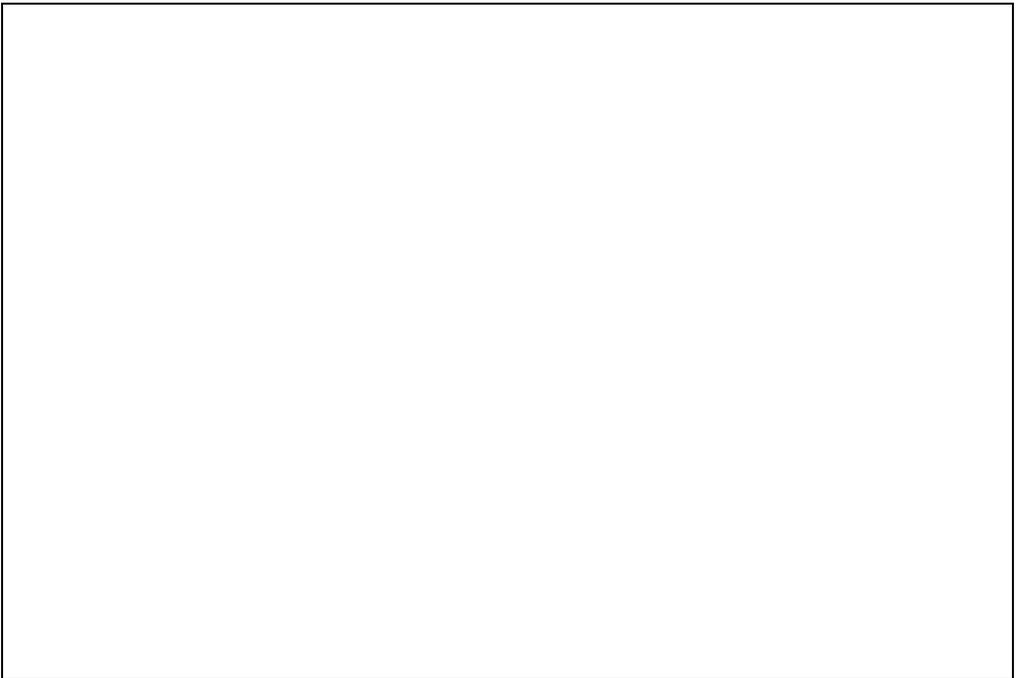


**Boletim de 03
Pesquisa
e Desenvolvimento** ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2002

**Caracterização dos
bancos de sementes de
plantas invasoras em
pastagens cultivadas na
Amazônia Central**





República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fontes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Acarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Geral

Francisco Joaci de Freitas Luz

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Rosivalda Duarte de Castro

Chefe Adjunta de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e
Abastecimento*

ISSN 0101 – 9805

Dezembro, 2002

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 03

Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central

Joanne Régis da Costa
Danielle Mitja
Niwton Leal Filho

Boa Vista, Roraima
2002

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima
Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR
Caixa Postal 133
69301-970 - Boa Vista – RR
Telefax: (095) 626.7018
e_mail: sac@cpafrr.embrapa.br
www.cpafr.embrapa.br

Comitê de publicações:

Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira

Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa

Haron Abraham Magalhães Xaud

José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior

Oscar José Smiderle

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

COSTA, J.R. da; MITJA, D.; LEAL FILHO, N. Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 44p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa, 3)

- Pastagem – regeneração natural. 2. Pecuária – manejo; 3. Amazônia.

CDD 633.20209811

Resumo.....	04
Abstract.....	06
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	10
Localização.....	10
Histórico das Parcelas.....	12
Descrição das Parcelas.....	13
Coleta dos bancos de sementes.....	14
Monitoramento na casa de vegetação.....	15
Identificação das Espécies.....	16
Análise Estatística dos Dados.....	18
Resultados e Discussão.....	20
Densidade dos bancos de sementes.....	20
Densidade total de indivíduos.....	20
Espécies encontradas.....	25
Riqueza de espécies e composição florística.....	25
Parâmetros fitossociológicos nos bancos de sementes.....	27
Riqueza de espécies por hábito de vida.....	32
Manejo.....	33
Conclusões.....	37
Referências Bibliográficas.....	38

- 40 *Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central*

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central

Joanne Régis da Costa¹
Danielle Mitja²
Niwton Leal Filho³

Resumo

Na Amazônia, as pastagens cultivadas ocupam grandes áreas, frequentemente, sobre solos com baixa fertilidade e pouca capacidade de sustentação. Elas representam o principal uso do solo em substituição a Floresta Tropical. Após alguns anos de uso, observa-se com frequência, que a produtividade destas pastagens, diminui devido ao manejo inadequado e aumento da densidade das plantas invasoras. Neste trabalho, caracterizou-se qualitativa e quantitativamente os bancos de sementes de invasoras

¹ Pesquisadora da Embrapa Roraima, Km 8, Rodovia BR-174, 69301-970, Boa Vista-RR / E-mail: joanne@cpafrr.embrapa.br

² Pesquisadora do Convênio Embrapa-CPAC/IRD (Institut de Recherche pour le Développement), BR 020, Km 18, Rodovia Brasília-Fortaleza, CP 08223, 73301-970 Planaltina-DF / E-mail: mitja@cpac.embrapa.br

³ Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Av. Efigênio Sales, s/nº, Aleixo, CP, CEP, Manaus-AM / E-mail: niwton@inpa.gov.br

em pastagens localizadas na Amazônia Central, como forma de fornecer orientações para o controle de plantas invasoras. Foi instalada uma linha com 50 m de comprimento na área central de cada um dos 4 pastos, onde foram coletadas, aleatoriamente, 20 amostras de solo, na profundidade de 0-5 cm. Para a contagem e identificação das espécies utilizou-se a técnica de emergência de plântulas sob condições de casa de vegetação. Verificou-se uma diferença significativa entre as densidades de sementes das 4 pastagens variando de 304 a 6153 sementes por m², o que mostra uma alta variação entre as parcelas. O número de espécies dos 4 pastos variou de 17 a 27. Os bancos de sementes apresentaram-se constituídos predominantemente por ervas invasoras, gramíneas e espécies pioneiras, características de áreas agrícolas e ambientes perturbados. Constatou-se que as plantas invasoras têm elevada capacidade de regeneração, exigindo o desenvolvimento de medidas de controle adequadas para que novas infestações não ocorram.

Termos para Indexação:

potencial de regeneração natural, pioneiras, manejo de áreas para pecuária

Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central

Joanne Régis da Costa⁴

Danielle Mitja⁵

Niwtton Leal Filho⁶

Abstract

Cultivated pastures occupy large areas in Amazonia, frequently on soils of low fertility and sustentability. After some years of use, the productivity of these pastures often decreases due to inadequate management and increasing density of invasive plants. In this study, invasive plant seed banks in pastures in Central Amazonia were characterized quantitatively and qualitatively with the objective of recommending invasive plant control. A 50 m transect

⁴ Pesquisadora da Embrapa Roraima, Km 8, Rodovia BR-174, 69301-970, Boa Vista-RR / E-mail: joanne@cpafrr.embrapa.br

⁵ Pesquisadora do Convênio Embrapa-CPAC/IRD (Institut de Recherche pour le Développement), BR 020, Km 18, Rodovia Brasília-Fortaleza, CP 08223, 73301-970 Planaltina-DF / E-mail: mitja@cpac.embrapa.br

⁶ Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Av. Efigênio Sales, s/nº, Aleixo, CP, CEP, Manaus-AM / E-mail: niwtton@inpa.gov.br

through the center of each of four pastures was used to randomly sample (N = 20) the soil in the 0-5 cm layer. The seed bank was germinated in a green house, and species were identified and quantified. Significant differences in seed densities was observed among the four pastures, varying from 304 to 6153 seeds per m². The number of species in the four pastures varied from 17 to 27. The seed banks contained mainly invasive plants, grasses and pioneer species characteristic of agricultural and disturbed areas. The invasive plants have high regeneration capacities, which require the development of an integrated management program to adequately control and avoid new infestations.

Key-words: natural regeneration potential, pioneers, pasture management for cattle.

Introdução

A substituição da floresta por pastagens cultivadas constitui uma das alterações ambientais mais importantes e problemáticas da região amazônica. As pastagens são monoespecíficas, estabelecidas com espécies forrageiras introduzidas de outras regiões do Brasil mas inicialmente oriundas da África, ocupando grandes áreas, freqüentemente, em solos com baixa fertilidade e caracterizadas por pouca capacidade de sustentação.

Na Amazônia Central, muitos pastos implantados durante a década de 80 foram abandonados após poucos anos de uso, em decorrência da diminuição da produtividade, resultante, por sua vez, do manejo inadequado e aumento das plantas invasoras (Fernandes *et al.*, 1993, Sousa, 1995). Em alguns casos, os pastos abandonados foram invadidos por espécies pioneiras lenhosas e herbáceas e a paisagem transformou-se em uma combinação de floresta contínua e fragmentos florestais incrustados dentro de um mosaico de pastos e áreas de vegetação secundária (Ganade, 2001). As sementes das espécies secundárias invasoras podem ser trazidas para os pastos por frugívoros voadores, como morcegos e pássaros, os quais voam por longas distâncias com grandes quantidades de sementes em suas gargantas, mas podem também ser introduzidas pelo gado ou pelo próprio homem.

Quando a pastagem ainda está ativa, as plantas desta regeneração natural competem com a gramínea forrageira por água, nutrientes, luz e espaço, afetando seu desenvolvimento (Sousa, 1995). As invasoras caracterizam-se por uma notável resistência às condições adversas de clima e solo; são de crescimento rápido e produzem grandes quantidades de sementes, facilmente dispersas. Tão bem dotadas, elas se instalam nas áreas exploradas e degradadas, algumas com um sistema radicular avantajado, como certas gramíneas ou com a parte aérea bem desenvolvida, causando sérios transtornos (Blanco, 1974 *apud* Albuquerque, 1978). Estimativas precisas do número de sementes viáveis e espécies existentes nos bancos de sementes de áreas agrícolas são de extrema importância na previsão de prováveis infestações de plantas invasoras, conhecimento vital para proposição de programas mais racionais de manejo em cada situação (Carmona, 1995; Leal Filho, 1992).

Neste trabalho, avaliou-se parte do potencial de regeneração natural das espécies secundárias invasoras de pastagens amazônicas, caracterizando qualitativa e quantitativamente os bancos de sementes, com o objetivo de fornecer orientações adequadas de manejo para áreas de pastagens.

Material e Métodos

Localização

As pastagens encontram-se ao norte de Manaus, na Amazônia Central: Pasto 1 (2° 03'58"S, 59°59'35"W), Pasto 2 (2° 03'59"S, 59°59'24"W) estão localizadas no Km 2 da estrada que leva à Vila de Balbina, próximo à Rodovia BR-174 (Manaus - Boa Vista), no município de Presidente Figueiredo. O Pasto 3 (2°33'11"S, 60°01'20"W) localiza-se no km 50 da BR - 174 e o Pasto 4 (2°33'11"S, 59°52'50"W) localiza-se na Fazenda Esteio, a 23 km da estrada vicinal da ZF-3, na altura do km 63 da BR- 174, ambas na Região de Manaus (Figura 01).

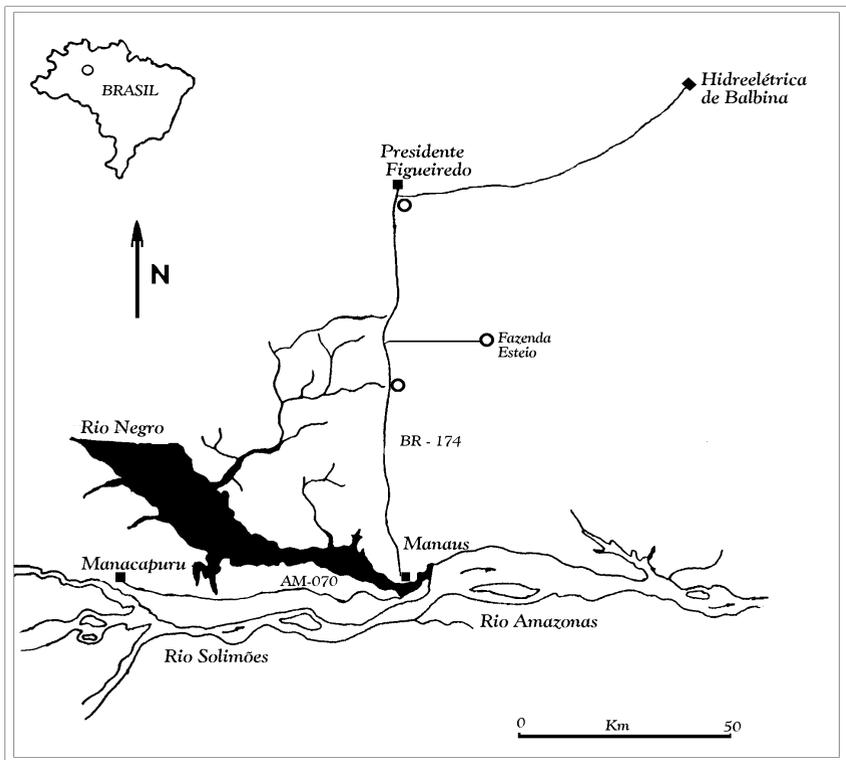
Pela classificação de Köppen, o clima em toda região de estudo é do tipo Am, caracterizado pelas estações de clima quente úmido, precipitação pluviométrica anual em torno de 3.000 mm (Ribeiro e Adis, 1984). As temperaturas médias nos últimos anos variaram de 21,5° C a 33,6° C e a temperatura média anual é de 29,33°C.

Os solos desta região foram classificados pelo IPEAAO (1971), como Latossolo Amarelo muito argiloso, denominados de solos de terra firme de formação recente, originados de sedimentos argilosos do Terciário, representados pela Série Barreiras, constituídos de minerais resistentes à alteração, como caulinita, quartzo, hidróxidos e óxidos de ferro e

11 *Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central*

alumínio. O relevo da região é suavemente ondulado, com platôs argilosos e baixios arenosos.

A vegetação é constituída principalmente pela Floresta Tropical úmida de terra firme, podendo ocorrer manchas de vegetação mais aberta como Campinas e Campinaranas (Projeto RADAM, 1978)



As pastagens foram implantadas imediatamente após a derrubada da floresta primária. As áreas não foram utilizadas para plantios de cultivos anuais de subsistência antes da implantação das pastagens, como ocorre freqüentemente em outras regiões amazônicas. Os produtores não usaram herbicidas, adubos químicos ou orgânicos e maquinários.

As pastagens apresentaram idades diferentes, com 7 anos (Pasto 1), 12 anos (Pasto 2), 18 anos (Pasto 3) e 16 anos (Pasto 4), na época da coleta deste estudo.

As limpezas das áreas estudadas foram realizadas através de sucessivas queimas para eliminação das plantas invasoras e de limpezas manuais para eliminar os rebrotos lenhosos.

Descrição das Parcelas

Foi feita uma estimativa visual da cobertura vegetal dos pastos, pois sabe-se que as plantas acima do solo contribuem para a formação dos bancos.

A gramínea cultivada é o Quicuiu da Amazônia (*Brachiaria humidicola*). O Pasto 1 apresentou uma cobertura de quicuiu de 30% e também de 30% de outras herbáceas. A estimativa visual para as lenhosas foi de 10%. As bordas eram formadas de pastagens e floresta primária.

O Pasto 2 tinha uma cobertura de solo formada por 80% de invasoras e <5% de quicuiu. As lenhosas representavam <

5% da parcela. As bordas eram formadas por pastagens e floresta primária.

O Pasto 3 apresentou uma cobertura de quicuío de <1%. Setenta por cento da área estava coberta por invasoras. As lenhosas representavam 10% da parcela. As bordas eram formadas por capoeira e pastagens.

O Pasto 4 apresentou uma cobertura de quicuío em 40% da área. Esta encontrava-se pouco invadida por herbáceas (< 1%). A cobertura de lenhosas era de 5%, sendo que observou-se ilhas de vegetação formadas, principalmente, por *Vismia spp.* As bordas da parcela eram formadas por pastagens e floresta primária.

O Pasto 1, o Pasto 2 e o Pasto 3 constituem uma série sincrônica de degradação, apresentando este último o estágio mais avançado, onde a forrageira quase desapareceu. No entanto, o Pasto 4, com 16 anos, é produtivo e a forrageira dominante.

Coleta dos bancos de sementes

Foi instalado um transecto linear com 50 m de comprimento na área central de cada uma das 4 parcelas para evitar a influência direta da vegetação circundante. Nesta linha, foram coletadas, aleatoriamente, 20 amostras de solo para caracterizar os bancos de sementes na profundidade de 0-5 cm, num total de 80 amostras. Tal procedimento foi realizado utilizando um gabarito com 15 X 15 cm e profundidade de 5

cm. Quando era encontrava liteira, a mesma também era coletada.

Com o auxílio de uma colher, todas as amostras foram colocadas em sacos plásticos, etiquetados, transportados dentro de caixas para evitar o excesso de luz e calor, até a casa de vegetação.

Monitoramento na casa de vegetação

Para a contagem e identificação das espécies presentes nos bancos de sementes utilizou-se a técnica de emergência de plântulas sob condições de casa de vegetação. Esta foi inteiramente cercada com sombrite 60%, capaz de permitir a incidência de luz suficiente para a germinação das sementes e cuja malha fina poderia evitar entradas de sementes oriundas do ambiente externo. O telhado foi constituído por telhas transparentes, que permitiam a passagem de luz e ao mesmo tempo protegiam as plântulas do impacto das chuvas. As amostras de solo foram colocadas em bacias redondas com diâmetro de 20 cm e profundidade de 8 cm. A espessura da camada de solo em cada bacia foi de 4 cm. Estas bacias foram identificadas conforme a origem do solo e foram arrumadas, aleatoriamente, sobre prateleiras na casa de vegetação. Nas amostras de solo que possuíam liteira, esta foi lavada para a retirada de sementes e a água utilizada nesta lavagem foi colocada em sua respectiva bacia.

Durante todo o monitoramento foram mantidas 4 bacias com o substrato de vermiculita e areia estéril, sem sementes, para servirem como controle de possível contaminação externa.

As amostras ficaram sob temperatura ambiente e sujeitas a fotoperíodos naturais. As regas foram feitas diariamente ou conforme a necessidade do momento, isto é, em dias mais quentes, as bacias eram molhadas duas ou três vezes. Em dias muito chuvosos, não era necessário regá-las.

As contagens e identificações das plântulas germinadas (levantamentos) foram feitas em intervalos que variaram entre 15 e 35 dias, conforme o ritmo de germinação das sementes. Após sete meses de monitoramento, o solo foi revolvido para possibilitar que as sementes enterradas mais profundamente, viessem à superfície e recebessem os estímulos necessários para a germinação. O monitoramento teve a duração de 9 meses, com 11 levantamentos.

Nenhuma plântula se estabeleceu nas bacias-testemunhas até o fim do monitoramento.

Identificação das Espécies

A princípio, as plântulas foram separadas por morfotipos, o que deve-se entender como exemplar visualmente reconhecível. Quando possível, a identificação chegou a espécie. Algumas plântulas de cada morfotipo foram marcadas e transplantadas para sacos de polietileno, o que

permitiu seu crescimento e a possibilidade de identificá-las melhor. Muitas espécies que apresentaram poucos indivíduos não sobreviveram até que fosse possível sua identificação. A identificação das plântulas foi feita por comparação com exsicatas encontradas nas coleções do laboratório da ORSTOM (atual IRD)- INPA, do herbário do INPA e do MUSEU GOELDI (Belém). Porém, a inexistência de coleções de referência de material botânico em estado juvenil, associada às dificuldades de identificação de indivíduos nesta fase foram fatores que limitaram a elaboração de uma listagem completa das espécies que compõem o banco de sementes.

É importante citar que existem espécies do mesmo gênero ou da mesma família com plântulas difíceis de separar. Assim, não foi possível diferenciar as plântulas dentro dos gêneros *Vismia* e *Cecropia*. Os morfotipos *Cecropia* spp. e *Vismia* spp. correspondem à várias espécies. O morfotipo nº 61 inclui duas espécies de Melastomataceae (*Miconia* sp. e *Aciotis circaeifolia*). As plântulas que permaneceram como morfotipo são identificadas com Sp seguido do número equivalente.

Análise Estatística dos Dados

Os dados referentes à densidade de sementes foram analisados utilizando testes não-paramétricos, uma vez que não apresentaram uma distribuição normal, mesmo após as

transformações logarítmicas. Os valores médios de densidade de sementes por parcela foram comparados pelo teste Kruskal-Wallis em nível de 5% (Zar, 1984), na profundidade de 0-5 cm.

O Índice de Similaridade de Jaccard (ISJ) foi usado para avaliar a composição florística entre as diversas áreas amostradas.

$$\text{ISJ (A,B)} = C / (A + B - C) \times 100$$

ISJ (A,B) = Índice de Similaridade de Jaccard entre a área A e B

C = nº de espécies comuns nas áreas A e B

A = nº de espécies da comunidade A

B = nº de espécies da comunidade B

Foram calculadas também as densidades e a freqüência das espécies.

A densidade refere-se ao número de indivíduos de cada espécie dentro de uma comunidade vegetal por unidade de área. A densidade absoluta indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

DA_i = Densidade Absoluta da espécie i

$$DA_i = n_i / m^2$$

n_i = nº total de indivíduos amostrados de uma dada espécie

A densidade relativa indica a porcentagem do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento da área.

DR_i = Densidade Relativa (%)

$$DR_i = (DA_i/n) \times 100$$

DA_i = Densidade Absoluta da Espécie i (n/m^2)

n = nº total de indivíduos amostrados, de todas as espécies do levantamento por m^2 .

A freqüência expressa o conceito estatístico relacionado com a uniformidade de distribuição horizontal de cada espécie na área, caracterizando a ocorrência das mesmas dentro das parcelas em que ela ocorre. A Freqüência é a porcentagem de sub-parcelas de amostragem em que cada espécie ocorre em relação ao número total de sub-parcelas amostradas numa mesma parcela estudada.

FA_i = Freqüência (%)

$$FA_i = (N_{pi}/N_{tp}) \times 100$$

N_{pi} = nº de sub-parcelas em que ocorre uma dada espécie i

N_{tp} = nº total de sub-parcelas amostradas (20 sub-parcelas ou amostras por parcela estudada)

Resultados e Discussão

Densidade dos bancos de sementes

Densidade total de indivíduos

No total, germinaram 5517 sementes nas 4 pastagens, o que corresponde, em média, a 3065 sementes/ m^2 , na profundidade de 0-5 cm. Verificou-se uma diferença

significativa (Kruskal Wallis, $p < 0,001$) nas densidades de sementes entre as 4 parcelas de pastagem, que variaram de 304 a 6153 sementes por m^2 (Tabela 01).

Os erros padrões elevados na média de sementes por amostra dentro de cada pastagens mostram uma alta heterogeneidade na distribuição das sementes no solo.

Observou-se, nos Pastos 1, 2 e 3, uma tendência a um maior número de sementes com o aumento da idade do pasto que, neste caso, representam uma série crescente de degradação. Isto indica que à medida que o tempo passa e a espécie cultivada se degrada, acumulam-se mais sementes no solo, proveniente das chuvas de sementes das bordas, dos animais, da ação do homem e das próprias plantas invasoras existentes na área. O Pasto 4 mesmo tendo pouca diferença de idade com o Pasto 3 não se encontrava degradado no que se refere à gramínea cultivada e apresentava-se pouco invadido por herbáceas, o que pode explicar um banco de sementes de invasoras mais reduzido. Uma pastagem com boa cobertura da espécie cultivada reduz os espaços para o desenvolvimento das plantas invasoras que poderiam contribuir significativamente para o aumento de densidade de sementes no solo. Um vez que a espécie cultivada está degradada, como é o caso do Pasto 3, a densidade de sementes de invasoras no solo apresenta-se alta. Nesta pastagem, havia espaço para as invasoras se proliferarem. Mitja *et al.* (2000), num estudo realizado em

20 *Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central*

pastagens da região de Marabá mostraram que são as plantas invasoras da própria pastagem que produzem as sementes necessárias para a continuidade da invasão, enquanto a chuva de sementes proveniente das bordas tem uma influência quantitativamente menor.

Tabela 01: Médias e respectivos erros padrões das densidades de sementes germinadas a partir dos bancos em cada parcela de pastagem, na profundidade de 0-5 cm (São 20 amostras por parcela).

Pastagens	Nº de sementes encontradas	Nº de Sementes m ²	Média de sementes por amostra	Erro Padrão
PAS1	1167	2593	58	13,13
PAS2	1444	3209	72	10,62
PAS3	2769	6153	138	16,71
PAS4	137	304	7	1,19

No geral, as pastagens estudadas apresentaram baixas densidades de sementes (5517 sementes), comparando-se com os valores de sementes encontrados em um estudo anterior sobre bancos de sementes realizados na Amazônia Central (Costa, 1999), em áreas com cultivos de mandioca (9024 sementes) e sistemas agroflorestais (13024 sementes). Existem fatores que favorecem ou não a criação de um banco de sementes e, tais fatores, alteram-se em função do tipo de uso da terra. Dentre os fatores desfavoráveis estão a predação das sementes por roedores, formigas, pássaros e insetos que, em pastagens, apresentam altas taxas (Nepstad

et al, 1990 *apud* Leal Filho, 1992). A predação das plantas invasoras produtoras de sementes pelo gado é outro fator que pode contribuir para a redução do banco de sementes. Normalmente, pastagens representam um ambiente bastante inóspito para as sementes dispersas no seu interior, principalmente devido ao fogo, utilizado tradicionalmente em seu manejo.

A forma mais prática e econômica para controle de invasoras é a queima periódica da pastagem, entretanto, esta prática somente contribui para a redução das sementes no solo e para a redução das densidades da população de plantas, o que afeta a futura produção de sementes, mas não impede uma rápida recolonização da área (Leal Filho *et al.*, 1996).

Áreas mais abertas tendem a ter menos deposição de sementes do que áreas de mata e clareiras naturais (Uhl, 1987; Nepstad *et al.*, 1990; Aide *et al.*, 1995; Mônico, 1998). A abertura de uma área, além da modificação da composição espectral da luz incidente, promove um incremento da intensidade luminosa, temperatura e estresse hídrico nas camadas mais superficiais do solo, favorecendo a germinação de algumas espécies que apresentam dormência facultativa (Roberts e Feast, 1973; Roizman, 1993). Além disso, os agentes de dispersão tendem a evitar locais sem nenhum tipo de vegetação, ou qualquer fonte de recursos próximo às áreas desmatadas (Uhl, 1987; Uhl *et al.*, 1988). Vários estudos têm também relatado que o tamanho dos

pastos e a grande distância da floresta intacta podem contribuir para a escassez de sementes no solo. A distância seria o principal fator que reduz a contribuição das sementes para a regeneração (Ganade, 1999; Mônaco, 1998). Apesar das pastagens estudadas aqui não ocuparem grandes extensões de terras, os bancos de sementes encontrados apresentaram-se pequenos, quando se compara com os resultados do estudo com sistemas agroflorestais e mandioca. O fator distância, portanto, parece não ter a mesma importância verificada por outros autores, existindo outros fatores que afetam mais significativamente o tamanho dos bancos nas pastagens estudadas.

Densidade de indivíduos por hábito de vida

Nos 3 primeiros pastos o hábito de vida melhor representado foi de "Outras herbáceas", enquanto no Pasto 4, destacaram-se as gramíneas e cyperáceas (Tabela 02). Mesmo assim a quantia de sementes de Gramíneas e Cyperáceas no pasto 4 foi inferior à quantia de sementes desse mesmo grupo no Pasto 3 de mesma idade. Foi mostrado por Leal Filho et al. (1996) que a diferença na densidade total de sementes antes e depois do fogo não é significativa, mas que o fogo favorece as espécies do grupo outras herbáceas e, pelo contrário, desfavorece o grupo das Gramíneas e Cyperáceas.

Tabela 02: Hábito de vida por indivíduos encontrados nas 4 pastagens

23 *Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central*

Pastos	Gramineae e Cyperaceae	Outras herbáceas	Lenhosas	Hábito não identificado
PAS1	3,6% (n=42)	93,4% (n=1090)	2,66%(n=31)	0,34%(n=4)
PAS2	3,46% (n=50)	95,64%(n=1381)	0,62%(n=9)	0,28%(n=4)
PAS3	14,99% (n=415)	84,22%(n=2332)	0,79%(n=22)	0
PAS4	70,07% (n=96)	10,95%(n=15)	16,79%(n=23)	2,19%(n=3)

Obs.: "Outras herbáceas" correspondem a todas as herbáceas com exceção das gramíneas e cyperáceas.c

Espécies encontradas

Riqueza de espécies e composição florística

No total, foram encontradas 42 espécies, sendo 27 no primeiro pasto, 19 espécies no segundo pasto, 22 espécies no Pasto 3 e 17 espécies no Pasto 4. O valor total de riqueza de espécies encontrados são baixos quando se compara com o número de espécies encontrado em um estudo sobre bancos de sementes realizado na Amazônia Central em áreas com cultivos de mandioca (52 espécies) e sistemas agroflorestais (71 espécies) (Costa, 1999). Isso pode ser resultado simplesmente do maior nicho de regeneração, pois os dois tipos de uso da terra citados podem atrair maior número de agentes dispersores por apresentarem poleiros e refúgios e também da maior heterogeneidade microtopográfica e de microsítios de germinação disponíveis.

Apenas 7 espécies foram comuns às 4 parcelas: *Fimbristyllis annua*, *Paspalum multicaule*, *Rolandra argentea*, 2 espécies de *Solanum* sp. (Solanaceae) e Espécie 61 (*Aciotis circacifolia* e *Miconia* sp., Melastomataceae).

A partir do Índice de Similaridade de Jaccard verificou-se que há uma baixa similaridade na composição florística entre as parcelas das pastagens que variou entre 30 e 48% (Tabela 03). Porém, a similaridade entre as 3 parcelas localizadas nas pastagens mais degradadas foi maior do que a similaridade destas com a parcela PAS4, menos degradada.

Tabela 03: Índice de Similaridade de Jaccard (%) entre as pastagens estudadas na Amazônia central brasileira.

	PAS1	PAS2	PAS3	PAS4
PAS1		48	40	38
PAS2			41	33
PAS3				30

Os resultados são decorrentes das diferentes coberturas de invasoras existentes nas pastagens, ou seja, do número de espécies estabelecidas nas pastagens e da vegetação circundante em cada área que contribuem com sementes de muitas espécies diferentes.

O fogo é outro fator que pode afetar a composição florística, pois a eliminação temporária da cobertura de gramíneas cultivadas, deixando o solo nu, fornece um maior número de locais abertos para o estabelecimento de espécies invasoras a partir dos bancos de sementes (Leal Filho *et al*, 1996). O fogo pode também ter um efeito indireto sobre a germinabilidade de sementes no banco, mudando a quantidade e a composição das sementes germináveis enterradas no solo e pode ainda acentuar uma proliferação de

espécies invasoras a partir do banco de sementes (Odgers, 1996, Mitja *et al.* 1998).

Parâmetros fitossociológicos nos bancos de sementes

A Tabela 4 mostra as espécies de densidade de sementes mais elevada em cada um dos 4 pastos. Com exceção de *Solanum rugosum* que é uma lenhosa, as espécies que apresentaram alta densidade de sementes são herbáceas. Nas 4 pastagens estudadas, mais de 90% dos indivíduos encontrados pertencem somente a 4 ou 5 espécies. No Pasto 1 destaca-se a espécie Sp61, no Pasto 2 e no Pasto 3 a *Borreria verticillata* e no Pasto 4 a espécie *Fimbristyllis annua*.

Tabela 04: Densidade Absoluta - DA (m²); Densidade Relativa - DR (%); Frequência Absoluta - FA das espécies mais comuns da 4 pastagens.

Espécie/PAS1	DA (m²)	DR (%)	FA (%)	Família
<i>Borreria verticillata</i>	278	11	75	Rubiaceae
<i>Borreria latifolia</i>	98	4	55	Rubiaceae
<i>Mollugo verticillata</i>	378	15	45	Aizoaceae
Sp 61	1409	54	100	Melastomataceae
<i>Irlbachia alata</i>	191	7	65	Gentianaceae
Espécie/PAS2	DA (m²)	DR (%)	FA (%)	
<i>Rolandra argentea</i>	540	17	45	Asteraceae
<i>Borreria verticillata</i>	1540	48	100	Rubiaceae
Sp 61	773	24	95	Melastomataceae
<i>Irlbachia alata</i>	84	3	60	Gentianaceae
<i>Borreria latifolia</i>	53	2	40	Rubiaceae
Espécie/PAS3	DA (m²)	DR (%)	FA (%)	
<i>Rolandra argentea</i>	1433	23	100	Asteraceae

Continuação

30 *Caracterização dos bancos de sementes de plantas invasoras em pastagens cultivadas na Amazônia Central*

<i>Borreria verticillata</i>	3060	50	100	Rubiaceae
<i>Fimbristyllis annua</i>	853	14	95	Cyperaceae
Sp 61	462	8	95	Melastomataceae
Espécie/PAS4	DA (m²)	DR (%)	FA (%)	
<i>Solanum rugosum</i>	42	14	35	Solanaceae
<i>Fimbristyllis annua</i>	113	37	70	Cyperaceae
<i>Rhynchospora nervosa</i>	91	30	30	Cyperaceae
Sp 61	29	9	45	Melastomataceae

Com o aumento nos níveis de degradação (Pasto 1, Pasto 2, Pasto 3), a frequência das espécies mais comuns foi, geralmente, muito elevada chegando, às vezes, a 100 % e suas densidades igualmente elevadas. No Pasto 4, ao contrário, existiram espécies com baixas frequências e densidades.

Outras espécies encontradas, mas em menor densidade e lenhosas, como *Solanum rugosum* (Cajuçara), *Vismia* spp. (Lacre) e *Cecropia* spp. (Embaúba) são disseminadas, principalmente, por morcegos e pássaros que se alimentam de seus frutos e depois defecam as sementes. A presença destas plantas invasoras adultas nas pastagens representam a garantia de que novas sementes sejam depositada nos bancos, aumentando o potencial de futuras infestações de invasoras a partir dos bancos de sementes.

A espécie *Fimbristylis annua* é uma monocotiledônea pertencente a família das cyperáceas, de ciclo anual, que apresenta grande quantidade de sementes prontamente germináveis logo que chegam ao solo (Sousa, 1995).

As espécies *de Solanum* foram encontradas em todas as parcelas, demonstrando ser uma espécie pioneira com alta plasticidade. Uhl et al. (1988) estudaram padrões de sucessão de plantas no leste da Amazônia e verificaram que

plantas do gênero *Solanum* são freqüentes na vegetação secundária de pastagens degradadas e abandonadas.

Riqueza de espécies por hábito de vida

Nos três primeiros pastos, o hábito de vida predominante foi do grupo "Outras herbáceas" (Tabela 05). Proporcionalmente este grupo aumentou no decorrer do tempo na série de degradação (do Pasto 1 para Pasto 3), enquanto no Pasto 4 não houve uma grande diferença no número de espécies entre os grupos "Gramineas e cyperaceas" e "Outras herbáceas". O número de espécies lenhosas nos bancos de sementes foi elevado no pasto mais recente devido a algumas espécies que germinam nos primeiros anos após o desmatamento tal como espécies do gênero *Cecropia*.

Tabela 05: Hábito de vida por espécies encontradas nas 4 pastagens.

Pastagens	Gramineae e Cyperaceae	Outras herbáceas	Lenhosas	Hábito não identificado
PAS1	14,81%(n=4)	37,04%(n=10)	33,33%(n=9)	14,81%(n=4)

PAS2	15,79%(n=3)	57,89%(n=11)	15,79%(n=3)	10,53%(n=2)
PAS3	22,73%(n=5)	63,64%(n=14)	13,64%(n=3)	0
PAS4	29,41%(n=5)	23,53%(n=4)	29,41%(n=5)	17,65%(n=3)

Obs.: As "Outras herbáceas" correspondem a todas as herbáceas com exceção das gramíneas e cyperáceas.

Manejo

Observou-se nos bancos de sementes das pastagens um conjunto de espécies invasoras com elevada capacidade de ocupação da área, aparentemente bem adaptadas às condições físicas e bióticas, como as melastomatáceas e as espécies *Borreria verticillata*, *Fimbristyllis annua*, *Rolandra argentea* e *Mollugo verticillata*. As sementes dessas espécies invasoras são pequenas e cada indivíduo produz uma grande quantidade de sementes, o que pode ser interpretado como uma adaptação que garante uma alta probabilidade de dispersão e reinfestação. Esta alta capacidade reprodutiva, juntamente com os processos especializados de dispersão e de dormência, constituem-se nos principais problemas encontrados para o controle da maioria das plantas invasoras, tornando difícil a erradicação dessas espécies, a curto e médio prazos (Dias Filho, 1990).

Existem diferentes métodos de controle de invasoras, como o controle manual, capinas mecanizadas, controle químico e controle preventivo (Sousa, 1995). Porém, a queima é o

método mais utilizado pelos pecuaristas para controlar as invasoras. Normalmente, apenas uma parte das sementes presente nos bancos é destruída com o fogo, pois existem aquelas espécies resistentes ao calor (Leal Filho et al, 1996). Além disso existem sementes que tem sua germinação facilitada pela queima. A desvantagem deste método é no caso da população da forrageira não apresentar condições de, após a queima, beneficiar-se do aumento da fertilidade do solo e da inexistência de competição com invasoras. Nesta situação, os nutrientes disponibilizados através da queima são, geralmente, absorvidos pelas invasoras restantes ou lixiviados.

Um outro método de controle usado muitas vezes em conjunto com a queima é a roçagem das plantas lenhosas, cuja densidade e riqueza específica diminui no decorrer do tempo em pastos antigos (Mitja et al., 1998). Dias Filho (1990) recomenda que se impeça as plantas perenes de produzirem sementes e que sejam destruídos os órgãos vegetativos localizados no solo. A roçagem exige uma mão-de-obra importante que pode ser efetuada em pequenos estabelecimentos quando há pessoas com idade para participar da atividade ou em propriedades maiores quando existem recursos para contratação de mão-de-obra. Já o uso de herbicidas é freqüentemente reservado a grandes

propriedades, onde há recursos para investir nesse método. Além dos herbicidas apresentarem algum risco ambiental e ser perigoso para quem aplica, em caso de mau manejo, eles acabam selecionando espécies e indivíduos resistentes que podem ter no final um efeito negativo maior sobre a espécie cultivada do que sobre as plantas invasoras. A manutenção de uma boa cobertura de forrageiras e uma baixa densidade de invasoras permite prolongar o tempo de uso da pastagem. O uso de adubação, arranquio de plantas (o corte promove a rebrota em muitas espécies invasoras) podem contribuir para a manutenção das boas condições das forrageiras, que passam a competir bem com a maioria das invasoras.

Algumas práticas de manejo do gado podem ajudar a diminuir a entrada e proliferação de plantas daninhas nos pastos. O princípio básico do manejo das plantas invasoras é a prevenção de sua multiplicação, devendo-se levar em consideração o modo de reprodução e de dispersão das espécies que se deseja controlar. Deve-se observar também a idade das plantas, pois isso vai influenciar, a longo prazo, o sucesso de uma determinada estratégia de controle. Mitja *et al.* (2000) mostraram que são as plantas do próprio pasto que invadem a parcela através das sementes produzidas de um ano para outro. Segundo Dias Filho (1990), um método de controle interessante seria de limitar a entrada das sementes

de plantas daninhas nas parcelas. Logo, a primeira precaução a ser tomada é na época de instalação do pasto, escolher sementes de capim pouco contaminadas com sementes de plantas invasoras. Mais tarde, quando muda-se de um pasto invadido para um pasto sadio, pode-se também evitar a chegada de plantas daninhas através das fezes, deixando o gado no curral o tempo suficiente. Porém, a entrada de plantas daninhas vai sempre acontecer, e o manejo do pastejo vai ter, nesse contexto, uma grande influência sobre o desenvolvimento e a proliferação das espécies de plantas daninhas. O descanso da pastagem após a queima (ausência de pastejo), além de permitir o rebrote de capim, também será útil para que as sementes de capim germinem e desenvolvam plantas bem estabelecidas. Para as condições amazônicas, recomenda-se um período de descanso de 3 a 5 meses, para queimas feitas no final do período seco ou início do período chuvoso. Deve ser evitada, também, uma pressão de pastejo elevada demais (sobrepastejo) que rebaixa o capim, cria zonas de solo nu e pode assim deixar o espaço necessário a proliferação de plantas daninhas. Uma pesquisa realizada pela Embrapa CPATU (Dias Filho e Serrão, 1987) para recuperação de pastagem degradada de capim colômbio, mostrou que adubação fosfatada, em conjunto com a roçagem das plantas

invasoras é uma estratégia de manejo eficiente para diminuir a ocorrência de plantas invasoras da área.

Conclusões

Os bancos de sementes apresentaram-se constituídos predominantemente por ervas invasoras, gramíneas e espécies pioneiras, características de áreas agrícolas e ambientes perturbados.

Houve uma tendência a maior quantidade de sementes de acordo com o aumento da idade dos pastos, estando isso relacionado a degradação da gramínea cultivada. Porém, houve uma pastagem antiga, mas não degradada e pouco invadida por plantas daninhas, cujos bancos de sementes foram reduzidos.

Para controlar as plantas invasoras é necessário um programa de manejo integrado, onde se utilizam vários métodos, considerando as características ecológicas das plantas que se deseja controlar, manejando de forma adequada a rotação do gado nos diversos pastos do estabelecimento, procurando evitar muitos gastos econômicos e grandes danos ao ambiente.

Referências Bibliográficas

MITJA D., LEAL FILHO N. & TOPALL O., 1998.- Pour une réhabilitation des pâturages amazoniens dégradés, l'exemple d'*Andropogon gayanus* Kunth, (Marabá, Pará, Brésil). *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, vol. 53, 39-57.

ALBUQUERQUE, J.M., 1978. Identificação de plantas invasoras de culturas da Região de Manaus. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 122p.

AIDE, T.M.; Zimmerman, J.K. Herrera, L. Rosario, M. and Serrano, M., 1995. Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico. *Forest ecology and Management* 77:77-86.

CARMONA, R., 1995. Bancos de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. *Planta Daninha*, v.13, p 3-9.

COSTA, J. R., 1999. Caracterização dos bancos de sementes de diferentes sistemas de uso da terra na Região de Manaus-AM. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 95p.

DIAS FILHO, M.B. 1990. Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle. Belém: Embrapa-CPATU. Documentos, 52.103p.

DIAS FILHO, M.B.; Serrão, E.A.S., 1987. Limitações de fertilidade do solo na recuperação de pastagem degradada de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq.) em Paragominas, na Amazônia Oriental. Belém: Embrapa-CPATU, Boletim de Pesquisa, 87, 19p.

FERNANDES, E.C.M.; NEVES, E.J. E MATOS, J.C. de S., 1993. Agroflorestas, capoeiras manejadas e plantações florestais para reabilitação de áreas desmatadas na Amazônia brasileira. In: *Proceedings of the 1st Panamerican Forestry Congress & 7th Brazilian Forestry Congress. Vol.3,96-101.*

GANADE, G. 2001. Forest Restoration in Abandoned Pastures of Central Amazonia. In Bierregaard, R. O., Jr., Gascon, C., Lovejoy, T. E., and Mesquita, R. (eds.). *Lessons From Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest*. Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA. Chapter 24, pp. 313-324.

IPEACOC, 1971. Convênio para levantamento da área do Distrito Agropecuário da SUFRAMA, IPEAN e IPEAACOC.

Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA, Manaus, IPEAACOC , 99p.

LEAL FILHO, N., 1992. Caracterização dos bancos de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na zona da mata de Minas Gerais. Dissertação de mestrado, Viçosa, UFV, 116p.

LEAL FILHO, N.; MITJA, D. E TOPPAL, O., 1996. Poster. Caracterização do banco de sementes de diferentes usos da terra no sul do Pará, Amazônia, Brasil. Em: Anais do 3º Congresso de Ecologia do Brasil, Brasília, 6-11 de outubro, p92.

LEAL FILHO, N. MITJA, D., & TOPALL, O., 1996. Poster . Efeito do fogo sobre o banco de sementes de pastagem e capoeira no sul do Pará, Amazônia, Brasil. Em: Anais do 3º Congresso de Ecologia do Brasil, Brasília, 6-11 de outubro, p. 475.

MITJA, D., BARBOSA, E.M., BARROS, E., CHAUVEL, A., DESJARDINS, T., FERRAZ, I, LEAL FILHO, N., MARTINS, P. F. DA S., MIRANDA, I. P. DE A., MIRANDA I. DE S., NEVES, A., SARRAZIN, M., 1998. Rapport SOFT final : Etude des processus de dégradation et de reconstitution naturelle de la forêt après intervention humaine, cas du petit producteur

amazonien, Contrato n°2052, 124 p (1998 versão francesa, 1999 versão brasileira).

MITJA, D., LEAL FILHO, N. & TOPALL, O., 2000.-
Poster/resumê/CDRom. Impact of fodder crops : *Panicum maximum* and *Brachiaria brizantha* on weeds in certain pastures in the parish of Jacundá (Marabá region, Pará, Brazil). III International Weed Science Congress, 06 à 11 junho, Foz do Iguaçu, Brasil, anais p.30, full text 10 p.

MÔNACO, L.M., 1998. O efeito do fogo sobre a regeneração de espécies pioneiras na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 87p.

NEPSTAD, D.C.; UHL, C. and SERRÃO, E.A., 1990. Surrounding barriers to forest regeneration in abandoned highly degraded pasture: a case study from Paragominas, Pará, Brazil. In: Anderson, AB. (Ed.) Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. Columbia University Press, NY. Pp 215-229.

ODGERS, B.M., 1996. Fire buried germinable seed banks and grass species establishment in na Urban Eucalypt Forest Reserve. Aust.J.Bot. 44:413-419.

RADAMBRASIL, 1978. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL, Folha SA 20 Manaus – Levantamento de Recursos Naturais, 18. DNPM, Rio de Janeiro, 628 p.

RIBEIRO, M DE N.G. & ADIS, J., 1984. Local rainfall variability – a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon, *Acta Amazonica*, v.1-2, n°14, p.159-174.

ROIZMAN, L.G., 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP. Dissertação de mestrado, São Paulo, 183p.

ROBERTS, H.A and FEAST, P.M., 1973. Fate of seeds of some annual weeds in different depths of cultivated and undisturbed soil. *Weed Research*, v.12, p316-324.

SOUSA, S.G.A., 1995. Dinâmica de plantas invasoras em sistemas agroflorestais implantados em pastagens degradadas na Amazônia Central (Região de Manaus-AM). Dissertação de mestrado, São Paulo, 105p.

UHL,C., 1987. Factors controlling succession following slash and burn agriculture in Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*. Oxford, 76:663-681.

UHL,C., BUSCHBACHER,R. and SERRÃO,E.AS., 1988. Abandoned pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*. Oxford, 76:663-681.

ZAR,J.H.,1984. *Bioestatistical analysis*. Prentice-Hall,Inc,Englewood Cliffs,NY,USA.