,41	1,01	40,83	23,74
<i>Swartzia corrugata</i>	4,02	1,00	19,00	0,12	0,08	6,32	313,00	1,14	1,37	38,81	22,56
<i>Tabebuia avellaneda</i>	4,48	1,00	16,00	0,07	0,06	5,43	37,00	1,15	0,67	42,45	24,68
<i>Tabebuia serratifolia</i>	3,95	1,00	12,00	0,08	0,06	7,10	175,00	0,96	0,76	42,45	24,68
Sem adubação											
<i>Anacardium giganteum</i>	4,59	1,00	10,00	0,13	0,07	4,03	314,00	1,06	1,25	25,91	15,06
<i>Calophyllum brasiliense</i>	4,30	1,00	2,00	0,10	0,09	5,74	280,00	1,01	2,54	37,40	21,75
<i>Couepia longipendula</i>	4,29	1,00	12,00	0,08	0,05	4,39	245,00	0,31	1,09	27,83	16,18
<i>Swartzia corrugata</i>	4,30	1,00	13,00	0,16	0,10	5,54	159,00	1,87	1,02	34,66	20,15
<i>Tabebuia avellaneda</i>	4,91	1,00	14,00	0,16	0,05	4,21	231,00	1,03	1,98	39,46	22,94
<i>Tabebuia serratifolia</i>	4,01	1,00	12,00	0,07	0,05	6,68	333,00	0,28	1,39	39,70	23,08

O K no plantio de *C. brasiliense* em área sem adubação, apresentou o menor valor (2,0 mg/kg), provavelmente está relacionado ao maior teor de matéria orgânica e a presença de uma camada espessa de raízes muito finas, ocupando grande extensão no plantio, o que sugere que estas raízes sejam micorrizas.

Segundo Moraes *et. al.* (2008), em plantios com espécies arbóreas para recuperação de áreas degradadas, o K teve maiores valores do que na floresta. O K não é componente das estruturas das plantas, estando preferencialmente ligado aos processos metabólicos. Isso faz com que, no processo de liberação dos nutrientes, o K seja um dos primeiros a ser disponibilizado para a solução do solo, resultando em alta taxa de renovação interna ou realocação.

A mudança da cobertura vegetal e o tipo de manejo resultam em aumentos significativos pH, P, K, Ca, Mg e da densidade do solo e diminuição da concentração do Al trocável (Moreira e Malavolta, 2004). Estes aumentos significativos não ocorreram nesses plantios por serem ainda relativamente novos.

Os teores de matéria orgânica e carbono foram maiores nos plantios com adubação, evidenciando que, nestes ambientes, as espécies contribuíram com maior produtividade de matéria orgânica, além que, nestas áreas também se desenvolveu a regeneração natural. Moraes *et. al.* (2008), também encontrou valores altos de matéria orgânica no solo dos plantios com espécies arbóreas para recuperação de áreas degradadas, indicando a eficiência

do plantio em um primeiro momento da restauração, e que o processo sucessional tenha condições de se estabelecer.

A matéria orgânica do solo, além de ser fonte de C orgânico de alta disponibilidade, possui maiores capacidades de reter nutrientes e água e de imobilizar elementos com algum grau de toxicidade, sendo excelente indicador de restauração (Moraes *et. al.* 2008).

Os plantios com maior produção de serapilheira foram de *C. brasiliense* e de *C. longipendula*, resultando em maior produção de matéria orgânica. Esse é um aspecto importante na recuperação de áreas degradadas, que age na modificação gradativa para o equilíbrio dos nutrientes do solo, das espécie plantadas e da regeneração natural. Nas outras espécies, a formação da serapilheira se originou principalmente da regeneração natural.

De acordo com Martins e Rodrigues (1999), áreas alteradas apresentam um número elevado de espécies pioneiras que tem crescimento rápido, ciclo de vida mais curto e que investem intensamente na produção de biomassa no curto espaço de tempo, sendo importante para a produção de matéria orgânica e manutenção da fertilidade.

#### 5.2.4 Caracterização física dos solos

Nas áreas dos plantios com e sem adubação, aos 9 anos (2009), a classificação física dos solos foi de textura de “muito argilosa”, com alta fração de argila e pouca fração de areia total. Aos 10 anos (2010) a classificação foi de textura “argilo siltosa”, com valores de silte muito próximo da argila (Tabela 66).

Na classificação geral de solos do Município de Presidente Figueiredo, varia de “argiloso” a ‘muito argiloso” (Rodrigues *et. al.* 2001).

Tabela 66 - Caracterização física das amostras de solo dos plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Ano</b>	Areia grossa (2.00-0.20 mm)	Areia fina (0.20-0.05 mm)	Areia total (2.00-0.05 mm)	Silte (0.05-0.002 mm)	Argila (>-0.002 mm)	Textura do solo
<b>Com adubação</b>						
2009	28,92	10,45	39,37	215,63	745	Muito argiloso
2010	25,04	7,95	32,99	405,01	562	Argila siltosa
<b>Sem adubação</b>						
2009	22,91	9,84	32,74	149,25	818	Muito argiloso
2010	23,27	9,68	32,95	407,55	559,5	Argila siltosa

### 5.3 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA COM *Cedrela odorata* L. PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE

#### 5.3.1 Sobrevivência e crescimento

As plantas de *C. odorata* sobreviveram 53,2% na área com adubação e 36,0% na área sem adubação.

O estado fitossanitário foi considerado “Bom” em 94,7% das plantas, 1,1% foi “Regular” e 4,2% “Ruim”. Na área sem adubação, 64,6% foi considerado Bom”, 31,6% “Regular” e 3,8% “Ruim. No plantio com adubação poucos indivíduos tinham sintomas de ataque da *H. grandella*, diferentemente do plantio sem adubação onde os sinais de ataque foram mais evidentes.

Independentemente da adubação nos plantios, o ataque da *H. grandella*, afetou a sobrevivência e o crescimento da espécie nos primeiros anos de vida. A larva da mariposa consumiu a parte central da ponteira do caule, causando retardo no crescimento ou até a morte dos indivíduos. Sob o ponto de vista silvicultural, os primeiros anos do plantio são mais críticos para o ataque da *H. grandella* (Vergara,1997).

A Tabela 67 mostra que nenhuma das variáveis estudadas apresentou diferenças significativas entre as áreas com e sem adubação.

A altura alcançou até 4,44 m, o DAP 3,23 cm, o número de galhos 4,2, a área da copa 1,99 m<sup>2</sup> e o grau de cobertura 7,6%, no plantio com adubação aos 9 anos (Tabela 67).

Tabela 67 - Valores médios do crescimento de *Cedrela odorata* em plantio experimental em linha enriquecimento de capoeira para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, com e sem adubação aos 9 anos (2009) de idade, na comunidade Cristo Rei, Km28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

HT (m)*		DAP (cm) *		NG*		AC (m <sup>2</sup> ) *		GC (%)	
C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.
4,44a	3,86a	3,23 a	3,21 a	4,2a	3,1a	1,99a	1,71a	7,6	5,5

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura da copa, C/ad=com adubação, S/ad=sem adubação.

A altura das plantas, em 2002 media 0,37 m e 0,34 m nas áreas com e sem adubação respectivamente (Barbosa *et. al.*, 2002).

O IMA da altura de 2002 a 2009 foi de 0,60 m e de 0,52 m nos plantios com e sem adubação, respectivamente. A altura tendeu a crescer mais no plantio com adubação.

Segundo Clintrón (1990), os maiores crescimentos da espécie ocorrem em solos leves e bem drenados. Em diferentes níveis de adubação e com calcário, aos 8 anos de idade, em Porto Rico, a altura média foi de 4,5 m e o DAP 4,4 cm em espaçamento 2,4 x 2,4 m. No México, quando plantada no espaçamento de 3 x 3 m, a altura foi de 6 m e o DAP 11 cm.

Em plantios em plena abertura e em linha de enriquecimento de capoeira, aos 5 anos de idade, a espécie cresceu mais em plena abertura e no espaçamento 3 x 3 m, alcançando 7,42 m de altura e 12,57 cm de DAP. Em linha de enriquecimento, no espaçamento de 3,5 x 7 m a altura foi de 4,85 m e o DAP de 4,58 cm (EMBRAPA, 2001).

Quando plantada em plena abertura e em capoeira, a altura e o DAP foram superiores ao do plantio de capoeira (Souza *et. al.*, 2010).

Foi observado que nos plantios de *C.odorata*, onde ocorreu incêndio, um ano depois a espécie emitiu rebrotos da base do caule e das raízes superficiais nas proximidades da planta-mãe. Foram encontrados na área com adubação 41 rebrotos, com altura média de 0,5 m sendo, 26,9 % rebrotação de tronco e 73,2% da base do caule. No plantio sem adubação, 108 rebrotos com altura média de 0,7 m, sendo 3,7 % brotação de tronco, 69,4 % da base do caule e 26,9 % de raiz (Figura 52 A, B e C).



Figura 52 - Vista parcial do plantio de *Cedrela odorata* na área com adubação, um mês após o incêndio (A). Rebrote da base do caule, um ano após o incêndio (B) e rebrote de raiz, 6 meses após incêndio (C).

Todos os indivíduos tinham sintomas de ataque da *H. grandella*. Provavelmente isso ocorreu pela maior abertura do dossel com o incêndio e maior entrada de luz, contribuindo para o aumento do ataque da mariposa (Figura 53).



Figura 53 – Sintoma de ataque da larva de *Hypsipilla grandella* em planta de *Cedrela odorata* no plantio em área sem adubação. Detalhe: larva da mariposa.

### 5.3.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural

#### Indivíduos jovens regenerantes

Na avaliação de 2009, foram registrados 7 indivíduos de 5 espécies de 5 famílias nas diferentes formas de vida. A espécie *Rinorea racemosa* da família Violaceae, apresentou maior densidade relativa com 42,86 % dos indivíduos (Tabelas 68 e 69).

Tabela 68 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR
1. <i>Tapura amazonica</i>	1	1	14,29	20,00
2. <i>Piper aduncum</i> .	1	1	14,29	20,00
3. <i>Sloanea sp.</i>	1	1	14,29	20,00
4. <i>Himathantus sucuuba</i>	1	1	14,29	20,00
5. <i>Rinorea racemosa</i>	3	1	42,86	20,00

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Tabela 69 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	N.P	DR	FR
1. Dichapetalaceae	1	1	14,29	20,00
2. Piperaceae	1	1	14,29	20,00
3. Elaeocarpaceae	1	1	14,29	20,00
4. Apocynaceae	1	1	14,29	20,00
5. Violaceae	3	1	42,86	20,00

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

O pequeno número de indivíduos jovens regenerantes, foi resultado do fechamento das linhas de plantio pelas copas das árvores adultas remanescentes, ocasionando sombreamento e conseqüentemente inibindo a germinação das sementes no solo. De acordo com Abdulhadi (1991), algumas sementes são estimuladas a germinar com mais luz e temperatura, principalmente as espécies pioneiras. Segundo Cusack e Montagnini (2004), a baixa disponibilidade de luz no sub-bosque geralmente ocasiona a ausência de regeneração arbórea. Por outro lado, de acordo com Viani *et. al.* (2010), a densidade das copas influencia a quantidade de serapilheira acumulada sobre o piso florestal e esse fator pode afetar a regeneração natural.

Em área de sub-bosque com grandes quantidades de serapilheira as sementes maiores teriam mais vantagens que as sementes menores. As sementes maiores por terem mais reservas, seriam capazes de atravessar as camadas espessas de serapilheira (Perrota, 1999).

Na avaliação de 2010, um ano após o fogo, houve aumento de indivíduos jovens regenerantes, sendo registrados 26 indivíduos de 11 espécies e 10 famílias.

As espécies mais representativas, segundo as densidades relativas foram *Vismia guianensis*, *Trema micrantha*, *Solanum rugosum* e a *Ambelania acida*, juntas representaram 73,07 % do total de indivíduos (Tabela 70).

Um ano após o fogo, houve a redução da serapilheira, aumento da disponibilidade de luz e o enriquecimento de nutrientes, que favoreceram a germinação de várias espécies, principalmente *Vismia guianensis*, *Trema micrantha* e *Solanum rugosum* (Tabela 70).

Melo e Durigan (2010), também registraram a germinação de *Trema micrantha* e espécies do gênero *Solanum* em área aos 6 meses após o fogo, apresentando altos valores de densidade relativa.

Tabela 70 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. <i>Trema micrantha</i>	5	2	19,23	15,38
2. <i>Ambelania acida</i>	2	2	7,69	15,38
3. <i>Croton lobatus</i>	1	1	3,85	7,69
4. <i>Solanum rugosum</i>	4	1	15,38	7,69
5. <i>Annona padulosa</i>	1	1	3,85	7,69
6. <i>Cecropia distachya</i>	1	1	3,85	7,69
7. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	3,85	7,69
8. <i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	3,85	7,69
9. <i>Vismia guianensis</i>	8	1	30,77	7,69
10. <i>Solanum sp.</i>	1	1	3,85	7,69
11. <i>Neea floribunda</i>	1	1	3,85	7,69

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

As famílias com maior frequência relativa foram Clusiaceae, Solanaceae, Cannabaceae e a Apocynaceae (Tabela 71).

O índice de Shannon foi de 1,475 em 2009 e de 2,042 em 2010, evidenciando aumento na diversidade de espécies um ano após o fogo.

A equabilidade foi de 0,917 em 2009 e de 0,852 em 2010. As poucas espécies representadas na primeira avaliação não apresentaram domínio de uma única espécie, tornando mais uniforme. Em 2010, a uniformidade diminuiu pela dominância das espécies *Vismia guianensis*, *Trema micrantha* e *Solanum rugosum*.

As formas de vida dominantes, em 2009 e 2010, foram os arbóreos e arbustivos (Figura 54).

Tabela 71 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. Solanaceae	5	2	19,23	15,38
2. Cannabaceae	5	2	19,23	15,38
3. Apocynaceae	2	2	7,69	15,38
4. Euphorbiaceae	1	1	3,85	7,69
5. Annonaceae	1	1	3,85	7,69
6. Cecropiaceae	1	1	3,85	7,69
7. Violaceae	1	1	3,85	7,69
8. Moraceae	1	1	3,85	7,69
9. Clusiaceae	8	1	30,77	7,69
10. Nyctaginaceae	1	1	3,85	7,69

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).



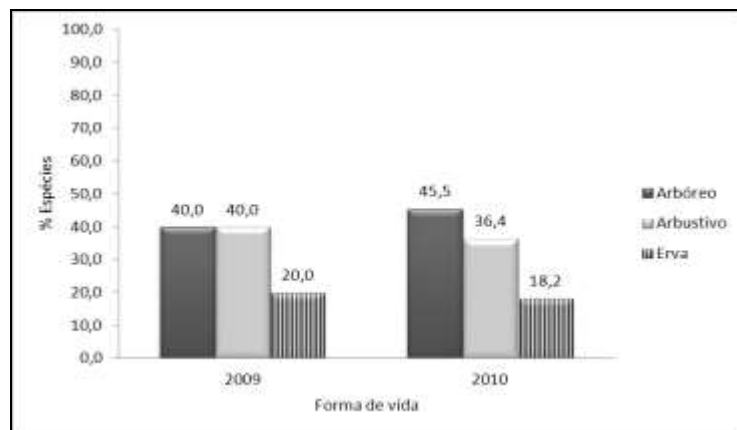


Figura 54 - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes na avaliação de agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A maioria dos indivíduos foram de espécies do grupo ecológico de secundárias, em 2009. Um ano após o fogo, houve inversão para espécies pioneiras e o surgimento de uma espécie clímax (*Sorocea guilleminiana*) (Figura 55 ).

O povoamento de uma área por espécies pioneiras, é comum o nos primeiros anos após o fogo (Melo e Durigan, 2010; Castellani e Stubblebine, 1993; Martini, 2002; Abdulhadi, 1991; Castellani, 1986), onde a presença de mais luz e temperatura podem estimular as sementes dormentes e longevas enterradas no solo germinarem, principalmente as sementes de espécies pioneiras, que são mais sensíveis a ambos os fatores (Abdulhadi, 1991; Souza *et. al.*, 2011).

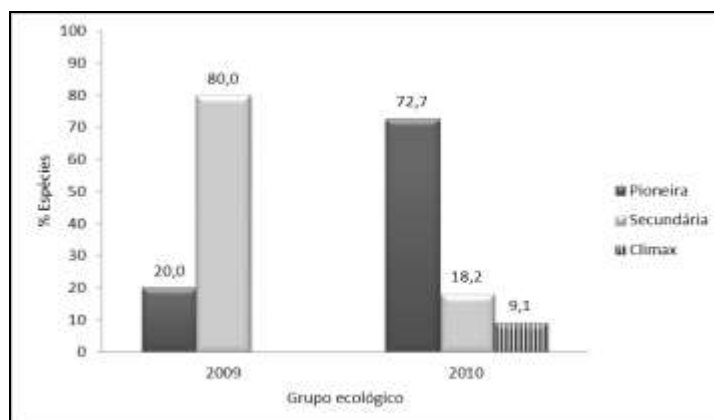


Figura 55 - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes na avaliação de agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

## Regeneração natural arbóreo e arbustivo

Ocorreram 31 indivíduos arbóreos e arbustivos, de 16 espécies de 12 famílias nas diferentes formas de vida (Tabela 72).

As espécies mais abundantes na área do plantio foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia guianensis*, *Himathantus sucuba*, *Vismia sandwithii* e *Rinorea racemosa*, que somadas representaram 69,92 %. As espécies que mais se destacaram no Índice do valor de importância foram *Vismia guianensis*, *Rinorea racemosa*, *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii* e *Himathantus sucuba* (Tabela 72).

As famílias as mais representativas nos parâmetros fitossociológicos foram Clusiaceae, Violaceae, Cecropiaceae, Melastomataceae e Annonaceae (Tabela 73).

Tabela 72 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
1. <i>Vismia guianensis</i>	10	2	32,26	10,53	18,03	60,82
2. <i>Rinorea racemosa</i>	5	2	16,13	10,53	7,58	34,23
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	3,23	5,26	19,81	28,30
4. <i>Vismia sandwithii</i>	2	2	6,45	10,53	9,16	26,14
5. <i>Himathantus sucuba</i>	1	1	3,23	5,26	15,34	23,83
6. <i>Xylopia amazonica</i>	1	1	3,23	5,26	7,13	15,62
7. <i>Cecropia sciadophylla</i>	1	1	3,23	5,26	5,36	13,85
8. <i>Cecropia distachya</i>	2	1	6,45	5,26	1,65	13,36
9. <i>Protium apiculatum</i>	1	1	3,23	5,26	4,56	13,05
10. <i>Dukeodendron sp.</i>	1	1	3,23	5,26	2,57	11,06
11. <i>Miconia egensis</i>	1	1	3,23	5,26	2,03	10,52
12. <i>Rollnia insigne</i>	1	1	3,23	5,26	2,03	10,52
13. <i>Neea madeirana</i>	1	1	3,23	5,26	1,55	10,04
14. <i>Calycolpus sp.</i>	1	1	3,23	5,26	1,55	10,04
15. <i>Helicostylis sp.</i>	1	1	3,23	5,26	1,14	9,63
16. <i>Ocotea sp.</i>	1	1	3,23	5,26	0,51	9,00

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

Tabela 73 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural nos plantios de

enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
1. Clusiaceae	12	2	38,71	14,29	27,19	80,19
2. Violaceae	5	2	16,13	14,29	7,58	37,99
3. Melastomataceae	2	1	6,45	7,14	21,84	35,43
4. Apocynaceae	1	1	3,23	7,14	15,34	25,71
5. Cecropiaceae	3	1	9,68	7,14	7,00	23,83
6. Annonaceae	2	1	6,45	7,14	9,16	22,75
7. Burceraceae	1	1	3,23	7,14	4,56	14,93
8. Dukeodendraceae	1	1	3,23	7,14	2,57	12,94
9. Nyctaginaceae	1	1	3,23	7,14	1,55	11,92
10. Myrtaceae	1	1	3,23	7,14	1,55	11,92
11. Moraceae	1	1	3,23	7,14	1,14	11,51
12. Lauraceae	1	1	3,23	7,14	0,51	10,88

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

O índice de diversidade de Shannon e equabilidade da regeneração natural foi de 2,342 e 0,845, respectivamente.

Na área do plantio de enriquecimento com *C. odorata*, as maiores alturas das espécies da regeneração natural foram das classes de 4,1 a 6 m e de 10,1 a 12 m. Não foram registrados indivíduos nas classes de 2 a 4 m de altura, possivelmente pelo sombreamento proporcionado pelas copas dos indivíduos maiores (Figura 56).

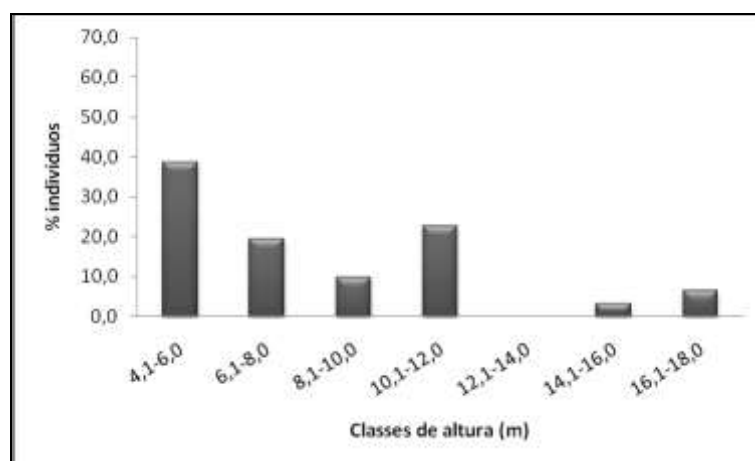


Figura 56 - Indivíduos da regeneração natural, por classe de altura na avaliação de 2009, área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Nas classes diamétricas, o número de indivíduos aumentou da classe de 3,0 a 5,0 cm até a classe de 7,1 a 9,0 cm. Depois, diminuiu até a última classe (Figura 57).

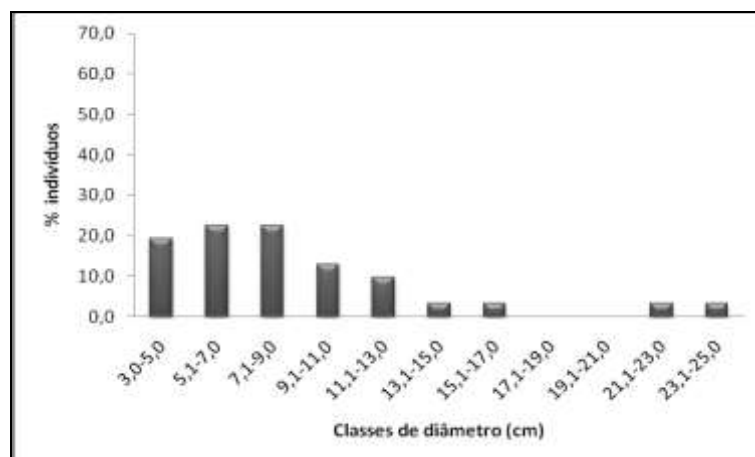


Figura 57 - Indivíduos por classe de diâmetro na avaliação de 2009, área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A maioria das espécies pertencia ao grupo ecológico das secundárias, com maior concentração nas três primeiras classes de diâmetro dos indivíduos jovens e em desenvolvimento (Figura 58). Não foi encontrada espécie climática.

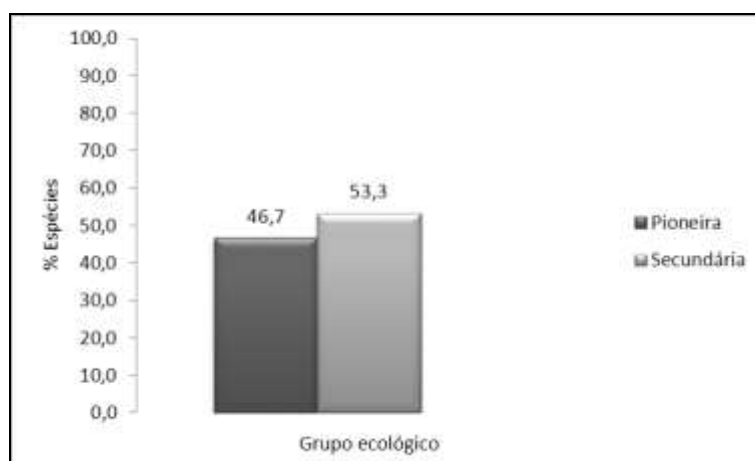


Figura 58 - Grupo ecológico da regeneração natural na avaliação de agosto de 2009, plantio de enriquecimento com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

### Chuva de sementes

Durante 12 meses foram encontrados, na área do plantio de *C. odorata*, 24.099 propágulos (frutos e sementes) em 2,02 m<sup>2</sup>, identificadas 31 espécies de 20 famílias. Também foram agrupados em 5 morfoespécies os propágulos que apresentaram as mesmas características.

As espécies com maiores densidades relativas foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii* e a *Vismia guianensis*, que representaram 96,51 % dos propágulos. As espécies com maior frequência foram *Cochlospermum orinocence* (14,88 %), *Vismia guianensis* (12,40 %), *Vismia sandwithii* (9,92 %) e a *Casearia grandiflora* (8,26 %) (Tabela 74).

Tabela 74 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, período de janeiro a dezembro 2009. Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. <i>Cochlospermum orinocence</i>	408	18	1,69	14,88
2. <i>Vismia guianensis</i>	1601	15	6,64	12,40
3. <i>Vismia sandwithii</i>	3014	12	12,51	9,92
4. <i>Casearia grandiflora</i>	112	10	0,46	8,26
5. <i>Cecropia sp.</i>	16	7	0,07	5,79
6. <i>Vismia sp</i>	51	7	0,21	5,79
7. <i>Cecropia distachya</i>	19	6	0,08	4,96
8. <i>Cecropia sciadophylla</i>	74	6	0,31	4,96
9. <i>Bellucia dichotoma</i>	18644	4	77,36	3,31
10. <i>Glandonia macrocarpa</i>	5	4	0,02	3,31
11. <i>Olyra latifolia.</i>	49	4	0,20	3,31
12. <i>Lindakeria paludosa</i>	6	3	0,02	2,48
13. Morfoespécie 21	47	3	0,20	2,48
14. Morfoespécie 6	4	3	0,02	2,48
15. <i>Spermacoce ocimifolia</i>	9	2	0,04	1,65
16. <i>Trema micrantha</i>	7	2	0,03	1,65
17. <i>Aparisthium cordatum</i>	6	1	0,02	0,83
18. <i>Caryocar glabrum</i>	1	1	0,00	0,83
19. <i>Croton lanjouwensis</i>	4	1	0,02	0,83
20. <i>Davilla kunthii</i>	2	1	0,01	0,83
21. <i>Duguetia stelechantha</i>	1	1	0,00	0,83
22. <i>Ephedranthus sp.</i>	2	1	0,01	0,83
23. <i>Miconia sp.</i>	1	1	0,00	0,83
24. Morfoespécie 16	5	1	0,02	0,83
25. Morfoespécie 34	5	1	0,02	0,83
26. Morfoespécie 8	1	1	0,004	0,83
27. <i>Ocotea guianensis</i>	1	1	0,004	0,83
28. <i>Ocotea longifolia</i>	1	1	0,004	0,83
29. <i>Pourouma ovata</i>	1	1	0,004	0,83
30. <i>Pouteria campanulata</i>	1	1	0,004	0,83
31. <i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,004	0,83

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

As famílias com maior riqueza foram Cecropiaceae (4 espécies), Clusiaceae (3 espécies), Euphobiaceae (2 espécies) Flacourtiaceae (2 espécies), Lauraceae (2 espécies), Melastomataceae (2 espécies) e a Malpighiaceae (2 espécies).

A dispersão de propágulos variou no período de 12 meses, com maior pico no mês de fevereiro (6.994 propágulos), sendo a *Bellucia dichotoma* com maior número de sementes (6.704) (Figura 59).

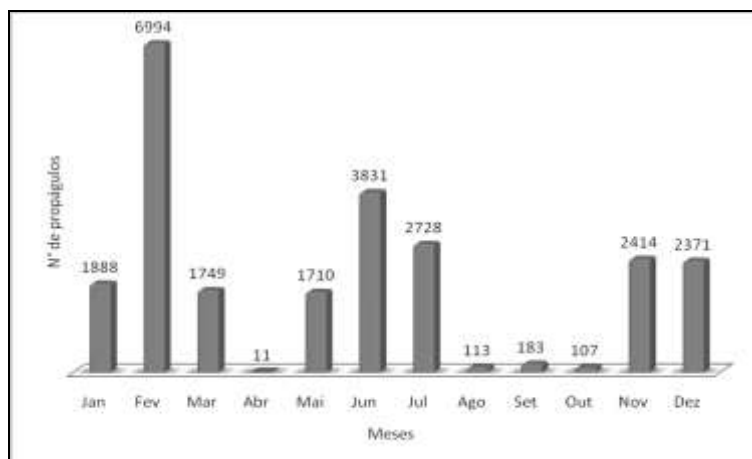


Figura 59 - Propágulos (sementes e frutos) mensalmente na área de plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

A redução de propágulos nos meses de agosto a outubro, ocorreu pelo incêndio na área, quando 15 dos 18 coletores foram queimados. Os coletores foram substituídos, mas o número de propágulos continuou baixo, em consequência da morte da maioria das espécies que contribuía com a chuva de sementes.

Nos meses de novembro e dezembro aumentou o número de propágulos em dois coletores que ficaram próximos de 2 indivíduos de *Bellucia dichotoma*, 2 de *Vismia sandwithii* e 1 de *Vismia guianensis*.

Entre as espécies da chuva de sementes, 61,3% pertencia à vegetação arbórea, 9,7 % da vegetação arbustiva e 9,7 % de ervas. As espécies pioneiras representaram 64%, as secundárias 16% e as climáticas 3,1% (Figuras 60 e 61).

Na caracterização da síndrome de dispersão foi registrado 71 % das espécies dispersas por zoocoria e 3,2 % por anemocoria (Figura 62).

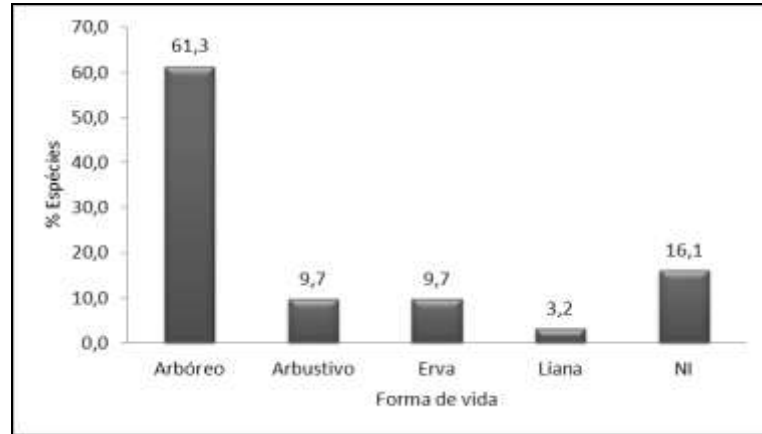


Figura 60 - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

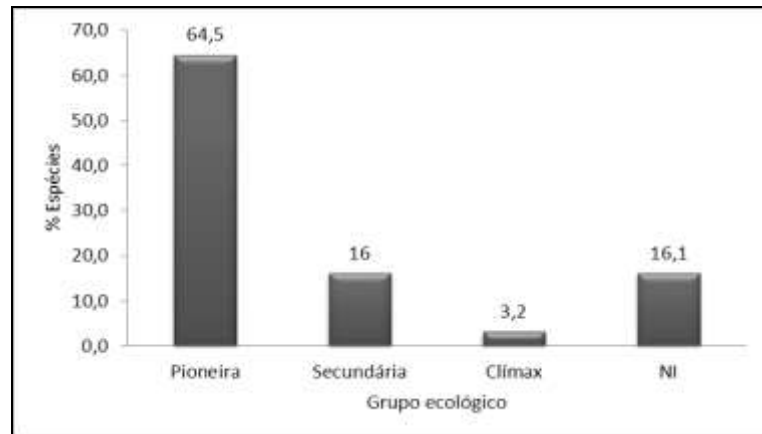


Figura 61 - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

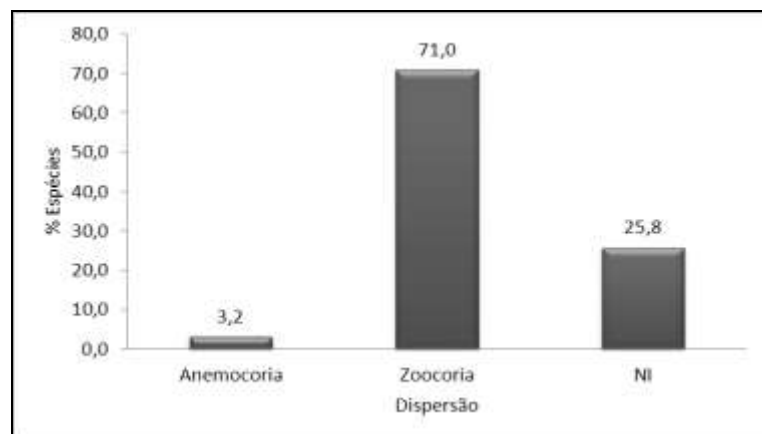


Figura 62 - Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira de *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

## Banco de sementes

A germinação no banco de sementes do plantio de enriquecimento de capoeira com *C. odorata*, em 2,02 m<sup>2</sup> na avaliação de 2009/1 foi de 230 indivíduos, de 11 espécies e 8 famílias. Em 2009/2, germinaram 306 indivíduos, de 13 espécies e 10 famílias. Em 2010/1, germinaram 134 indivíduos, de 11 espécies e 8 famílias. Em 2010/2, germinaram 181 indivíduos, de 15 espécies e 12 famílias (Tabelas 75 e 76).

Na primeira avaliação as espécies que apresentaram maiores densidade relativas, em ordem decrescente, foram *Miconia sp.*(56,52%), *Solanum rugoso* (16,52%) e *Trema micrantha* (11,30%). Na segunda foram *Miconia sp.*(53,59%) *Solanum rugoso* (12,42%) e *Trema micrantha* (10,46%). Na terceira foram *Miconia sp.* (41,04%), *Trema micrantha* (18,66%) e a *Solanum rugoso* (11,19%). Na quarta foram *Trema micrantha* (34,25%), *Miconia sp.*(12,15%) e a *Solanum rugoso* (10,50%) (Tabela 75).

Tabela 75 - Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	130	14	56,52	26,92
2. <i>Solanum rugoso</i>	38	12	16,52	23,08
3. <i>Trema micrantha</i>	26	8	11,30	15,38
4. <i>Cecropia distachya</i>	13	6	5,65	11,54
5. <i>Vismia guianensis</i>	3	3	1,30	5,77
6. <i>Piper aduncum</i>	8	2	3,48	3,85
7. <i>Piper Piper manauense</i>	3	2	1,30	3,85
8. <i>Spermacoce capitata</i>	2	2	0,87	3,85
9. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,43	1,92
10. <i>Cecropia scyadophylla</i>	5	1	2,17	1,92
11. <i>Cochlospermum orinocence</i>	1	1	0,43	1,92
2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	164	16	53,59	22,54
2. <i>Solanum rugoso</i>	38	12	12,42	16,90
3. <i>Trema micrantha</i>	32	12	10,46	16,90
4. <i>Cecropia distachya</i>	26	10	8,50	14,09
5. <i>Vismia guianensis</i>	10	7	3,27	9,86
6. <i>Piper sp.</i>	14	5	4,58	7,04
7. <i>Scoparia dulcis</i>	11	2	3,59	2,82
8. <i>Spermacoce capitata</i>	2	2	0,65	2,82

Continua



Tabela 75 - continuação

Espécie	Ni	NP	DR	FR
9. <i>Bellucia dichotoma</i>	1	1	0,33	1,41
10. <i>Cecropia scyadophylla</i>	5	1	1,63	1,41
11. <i>Cochlospermum orinocence</i>	1	1	0,33	1,41
12. <i>Stachytarpheta elatior</i>	1	1	0,33	1,41
13. <i>Vismia sandwithii</i>	1	1	0,33	1,41
3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	55	13	41,04	23,64
2. <i>Trema micrantha</i>	25	12	18,66	21,82
3. <i>Vismia guianensis</i>	7	7	5,22	12,73
4. <i>Solanum rugoso</i>	15	6	11,19	10,91
5. <i>Piper manauense</i>	12	5	8,96	9,09
6. <i>Bellucia dichotoma</i>	4	3	2,99	5,45
7. <i>Cecropia distachya</i>	3	3	2,24	5,45
8. <i>Piper aduncum</i>	4	3	2,99	5,45
9. <i>Chelonanthus alatus</i>	3	1	2,24	1,82
10. <i>Peperomia pellucida</i>	1	1	0,75	1,82
11. <i>Phyllanthus niruri</i>	5	1	3,73	1,82
4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)				
1. <i>Trema micrantha</i>	62	13	34,25	27,66
2. <i>Solanum rugoso</i>	19	8	10,50	17,02
3. <i>Miconia sp.</i>	22	5	12,15	10,64
4. <i>Cecropia sp.</i>	10	4	5,52	8,51
5. <i>Paspalum conjugatum</i>	14	4	7,73	8,51
6. <i>Piper aduncum</i>	15	2	8,29	4,26
7. <i>Scoparia dulcis</i>	11	2	6,08	4,26
8. <i>Spermacoce capitata</i>	6	2	3,31	4,26
9. <i>Cecropia distachya</i>	2	1	1,10	2,13
10. <i>Chelonanthus alatus</i>	1	1	0,55	2,13
11. <i>Mabea speciosa</i>	2	1	1,10	2,13
12. <i>Phyllanthus niruri</i>	5	1	2,76	2,13
13. <i>Rinoria racemosa</i>	2	1	1,10	2,13
14. <i>Vismia guianensis</i>	8	1	4,42	2,13
15. <i>Vismia sandwithii</i>	2	1	1,10	2,13

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Tabela 76 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)				
1. Melastomataceae	131	15	56,96	28,85
2. Solanaceae	38	12	16,52	23,08
3. Cannabaceae	26	8	11,30	15,38
4. Cecropiaceae	18	7	7,83	13,46
5. Piperaceae	11	4	4,78	7,69
6. Clusiaceae	3	3	1,30	5,77
7. Rubiaceae	2	2	0,87	3,85
8. Coelhospermaceae	1	1	0,43	1,92
2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)				
1. Melastomataceae	165	16	53,92	22,86
2. Solanaceae	38	12	12,42	17,14
3. Cannabaceae	32	12	10,46	17,14
4. Cecropiaceae	31	11	10,13	15,71
5. Clusiaceae	11	8	3,59	11,43
6. Piperaceae	14	5	4,58	7,14
7. Rubiaceae	2	2	0,65	2,86
8. Scrophulariaceae	11	2	3,59	2,86
9. Coelhospermaceae	1	1	0,33	1,43
10. Verbenaceae	1	1	0,33	1,43
3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)				
1. Melastomataceae	59	14	44,03	26,92
2. Cannabaceae	25	11	18,66	21,15
3. Piperaceae	17	9	12,69	17,31
4. Clusiaceae	7	7	5,22	13,46
5. Solanaceae	15	6	11,19	11,54
6. Cecropiaceae	3	3	2,24	5,77
7. Euphorbiaceae	5	1	3,73	1,92
8. Gentianaceae	3	1	2,24	1,92
4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)				
1. Cannabaceae	62	13	34,25	27,66
2. Solanaceae	19	8	10,50	17,02
3. Cecropiaceae	12	5	6,63	10,64
4. Melastomataceae	22	5	12,15	10,64
5. Gramineae	14	4	7,73	8,51
6. Clusiaceae	10	2	5,52	4,26
7. Euphorbiaceae	7	2	3,87	4,26
8. Piperaceae	15	2	8,29	4,26
9. Rubiaceae	6	2	3,31	4,26
10. Scrophulariaceae	11	2	6,08	4,26
11. Gentianaceae	1	1	0,55	2,13
12. Violaceae	2	1	1,10	2,13

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

Entre as formas de vida encontradas na germinação do banco de sementes, do plantio de enriquecimento de capoeira com *C. odorata*, em 2009/1, 2009/2, 2010/1 e 2010/2), predominou a arbustiva, com as espécies *Miconia sp.*, *Trema micrantha* e a *Solanum rugoso* (Figura 63).

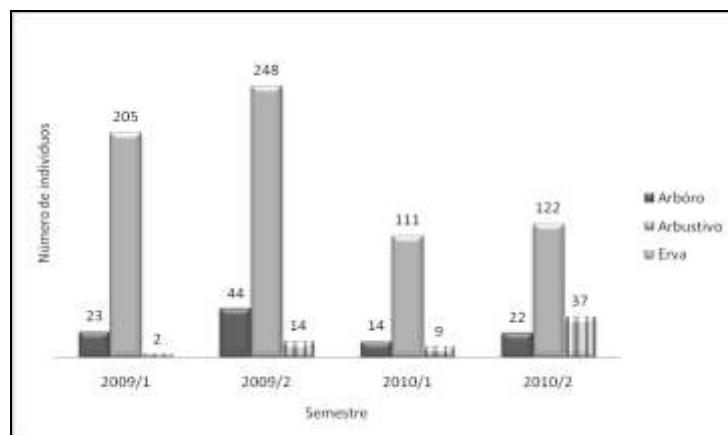


Figura 63 - Forma de vida do banco de sementes em 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, Am.

O banco de sementes em solos tropicais, na maioria, foi constituído por ervas, arbustos e arbóreos e pioneiras, que produzem sementes pequenas, enterradas em até 2,5 cm de profundidade e que possuem ciclo de vida curto (Baider, 1999; Garwood, 1989).

No plantio de enriquecimento com *C. odorata*, o banco de sementes foi constituído, basicamente, de espécie de forma de vida arbustiva e arbórea, mesmo após o fogo.

De acordo com Araújo *et. al.* (2001), a forma de vida predominante em seu ambiente depende, essencialmente do tipo da ação sofrida na área. Na área do plantio *C. odorata*, a vegetação arbórea, era constituída, principalmente, de espécies pioneiras e secundárias, em estágio mais avançado da regeneração natural. Esse fato pode explicar o banco de sementes com altos números espécies arbustivas e arbóreas e baixo número de ervas.

As espécies *Miconia sp.*, *Solanum rugoso*, *Trema micrantha*, *Cecropia distachya* e *Vismia guianensis* apresentaram ampla distribuição no banco de sementes. Estas espécie se destacaram por apresentarem elevada produção, grande capacidade de dispersão por zoocoria e sementes pequenas, facilmente incorporadas ao banco.

### 5.3.3 Caracterização química dos solos

O pH foi maior na área sem adubação em 2009 e 2010. O teor de P variou de 3 a 1 mg/kg, com redução de um ano para outro, da mesma forma, ocorreu com o K (Tabela 77).

Tabela 77 - Caracterização química de solo nos plantios em linha de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 e 10 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Ano	pH H <sub>2</sub> O	P mg/kg	K mg/kg	Ca Cmolg/Kg	Mg Cmolg/Kg	H + Al Cmolg/Kg	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	MO g/kg	C g/kg
<b>Com adubação</b>											
2009	4,10	2,00	22,00	0,22	0,14	7,47	256,00	0,70	3,95	49,69	28,89
2010	4,16	1,00	20,00	0,24	0,13	7,47	280,00	1,11	4,30	51,51	29,94
<b>Sem adubação</b>											
2009	4,61	3,00	39,00	0,41	0,18	7,41	214,00	0,48	3,99	50,10	29,13
2010	4,52	1,00	28,00	0,40	0,19	6,53	268,00	1,52	2,44	39,91	23,20

Na área com adubação, em 2009 e 2010, os teores de Ca, Fe, Zn, MO e C aumentaram. O aumento da matéria orgânica é um indicador de recuperação desses ambientes, uma vez que, pode resultar na melhoria dos nutrientes. Os teores de matéria orgânica, nas áreas com e sem adubação foram altos, provavelmente por já existirem árvores e arbustos que forneciam continuamente folhas, galhos, sementes, etc.(Tabela 77).

Na área sem adubação houve aumento nos teores de Fe, Mg e Zn e redução do pH, P, K, Ca, H + Al, Mn, MO e C (Tabela 76).

### 5.3.4 Caracterização física dos solos

A caracterização física do solo no plantio de *C. odorata* com e sem adubação, mostrou alta fração de argila em 2009 e 2010. A textura foi classificada como “muito argilosa”, “argilosa” e “argilo siltosa” (Tabela 78).

Na área com adubação, a textura do solo mudou de “muito argila” em 2009 para “argilo siltosa” em 2010. Na área sem adubação mudou de “muito argilosa” em 2009 para “argilosa” em 2010 (Tabela 78).

Tabela 78 - Caracterização física dos solos dos plantios em linha de enriquecimento de capoeira com *Cedrela odorata* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 e 10 anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Ano	Areia		Areia total (2.00-0.05 mm)	Silte (0.05-0.002 mm)	Argila (>-0.002 mm)	Textura do solo
	grossa (2.00-0.20 mm)	Areia fina (0.20-0.05 mm)				
<b>Com adubação</b>						
2009	25,28	9,85	35,13	245,37	719,5	Muito argiloso
2010	23,82	9,93	33,75	436,26	530,0	Argilo siltoso
<b>Sem adubação</b>						
2009	28,94	10,24	39,18	193,82	767	Muito argiloso
2010	22,8	8,14	30,94	392,56	576,5	Argiloso

As classificações da textura do solo estão de acordo com Rodrigues *et. al.*,(2010), para o Município de Presidente Figueiredo na faixa de 0-20 cm.

#### **5.4 PLANTIOS EM LINHAS DE ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA COM *Carapa guianensis* Aubl. PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E ABANDONADAS PELA AGRICULTURA ITINERANTE**

##### **5.4.1 Sobrevivência e crescimento**

As plantas de *C. guianensis* sobreviveram 38,0% na área com adubação e 32,4% na área sem adubação e sem diferença significativa.

Os baixos índices de sobrevivência de *C. guianensis* podem estar associados ao sombreamento das copas da vegetação secundária que se desenvolveu nas áreas do plantio e que já estavam com mais de 15 m de altura. Ainda em setembro de 2009, ocorreu um incêndio atingindo parte das áreas dos plantios. Em 2010, foi encontrado apenas 22 % de indivíduos vivos na área com adubação e 8,4 % na área sem adubação.

Souza *et. al.* (2010) , encontraram a sobrevivência de 88,9 % em linha de capoeira aos 6 anos de idade.

O estado fitossanitário das plantas na área com adubação, foi classificado como “Bom” em 72,2%, como “Regular” em 12,0% e como “Ruim” em 15,8%. Na área sem adubação 55,6% estava em estado “Bom”, 35,6% “Regular” e 8,8% “Ruim”.

Não foi observado ataque da *H. grandella* nesse experimento, embora a espécie seja frequentemente atacada pela larva da mariposa (Rodrigues *et. al.*, 2006; Souza *et. al.*, 2008; Tonini *et.al.*, 2005; EMBRAPA, 2001; Leão, 2006; Yared e Carpanezzi, 1981),

Foram observados indivíduos com altura menor que 1 m e com sintomas de ataque de inseto (Figura 64).



Figura 64 - Planta de *Carapa guianensis* em plantio de enriquecimento de capoeira. Detalhe: Sintomas de ataque de inseto (não identificado).

A altura das plantas, o DAP e o número de galhos não apresentaram diferenças significativas entre as áreas adubada e não adubada. A altura alcançou até 5,42 m, o DAP 4,36 cm e sem galhos desenvolvidos (Tabela 79).

Tabela 79 - Valores médios do crescimento de *Carapa guianensis* em plantio experimental em linha enriquecimento de capoeira para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, com e sem adubação aos 9 anos (2009) de idade, na comunidade Cristo Rei, Km28. Município de Presidente Figueiredo, AM.

HT (m)*		DAP (cm) *		NG*		AC (m <sup>2</sup> ) *		GC (%)	
C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.	C/ad.	S/ad.
3,77a	5,42a	2,76a	4,36a	-	-	0,48b	1,01a	2,6	3,6

\* Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. HT=altura total, DAP=diâmetro altura do peito, DAS=diâmetro ao nível do solo, NG=número de galhos, AC=área da copa, GC=grau de cobertura, C/ad=com adubação, S/ad=sem adubação.

Barbosa *et. al.*, (2002) avaliaram a altura nas áreas com e sem adubação da *Carapa guianensis* nesse plantio e a altura mediu 0,22 m e 0,20 m respectivamente.

No plantio homogêneo para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, neste estudo, a espécie com a mesma idade estava com a altura de 7,56 m e com 5,17 cm de DAP em área sem aração e em plena abertura no espaçamento 3 x 3 m.

O IMA da altura entre 2002 e 2009 foi de 0,49 m e 0,73 m nos plantios com e sem adubação, respectivamente.

As plantas de *C.guianensis* nessa idade e tipo de plantio, não desenvolveram galhos. Porém, a área da copa foi maior nas plantas não adubada, com média 1,01 m<sup>2</sup>, enquanto na área com adubação foi 0,48 m<sup>2</sup>, estes resultados podem estar associados à maior entrada de luz no interior do plantio naquele tratamento (Tabela 79).

Tonini e Arco-Verde (2005) encontraram a área de copa de *C.guianensis* em 1,83m<sup>2</sup>, aos 7 anos e em plena abertura.

O grau de cobertura que também tem influência da percentagem de sobrevivência, foi de 2,6% na área com adubação e de 3,6% na área sem adubação (Tabela 79). O baixo grau de cobertura da espécie enquanto jovem, também está relacionado à formação de copa colunar, com maior crescimento na vertical do que em diâmetro.

Em linhas de enriquecimento de capoeira, aos 5 anos de idade, a *C.guianensis* alcançou a altura de 5,30 m e DAP de 6,14 cm em espaçamento 3,5 x 7 m (EMBRAPA, 2001). Também Souza *et. al.* (2010), encontraram que a *C.guianensis* alcançou 6,4 m de altura e DAP de 8,3 cm nos plantios em linhas de enriquecimento de capoeira na Amazônia.

Yared e Carpanezzi (1981), estudando a espécie em plantio sob a capoeira alta na Amazônia, pelo “método recru” em espaçamento 4 x 6 m, a espécie tinha altura e DAP m de 1,65 m e 1,91 cm, respectivamente, aos 48 meses de idade e sem ataque da *H. grandella*.

#### **5.4.2 Caracterização dos mecanismos da regeneração natural**

##### **Indivíduos jovens regenerantes**

Na avaliação de 2009, foram registrados 6 indivíduos de 5 espécies em 5 famílias nas diferentes formas de vida (Tabelas 80 e 81 ). O baixo número de indivíduos pode ter resultado do fechamento das linhas de plantio pelas copas das árvores adultas da área, ocasionando sombreamento, conseqüentemente inibindo a germinação das sementes no solo.

Tabela 80 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. <i>Solanum rugosum</i>	2	2	33,33	33,33
2. <i>Calycolpus sp.</i>	1	1	16,67	16,67
3. <i>Miconia sp.</i>	1	1	16,67	16,67
4. <i>Lecythis jarana</i>	1	1	16,67	16,67
5. <i>Simaba cedron</i>	1	1	16,67	16,67

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Tabela 81 - Famílias e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. Solanaceae	2	2	33,33	33,33
2. Myrtaceae	1	1	16,67	16,67
3. Melastomataceae	1	1	16,67	16,67
4. Lecythidaceae	1	1	16,67	16,67
5. Simaroubaceae	1	1	16,67	16,67

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Um ano após o fogo foi observado aumento no número de indivíduos jovens regenerantes em toda a área do plantio, sendo registrados 22 indivíduos de 9 espécies em 8 famílias (Tabelas 82 e 83).

As espécies mais representativas, conforme as densidades relativas foram *Trema micrantha*, *Solanum rugosum*, *Miconia egensis* e a *Olyra latifolia* (Tabela 82).

Tabela 82 - Espécies e parâmetros fitossociológicos dos indivíduos jovens regenerantes nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>N.P</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
1. <i>Solanum rugosum</i>	5	2	22,73	16,67
2. <i>Trema micrantha</i>	5	2	22,73	16,67
3. <i>Olyra latifolia</i>	3	2	13,64	16,67
4. <i>Rinorea racemosa</i>	1	1	4,55	8,33
5. <i>Vismia sandwithii Ewan</i>	1	1	4,55	8,33
6. <i>Piper aduncum</i>	1	1	4,55	8,33
7. <i>Cecropia sp.</i>	1	1	4,55	8,33
8. <i>Cecropia distachya</i>	1	1	4,55	8,33
9. <i>Miconia egensis</i>	4	1	18,18	8,33

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).



As famílias que mais se destacaram em densidade relativa foram Solanaceae, Cannabaceae, Melastomataceae, Poaceae e a Cecropiaceae (Tabela 83).

Tabela 83 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2010 (10 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Família	Ni	N.P	DR	FR
1. Solonaceae	5	2	22,73	16,67
2. Cannabaceae	5	2	22,73	16,67
3. Poaceae	3	2	13,64	16,67
4. Cecropiaceae	2	2	9,09	16,67
5. Violaceae	1	1	4,55	8,33
6. Clusiaceae	1	1	4,55	8,33
7. Piperaceae	1	1	4,55	8,33
8. Melastomataceae	4	1	18,18	8,33

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

Um ano após o fogo, a redução da serapilheira, incorporação e aumentou a disponibilidade de nutrientes no solo favoreceu a regeneração natural. Ocorreram as espécies *Solanum rugosum*, *Trema micrantha* e a *Olyra latifolia*.

O índice de diversidade de Shannon foi de 1,96 e de equabilidade 0,89. A diversidade aumentou de um ano para outro, com mais espécies e famílias, no entanto a equabilidade diminuiu devido a predominância das espécies *Solanum rugosum* e *Trema micranta*.

As formas de vida arbórea e arbustiva foram mais frequentes, aparecendo em 2010 indivíduos de ervas (Figura 65).

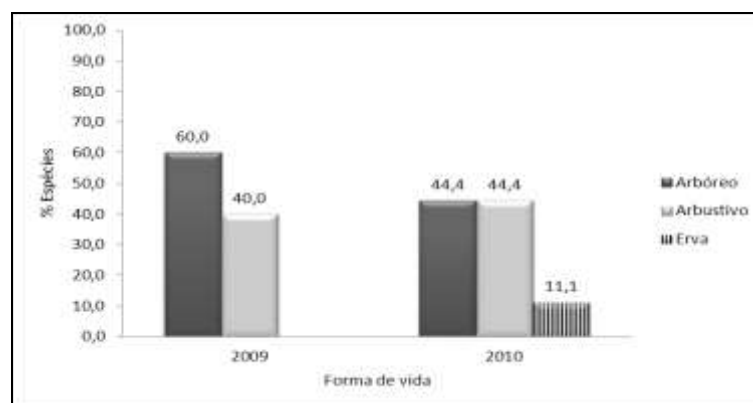


Figura 65 - Forma de vida dos indivíduos jovens regenerantes em agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

O número de espécies pioneiras foi maior do que das secundárias em 2009 e 2010 e houve aumento do número de espécies pioneiras enquanto diminuiu as de secundárias nesse período (Figura 66).

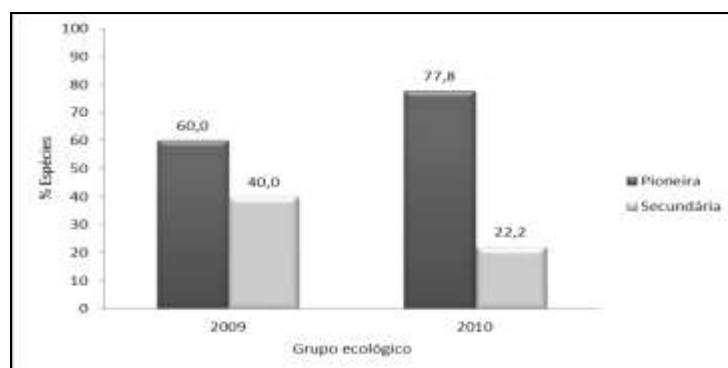


Figura 66 - Grupo ecológico dos indivíduos jovens regenerantes em agosto de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

### Regeneração natural arbórea e arbustiva

Foram registrados 20 indivíduos arbóreos e arbustivos de 13 espécies em 12 famílias.

As espécies mais abundantes foram *Cecropia sciadophylla*, *Inga sp.*, *Rinorea racemosa* e *Cochlospermum orinocence* que somando foi de 55 %, e que se destacaram em função do Índice do valor de importância (Tabela 84).

Tabela 84 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
1. <i>Cecropia sciadophylla</i>	3	2	15,0	12,5	28,61	56,11
2. <i>Inga sp.</i>	3	2	15,0	12,5	16,37	43,87
3. <i>Cochlospermum orinocence</i>	2	1	10,0	6,25	20,76	37,01
4. <i>Rinorea racemosa</i>	3	2	15,0	12,5	5,14	32,64
5. <i>Himathantus sucuba</i>	1	1	5,0	6,25	12,91	24,16
6. <i>Casearia grandiflora</i>	1	1	5,0	6,25	4,82	16,07
7. <i>Dipterix sp.</i>	1	1	5,0	6,25	3,98	15,23
8. <i>Dukeodendron sp.</i>	1	1	5,0	6,25	2,55	13,80
9. <i>Calycolpus sp.</i>	1	1	5,0	6,25	1,95	13,20
10. <i>Miconia egensis</i>	1	1	5,0	6,25	1	12,25
11. <i>Helicostylis sp.</i>	1	1	5,0	6,25	0,64	11,89
12. <i>Erythroxylum amplum</i>	1	1	5,0	6,25	0,64	11,89
13. <i>Tallisia sp.</i>	1	1	5,0	6,25	0,64	11,89

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

As famílias Fabaceae, Cecropiaceae, Cochlhospermaceae, Violaceae e a Apocynaceae, foram as de maiores índices de valor de importância (Tabela 85).

Tabela 85 - Famílias e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis*, para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante em 2009 (9 anos). Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	N.P	DR	FR	DoR	IVI
1. Fabaceae	4	3	20	18,75	20,35	59,10
2. Cecropiaceae	3	2	15	12,5	28,61	56,11
3. Cochlhospermaceae	2	1	10	6,25	20,76	37,01
4. Violaceae	3	2	15	12,5	5,14	32,64
5. Apocynaceae	1	1	5	6,25	12,91	24,16
6. Flacourtiaceae	1	1	5	6,25	4,82	16,07
7. Dukeodendraceae	1	1	5	6,25	2,55	13,8
8. Myrtaceae	1	1	5	6,25	1,95	13,2
9. Melastomataceae	1	1	5	6,25	1,00	12,25
10. Moraceae	1	1	5	6,25	0,64	11,89
11. Erythroxylaceae	1	1	5	6,25	0,64	11,89
12. Sapindaceae	1	1	5	6,25	0,64	11,89

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%); DoR=Dominância relativa e; IVI= Índice de valor de importância.

O índice de diversidade de Shannon e equabilidade da regeneração natural foi de 2,432 e 0,948 respectivamente. Apesar da diversidade baixa a equabilidade foi mais uniforme, próximo de 1, com distribuição mais regular dos indivíduos e espécies.

As maiores alturas das espécies da regeneração natural, ocorreram nas classes de 4,1 a 6 m e de 14,1 a 16 m. Não foram registrados indivíduos nas classes de 16,1 a 18 e 18,1 a 20 (Figura 67).

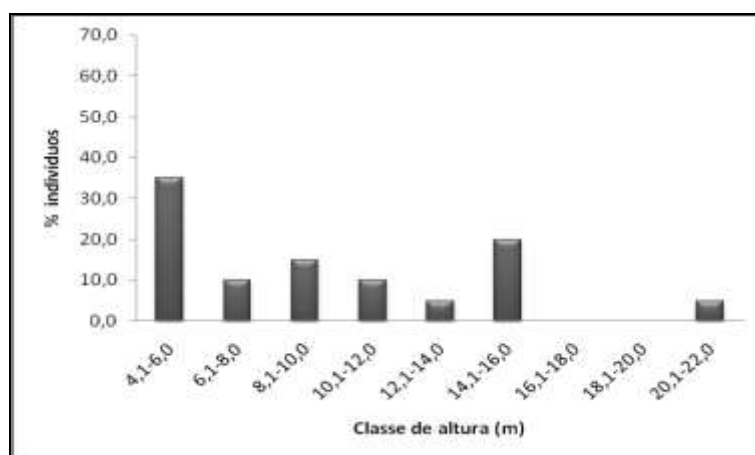


Figura 67 - Indivíduos por classe de altura em 2009 na área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Sposito e Santos (2001) encontraram em área de plantio com enriquecimento indivíduos nas classes mais altas em altura (20,1 a 22 m) da espécie *Cecropia sciadophylla* (Embaúba gigante). A espécie pioneira pode atingir altura de 20 a 25 m.

Nas classes diamétricas houve maior número de indivíduos nas classes de 3,0 a 5 cm e na 14,1 a 16,0 cm (Figura 68).

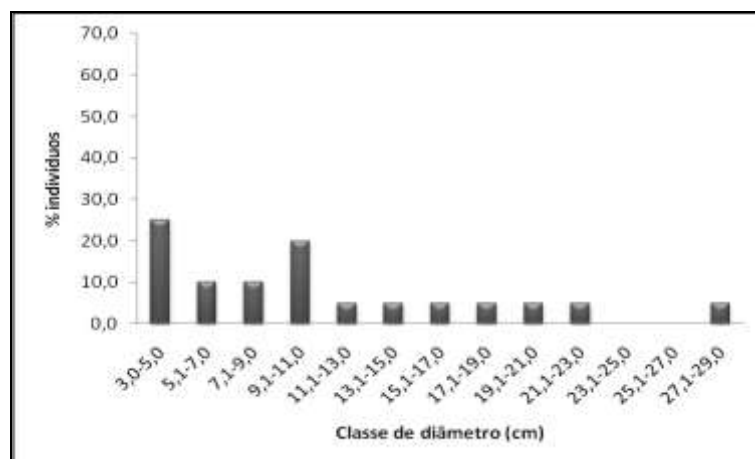


Figura 68 - Indivíduos por classe de diâmetro em 2009 na área do plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Em uma área de regeneração natural, com 30 anos de idade, Candiani (2006), registrou pequena porcentagem de indivíduos nas classes de 20 a 22 m de altura.

Entre as espécies encontradas, a maioria (53,8%) pertencia ao grupo ecológico de secundária, sendo registrada pequena porcentagem de climácica (7,7 %) (Figura 69).

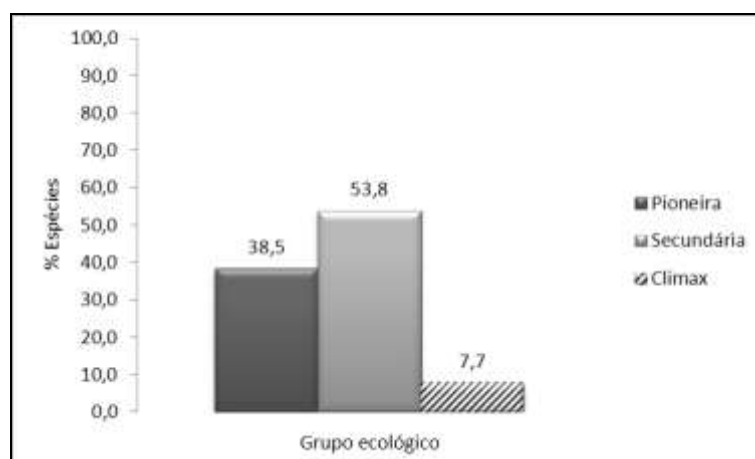


Figura 69 - Grupo ecológico da regeneração natural em agosto de 2009 nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

## Chuva de sementes

Durante 12 meses foram registrados na área do plantio de *C. guianensis* 32.060 propágulos (frutos e sementes) em 2,02 m<sup>2</sup>, de 18 espécies e 4 morfoespécies em 15 famílias.

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas foram *Cecropia distachya*, *Bellucia dichotoma* e a *Cecropia sciadophylla*, que juntas representaram 96,15 % dos propágulos. As espécies com maior frequência foram *Cochlospermum orinocence* (15,38 %), *Cecropia distachya* (11,97 %), *Cecropia sciadophylla* (11,11 %), *Vismia guianensis* (10,26 %) e *Vismia sandwithii* (9,40 %) e a (Tabela 86).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Cecropiaceae (4 espécies), Clusiaceae (3 espécies), Melastomataceae (2 espécies), outras famílias (1 espécie cada).

Tabela 86 - Espécies e parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro de 2009 a dezembro 2009. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1. <i>Cochlospermum orinocence</i>	571	18	1,781	15,38
2. <i>Cecropia distachya</i>	17899	14	55,830	11,97
3. <i>Cecropia sciadophylla</i>	1302	13	4,061	11,11
4. <i>Vismia guianensis</i>	45	12	0,140	10,26
5. <i>Vismia sandwithii</i>	111	11	0,346	9,40
6. <i>Casearia grandiflora</i>	29	9	0,090	7,69
7. <i>Cecropia sp.</i>	66	7	0,206	5,98
8. <i>Bellucia dichotoma</i>	11624	6	36,257	5,13
9. <i>Glandonia macrocarpa</i>	25	5	0,078	4,27
10. Morfoespécie 21	228	3	0,711	2,56
11. <i>Myrcia sylvatica</i>	5	3	0,016	2,56
12. <i>Olyra latifolia</i>	32	3	0,100	2,56
13. <i>Vismia sp</i>	20	3	0,062	2,56
14. <i>Davilla kunthii</i>	60	2	0,187	1,71
15. <i>Clidemia sp.</i>	1	1	0,003	0,85
16. <i>Duckeodendron cestroides</i>	10	1	0,031	0,85
17. <i>Ephedranthus sp.</i>	1	1	0,003	0,85
18. Morfoespécie 12 (Fruto)	1	1	0,003	0,85
19. Morfoespécie 23	1	1	0,003	0,85
20. Morfoespécie 24	9	1	0,028	0,85
21. <i>Pourouma ovata</i>	18	1	0,056	0,85
22. <i>Pouteria campanulata</i>	2	1	0,006	0,85

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

A dispersão de propágulos variou no período de 12 meses, com maior pico no mês de fevereiro (18.916 propágulos) sendo a *Cecropia distachya* a espécie que teve maior número de sementes com 17.660 sementes, resultante da ocorrência de um fruto inteiro em um dos coletores. Entre março a julho aumentou o número de propágulos coletados. Nos meses de agosto a outubro houve redução (Figura 70). Em agosto, ocorreu incêndio na área do plantio e foram queimados 13 dos 18 coletores, no mês seguinte foram substituídos.

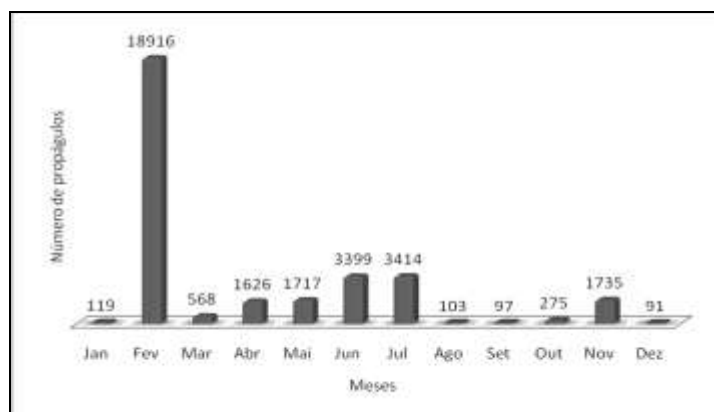


Figura 70 - Número de propágulos (sementes e frutos) mensalmente na área de plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Em novembro houve aumento no número de propágulos (Figura 70), quando foram registradas 1.676 sementes da espécie *Bellucia dichotoma*.

A *Bellucia dichotoma* é uma espécie pioneira que produz frutos carnosos dispersos por aves, primatas, morcegos e ungulados (Renner, 1987) e apresenta frutificação constante ao longo do ano (Renner, 1987; Bentos *et. al.*, 2008). Isso justifica a ocorrência da dispersão dos frutos na área do plantio.

A forma de vida que predominou foi a arbórea com 66,7 %, sendo a maioria (71,4 %) das espécies, pioneiras (Figuras 71 e 72).

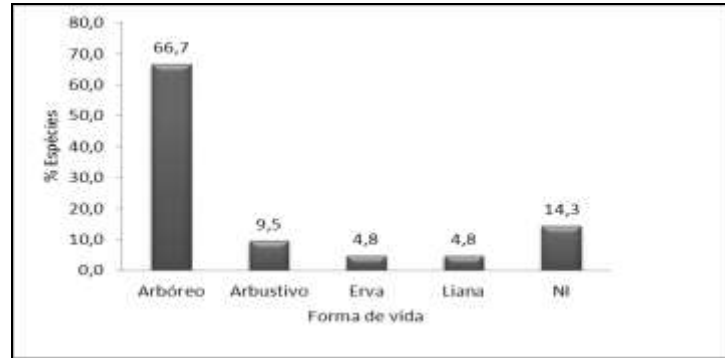


Figura 71 - Forma de vida das espécies da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

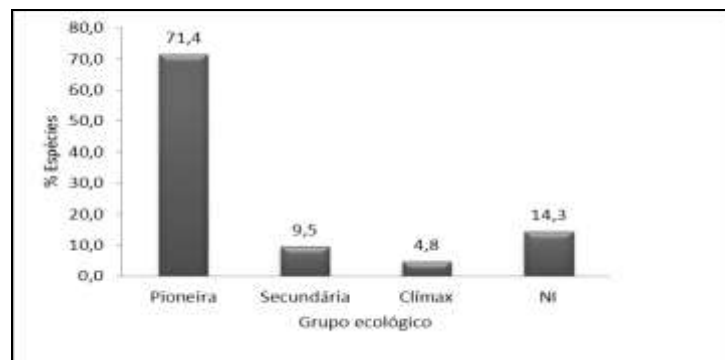


Figura 72 - Grupo ecológico da chuva de sementes no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

Na síndrome de dispersão, foram registradas 71,4 % das espécies era zoocórica e apenas 4,8 % anemocórica (Figura 73).

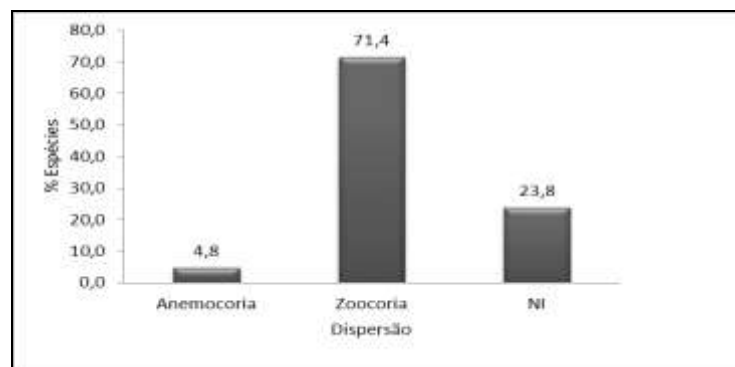


Figura 73- Forma de dispersão da chuva de sementes no período de janeiro a dezembro de 2009 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante. Município de Presidente Figueiredo, AM. NI= não identificada.

## Banco de sementes

No banco de sementes do plantio de enriquecimento de capoeira com *C. guianensis*, em 2009/1, foram registrados 162 indivíduos de 11 espécies em 9 famílias. Em 2009/2 foram 342 indivíduos de 11 espécies em 9 famílias. Em 2010/1 foram 117 indivíduos de 14 espécies em 9 famílias. Em 2010/2 foram 163 indivíduos de 12 espécies em 11 famílias (Tabelas 87 e 88).

Na primeira avaliação as espécies que apresentaram maiores densidade relativas, em ordem decrescente, foram *Miconia sp.*(24,07%), *Solanum rugoso* (17,28%), *Cecropia distachya* (13,58%) e *Pourouma ovata* (11,73%); na segunda foram *Vismia sandwithii* (28,95%), *Miconia sp.*(17,54%), *Cecropia distachya* (16,67%) e *Solanum rugoso* (9,94%); na terceira foram *Vismia sandwithii* (40,17%), *Miconia sp.* (17,09%), *Cecropia distachya* (7,69%) e *Solanum rugoso* (7,69%) e a *Trema micrantha* (7,69%) e na quarta, foram *Trema micrantha* (25,15%), *Solanum rugoso* (13,50%), *Piper manauense* (10,43%) e *Spermacoce capitata* (10,43%) (Tabela 87).

Tabela 87 - Espécies e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Espécie	Ni	NP	DR	FR
1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	39	11	24,074	18,967
2. <i>Solanum rugoso</i>	28	10	17,284	17,243
3. <i>Bellucia dichotoma</i>	17	7	10,494	12,070
4. <i>Trema micrantha</i>	17	7	10,494	12,070
5. <i>Cecropia distachya</i>	22	6	13,580	10,346
6. <i>Piper aduncum</i>	4	4	2,469	6,897
7. <i>Pourouma ovata</i>	19	4	11,728	6,897
8. <i>Chelonanthus alatus</i>	10	3	6,173	5,173
9. <i>Olyra cordifolia</i>	3	3	1,852	5,173
10. <i>Spermacoce capitata</i>	2	2	1,235	3,449
11. <i>Vismia guianensis</i>	1	1	0,617	1,724
2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)				
1. <i>Miconia sp.</i>	60	14	17,54	16,87
2. <i>Solanum rugoso</i>	34	11	9,94	13,25
3. <i>Trema micrantha</i>	24	10	7,02	12,05
4. <i>Cecropia distachya</i>	57	9	16,67	10,84
5. <i>Vismia sandwithii</i>	99	9	28,95	10,84
6. <i>Bellucia dichotoma</i>	17	7	4,97	8,43
6. <i>Vismia guianensis</i>	12	7	3,51	8,43

Continua



Tabela 87 - continuação

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
7. <i>Piper aduncum</i>	4	4	1,17	4,82
8. <i>Pourouma ovata</i>	19	4	5,56	4,82
9. <i>Chelonanthus alatus</i>	11	3	3,22	3,61
10. <i>Olyra cordifolia</i>	3	3	0,88	3,61
11. <i>Spermacoce capitata</i>	2	2	0,58	2,41
<b>3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)</b>				
1. <i>Cecropia distachya</i>	9	5	7,69	13,89
2. <i>Miconia sp.</i>	20	5	17,09	13,89
3. <i>Trema micrantha</i>	9	5	7,69	13,89
4. <i>Vismia guianensis</i>	47	5	40,17	13,89
5. <i>Cecropia sp.</i>	4	3	3,42	8,33
6. <i>Croton lanjouwensis</i>	7	3	5,98	8,33
7. <i>Ochroma lagopus</i>	2	2	1,71	5,56
8. <i>Piper manauense</i>	2	2	1,71	5,56
9. <i>Solanum rugoso</i>	9	2	7,69	5,56
10. <i>Bellucia dichotoma</i>	3	1	2,56	2,78
11. <i>Peperomia pellucida</i>	3	1	2,56	2,78
12. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,85	2,78
13. <i>Spermacoce capitata</i>	1	1	0,85	2,78
<b>4ª avaliação - 2010/2 (10 anos)</b>				
1. <i>Trema micrantha</i>	41	7	25,15	22,58
2. <i>Solanum rugoso</i>	22	4	13,50	12,90
3. <i>Cecropia sp.</i>	13	3	7,98	9,68
4. <i>Piper manauense</i>	17	3	10,43	9,68
5. <i>Bellucia dichotoma</i>	11	2	6,75	6,45
6. <i>Cecropia distachya</i>	10	2	6,13	6,45
7. <i>Croton lanjouwensis</i>	8	2	4,91	6,45
8. <i>Spermacoce capitata</i>	17	2	10,43	6,45
9. <i>Vismia guianensis</i>	6	2	3,68	6,45
10. <i>Chelonanthus alatus</i>	5	1	3,07	3,23
11. <i>Ochroma lagopus</i>	5	1	3,07	3,23
12. <i>Rinorea racemosa</i>	5	1	3,07	3,23
13. <i>NI</i>	3	1	1,84	3,23

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=frequência relativa (%).

Tabela 88 - Famílias e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes, nos plantios de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, em 2009 e 2010. Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Família</b>	<b>Ni</b>	<b>NP</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>
<b>1ª avaliação - 2009/1 (9 anos)</b>				
1. Melastomataceae	56	14	34,568	24,140
2. Cecropiaceae	41	10	25,309	17,243
3. Solanaceae	28	10	17,284	17,243
4. Cannabaceae	17	7	10,494	12,070
5. Piperaceae	4	4	2,469	6,897
6. Gentianaceae	10	3	6,173	5,173
7. Gramineae	3	3	1,852	5,173
8. Rubiaceae	2	2	1,235	3,449
9. Clusiaceae	1	1	0,617	1,724
<b>2ª avaliação - 2009/2 (9 anos)</b>				
1. Melastomataceae	77	18	22,51	23,69
2. Cecropiaceae	76	13	22,22	17,11
3. Clusiaceae	111	12	32,46	15,79
4. Solanaceae	34	11	9,94	14,47
5. Cannabaceae	24	10	7,02	13,16
6. Piperaceae	4	4	1,17	5,26
7. Gentianaceae	11	3	3,22	3,95
8. Gramineae	3	3	0,88	3,95
9. Rubiaceae	2	2	0,58	2,63
<b>3ª avaliação - 2010/1 (10 anos)</b>				
1. Cecropiaceae	13	8	11,11	22,22
2. Clusiaceae	47	5	40,17	13,89
3. Melastomataceae	23	5	19,66	13,89
4. Cannabaceae	9	5	7,69	13,89
5. Solanaceae	9	4	7,69	11,11
6. Euphorbiaceae	7	3	5,98	8,33
7. Piperaceae	6	3	5,13	8,33
8. Malvaceae	2	2	1,71	5,56
9. Rubiaceae	1	1	0,85	2,78
<b>3ª avaliação - 2010/2 (10 anos)</b>				
1. Cannabaceae	41	7	25,15	20,00
2. Cecropiaceae	23	5	14,11	14,29
3. Gentianaceae	5	5	3,07	14,29
4. Solanaceae	22	4	13,50	11,43
5. Piperaceae	17	3	10,43	8,57
6. Clusiaceae	6	2	3,68	5,71
7. Euphorbiaceae	8	2	4,91	5,71
8. Melastomataceae	11	2	6,75	5,71
9. Rubiaceae	17	2	10,43	5,71
10. Malvaceae	5	1	3,07	2,86
11. Violaceae	5	1	3,07	2,86
12. Ni	3	1	1,84	2,86

Onde: Ni=número de indivíduos; N.P=número de parcelas; DR=densidade relativa (%); FR=freqüência relativa (%).

As formas de vida no banco de sementes, do plantio de enriquecimento de capoeira com *C. guianensis*, em 2009/1 predominou o arbustivo, onde as espécies *Miconia sp.*, e *Solanum rugoso* tiveram maior número de indivíduos. Em 2009/2 e em 2010/1, predominou o arbóreo, com as espécies *Vismia guianensis* e *Cecropia distachya* com maior número de indivíduos. Em 2010/2, predominou a arbustiva onde as espécies *Trema micrantha*, *Solanum rugoso* e *Piper manauense* tiveram maior número de indivíduos (Figura 77).

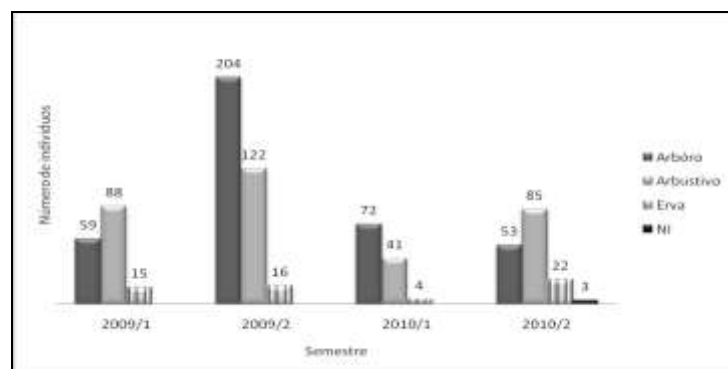


Figura 74 - Forma de vida do banco de sementes no de 2009 e 2010 no plantio de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Município de Presidente Figueiredo, Am. NI= não identificada.

O banco de sementes apresentou elevado número de espécies arbóreas e arbustivas, enquanto as ervas tiveram baixo número. Os gêneros do banco de sementes no plantio foram *Vismia*, *Cecropia*, *Bellucia*, *Miconia* e *Solanum*. Leal-Filho *et. al*, (2007) encontraram resultados semelhantes em um banco de sementes em floresta tropical úmida na Amazônia.

#### 5.4.3 Caracterização química dos solos

Nos plantios com e sem adubação de *C. guianensis*, o pH diminuiu de 2009 para 2010, assim como o P nos dois tratamentos. No plantio com adubação, os teores de K, H+Al, Fe, Zn, Mn, Mo e C aumentaram entre 2009 e 2010. No plantio sem adubação houve um aumento nos níveis de Ca, Fe, Zn, Mn, e diminuição no H+Al (Tabela 89).

Segundo Moreira e Silva (2004), a época de maior produção de serapilheira ocorre na estação seca, resultante da redução da precipitação. A serapilheira é responsável pela constituição da matéria orgânica no solo. Os teores dos macros e micros nutrientes estão relacionados com a quantidade de matéria orgânica e o tempo de decomposição.

Tabela 89 - Caracterização química do solo do plantio em linhas de enriquecimento de capoeira com *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

Ano	pH H <sub>2</sub> O	P mg/kg	K mg/kg	Ca Cmolg/Kg	Mg Cmolg/Kg	H +Al Cmolg/Kg	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	MO g/kg	C g/kg
<b>Com adubação</b>											
2009	4,66	3,00	11,00	0,23	0,09	7,00	176,00	0,26	0,84	44,85	26,07
2010	3,80	1,00	18,00	0,15	0,08	7,80	234,00	0,85	1,49	48,45	28,17
<b>Sem adubação</b>											
2009	4,35	2,00	30,00	0,18	0,11	7,14	253,00	0,41	1,31	45,09	26,21
2010	4,26	1,00	16,00	0,20	0,11	5,74	305,00	0,96	1,79	44,57	25,92

Fernandes *et. al.* (2006), estudando o aporte e decomposição de serapilheira, verificaram que os teores de P e K tiveram teores diferentes na estação de verão e inverno, e que no plantio de *C. guianensis* ocorreu maior aporte de material decíduo que da floresta, provavelmente pela presença de uma maior quantidade de espécies pioneiras.

Segundo Oliveira *et. al.* (2010), o enriquecimento de vegetação secundária ou sistemas agroflorestais com espécies potencialmente acumuladoras de P, é capaz de aumentar os níveis de matéria orgânica.

Em geral, os solos tropicais, sob clima quente e úmido, são muito desenvolvidos e transformados, onde os mecanismos de remoção atuando de forma acentuada apresentam tendência de reação ácida em função da perda de bases e enriquecimento relativo de alumínio (Tavares *et. al.* 2008).

Os latossolos amarelos de Presidente Figueiredo, têm baixa fertilidade natural, cuja evidência está nos baixos teores de soma de bases trocáveis, nos valores baixos de fósforo assimilável e nos altos teores de alumínio extraível no solo (Rodrigues *et. al.*, 2001).

#### 5.4.4 Caracterização física dos solos

No solo do plantio com *C. guianensis* também ocorreu alta fração de argila em 2009 e 2010, sendo a textura classificada como “muito argilosa” e “argilo siltosa” (Tabela 90).

Na área com adubação, a textura do solo não mudou e foi classificada como “muito argilosa”. No entanto, na área sem adubação a textura mudou de “muito argilosa” em 2009 para “argilo siltosa” em 2010 (Tabela 90).

Tabela 90 - Caracterização física das amostras de solo dos plantios em linha de enriquecimento de capoeira de *Carapa guianensis* para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, aos 9 (2009) e 10 (2010) anos de idade. Município de Presidente Figueiredo, AM.

<b>Ano</b>	Areia grossa (2.00-0.20 mm)	Areia fina (0.20-0.05 mm)	Areia total (2.00-0.05 mm)	Silte (0.05-0.002 mm)	Argila (>-0.002 mm)	Textura do solo
<b>Com adubação</b>						
2009	27,91	10,49	38,40	233,10	728,5	Muito argilosa
2010	24,87	8,13	33,00	347,00	620,00	Muito argilosa
<b>Sem adubação</b>						
2009	24,19	9,12	33,31	246,19	720,5	Muito argilosa
2010	22,19	9,16	31,34	394,66	574	Argilo siltosa

Os atributos químicos e físicos das áreas para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva e pela agricultura itinerante não variam na caracterização e classificação dos solos do Município de Presidente Figueiredo, apresentando-se com alta acidez potencial em solos com texturas argilosas a muito argilosas.

Os latossolos amarelos, em geral, por apresentarem boas propriedades físicas, mesmo sendo argiloso e muito argiloso, os solos podem ser utilizados em atividades agrícolas intensivas, desde que sejam empregados fertilizantes e corretivos para melhorar o nível de fertilidade, assim como, práticas de manejo e preparo de solos adequados às suas propriedades, para manter a sustentabilidade (Rodrigues *et. al.*, 2001).

## 6. CONCLUSÕES

### **Plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva**

- A aração e gradagem do solo possibilitou às espécies *Hymenaea courbaril*, *Carapa guianensis* e *Dipteryx odorata*, maior crescimento e sobrevivência com maior resistência à concorrência das espécies invasoras na recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva.

- A competição do capim *Brachiaria humidicula* influenciou o crescimento e a sobrevivência das espécies plantadas, especialmente naquelas com menor área de cobertura da copa.

- A espécie *Cedrela odorata* apresentou baixa resistência ao estresse da degradação da área e teve baixa sobrevivência e crescimento. A espécie *Swietenia macrophylla*, embora apresentando sinais de deficiência nutricional e estresse pela concorrência com a *Brachiaria humidicula*, teve sobrevivência média, sugerindo a necessidade de controle das espécies invasoras para um maior crescimento.

- A espécie *Hymenaea courbaril* frutificou aos 8 anos de idade, elevando o potencial de uso para recuperação de áreas degradadas.

- A espécie pioneira *Ochroma lagopus* apresentou baixa capacidade de competição com a *Brachiaria humidicula* e regeneração natural arbórea, indicando a necessidade de controle das espécies invasoras nos primeiros anos de plantio.

- A *Brachiaria humidicula* apresentou-se sensível ao sombreamento dos plantios com maiores graus de cobertura.

- A regeneração natural de espécies arbóreas arbustivas e do banco de sementes que mais predominaram em todas as áreas com e sem aração foram *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma*, *Casearia grandiflora* e *Miconia sp.*

- A classificação na textura física do solo mudou de muito argiloso para argiloso em um ano do plantio, nas áreas com e sem aração. As mudanças nos teores dos nutrientes variou com aumentos e diminuição em relação aos valores de 2002.

### **Plantios homogêneos para recuperação de áreas degradadas ou abandonadas pela agricultura itinerante.**

- As espécies *Calophyllum brasiliense*, *Couepia longipendula*, *Anacardium giganteum*, *Swartzia corrugata* tiveram maior crescimento e alta sobrevivência na recuperação de áreas degradadas e abandonadas pela agricultura itinerante.

- As espécies *Calophyllum brasiliense*, *Couepia longipendula* não dependeram da adubação para manter o crescimento e resistência à concorrência com as espécies invasoras.

- A adubação proporcionou maior crescimento nas espécies *Tabebuia serratifolia* e *Anacardium giganteum*.

- As espécies *Couepia longipendula*, *Calophyllum brasiliense* e *Anacardium giganteum* não apresentaram sintomas de ataque de pragas e doenças, tanto em área adubada como na não adubada.

- A *Couepia longipendula* foi a única espécie que frutificou aos 9 e 10 anos de idade, atraindo a fauna silvestre local, principalmente roedores.

- A espécie *Tabebuia serratifolia* apresentou rebrotamento na base de caule após incêndio da área do plantio, característica importante na recuperação de áreas degradadas.

- Os indivíduos jovens regenerantes, nos plantios com e sem adubação foram representados por várias espécies, sendo que, após o incêndio, o número de espécies e indivíduos aumentou.

- As espécies arbóreas e arbustivas da regeneração natural nas áreas com e sem adubação e com maior número de indivíduos foram *Vismia guianensis*, *Vismia sandwithii*, *Bellucia dichotoma*.

- As espécies com maior dispersão na chuva de sementes foram *Bellucia dichotoma*, *Vismia sandwithii*, *Vismia guianensis* de origem alóctone e produziram frutos durante o ano todo.

- No banco de sementes do solo predominaram as espécies *Spermacoce capitata* (erva) e *Miconia sp.* (arbustiva) nos plantios com e sem adubação.

- Aos 9 e 10 anos de idade, predominaram as espécie pioneiras em relação às espécies secundárias.

- Não foram registrados na regeneração natural indivíduos das espécies plantadas, exceção de *Ochroma lagopus* como jovem regenerante, na chuva de sementes e no banco de sementes.

- Aos 10 anos de idade dos plantios, somente ocorreu mudança na classificação da textura dos solos que passou de muito argilosa para argilo siltosa.

### **Plantio em linhas de enriquecimento de capoeira com cedro (*Cedrela odorata* L.)**

- Os plantios com *Cedrela odorata*, em linhas de enriquecimento de capoeira tiveram maior sobrevivência quando feita adubação na cova. O crescimento não foi diferente quando aplicada ou não a adubação.

- A espécie *Cedrela odorata*, resistiu ao incêndio acidental na área do plantio e, as plantas sobreviventes, tiveram aumento de ataque da *Hypsipilla grandella*, rebrotaram no tronco, na base do caule e nas raízes superficiais mais grossas.

- O aumento do número de espécies e indivíduos arbóreos na chuva de sementes e na regeneração natural, ocorreu principalmente para os gêneros *Vismia* e *Bellucia*, após incêndio acidental na área.

- No banco de sementes predominaram basicamente, as espécies arbustivas dos gêneros *Miconia* e *Trema*.

### **Plantio em linhas de enriquecimento de capoeira com andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**

- O crescimento de *Carapa guianensis* em linhas de enriquecimento de capoeira, independente de adubação na cova de plantio, a regeneração natural arbórea, influenciou negativamente no crescimento da espécie, evidenciando maior demanda por luz.

- O incêndio acidental na área do plantio, promoveu maior abertura do dossel e aumento no número de espécies e indivíduos de porte arbóreo.

- As espécies pioneiras com dispersão zoocórica predominaram na chuva de sementes, principalmente *Vismia guianensis* e *Bellucia dichotoma*. No banco de sementes, ocorreram basicamente espécies arbustivas antes e após o incêndio.

## **7. RECOMENDAÇÕES**

Para melhor desenvolvimento da espécie pioneira *Ochroma lagopus* utilizada nos plantios mistos para recuperação de áreas degradadas é necessário maior controle da



regeneração natural e de gramíneas em áreas utilizadas pela pecuária para diminuir a competição, principalmente por nutrientes.

Nos plantios em linhas de enriquecimento de capoeira, é necessário manter a abertura do dossel para possibilitar maior entrada de luz e estimular o crescimento das espécies plantadas.

Em áreas em processo de recuperação com espécies florestais é necessário certo cuidado e monitoramento para evitar herbívora, corte de árvores prematuras e incêndio acidental que podem retardar a recuperação de áreas degradadas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdulhadi, R. 1991. Soil seed banks of weeds and other species in a rain forest community, *Asian Pacific Weed Science*, p. 215 - 223.
- Aerts, R. 1999. Interspecific competition in natural plant communities: mechanisms, trade-offs and plant-soil feedbacks. *Journal of Experimental Botany*. n. 330, v. 50, p. 29-37.
- Alderete-Chavez, A.; Zapata N.D.-Cocon, G.D.J.; Ojeda-Trejo, E.; Guevara, N.D.L.; Cruz-Lendero and *et. al.* 2010. Evaluation of growth *Cedrela odorata* L. in a secondary vegetation onea. *Research Journal Forestry*, 4, 145-150.
- Almeida, R.O.P. O. 2002. *Revegetação de áreas mineradas: estudos dos procedimentos aplicados em minerações de areia*. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 160p.
- Alvarenga, A. P.; Pereira, I. M.; Pereira, S. A. 2006. Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar no entorno de duas nascentes na Região de Lavras-MG. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, n.9, 15p.
- Alves, L.F.; Metzger, J. P. A. 2006. Regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropical*, v.6, n.2, p. 1-26.
- Alvino-Rayol, F. O.; Rosa, L. S.; Rayol, B. P. 2011. Efeito do espaçamento e do uso de leguminosas de cobertura no manejo de plantas invasoras em reflorestamento de *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke (paricá). *Revista Árvore*, vol.35, n.3, p. 391-399.
- Amaral, D.D.; Vieira, I.C.G.; Almeida, S.S.; Salomão, R. P.; Silva, A. S. L.; Jardim, M. A. G. 2009. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v. 4, n. 3, p. 231-289.
- Araújo, M.M.; Oliveira, F.A.; Vieira, I.C.G.; Barros, P.L.C.; Lima, C.A.T. 2001. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. *Scientia Forestalis*, v.59, p.115-130.
- Araújo, M. M.; Longhi, S. J.; Barros, P. L. C.; Brena, D. A. 2004. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Revista Scientia Forestalis*, n.66, p.128-141.
- Arco-Verde, M.F.; Schwengber, D.R. 2003. Avaliação silvicultural de espécies florestais no Estado de Roraima. *Revista acadêmica: Ciências agrárias e ambientais*. Curitiba, Vol.1, n.3, p.59-63.

- Arruda, R. S. 2004. *Especificidade de hospedeiros por Struthanthus aff. polyanthus (Loranthaceae) em uma área de cerrado, Uberlândia, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais - Universidade Federal de Uberlândia. 39p.
- Bacha, C. J. C.; Barros, A. L. M. 2004. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. *Revista scientia forestalis*, n.66, p.191-203.
- Baider, C.; Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1999. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana. *Revista Brasileira de biologia*, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 319-328.
- Balensiefeer, M. 1998. Estado da arte em recuperação e manejo de áreas frágeis e/ou degradadas. In: *Workshop Recuperação e Manejo de áreas degradadas*. 1998, Campinas. Jaguariúna: EMBRAPA, CNPMA, p 15-18.
- Barbosa, A. P.; 2002. Reflorestamento de áreas degradadas ou abandonadas, através do processo de sucessão florestal e com uso de espécies florestais comerciais na Amazônia Central. Projeto: Convênio BASA/INPA-FBB. Relatório final. 12p. (dados não publicados).
- Barbosa, A.P.; Pinto, A.M.; Ribeiro, R.J. (S/D). Calendário de floração e frutificação de espécies madeireiras da região Amazônia. Projeto Jacaranda, MCT-INPA/JICA e Projeto de reflorestamento de áreas degradadas, BAS/INPA/FDB.
- Barbosa, A. P.; Campos, M. A. A.; Sampaio, P. T. B.; Nakamura, S.; Gonçalves, C. Q. B. 2003. O crescimento de duas espécies florestais pioneiras, pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw.) e Caroba (*Jacarandá copaia* D. Don), usadas para a recuperação de áreas degradadas pela agricultura na Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 33(3), p. 477-482.
- Barbosa, A. P.; Lida, S.; Vieira, G.; Sampaio, P. T. B.; Spironello, W. R.; Golçalves, C. B.; Neves, T. S. 2003. *Silvicultura tropical e a recuperação de áreas degradadas pela agricultura na Amazônia Central*. In. Higuichi, N.; Santos, J. S.; Sampaio, P. T. B.; Marengo, R. A.; Ferraz, J.; Sales, P. C.; Saito, M.; Matsumoto, S. *Projeto Jacaranda-Fase 2: Pesquisas Florestais na Amazônia Central*. . Inpa, p.223-239.
- Bentos, T. V.; Mesquita, R. C. G.; Williamson, G. 2008. Reproductive Phenology of Central Amazon Pioneer Trees. *Open Access Journal - Tropical Conservation Science* Vol. 1 (3):186-203.
- Bigelow, S.W.; Ewel, J. J.; Haggard, J. P. 2004. Enhancing nutrient retention in tropical tree plantations: no short cuts. *Ecological Applications*, v. 14, n.1 , p. 28-46.
- Borgatto, A. F. 2004. *Modelos para proporções com superdispersão e excesso de zeros – um*

- procedimento bayesiano*. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo-Piracicaba, 90 p.
- Botelho, S. A.; Davide, A.C.; Prado, N.J.S.; Fonseca, E.M.B. 1995. *Implantação de mata ciliar*. Companhia Energética de Minas Gerais. Belo Horizonte: CEMIG. Lavras/UFLA. 28p.
- Botelho, S.A.; Faria, J. M. R.; Furtine Neto, A. E.; Resende, A. V. , 2001. Implantação de florestas de proteção. *Curso de Pós-graduação Lato Sensu a distância - Gestão e manejo ambiental em sistemas florestais*. Lavras: UFLA/FAEPE, 81p.
- Brady, N.C.; Weil, R.R. 1999. *The nature and properties of soil*. New Jersey: Prentice-Hall. 881p.
- Braga, A. J. T.; Graffith, J. J.; Paiva, H. N.; Meira-Neto, J. A. A. 2008. Composição do banco de sementes de uma floresta semidecidual secundária considerando o seu potencial de uso para recuperação ambiental. *Revista Árvore*, Viçosa\_MG, v.32, n.6, p.1089-1098.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. *Regras para análise de sementes*. Brasília:SDA/ACS. 399p.
- Brienza JR, S.; Vielhauer, K.; Vlek, P. L. G. 1998. Enriquecimento de capoeira: mudando a agricultura migratória na Amazônia Oriental Brasileira. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, L.D.; Melo, J.W.V. Viçosa-MG: UFV. Departamento de solos; Sociedade brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 175-182.
- Brienza Junior, S.; Castro, T.C.A.; Viana, L.M. 1990. Ensaio de espécies florestais sob duas condições ecológicas: 1. Avaliações silviculturais. In. *Congresso Florestal Brasileiro*. São Paulo, *Anais: Sociedade Brasileira de Silvicultura*. p. 616-624.
- Brown, S.; Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal Tropical Ecology*. 6: 1-32.
- Camargos, V. L.; Martins, S. V.; Ribeiro, G. A.; Carmo, F. M. S.; Silva, A. F. 2010. Avaliação do impacto do fogo no estrato de regeneração em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. *Revista. Árvore*. v.34, n.6, p.1055-1063.
- Campello, E. F. C. 1998. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, L.D.; Melo, J.W.V. Viçosa-MG: UFV. Departamento de solos; Sociedade brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 183-196.
- Candiani, G. 2006. *Regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de Eucalyptus saligna SMIT. no Município de Caieiras (SP): Subsídios para recuperação florestal*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado e Meio Ambiente. São Paulo. 118p.

- Carballido, V. C. 2004. Avaliação da herbívora e dureza foliar em *Miconia sp.* (Melastomataceae) e *Heliconia acuminata* (Heliconiaceae) em mata de terra firme na Amazônia Central. [http://pdfff.inpa.gov.br/curso/eta/livro/2004/pdf\\_s/41\\_final/Valentina.pdf](http://pdfff.inpa.gov.br/curso/eta/livro/2004/pdf_s/41_final/Valentina.pdf). Acesso 01 de agosto de 2011.
- Carneiro, P. H. M.; Rodrigues, R. R. 2007. Management of monospecific commercial reforestations for the forest restoration of native species with high diversity. In: Rodrigues, R. R. *et al.* *High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: Methods and Projects in Brazil*. New York: Nova Science Publishers,. cap. 3.1, p. 129-144.
- Carneiro, V. M. 2010. *Composição florística e estrutural da regeneração natural em uma floresta manejada no Município de Itacoatiara (Am)*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisa da Amazônia-INPA. 174p.
- Carmona, R. 1995. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em groecosistemas. *Planta Daninha*, v.13, p.3-9.
- Carpanezzi, A.A.; Costa, L.G.S.; Kageyama, P.Y.; Castro, C.F. de A. 1990. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: A observação de laboratórios naturais. 6º *Congresso florestal brasileiro*. Campos do Jordão. S.P, p.216-222.
- Carvalho, P.E.R. 2007. Mogno (*Swietenia macrophylla*). EMBRAPA Floresta. *Circular técnica*, 1ªedição, n.140, 11p.
- Castellani, T.T. 1986. *Sucessão secundária inicial em mata tropical semidecídua, após perturbação por fogo*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 180 p.
- Castellani, T. T.; Stubblebine, W. H. 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila após perturbação por fogo. *Revista Brasileira de Botânica*, v.16, n.2, p.181-203.
- Castro, J. P. C. 1998. Reabilitação de áreas degradadas – aspectos legais. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, L.D.; Melo, J.W.V. Viçosa-MG: UFV. Departamento de solos; Sociedade brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 9-13.
- Cazetta, E.; Galetti, M. 2003. Ecologia das ervas-de-passarinho. *Ciência Hoje*, v. 33, n. 194, p. 72-74.
- Chapla, T. E.; Campos, J. B. 2011. Soil seed bank during secession at an abandoned pasture in the upper Paraná river-flood plain, Brasil. *Revista Acta Scientiarum. Biological sciences*. Maringá, v.33, n.1, p.59-69.
- Clintrón, B. B. 1990. *Cedrela odorata L.* Cedro hembra, Spanish cedar. Silvics of North America: 2. Hardwoods. Agric. Hondb. 657. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 250-257.

- Couto, M. R. M. 2008. *Transformação de dados com excesso de zero em experimentos com culturas olerícolas*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Maria. 72p.
- Cubiña, A.; Aide, M. T. 2001. The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture. *Biotropica* 33: 260-267.
- Cusack, D.; Montagnini, F. 2004. The role of native species in plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 188, p. 1-15.
- Dedecek, R. A. 1993. Manejo e preparo do solo. In: *Curso de recuperação de áreas degradadas*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná; FUPEF, APEF, v. 1, 300p.
- Dias, L. E.; Griffith, J. J. 1998. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, L.D.; Melo, J.W.V. Viçosa-MG: UFV. Departamento de solos; Sociedade brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p.1-7.
- Dias-Filho, M.B. 1998. Alguns aspectos da ecologia de sementes de duas espécies de plantas invasoras da Amazônia Brasileira: implicações para o recrutamento de plântulas em áreas manejadas. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Ed.). *Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. p. 233-248.
- Dias-Filho, M.B. 2006. Competição e sucessão vegetal e pastagens. EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém-PA, 1ªEd., 38p.
- Dislich, R.; Cersóssimo, L.; Mantovani, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. *Revista Brasileira Botânica*, São Paulo, V. 24, n.3, p.321-332.
- Dourojeanni, M. J. 1976. Consideraciones sobre el problema *Hypsipyla grandella* (Zeller) en las plantaciones de Meliaceas la Peru. Proceedings First Symposium of integrad control of *Hypsipyla grandella*. IICA-CTEI (CATTIA). Turrialba, Costa Rica, p.60-62.
- Duarte, R. M. R.; Casagrande, J. C. 2006. Interação solo-vegetação na recuperação de áreas degradadas. *Manual para recuperação de áreas degradadas em matas ciliares do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 60-77.
- Ducan, R.S; Champman, C.A. 1999. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa, *Ecol. Appl.* 9:908-1008.
- Durigan, G.; Silveira, E.R. 1999. Recomposição de mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. *Revista Scientia Forestalis*, n.56, p.135-144.

- EMBRAPA. 2000. Conservação Genética em florestas manejadas na Amazônia. *Relatório do Workshop de Implementação do Projeto Dendrogene*. EMBRAPA Amazônia Oriental-Belém-PA, 88p.
- EMBRAPA. 2001. Núcleo de P&D em sistemas agroflorestais. *Relatório técnico 1997*. A EMBRAPA Amazônia Ocidental. Manaus-Am. Documentos n.15, p.28-34.
- EMBRAPA. 2001b. Recuperação e aproveitamento de áreas abandonadas e/ou degradadas da Amazônia Ocidental. *Relatório técnico 1997*. EMBRAPA Amazônia Ocidental, Manaus-Am. Documentos n.15, p.44-55.
- Evans, J. 1992. Plantation forestry in the tropics. Second edition, Oxford University Press: Clarendon Press, 403p.
- Faria, J. M. R.; Davide, A. C.; Botelho, S. A. 1997. Comportamento de espécies florestais em área degradada, com duas adubações de plantio. *Revista Cerne*. Lavras, v.3, n. 1, p.25-77.
- Feir, B. J.; Toothaker, L. E. 1974. The ANOVA F-Test versus the Kruskal-Wallis test: A robustness study. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Chicago, 37p.
- Fearnside, P. M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. *Conservation Biology*, v.19, n. 3, p. 680-688.
- Fernandes, M. M.; Pereira, M. G.; Magalhães, L. M. S.; Cruz, A. R.; Giácomo, R. G. 2006. Aporte e decomposição de serrapilheira em áreas de floresta secundária, plantio de Sábia (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) na Flona Mário Xavier, RJ. *Revista Ciência Florestal*. Santa Maria, v.16, n.02, p.163-175.
- Ferreira, J. E. F. 1977. Herbicidas em florestas. *Boletim informativo*, n.5. IPEF/ESALQ/USP. Piracicaba. p.262-340.
- Ferreira, L.; Chalub, D.; Muxfeldt, R. 2004. Ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. *Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia*. 2p.
- Fontes, M. P. F.; Camargo, O. A.; Sposito, G. 2001. Eletroquímica das partículas coloidais e relação com a minerologia de solos altamente intemperizados. *Revista Scientia Agrícola*, v.58, n.3, p.627-646.
- Francis, J. 1990. *Hymeneae courbaril* L. Algarrobo, locust. Lecguminosae. Legume family. Caesalpinoidadeae. Cassia Sub-family. USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.5p.
- Francis, J. 1991. *Ochroma pycnidale*. CAV. Balsa. SO-ITF-SM-41. L1: US. Departamento of agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 6p.

- Fransen, B.; Kroon, H.; Berendse, F. 2001. Soil nutrient heterogeneity alters competition between two perennial grass species. *Ecology*. v. 82, n. 9, p. 2534-2546.
- Fransen, B.; Kroon, H.; Berendse, F. 2001. Soil nutrient heterogeneity alters competition between two perennial grass species. *Ecology*. v. 82, n. 9, p. 2534-2546.
- Galeão, R.R.; Carvalho, J.O.P.; Yared, J.A.G.; Marques, L.C.T.; Costa Filho, P.P. 2006. Diagnóstico dos projetos de reposição florestal no estado do Pará. *Revista de Ciências Agrárias* 45: 101-120
- Gama-Rodrigues, A. C.; Barros, N. F.; Santos, M. L. 2003. Decomposição e liberação de nutrientes do folheto de espécies florestais nativas em plantio puro e misto no sudeste da Bahia. *Revista Brasileira de ciência do solo*, v.27, n.6, p.1021-1031.
- Gama-Rodrigues, A. C.; Gama-Rodrigues E. G. Barros, N. F. 2008. Balanço de carbono e nutrientes em plantio puro e misto de espécies florestais nativas no sudeste da Bahia. *Revista Brasileira de ciência do solo*, v.32, n.3, p.1165-1179.
- Garcia, C. R.; Castilho, G. V.; Anzures, F.C.; Torres, O.S.M. 2008. El cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) como alternativa de reconversión em terrenos abandonados por la agricultura commercial em el Sul de Tamaulipas. *Rev. Agriculture técnica em Mexico*, vol, 43, n.2, p.243-250.
- Garwood, N.C. 1989. Tropical soil seed banks: A review. In: Leck, M. A.; Parker, V. T.; Simpson, R. L. *Ecology of soil seed banks*, p.149-209.
- Gasparino, D.; Malavasi, U. C.; Malavasi, M. M.; Souza, I. 2006. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. *Revista Árvore*. 2006, vol.30, n.1, pp. 1-9. ISSN 0100-6762.
- Gomes, A. L. S.; Marceliano, M. L. V.; Jardim, M. A. G. 2008. Consumo de frutos de *Miconia ciliata* (Rich) DC (Melastomataceae) por aves da Amazônia Ocidental. *Revista brasileira de ornitologia*, 16(4): 319-328.
- Gomide, L. R.; Scolforo, J. R. S.; Oliveira, A. D. 2006. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais. *Revista Ciência Florestal*. Santa Maria, v.16, n.2, p.127-144.
- Green, M. *Avaliação nutricional e fatores de sítio do solo em plantios de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. ex Lamb., Urb) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) sobre áreas degradadas na Amazônia Central*. 2004. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 132p.
- Grombone-Guaratini, M. T., e R. R. Rodrigues. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18:



- Grogan, J.; Barreto, P.; Veríssimo, A. 2000. *Mogno na Amazônia Brasileira: Ecologia e perspectivas de manejo*. Belém: Imazon. 40p.
- Guariguata, M. R.; Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecol, Manag.* 148: 185-206.
- Guimarães Neto, A. B.; Felfili, J. M.; Silva, G. F.; Mazzei, L.; Fagg, C. W.; Nogueira, P. E. 2004. Avaliação do plantio homogêneo de mogno, *Swietenia macrophylla* King, em comparação com o plantio consorciado com *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, após 40 meses de idade. *Revista Árvore*. Viçosa-MG, v.28, n.6, p. 777-784.
- Harper, J. L. 1977. Population biology of plants. New York: Academic Press, 892 p.
- Harrington, R. A.; Ewel, J. J. 1997. Invasibility of tree plantations by native and non-indigenous plant species in Hawaii. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 99, p. 153-162.
- Holl, K. D. 1999. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. *Biotropica* 31:229-242.
- Holl, K. D.; Loik, M. E.; Lin, E. H. V.; Samuels, I. A. 2000. Tropical montane forest restoration in Costa Rica: Overcoming to dispersal and establishment. *Restoration Ecology* 8 (4), p.339-349.
- Hooper, E.; Condit, R.; Legendre, P. 2002. Resposes of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. *Ecological Applications*, 12(6), p. 1626-1641.
- Jackson, L.; Lopoukhine, N.; Hillyard, D. 1995. Ecological restoration: a definition and comments. *Restoration Ecology*. Malden, v.3, n. 2, p.71-75.
- Jesus. E. F.; Ribeiro, W.; Sousa, O.P.; Torres, J. L. R. 2009. Caracterização e recomposição da mata ciliar do córrego Lanhoso. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(3): 18-28.
- Jordan, C.F. 1989. An Amazonian rain forest: the structure and function of nutrient stressed ecosystem and the impact of slash and agriculture. Paris: *UNESCO*, v.2, 176p.
- Kageyama, P. Y.; Castro, C. F. A. 1989. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. *IPEF*. n.41/42, p. 83-93.
- Kageyama, P. Y.; Viana, V. M. 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: *Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais, 1991*. Atibaia. Anais... p. 197-215.
- Kalil Filho, A. N.; Hoffmann, H. A.; Santana, D.L. Q.; Tracz, A. L. 2008. Avaliação de combinações enxerto/porta-enxerto visando à indução de resistência à broca das Meliáceas por enxertia. EMBRAPA Florestas. *Boletim de Pesquisas*, n.41. 22p.

- Kauffman, J. B.; Cummings, D.L.; Ward, D. E. 1998. Fire in the Brazilian Amazon. 1. Biomass, nutrient pools and losses in cattle pastures. *Oecologia*. v.113, n. 3, p. 415-427.
- Krejci, L. C. 1987. Utilização de herbicidas em plantios de Eucalyptus. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba. V.4, n.12, p.92-115.
- Lamprecht, H. 1990. *Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado*. GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) Verlagsgesellschaft. Eschborn, Alemanha, 343 p.
- Larson, M.M.; Schubert, G.H. 1969. Root competition between ponderosa pine seedlings and grass. 12p.
- Leal, E. C.; Vieira, I. C. G.; Kato, M. S. A. 2006. Banco de sementes em sistema de produção de agricultura com queima e sem queima no Município de Marapanim, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 1, p. 19-29.
- Leal-Filho, N.; Silva, C. L. O.; Sena, F. S. 2007. Efeito do Desbaste em Clareiras de Floresta Secundária sobre o Estabelecimento de Plântulas e Chuva de Sementes. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 210-212.
- Leão, N. V. M. 2006. *Árvores da Amazônia*. São Paulo: Empresa das artes. 247p.
- Lemaire G., 2001. Ecophysiological of Grasslands : Dynamics aspects of forage plant population in grazed swards. Proceedings of the XIX International Grassland Congress, São Paulo (Brasil), p. 29-37.
- Lima Junior, M. J, V.; Galvão, M. S. 2005. Mogno - *Swietenia macrophylla*. *Informativo Técnico Rede de sementes da Amazônia*, n.8, 2.p.
- Lima, M. A. 1994. *Avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no município Rio Claro, SP. Universidade Estadual Paulista – Rio Claro*. Tese (Doutorado em Geociências) Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 264p.
- Lima, N. H.; Mello, J. W. V.; Schaefer, C. E. G. R.; Ker, J. C.; Lima, A. M. N. 2006. Mineralogia e química de três solos de um topossequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia ocidental. *Revista Brasileira de Ciência do Solo-Viçosa*, v.30, n.1, p.59-68.
- Lima, A. J. N.; Teixeira, L. M.; Carneiro, V. M. C.; Santos, J.; Higuichi, N. 2007. Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo. *Revista Acta Amazônica*, vol. 37(1): 49 - 54.
- Lopes, K.P. Souza, V.C. de; Andrade, L.A. de; Dornelas, G.V.; Bruno, R. de L.A. 2006. Estudo do banco de sementes em povoamentos florestais puros e em uma capoeira de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Areia, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.20, n.1,

p.105-113.

- Lopes, A. S.; Goedert, W. 1987. Eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados para culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. In: *Seminário sobre recuperação de fósforo*, 1987, São Paulo. **Anais...** São Paulo:IBRAFOS,. p.24-49.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras. *Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. São Paulo. Ed. Plantarum. 352p.
- Lucas, R.M.; Honzak, M.; Curran P.J.; Foody, G.M.; Milnes, R.; Brown, T.; Amaral, S. 2000. Mapping the regional extent of tropical forest regeneration stages in the Brazilian Legal Amazon using NOAA AVHRR data. *Internacional Journal Remote Sensing*, 21(15): 2855–81.
- Loureiro, A. A.; Silva, M. F. da Alencar, J. C. 1979 a. *Essências madeireiras da Amazônia*. INPA/SUFRAMA. Manaus-Am. v. 1, 187p.
- Loureiro, A. A.; Silva, M. F. da Alencar, J. C. 1979 b. *Essências madeireiras da Amazônia*. INPA/SUFRAMA. Manaus-Am. vol. 2, 245p.
- Luizão, R. C. C.; Costa, E. S.; Luizão, F. 1999. Mudanças na biomassa microbiana e nas transformações de nitrogênio do solo em uma seqüência de idades de pastagens após a derrubada e queima da floresta na Amazônia Central. *Revista Acta Amazônica*, 29(1) p. 43-56.
- Lunz, A. M.; Thomazini, M. J.; Moraes, M.C.B.; Neves, E.J.M.; Batista, T.F.C.; Degenhardt, J.; Souza, L. A.; Ohashi, O. S. 2009. *Hypsipylla grandella* em Mogno (*Swietenia macrophylla*). *Pesquisa florestal brasileira*. Colombo, n.59, p.45-55.
- Machado, M. R. 2008. *Plantios florestais na Amazônia Central: biometria, ciclagem bioquímica e alteração edáficas*. Dissertação de Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais, INPA/UFAM, 54 p.
- Malavolta, E. 1980. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. Piracicaba: Ceres, 215p.
- Marchi, S. R.; Pitelli, R. A.; Bezutte, A.J., Carradine, L.; Alvarenga, S.F. 1995. Efeito de períodos de convivência e de controle de plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus grandis*. 1º seminário sobre cultivo mínimo do solo em floresta. Curitiba-PR. p.122-133.
- Marinho-Filho, J.; Vasconcelos-Neto, J. 1994. Dispersão de *Vismia cayennensis* (JACQ.) PERS. (Guttifera) por morcegos na Região de Manaus, Amazonas. *Acta Botânica Brasileira*, 8(1): 87-96.
- Martin Neto, L.; Vaz, C. M. P.; Crestana, S. 2007. *Instrumentação avançada em ciência do solo*. São Paulo: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 438p.
- Martini, A. M. Z. 2002. *Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-*

- bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em floresta tropical no sul da Bahia*. Tese de Doutorado da Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 150p.
- Martins, C. R.; Leite, L. L.; Haridasan, M. 2004. Capim - gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. *Revista Árvore*, vol.28, n.5, p. 739-747.
- Martins, S. V. 2001. Recuperação de matas ciliares. Viçosa: *Aprenda fácil*. 143p.
- Martins, S. V.; Rodrigues, R. R. 1999. Produção de serrapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecídua no Município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v.22, p.405-412.
- Matos, J.L.S.; Gomide, J.A.; Huaman, C.A.M. 2005. Crescimento de espécies de *Brachiaria* sob déficit hídrico e alagamento a campo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.755-764.
- Medeiros, R. A. 2004. *Dinâmica de sucessão secundária em floresta de transição na Amazônia Meridional*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso. 102p.
- Melo, A. C. G.; Durigan, G. 2010. Impacto do fogo e dinâmica da regeneração da comunidade vegetal em borda de Floresta Estacional Semidecidual (Gália, SP, Brasil). *Revista brasileira de Botânica*, vol.33, n.1, p. 37-50.
- Melo, A. C. G.; Durigan, G. 2007. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. *Revista Scientia Forestalis*, n.73, p.101-111.
- Melo, G. W. 2011. Adubação e manejo do solo para a cultura da videira. Disponível em <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/adubvid.html>. Acesso em 13/07/2011.
- Melo, V. F. 2002. Solos e indicadores de uso agrícola em Roraima: Áreas indignas e Maloca do Flechal e de colonização do Apiaú. *Tese de doutorado em solos e nutrição de plantas*- Universidade Federal de Viçosa. 161p.
- Mesquita, R. C. G.; Ickes, K.; Ganade, G.; Willianson, G. B. 2001. Alternative successional pathways in the amazon basin. *Journal of Ecology*, v.89, p.528-537.
- Miller, P.M. 1999. Effects of deforestation on seed banks in a tropical deciduous forest of western Mexico. *Journal of Tropical Ecology*. v.15, p.179-188.
- Miranda, E.M.M.; Valentim, J.F. 2000. Desempenho de doze espécies arbóreas nativas e introduzidas com potencial de uso múltiplo no Estado do Acre, Brasil. *Revista Acta Amazônica* 30(30), p.471-480.

- Miriti, M. N. 1998. Regeneração florestal em pastagens abandonadas na Amazônia Central: competição, predação e dispersão de sementes. *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejos*. INPA. p.179-190.
- Modna, D.; Durigan, G. ; Vital, M.V.C. 2010. *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural em mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 38, n. 85, p. 73-83.
- Molinaro, L. C. 2005. *Função ecológica de espécies arbóreas (Vismia guianensis, Inga edulis, inpa sp.) na sucessão vegetal em áreas degradadas pela exploração petrolífera, na região de Urucu, AM*. Dissertação de Mestrado. INPA. Manaus. 81p.
- Monaco, L.M.; Mesquita, R.C.G; Williamson, G.B. 2003. O banco de sementes de uma floresta secundária dominada por *Vismia*. *Acta Amazonica*, 33: 41-52.
- Moraes, L. F. D.; Campello, E. F. C.; Pereira, M. G. P.; Loss, A. 2008. Características do solo na restauração de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço da Antas, RJ. *Revista Ciência Florestal*. Santa Maria, v.18, n.2, p.193-206.
- Moran, E. F.; Brondizio, E. S.; Tucker, J. M.; Silva-Forsberg, M. C.; McRacken, S.; Falesi, I. C. 2000. Effects of soil fertility and land-use on Forest succession in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, v.139, p.2547-2559.
- Moreira, A.; Malavolta, E. 2002. Variação das propriedades químicas e físicas do solo e na matéria orgânica em agroecossistemas da Amazônia Ocidental (Amazonas). Piracicaba: CENA/USP. 79p.
- Moreira, A.; Malavolta, E. 2004. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental. *Pesquisa agropecuária brasileira*, vol.39, n.11, p.1103-1110.
- Moreira, P. R.; Silva, O. A. 2004. Produção de serapilheira em áreas reflorestada. *Revista Árvore*, Viçosa, v.28, n.1, p.49-59.
- Moreira, P.R. 2004. *Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Calda, MG*. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas – Instituto de Biociências. Rio Claro-SP: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, 155 p.
- Müller, A. J.; Carvalho, A. S. 2005. Uso e produtos CERBS para o zoneamento geoambiental de Presidente Figueiredo, no Amazonas. Universidade Federal do Amazonas-UFAM/DEGEO. 9p.
- Nappo, M. E. 2002. *Dinâmica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamentos de Mimosa scabrella Bentham, em área minerada, em Poços*

- de Caldas-MG*. Tese de Doutorado em Ciência Florestal – Universidade Federal de Viçosa, 86 p.
- Nappo, M. E.; Griffith, J. J.; Martins, S. V.; Marcos Junior, P.; Souza, A. L.; Oliveira Filho, A. T. 2005. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento puro de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. *Revista Árvore*, vol.29, n.1, p. 35-46.
- Neu, V. 2005. *Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes via solução do solo na região d Manaus-Am*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- Piracicaba-SP: ESALQ. 93 p.
- Nava, D.B.; Monteiro, E.A.; Correia, M.C.; Araújo, M.R.; Sampaio, R.R.L.; Campos, G.S. 1998. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais –CPRM. Sócio – Economia do Município de Presidente Figueiredo, Amazonas. 63p.
- Neves, L. G. 2004. *Eficiência conservacionista de medidas biológicas em reabilitação de áreas degradadas do domínio ecológico da Mata Atlântica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRJ. 124p.
- Noce, M. A.; Souza, I. F.; Karam, D.; França, C.; Maciel, G. M. 2008. Influência da palhada das gramíneas sobre o desenvolvimento da planta do milho e das plantas daninhas. *Revista brasileira de milho e sorgo*, v.7, n.3, p.265-278.
- Oliveira, P. C.; Carvalho, C. J. R.; Sá, T. A. 2010. Árvores prestadoras de serviços ecológicos na Amazônia Brasileira, *Revista Universitas Scientiarum*, v.15, n.3, p.265-277.
- Oliveira, A. N.; Amaral, I. L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Revista Acta Amazônica*, v.34, n.1, p.21-34.
- Onaindia, M.; Amezaga, I. 2000. Seasonal variation in the seed banks of native woodland and coniferous plantations in northern Spain. *Forest Ecology and Management*. Amsterdam. v. 126, n.2, p. 163-172.
- Orwa, C, Mutua A., Kindt R., Jamnadass R. & Simons A., 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>. Acesso 25/05/2011.
- Paes, A. T. 2009. Por dentro da Estatística. [http://www.apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1173-ECv7n1\\_3-4.pdf](http://www.apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/1173-ECv7n1_3-4.pdf). Acesso 03/03/2011.
- Peçanha Júnior, F. B. 2006. *Avaliação do Banco de Sementes da Floresta de Caxiuanã, Município de Melgaço, Pará, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém. 54p.
- Pereira, A.R. 2006. *Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão*.

- Fapi. Belo Horizonte, MG 239p.
- Perrota, J. A.; Knowles, O. H. 1999. Restoration of tropical moist forests on bauxite-minid ands in the Brazilian Amazon. *Restoration Ecology*, v.7, n.2, p.103-116.
- Perrota, J. A.; Turnbull, J. W.; Jones, N. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 99, p.1-7.
- Perrotta, J. A. 1999. Productivity, nutrient cycling, and succession in single and mixed-species plantations of *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus robusta*, and *Leucaena leucocephala* in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 124, p. 45-77.
- Perz, S.G; Skole. D.L. 2003. Secondary forest expansion in the Brazilian Amazon and the refinement of forest transition theory. *Society and Natural Resources*, 16: 277-294
- Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. New York: Jonh Wiley e Sons, 165p.
- Pinto, M. M. 1989. *Levantamento fitossociológico de mata residual situada no campus de Jaboticabal*. Dissertação de Mestrado da UNESP. 114p.
- Pinto, L. V. A. 2003. *Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e proposta de recuperação de suas nascentes*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Lavras-UFLA. 165p.
- Pires O'Brien, J. 1998. *Pouteria petiolata*. In: IUCN 2011. IUCN Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Versão 2.011,1. [http://www.enotes.com/topic/Pouteria\\_petiolata](http://www.enotes.com/topic/Pouteria_petiolata). Acesso em 24 de agosto de 2011.
- Poggiani, F. 1989. estrutura, funcionamento e classificação das florestas implicações ecológicas das florestas plantadas. *Documentos Florestais*. Piracicaba (3): 1 –14.
- Powers, S.; Haggar, J. P.; Fisher, R. F. 1997. The effect of overstory composition on understory woody regeneration and species richness in seven year old plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 99, p.43-54.
- Prata, S. S. 2007. *Sucessão ecológica de vegetação arbórea em florestas secundárias do Nordeste do Estado do Pará*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia. 77p.
- Prata, S. S.; Miranda, I. S.; Alves, S. A. O.; Farias, F. C.; Jardim, F. C. S. 2007. Gradiente florístico das florestas secundárias do Nordeste Paraense. *Revista Acta Amazônica*.40 (3), p.523-533.
- Primack, R.; Massardo, F. 1998. Restauración. In: Primack, R. Rozzi, R; Feinsinger, P.; DIRZO, R.; Massardo, F. *Fundamentos de conservación biológica perspectivas latino americanas*. Cidade do México: Fundo de cultura econômica, p. 559-579.

- Primavesi, A. 1981. *O manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel., 3ª Ed., 543p.
- R Development Core Team, 2.13. 2011. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0.
- Raij, B. V. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: São Paulo, Ed. Agronômica: Ceres Potafós, 343p.
- Rayol, B. P.; Silva, M. F. F.; Alvino, F. O. 2006. Dinâmica da regeneração natural de florestas secundárias no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil. *Revista Ciência & Desenvolvimento*. Belém, v.02, n.3, p.193-109.
- Reinet, D. J. 1998. Recuperação de solos em sistemas agropastoris. *Recuperação de áreas degradadas*. Dias, L.D.; Melo, J.W.V. Viçosa-MG: UFV. Departamento de solos; Sociedade brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p. 163-176.
- Reis, G. M.; Ribeiro Junior, J. I. 2007. Comparação de testes paramétricos e não paramétricos aplicados em delineamentos experimentais. <http://www.saepr.ufrv.br/Image/artigos/SA03.pdf>. Acesso 03/03/2011.
- Reis, A.; Zambonin, R. M.; Nakazono, E. M. 1999. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. São Paulo, n.14, 42p.
- Renner, S.S. 1986/1987. Reproductive biology of *Bellucia* (Melastomataceae). *Acta Amazonica*,v. 16/17 (número único), p. 197-208.
- Resende, M.; Curi, N.; Resende, S. B.; Corrêa, G. F. 2002. *Pedologia: base para a distinção de ambientes*. 4ª Ed., Viçosa: NEPUT, 338p.
- Ribeiro, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, M. R.; Procópio, L. C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. INPA/DFID, Manaus. 816 p.
- Rodrigues, C.A.G. 1999. *Efeitos do fogo e da presença animal sobre a biomassa aérea e radicular, nutrientes do solo, composição florística, fenologia e dinâmica de um campo de capim-carona (Elyonurus muticus (Spreng. O. Ktze.) no Pantanal (sub-região da Nhecolândia)*. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 249 p.
- Rodríguez, D. 2000. Estudio tecnico-economico para la especie cedro (*Cedrela odorata*). Ministerio de agricultura y ganaderia. 34p.



- Rodrigues, T. E.; Oliveira Júnior, R. C.; Santos, P. L.; Silva, P. R. O. 2001. Caracterização e classificação dos solos do Município de Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas. EMBRAPA Amazônia Oriental –Belém, Documentos n.123, 50p.
- Rodrigues, R.; Gandolfi, S. 2001. Conceitos tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H.R.(Eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 2 ed. São Paulo, Edusp, p. 235-247.
- Roizman, L. G. 1993. *Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo*. São Paulo-SP. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências, São Paulo. 183p.
- Rozza, A. F. 2003. *Manejo e regeneração do trecho degradado de florestal estacional semidicidial: Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP*. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. 150p.
- Rudge, A. C. 2008. *Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural*. Dissertação de Mestrado. Faculdade Federal Rural do Rio de Janeiro. 115p.
- Sabogal, C.; Almeida, E.; Marmillod D.; Carvalho, J.O.P. 2006. *Silvicultura na Amazônia Brasileira: Avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas*. Belém: CIFOR. 190p.
- Sánchez-Sato, S.; Domínguez-Domínguez, M. Córtez-Madrigal, H. 2009. Efecto de la sombra em plantas de caoba sobre la incidencia da *Hypsipyla grandella* Zeller y otros insectos, em Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, v.25, n.3, p.225-232.
- Santos, J. T.; Andrade, A. P.; Silva, I. F.; Silva, D. S.; Santos, E. M.; Silva, A. P. G. 2010. Atributos físicos e químicos do solo de áreas sob pastagem na Micro Região do Brejo Paraibano. *Revista Ciência Rural, Santa Maria*, v.40, n.12, p.2486-2492.
- Santos Junior, N. A. 2005. *Dinâmica da colonização natural em encostas degradadas da Serra do Mar, ecofisiologia e produção de mudas das espécies, como subsídio à recuperação Florestal*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-SP. 155p.
- Shanley, P.; Medina, G. 2005. *Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica*. Belém: CIFOR. Imazon. 300p.
- Shepherd, G. J. *Fitopac 1.6: Manual do usuário*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. 64 p.
- Silva, D.S.M.; Dias-Filho, M.B. 2001. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* de diferentes

- idades. *Planta daninha* [online], Viçosa-MG, vol.19, n.2, pp. 179-185.
- Silva, G.J.; Brauwers, L. R.; Duran, J. A. R.; Campelo Junior, J. H. C. Avaliação de plantas adultas de espécies arbóreas do cerrado em função do clima. Disponível em: <http://www.ufmt.br/agtrop/revista8/doc/04doc>. Acesso em: 01 junho. 2011.
- Silva, J. A.C.; Silva, M. F. 2003. Estudos Florísticos no Município de Presidente Figueiredo, Amazonas. Brasil – I. Famílias Annonaceae e Gnetaceae. *Acta Amazônica-Am*, v.36 (1), p. 53-58.
- Silva, M. F.; Lisbôa, P. L. B.; Lisbôa, R. C. L. 1977. *Nomes vulgares de plantas amazônicas*. Belém. INPA.222p.
- Silva, N.M. 1985. *Características biológicas e demográficas de Hipsipylla grandella (Zeller,1948) (Pyralidae, lepidoptera) e níveis de infestação sob dois sistemas de plantio de Carapa guianensis Aubl. (Meliaceae) no Amazonas*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências Fundamentais e Desenvolvimento Agrário/INPA. 103p.
- Silva Júnior, M. C.; Scarano, F. R.; Cardel, F. S. 1995. Regeneration of an Atlantic Forest in the understory of an *Eucalyptus grandis* stand in southern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 11, p. 148-152.
- Silva, V. F.; Oliveira-Filho, A.T.; Venturin, N.; Carvalho, W. A. C.; Gomes, J. B. V. 2005. Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 19(4), p. 701-716.
- Silva, S. R.; Barbosa, A. P. 2007. O crescimento das espécies florestais andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) e jacareúba (*Calophyllum brasiliense* Camb.) em plantios experimentais visando o reflorestamento. XVI Jornada de iniciação científica, PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA. *Anais: Mudanças climáticas e o futuro da Amazônia*, p. 167-168.
- Silva, K. E.; Matos, F. D. A.; Ferreira, M. M. 2008. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. *Acta Amazônica*. 38(2), pp. 213-222.
- Simpson, R. L.; Leck, M. A.; Parker, V. T. 1989. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: Leck, M. A.; Parker, V. T.; Simpson, R. L. *Ecology of soil seed banks*.
- Siqueira, L. P. 2002. *Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 145 pp.
- Slocum, M. G. 2001. How tree species differ as recruitment foci in a tropical pasture. *Ecology*,

- v.82, n.9, p.2547-2559.
- Soares-Filho, C.V.S. 1998. Formação, recuperação e manejo de pastagens. Curso de medicina veterinária, Campos Araçatuba. <http://www.foa.unesp.br/pesquisa/pdf>. Acesso: 02/06/11.
- Sorreano, M. C. M. 2002. *Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades*. Dissertação de mestrado em Recursos Florestais – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 145pp.
- Sousa, G.F.; Rossi, Guimarães, R. R.; Sousa, N. R.; Nunes, J. S.; Lourenço, J. N. P.; Normando, M. C. S. 1998. Agrossistema alternativos para produtores de agricultura migratória em Presidente Figueiredo – Am. EMBRAPA-CPAA. Manaus-Am. 23p.
- Souza, C. R.; Azevedo, C. P.; Lima, R. M. ; Rossi, L. M. B. 2010. Comportamento em plantios a pleno sol e em faixas de capoeira na Amazônia. *Rev. Acta Amazônica*, vol. 40(1), p.127-134.
- Souza, J. T. 2010. *Chuva de sementes em áreas abandonadas após cultivo próximo a um fragmento preservado de Caatinga em Pernambuco, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. 64p.
- Souza, C. R.; Lima, R. M. B.; Azevedo, C. P.; Rossi, L. M. B. 2006. Andiroba. *Carapa guianensis* Aubl. EMBRAPA Amazônia Oriental. *Documentos:48*, 19p.
- Souza, C. R.; Lima, R. M. B.; Azevedo, C. P.; Rossi, L. M. B. 2008. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. *Revista Scientia Forestalis*. v.36, n.77, p.7-14.
- Souza, C. R.; Rossi, L. M. B; Azevedo, C. P.; Lima, R. M. B. 2003. Desempenho de espécies florestais . EMBRAPA Amazônia Oriental. *Documentos: 48*, 19p.
- Souza, F.M. 2000. *Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e da regeneração natural em áreas restauradas*. Dissertação de Mestrado da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- Piracicaba-SP: ESALQ. 78 p.
- Souza, S. C. P. M. 2002. *Análise de alguns aspectos de dinâmica florestal em uma área degradada no interior do Parque Estadual do Jurupará, Ibiúna, SP*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- Piracicaba-SP: ESALQ. 88 p.
- Sparovek, G.; Terramoto, E. R.; Toreta, D. M.; Rochele, T. C. P. Shayer, E. P. M. 1991. Erosão simulada e a produtividade da cultura do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Campinas-SP. v.15, p. 363-368.
- Tabarelli, M.; Villani, J. P.; Mantovani, W. 1993. A recuperação da floresta atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia, SP. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 187-201.

- Tabarelli, M., 1997, *A regeneração da floresta Atlântica montana*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tavares, S. R. L.; Melo, A. S.; Andrade, A. G.; Rossi, C. Q.; Capeche, C. L. 2008. Curso de recuperação de áreas degradadas: visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio Janeiro: EMBRAPA solos, 228p.
- Tienne, L.; Neves, L. G.; Valente, F. D. W.; Valcarcel, R. 2003. Monitoramento de medidas biológicas em recuperação de área de empréstimo: análise da projeção e cobertura de capa na ilha da madeira, Itaguaí-RJ. XIII Jornada Científica da UFRJ, Seropédica, v.13, p.233-238.
- Togoro, A.H.; Silva, J. A. S.; Campos, J. C.; Landgraf, P. R. C.; Cunha-Neto, F. R. 2007. Reflorestamento ciliar com espécies nativas ao reservatório de Furnas. In: *Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Paraíba do Sul: O Eucalipto e o ciclo hidrológico*. Tambaeté, Brasil, p.191-197.
- Tonini, H.; Arco-Verde, M. F. 2004. O crescimento do jatobá (*Hymenaea courbaril*) em Roraima. Comunicado Técnico – EMBRAPA. Boa Vista-RR. 6p.
- Tonini, H.; Arco-Verde, M. F. 2005. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.40, n.7, p.633-638.
- Tonini, H.; Arco-Verde, M. F.; Sá, S. P. P. de. 2005. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima – andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). *Acta Amazônia*, v. 35(3), p. 353-362.
- Tonini, H.; Arco-Verde, M. F.; Schwengber, D.; Mourão Junior, M. 2006. Avaliação de espécies florestais em área de mata no Estado de Roraima. *Revista Cerne*. Lavras, v. 12, n 1, p. 8-18.
- Tonini, H.; Oliveira-Junior, M.M.C; Schwengber, D. 2008. Crescimento de espécies nativas da Amazônia submetidas ao plantio no Estado de Roraima. *Revista Ciência Florestal*. Santa Maria, v. 18, n 2, p.151-158.
- Ugart, M. D.; Militino, A.F.; Arnholt, A. T. 2008. Probability and statistics with R. CRC/Taylor & Francis. 722p.

- Uhl, C. , Clark, K., Clark, H & Murphy, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon Basin. *Journal of Ecology*. v.69, p. 631-649.
- Uhl, C.; Clark, H.; Clark, K. 1982. Successional patterns associated with slash-and-burn agriculture in the upper Rio Negro Region of on Amazon basid. *Biotropica*, v.14, n.4, p.249-254.
- Uhl, C. 1987. Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. *Journal of Ecology*, v.75, n.2, p. 377-407.
- Uhl, C.; Buschbacher, R.; Serrão, E. A. S. 1988. Abandoned pastures in eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*, v.76, n.3, p. 663-681.
- Vergara, A. J. B. 1997. Aproximación hacia un manejo integrado del barrenador de las meliaceas, *hypsipyla grandella* (zeller). Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. *Revista Forestal Venezolana*, 41(1) p.23-28.
- Viani, R. A. G.; Durigan, G; Melo, A. C. G. 2010. A Regeneração sob plantações florestais: Desertos verdes ou redutos de biodiversidade? *Revista Ciência Florestal, Santa Maria*, v.20, n.3, p. 533-552.
- Vasconcelos, G.M.P. 2002. *Diversidade genética de Myrciaria floribunda (West ex Willdenow) Berg. (Cambuí) em paisagem fragmentada da Serra da Mantiqueira, MG*. Piracicaba. Dissertação de Mestrado da Universidade de São Paulo. 84p.
- Volpato, M. M. L. 1994. *Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica*. Viçosa-MG. Dissertação de mestrado em Ciências Florestais – Universidade Federal de Viçosa, 123 p.
- Wandelli, E.V. Recuperação de áreas de pastagens abandonadas e degradadas através de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental. 2000, Belém. disponível em: < <http://ftp.mct.gov.br/prog/ppg7/projetos/proj991.pdf>>. Acesso em: 10 abril. 2011.
- Wandelli, E. V. 2008. *Estoque de Biomassa em diferentes cenários de uso da terra ao Norte de Manaus, Amazônia Central Brasileira*. Tese de Doutorado. INPA/UFAM. Manaus. 162p.
- Weber, O. L. S.; Chicolina, J. C.; Camargo, O. A.; Alleoni, L. R. I. 2005. Cargas elétricas estruturais e variáveis de solos tropicais altamente intemperizados. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n.29, p.867-873.
- White, L.J.T. 1994. Patterns of fruit-fall phenology in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, cambridge, v. 10, p. 189-312,

- Whitmore, T. C., 1990. *An introduction to tropical rain forests*. Blackwell, London. 2nd ed. Oxford University Press.
- Yamazaki, S.; Taketani, A.; Fugita, K.; Vasques, C.P.; Ikeda, T. 1990. Ecology of *Hypsipyla grandella* and its seasonal changes in population density in Peruvian Amazon Forest. *JARQ, Japan agriculturae research quarterly*, v.24, n.2, p.149-155.
- Yared, J.A.G.; Carpanezi, A.A. 1981. Conservação de capoeira alta na Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método do “Recru” e species promissoras. Belém-EMBRAPA-CPATU. *Boletim de Pesquisa* n.25, 27p.
- Yong, K. R. 1991. Natural history of an unders bamboo (*Chuquea sp.*) in a tropical timberline forest. *Biotropica*, v. 23, n. 4b, p. 542-554.
- Zanine, A. M.; Santos, E. M. 2004. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. *Revista da FZVA, Uruguiana*, v.11, n.1, p. 10-30.
- Zimmerman, J. K; Pascarella, J. B.; Aide, T. M. 2000. Barriers to Forest Regeneration in an Abandoned Pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*, v.8, p.350–360.
- Zuma-Junior, G. R.; Sampaio, R.A.; Pereira, C. P.; Prates, F. B. S.; Fernandes, L. A.; Alvarenga, I. C. A. 2010. Crescimento do jatobá e de leguminosas arbóreas em diferentes espaçamentos, em área degradada. *Revista Caatinga, Universidade Federal Rural do Semi-Árido*, v.23, n.4, p.63-68.

## ANEXOS

## REGENERAÇÃO NATURAL

Anexo 1 - Relação de famílias e respectivas espécies dos indivíduos jovens regenerantes nas avaliações de agosto de 2009 (8 anos) e agosto de 2010 (9 anos), nos plantios para recuperação de áreas degradadas pela pecuária extensiva, Fazenda Santa Cláudia. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
	Arado	Não arado	Arado	Não arado		
1. CECROPIACEAE						
<i>Cecropia distachya</i>	X				P	Arbóreo
<i>Cecropia purpurascens</i>		X		X	P	Arbóreo
<i>Cecropia scyadophylla</i>			X		P	Arbóreo
2. CLUSIACEAE						
<i>Vismia guianensis</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Vismia sandwithii</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
3. DICHAPETALACEAE						
<i>Tapura amazonica</i>	X		X		S	Arbóreo
4. FLACOURTIACEAE						
<i>Casearia grandiflora</i>	X	X	X	X	S	Arbóreo
5. HUMIRIACEAE						
<i>Humira balsamifera</i>			X		S	Arbustivo
6. MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima crista</i>	X	X	X		S	Arbóreo
7. MELASTOMATAACEAE						
<i>Bellucia dichotoma</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Miconia regelii</i>	X				S	arbustivo
8. FABACEAE						
<i>Inga sp.</i>			X		S	Arbóreo
9. MYRTACEAE						
<i>Myrcia sylvatica</i>		X	X		P	Arbóreo

Anexo 2 - Relação de famílias e respectivas espécies dos indivíduos jovens regenerantes nas avaliações de agosto 2009 (9 anos) e agosto de 2010 (10 anos), nos plantio homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, Estrada da Balbina. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
	Adub.	Não adub.	Adub.	Não adub.		
1. ANNONACEAE						
<i>Xylopia amazônica</i>	X	X	X	X	S	Arbóreo
<i>Guatteria discolor</i>			X	X	P	Arbóreo
<i>Bocageopsis sp.</i>			X		S	Arbóreo
2. APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma álbum</i>				X	S	Arbóreo
3. BURCERACEAE						
<i>Protium hepetatum</i>			X		P	Arbóreo
<i>Protium apiculatum</i>			X		S	Arbóreo
4. CECROPIACEAE						
<i>Cecropia distachya</i>	X		X		P	Arbóreo
<i>Pourouma ovata</i>			X		P	Arbóreo
<i>Cecropia purpurascens</i>			X		P	Arbóreo

Continua

## Anexo 2 - continuação

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
5. CELASTRACEAE						
<i>Goupia glabra</i>		X	X	X	S	Arbóreo
6. CHRYSOBALANACEAE						
<i>Licania sp.</i>	X	X	X		S	Arbóreo
7. CLUSIACEAE						
<i>Vismia sandwithii</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Vismia guianensis</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
8. COCHLOSPERMACEAE						
<i>Cochlospermum</i>		X			P	Arbóreo
<i>Cochlospermum orinocence</i>			X	X	P	Arbóreo
9. DICHAPETALACEAE						
<i>Tapura amazônica</i>	X	X	X	X	S	Arbóreo
<i>Dichapetalum vestitum</i>	X		X		P	Arbustivo
10. ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea sp.</i>				X	S	Arbóreo
11. EUPHORBIACEAE						
<i>Mabea speciosa</i>		X			NI	Arbustivo
12. FABACEAE						
<i>Derris floribunda</i>	X		X		P	Liana
<i>Dipteryx odorata</i>	X				CL	Arbóreo
<i>Ormosia sp.</i>			X		S	Arbóreo
<i>Inga sp.</i>	X	X	X	X	S	Arbóreo
<i>Piptadenia minutiflora</i>		X		X	P	Liana
<i>Stryphnodendrom guianensis</i>				X	P	Arbustivo
<i>Andira micrantha</i>			X		CL	Arbóreo
13. FLACOURTIACEAE						
<i>Casearia grandiflora</i>		X		X	S	Arbustivo
14. GRAMINEAE						
<i>Brachiaria humidicula</i>		X		X	P	Erva
15. ICACINACEAE						
<i>Humirianthera rupestris</i>	X		X	X	P	Arbustivo
16. LECYTHIDACEAE						
<i>Lecythis jarana</i>		X		X	S	Arbóreo
17. MALVACEAE						
<i>Ochroma lagopus</i>			X	X	P	Arbóreo
18. MELASTOMATAACEAE						
<i>Miconia sp</i>	X	X	X	X	S	Arbóreo
<i>Bellucia dichotoma</i>	X		X	X	P	Arbóreo
<i>Miconia egensis</i>	X	X		X	S	Arbóreo
<i>Bellucia grossularioides</i>	X				P	Arbóreo
<i>Miconia regelii</i>			X		S	Arbóreo
19. MORACEAE						
<i>Brosimum rubescens</i>	X		X		P	Arbóreo
<i>Brosimum parinarioides</i>	X				S	Arbóreo
<i>Sorocea guilleminiana</i>			X	X	CL	Arbóreo
20. MYRTACEAE						
<i>Calycolpus sp.</i>	X				P	Arbustivo
21. PIPERACEAE						
<i>Piper aduncum.</i>			X	X	P	Erva
22. RUBIACEAE						
<i>Spermacoce capitata</i>	X	X			P	Erva
23. SAPOTACEAE						
<i>Pouteria petiolata</i>	X		X	X	S	Arbóreo
<i>Manilkara huberi</i>	X				CL	Arbóreo
24. SIPARUNACEAE						
<i>Siparuna guianensis</i>		X	X	X	S	Arbustivo

Continua



## Anexo 2 - continuação

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
25. SOLONACEAE						
<i>Solanum rugosum</i>			X	X	P	Arbustivo
26. CANNABACEAE						
<i>Trema micrantha</i>			X	X	P	Arbustivo
27. VERBENACEAE						
<i>Stachytarpheta elatior</i>			X		P	Arbustivo
28. VIOLACEAE						
<i>Rinorea racemosa</i>	X			X	S	Arbustivo
29. VOCHYSIACEAE						
<i>Vochysia sp.</i>	X			X	S	Arbustivo

Anexo 3 - Relação de famílias e respectivas espécies da regeneração natural nas avaliações de agosto de 2009 (9 anos) e agosto de 2010 (10 anos), nos plantio homogêneos para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, Estrada da Balbina. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
	Adub.	Não adub.	Adub.	Não adub.		
1. ANNONACEAE						
<i>Guatteria discolor</i>		X			P	Arbóreo
2. APOCYNACEAE						
<i>Ambelania acida</i>	X				P	Arbustivo
<i>Geissospermum urceolatum</i>			X		CL	Arbóreo
3. ARECACEAE						
<i>Astrocarium aculeatum</i>			X		CL	Arbóreo
4. CAESALPINIOIDEAE						
<i>Eperua bijuga</i>				X	P	Arbóreo
5. CECROPIACEAE						
<i>Cecropia distachya</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Cecropia sciadophylla</i>		X	X	X	P	Arbóreo
6. CELASTRACEAE						
<i>Goupia glabra</i>	X		X	X	S	Arbóreo
7. CLUSIACEAE						
<i>Vismia sandwithii</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Vismia guianensis</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Vismia sp.</i>	X					
8. COCHLOSPERMACEAE						
<i>Cochlospermum orinocence</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
9. DICHAPETALACEAE						
<i>Tapura amazonica</i>			X		S	Arbóreo
<i>Dichapetalum vestitum</i>				X	P	Arbustivo
10. EUPHORBIACEAE						
<i>Croton lanjouwensis</i>		X			P	Arbóreo
11. FABACEAE						
<i>Diptotropis purpurea</i>			X	X	S	Arbóreo
<i>Hymenolobium excelsum</i>				X	S	Arbóreo
12. FLACOURTIACEAE						
<i>Laetia procera</i>	X				S	Arbóreo
<i>Casearia grandiflora</i>	X		X		S	Arbóreo
13. MALPIGNIACEAE						
<i>Glandonia macrocarpa</i>	X		X	X	P	Arbóreo
14. MELASTOMATACEAE						
<i>Bellucia dichotoma</i>	X	X	X	X	P	Arbóreo
<i>Miconia sp.</i>				X	P	Arbustivo

Continua

## Anexo 3 - continuação

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
15. RUBIACEAE						
<i>Palicourea guianensis</i>	X		X		P	Arbóreo
16. SAPINDACEAE						
<i>Tallisia sp.</i>			X		S	Arbóreo
17. SIPARUNACEAE						
<i>Siparuna guianensis</i>			X		S	Arbustivo
18. VIOLACEAE						
<i>Rinorea racemosa</i>			X		S	Arbustivo

Anexo 4 - Relação de famílias e respectivas espécies dos indivíduos jovens regenerantes nas avaliações de agosto de 2009 (9 anos) e agosto de 2010 (10 anos), nos plantios de enriquecimento de capoeira de Cedro (*Cedrela odorata*) e andiroba (*Carapa guianensis*) para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, Estrada da Balbina. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Famílias / Espécies	2009		2010		Grupo ecológico	Forma de vida
	Andiroba	Cedro	Andiroba	Cedro		
1. ANNONACEAE						
<i>Annona paludosa</i>				X	P	Arbóreo
2. APOCYNACEAE						
<i>Himathantus sucuuba</i>		X			S	Arbustivo
<i>Ambelania acida</i>				X	P	Erva
3. CECROPIACEAE						
<i>Cecropia sp.</i>			X		P	Arbóreo
<i>Cecropia distachya</i>			X	X	P	Arbóreo
4. CLUSACEAE						
<i>Vismia sandwithii</i>			X		P	Arbóreo
<i>Vismia guianensis</i>				X	P	Arbóreo
4. DICHAPETALACEAE						
<i>Tapura amazonica</i>		X			S	Arbóreo
5. EUPHORBIACEAE						
<i>Croton lobatus</i>				X	P	Erva
6. ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea sp.</i>		X			S	Arbóreo
6. LECYTHIDACEAE						
<i>Lecythis jarana</i>	X				S	Arbóreo
7. MELASTOMATACEAE						
<i>Miconia sp.</i>	X				P	Arbustivo
<i>Miconia egensis</i>			X		P	Arbustivo
8. MORACEAE						
<i>Sorocea guilleminiana</i>				X	CL	Arbóreo
9. MYRTACEAE						
<i>Calycolpus sp.</i>	X				P	Arbustivo
10. NYCTAGINACEAE						
<i>Neea floribunda</i>				X	S	Arbóreo
11. PIPERACEAE						
<i>Piper aduncum</i>		X	X		P	Erva
12. POACEAE						
<i>Olyra latifolia</i>					P	Erva
13. SOLONACEAE						
<i>Solanum rugosum</i>	X		X	X	P	Arbustivo
<i>Solanum sp.</i>			X	X	P	Arbustivo

Continua

## Anexo 4 - continuação

Famílias / Espécies	2009	2010		Grupo ecológico	Forma de vida
14. SIPARUNACEAE					
<i>Simaba cedron</i>	X	X		S	Arbóreo
15. CANNABACEAE					
<i>Trema micrantha</i>			X	P	Arbustivo
16. VIOLACEAE					
<i>Rinorea racemosa</i>	X	X	X	S	Arbustivo

Anexo 5 - Relação de famílias e respectivas espécies da regeneração natural nas avaliações de agosto de 2009 e agosto de 2010, nos plantios de enriquecimento de capoeira de Cedro (*Cedrela odorata*) e andiroba (*Carapa guianensis*) para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, Comunidade Cristo Rei, Estrada da Balbina. Município de Presidente Figueiredo, Am.

Famílias / Espécies	2009		Grupo ecológico	Forma de vida
	Andiroba	Cedro		
ANNONACEAE				
<i>Xylopiya amazonica</i>		X	S	Arbóreo
<i>Rollinia insignis</i>		X	S	Arbóreo
APOCYNACEAE				
<i>Himathantus sucuuba</i>	X	X	P	Arbóreo
BURCERACEAE				
<i>Protium apiculatum</i>		X	S	Arbóreo
CECROPIACEAE				
<i>Cecropia sciadophylla</i>	X	X	P	Arbóreo
<i>Cecropia distachya</i>		X	P	Arbóreo
CLUSIACEAE				
<i>Vismia guianensis</i>			P	Arbóreo
<i>Vismia sandwithii</i>			P	Arbóreo
COCHLOSPERMACEAE				
<i>Cochlospermum orinocence</i>	X	X	P	Arbóreo
DUKEODENDRACEAE				
<i>Dukeodendron sp.</i>	X	X	P	Arbustivo
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum amplum</i>	X		NI	Arbustivo
FABACEAE				
<i>Dipteryx sp.</i>	X		S	Arbóreo
<i>Inga sp.</i>	X		S	Arbóreo
FLACOURTIACEAE				
<i>Casearia grandiflora</i>	X	X	S	Arbóreo
LAURACEAE				
<i>Ocotea sp.</i>		X	S	Arbóreo
MELASTOMATACEAE				
<i>Bellucia dichotoma</i>		X	P	Arbóreo
<i>Miconia egeensis</i>	X	X	S	Arbóreo
MORACEAE				
<i>Helicostylis sp.</i>	X	X	S	Arbóreo
MYRTACEAE				
<i>Calycolpus sp.</i>	X	X	P	Arbustivo
NYCTAGINACEAE				
<i>Neea floribunda</i>		X	S	Arbóreo
SAPINDACEAE				
<i>Tallisia sp.</i>	X		S	Arbóreo
VIOLACEAE				
<i>Rinorea racemosa</i>	X	X	S	Arbustivo

Anexo 6 - Número de sementes coletadas na área dos plantios com aração para recuperação de áreas degradadas pelas pecuária extensiva, no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010.

Família/Espécie	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
<b>1. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia sciadophylla</i>		1	2	13	2						1	
<i>Cecropia distachya</i>								13	12	6	11	5
<i>Cecropia sp.</i>	18	1				1						6
<b>2. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>	1		4	45		130	1036	13	42	2192	164	516
<i>Vismia sandwithii</i>	155	296	3	14	296	14	75	14	298	811	722	3110
<i>Vismia sp</i>					29							
<b>3. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocence</i>	686	37	3	28	20		28	13	1	4	19	
<b>4. COMBRETACEAE</b>												
<i>Buchenaveae macrophylla</i>									1			
<b>5. CYPERACEAE</b>												
<i>Scleria pratensis</i>	2				1							
<b>6. DILLENACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>					43							
<b>7. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>									16	31	21	
<i>Lindakeria paludosa</i>		7						1				
<b>8. GRAMINEAE</b>												
<i>Brachiaria humidicula</i>	39	20	17	41		44	36	41	18	16		8
<b>9. HUMIRIACEAE</b>												
Morfoespécie 19									2			
<b>10. LARANTHACEAE</b>												
<i>Psittacanthus corynocephalus</i>		28	5									
<b>11. LAURACEAE</b>												
<i>Ocotea longifolia</i>				3								
<b>12. MALPIGHIACEAE</b>												
<i>Byrsonima duckeana</i>	11	7										
<i>Byrsonima crispa</i>										7	4	6
<b>13. MALVACEAE</b>												
<i>Ochroma lagopus</i>						8		4	2			
<b>14. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>		3	419	1676		3344	1676	1676	3352	3342		
<i>Miconia sp</i>												184
<b>15. MORFO 11</b>												
Morfoespécie 11				45	41		16	11		6	9	19
<b>16. MORFO 30</b>												
Morfoespécie 30												1
<b>17. MYRTACEAE</b>												
<i>Myrcia sylvatica</i>			11		7							
<b>18 RUBIACEAE</b>												
<i>Spermacoce ocimifolia</i>		13	1	9			30	28	5		7	5
<b>19. VERBENACEAE</b>												
<i>Lantana camara</i>					2							
<b>TOTAL DE SEMENTES</b>	<b>912</b>	<b>413</b>	<b>465</b>	<b>1874</b>	<b>441</b>	<b>3541</b>	<b>2897</b>	<b>1814</b>	<b>3749</b>	<b>6415</b>	<b>958</b>	<b>3860</b>

Anexo 7 - Número de sementes coletadas na área dos plantios sem aração para recuperação de áreas degradadas pelas pecuária extensiva, no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010.

Família/Espécie	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
<b>1. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>	5		7	36		4	393	852	826	4494	2243	258
<i>Vismia sandwithii</i>	123	206	426	87	120	61	313	147	7	1456	7830	3740
<i>Vismia sp</i>					27							
<b>2. MALPIGHIACEAE</b>												
<i>Byrsonima crispa</i>										8	19	46
<i>Byrsonima duckeana</i>	82	8	1	1								
<i>Byrsonima spicatum</i>						3						
<i>Glandonia macrocarpa</i>				2		2						
Morfo 8				1								
<b>3. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>	7	4		3314	48	1676	10048		28	3352		
<i>Climedia sp</i>				17								9
<b>4. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocense</i>		1					19	21		17		
<b>5. GRAMINEAE</b>												
<i>Brachiaria humidicola</i>	53	19	5	11		25			17	8		
<b>6. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia distachya</i>								3		2	2	2
<i>Cecropia sciadophylla</i>	41	1										
<i>Cecropia sp.</i>	16	1					1	1				
<b>7. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>									4	4		11
<i>Lindakeria paludosa</i>							18	11				
<b>8. MYRTACEAE</b>												
<i>Myrcia sylvatica</i>				4	2		2		1			59
<i>Psidium guajava</i>											1	
<b>9. RUBIACEAE</b>												
Morfo 4		2										
<i>Spermacoce ocimifolia</i>		36		3				1	2	23	5	
<b>10. LAURACEAE</b>												
<i>Ocotea longifolia</i>				14								
<b>11. DILLENIACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>										6		17
<b>MALVACEAE</b>												
<i>Ochroma lagopus</i>							1			1		
<b>12. CYPERACEAE</b>												
<i>Scleria pratensis</i>	2	1										
<b>13. EUPHORBIACEAE</b>												
<i>Aparisthium cordatum</i>												1
<b>14. COMBRETACEAE</b>												
<i>Buchenaveae macrophylla</i>									1			
<b>15. ANNONACEAE</b>												
<i>Guatteria discolor</i>												1
<b>16. MORFO 11</b>												
Morfo 11								2				
<b>17. MORFO 10</b>												
Morfo 10						1						
<b>18. MORFO 36</b>												
Morfo 36				16								
<b>19. LARANTHACEAE</b>												
<i>Psittacanthus corynocephalus</i>		13										
<b>TOTAL DE SEMENTES</b>	<b>329</b>	<b>292</b>	<b>442</b>	<b>3503</b>	<b>203</b>	<b>1766</b>	<b>10795</b>	<b>1038</b>	<b>886</b>	<b>9371</b>	<b>10102</b>	<b>4142</b>

Anexo 8 - Número de sementes coletadas na área do plantio homogêneo com adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009.

Família/Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia distachya</i>			7						1		3	2
<i>Cecropia sciadophylla</i>		25	32	6	1							
<i>Cecropia sp.</i>	7	2										2
<b>2. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>	5	4	2	2	13		154	1052	694	32	26	891
<i>Vismia sandwithii</i>	608	1241	283	425		10	14	6	150	142	283	2067
<i>Vismia sp.</i>	63	2	1			38						
<b>3. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocence</i>		4	8	1				21	42	1	13	17
<b>4. DILLENACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>	74	39	46	30	24	35	29		42	37	28	24
<b>5. EUPHORBIACEAE</b>												
<i>Aparisthium cordatum</i>									24			
<i>Croton lanjouwensis</i>					13							
<b>6. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>										5	23	2
<b>7. GRAMINEAE</b>												
<i>Brachiaria humidicula</i>				8			6					
<b>8. MALVACEAE</b>												
<i>Ochroma lagopus</i>		2					6	6	4	2	2	
<b>9. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>	15084	1887	1723	3277	10056	21788	15122	2028	335	10056	8379	1670
<b>10. MORFO 21</b>												
<i>Morfoespécie 21</i>	6				1							
<b>11. MORFO 27</b>												
<i>Morfoespécie 27</i>												1
<b>12. MYRTACEAE</b>												
<i>Myrcia sylvatica</i>									17			
<b>13. RUBIACEAE</b>												
<i>Spermacoce ocimifolia</i>	8	1							18			
<b>14. SAPINDACEAE</b>												
<i>Cupania sp.</i>												1
<b>TOTAL DE SEMENTES</b>	<b>15855</b>	<b>3207</b>	<b>2102</b>	<b>3749</b>	<b>10108</b>	<b>21871</b>	<b>15331</b>	<b>3113</b>	<b>1327</b>	<b>10275</b>	<b>8757</b>	<b>4677</b>

Anexo 9 - Número de sementes coletadas na área do plantio homogêneo sem adubação para recuperação de áreas degradadas pela agricultura itinerante, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009.

Família/Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1. ARECACEAE</b>												
<i>Oenocarpus bacaba</i>		5										
<b>2. BURCERACEAE</b>												
<i>Protium heptaphyllum</i>		2										
<b>3. CARYOCARACEA</b>												
<i>Caryocar glabrum</i>										6		
<b>4. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia distachya</i>					11			3				
<i>Cecropia sciadophylla</i>		1	4	5	2							
<i>Cecropia sp.</i>	1	1									1	
<b>5. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>	1	12	2	3	7		131	2194	1529	2	253	252
<i>Vismia sandwithii</i>	2780	332	44	143		6	7	291	577	3	143	28
<i>Vismia sp.</i>	32						32					

Continua

## Anexo 9 - continuação

Família/Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>6. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocence</i>		4	3	3				13	14	15	3	15
<b>7. DILLENACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>									20	8	12	4
<b>8. EUPHORBIACEAE</b>												
<i>Croton lanjouwensis</i>						1						
<b>9. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>										23	9	2
<i>Lindakeria paludosa</i>									14			
<b>10. GRAMINEAE</b>												
<i>Brachiaria humidicula</i>	19	13	15	6		13	4	8		4	19	4
<b>11. MALVACEAE</b>												
<i>Ochroma lagopus</i>								2	2			
<b>12. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>	3030	4704	3373	8477	16760	16760	11732	3352	850	7062	6698	3
<i>Climedia sp.</i>	1				6							
<b>13. MORFO 13</b>												
<i>Morfoespécie 13</i>							1					
<b>14. MORFO 21</b>												
<i>Morfoespécie 21</i>						1						
<b>15. RUBIACEAE</b>												
<i>Alibertia hispida</i>											1	
<i>Spermacoce ocimifolia</i>	4	1	4						19			
<b>TOTAL DE SEMENTES</b>	<b>5868</b>	<b>5075</b>	<b>3445</b>	<b>8648</b>	<b>16777</b>	<b>16812</b>	<b>11890</b>	<b>5861</b>	<b>3026</b>	<b>7112</b>	<b>7150</b>	<b>293</b>

Anexo10-Número de sementes coletadas na área do plantio de enriquecimento de capoeira com cedro (*Cedrela odorata* L.) no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009.

Família/Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1. ANACARDIACEAE</b>												
<i>Tapirira guianensis</i>				1								
<b>2. ANNONACEAE</b>												
<i>Duguetia stelechantha</i>											1	
<i>Ephedranthus sp.</i>			2									
<b>3. APOCINACEAE</b>												
Morfo 16									5			
<b>4. CARYOCARACEA</b>												
<i>Caryocar glabrum</i>			1									
<b>5. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia distachya</i>					1		1	1	13	1		2
<i>Cecropia sciadophylla</i>			59			1	1		10			3
<i>Cecropia sp.</i>	8			1				5				2
<i>Pourouma ovata</i>				1								
<b>6. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>						31	3	375	35	143	151	863
<i>Vismia sandwithii</i>	20	21	10		1	425	454	70	1	5	569	1438
<i>Vismia sp</i>	6						45					
<b>7. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocence</i>	122	178	29	2				7	11	39	4	16
<b>8. DILLENACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>			2									
<b>9. EUPHORBIACEAE</b>												
<i>Aparisthium cordatum</i>											6	
<i>Croton lanjouwensis</i>												4
<b>10. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>										62	7	43
<i>Lindakeria paludosa</i>	3				2		1					

Continua

## Anexo 10 - continuação

Família/Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>11. LAURACEAE</b>												
<i>Ocotea guianensis</i>			1									
<i>Ocotea longifolia</i>						1						
<b>12. MALPIGHIACEAE</b>												
<i>Glandonia macrocarpa</i>						5						
Morfo 8							1					
<b>13. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>	1678	6704	1671		1676	3352	1887				1676	
<i>Miconia sp.</i>				1								
<b>14. MORFO 21</b>												
Morfo 21		47										
<b>15. MORFO 34</b>												
Morfo 34			5									
<b>16. MORFO 6</b>												
Morfo 6							4					
<b>17. POACEAE</b>												
<i>Olyra sp</i>		4	8	37								
<b>18. RUBIACEAE</b>												
<i>Spermacoce ocimifolia</i>			5	4								
<b>18. SAPOTACEAE</b>												
<i>Pouteria campanulata</i>			1									
<b>20. CANNABACEAE</b>												
<i>Trema micrantha</i>			7									
<b>Total de Sementes</b>	<b>1888</b>	<b>6994</b>	<b>1755</b>	<b>5</b>	<b>1710</b>	<b>3831</b>	<b>2728</b>	<b>113</b>	<b>183</b>	<b>107</b>	<b>2414</b>	<b>2371</b>

Anexo 11- Número de sementes coletadas na área do plantio de enriquecimento de capoeira com andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2009.

Famílias/Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1. ANNONACEAE</b>												
<i>Ephedranthus sp.</i>							1					
<b>2. BIGNONIACEAE</b>												
Morfoespécie 23											1	
<b>3. CECROPIACEAE</b>												
<i>Cecropia distachya</i>			17660	192	11		9	5	6	12		4
<i>Cecropia sciadophylla</i>			871	331	37	12	17	24	7	1	1	1
<i>Cecropia sp.</i>	9	48							2		5	2
<i>Pourouma ovata</i>				18								
<b>4. CLUSIACEAE</b>												
<i>Vismia guianensis</i>							8	23			11	3
<i>Vismia sandwithii</i>	8	72	2				17	11				1
<i>Vismia sp.</i>	20											
<b>5. COCHLOSPERMACEAE</b>												
<i>Cochlospermum orinocence</i>			263	14	2	21		56	84	53	41	37
<b>6. DILLENACEAE</b>												
<i>Davilla kunthii</i>		31				29						
<b>7. DUKEODENDRACEAE</b>												
<i>Duckeodendron cestroides</i>		10										
<b>8. FLACOURTIACEAE</b>												
<i>Casearia grandiflora</i>												29
<b>9. MALPIGHIACEAE</b>												
<i>Glandonia macrocarpa</i>							12	12	1			
<b>10. MELASTOMATACEAE</b>												
<i>Bellucia dichotoma</i>					1576	1676	3346	3344			1676	6
<i>Clidemia sp.</i>			1									
<b>11. MORFO 21</b>												
Morfoespécie 21		10		9							209	

Continua



## Anexo 11- continuação

Famílias/Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>12. MYRTACEAE</b>												
<i>Myrcia sylvatica</i>						1			4			
<b>13. POACEAE</b>												
<i>Olyra latifolia</i>	31	1										
<b>14. RUBIACEAE</b>												
Morfoespécie 24												9
<b>15. SAPOTACEAE</b>												
<i>Pouteria campanulata</i>			2			1						
<b>Total de Sementes</b>	<b>119</b>	<b>18916</b>	<b>568</b>	<b>1626</b>	<b>1717</b>	<b>3399</b>	<b>3414</b>	<b>103</b>	<b>97</b>	<b>275</b>	<b>1735</b>	<b>91</b>