DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES DE INGA (LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE) EM CLAREIRAS PROVOCADAS PELA EXPLORAÇÃO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA

Carlos de Carvalho Barros Filho¹, Fernando Cristovam da Silva Jardim², Ellen Gabriele Pinto Ribeiro¹, Bruno Monteiro Ferreira¹, Maria de Nazaré Martins Maciel³,

1 Engenheiro (a) Florestal -(carlosbarros_filho@hotmail.com) Belém-Pará

2 Professor Doutor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia

3 Professora Doutora do Instituto Ciberespacial da Universidade Federal Rural da Amazônia

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015
DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_137

RESUMO

A regeneração natural das espécies conhecidas como *Inga* sp. em clareiras formadas pela exploração florestal seletiva, foi conduzida no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Moju-Pa, onde foram selecionadas nove clareiras formadas após a exploração. No entorno de cada clareira, foi instalada uma faixa de 10m x 50m, nas direções Norte, Sul, Leste e Oeste, portanto quatro faixas por clareira. Cada faixa foi dividida em parcelas quadradas de 10m de lado, que foram numeradas de 1 a 5, onde, foi medida com fita métrica, a altura total de todos os indivíduos ≥ 10 cm e $DAP \leq 5$ cm e o DAP de todas as plantas com altura $> 1,30$ m. Foram feitas medições no período de março de 1998 a março de 2001, sendo realizadas 13 medições trimestrais. No ano de 2007 foram realizadas mais duas medições e, em 2010 a última, totalizando 16 medições em um período de 12 anos. Foram calculados a taxa de regeneração natural (TR%), o ingresso (I%) e a mortalidade (M%) em relação aos diferentes tamanhos de clareiras, às direções cardais e centro das mesmas e ao período de estudo. As espécies de *Inga* após exploração florestal apresentaram TR% negativa em todo o período de monitoramento. As clareiras também apresentaram TR% negativa em todo o período de estudo. Ao apresentar maior mortalidade que ingresso, as espécies conhecidas como *ingá* (*Inga* sp.) podem ser classificadas como espécies intermediárias na demanda por condições de luz, com melhor adaptação em clareiras médias.

PALAVRAS-CHAVE: dinâmica florestal, manejo florestal, taxa de regeneração natural

DYNAMICS OF REGENERATION OF NATURAL INGA SPECIES (LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE) IN CLEARINGS CAUSED BY FOREST EXPLOITATION IN MOJU-PA CITY

ABSTRACT

The of natural regeneration of the species known as Inga sp. In clearings formed by selective logging, was conducted at the Experimental Field of Embrapa Amazônia Oriental, in Moju-Pa, which were selected nine formed clearings after logging. In the vicinity of each clearing a range of 10m x 50m has been installed in the North directions, South, East and West, so four tracks for clearing. Each track is divided into square portions 10m side, which were numbered from 1 to 5, which was measured with a tape, the total height of all individuals ≥ 10 cm and DAP ≤ 5 cm and DAP all plants with height > 1.30 m. Measurements were made from March 1998 to March 2001, being held 13 quarterly measurements. In 2007 there were over two measurements, and in 2010 the last, totaling 16 measurements over a period of 12 years. Natural regeneration rate were calculated (TR%), the inflow (I%) and mortality (M%) in relation to different sizes of clearings, the cardinal directions and the center of the same and the study period. The species of Inga after logging showed TR% negative throughout the monitoring period. The gaps also presented% TR negative throughout the study period. In presenting higher mortality than ingress, the species known as inga (Inga sp.) Can be classified as intermediate species in demand for light conditions, with better adaptation in clearings averages.

KEYWORDS: forest dynamics, forest management, natural regeneration rate

INTRODUÇÃO

Na região tropical amazônica a ação do homem é o fator principal que leva aos inúmeros dados de desmatamento causados pela exploração desenfreada da vegetação, uma vez que a remoção da vegetação natural por meio do desmatamento é a primeira etapa da ocupação de um território (SEABRA & MENDONÇA, 2011). Para manejar a floresta há a necessidade de que a exploração seja bem planejada. Quando realizada cuidadosamente, com técnicas apropriadas, a exploração pode ser considerada uma intervenção silvicultural, pois as aberturas no dossel, provocadas pela derrubada, resultam em aumento nas condições de luminosidade no interior do povoamento, melhorando as condições de crescimento das árvores (AGUIAR, 2012).

A Amazônia tem forte tendência para a atividade econômica voltada para exploração florestal, devido à abundância de espécies madeireiras e sua extensa área territorial. Entretanto, para que se possa explorar de forma correta, deve-se fazer uso do manejo florestal, que, segundo HIRAI (2012), permite que a floresta se recupere até a próxima colheita, uma vez que são deixadas árvores intactas e é realizado planejamento para redução dos danos à toda a vegetação, inclusive à regeneração natural. Ressalta-se que o manejo florestal consiste em práticas de planejamento e princípios de conservação que visam garantir a capacidade de uma floresta de suprir continuamente um produto ou serviço (PEREIRA et al., 2010).

Para que se possa manejar a floresta de forma correta, planejando a utilização sustentável de seus recursos ou a sua conservação, é necessário conhecer a dinâmica e a complexidade dos seus ecossistemas (VIANA & PINEIRO,

1998). A dificuldade que existe em utilizar os recursos florestais é devido às diferenças quanto às características ecológicas das espécies, que dificulta o estabelecimento de um sistema adequado de manejo.

O manejo florestal sustentável tem como diretrizes gerais: a conservação dos recursos naturais, a preservação da floresta e de suas funções, a manutenção da diversidade biológica e, o desenvolvimento sócio-econômico da região, reconhecimento geral das espécies vegetais, abrangendo assim, o tripé da sustentabilidade (SETA, 2011). Nesse sentido, é necessário conhecer a dinâmica das populações arbóreas para poder propor mecanismos de recuperação do ecossistema alterado por exploração florestal.

Segundo ALMEIDA et al., (1996), o controle de luminosidade é uma ferramenta indispensável ao manejo de florestas tropicais úmidas e os requerimentos por radiação solar variam entre as espécies. Os silvicultores manipulam as condições de luz no interior das florestas como forma de melhorar desenvolvimento das espécies madeireiras.

Os estudos sobre dinâmica de espécies arbóreas ainda são insuficientes, considerando a enorme riqueza dessas espécies. A silvicultura tropical e o manejo florestal carecem de informações precisas sobre o comportamento de espécies com mercado atual ou potencial, tanto no que concerne à tecnologia da madeira como, principalmente, em relação ao seu comportamento ecológico, seja em condições de floresta não alterada como em condições de floresta manejada.

Contudo, as informações sobre as espécies conhecidas como *Inga sp.* são bastante consistentes e robustas, principalmente sobre sua autoecologia e dinâmica populacional. Desta forma, esta pesquisa visa fornecer informações sobre a dinâmica de população de espécies conhecidas como *Inga sp.* em que serão apresentadas o seu comportamento enquanto regeneração natural, demonstrando como se comportam em ambiente de clareiras, ao longo de 12 anos após exploração florestal. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica da regeneração natural das espécies conhecidas como *Inga sp.* em clareiras provocadas pela exploração florestal no município de Moju – PA, tal como avaliar a taxa de regeneração natural, o recrutamento/ingresso e a mortalidade das espécies conhecidas por Ingá nos diferentes tamanhos de clareiras em 12 anos de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterizações da Área de Estudo

O trabalho foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, situado entre as coordenadas 2° 07' 30" a 2° 12' 06" de latitude Sul e 48° 46' 57" a 48° 48' 30" de longitude a Oeste de Greenwich, no município de Moju, à altura do km 30 da Rodovia PA-150 (Figura 1). A vegetação é do tipo Floresta Tropical de Terra Firme ou Floresta Ombrófila Densa, com espécies arbóreas de grande porte, com altura de 25 a 30 m.

FIGURA 1: Localização da área de estudo, destacando o Estado do Pará, o Município de Moju e a Estação Experimental da Embrapa (PA) – (Fonte: Pesquisa de Campo, maio de 2009).

As Famílias que predominam na área são Lecythidaceae, Violaceae, Sapotaceae, Burseraceae, Moraceae e Leguminosae e as espécies *Rinorea guianensis* Aubl. (acariquarana), *Eschweilera coriacea* (A. DC.) Mori (matamatá amarelo), *Lecythis idatimon* Aubl. (ripeiro), *Protium pilosum* (Cuatz.) Daly (breu) e *Vouacapoua americana* Aubl. (acapu).

O clima da região é do tipo Ami, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual vai de 25°C a 27°C. A precipitação pluviométrica anual varia de 2.000mm a 3.000mm, com distribuição irregular, tendo pequeno período seco que vai de agosto a outubro (JARDIM, 2010).

Metodologia da Coleta de Dados

Foi escolhida uma área de 200ha, que sofreu exploração madeireira no período de outubro 1997, onde foram selecionadas nove clareiras com tamanho variando de 231m² a 748 m², classificadas como pequenas (200m²–400m²), médias (401m²–600m²) e grandes (>600m²) (Tabela 1 e Figura 2), as quais tiveram seu centro e direções norte, sul, leste e oeste determinados.

TABELA 1: Área total das nove clareiras selecionadas de acordo com sua classe de tamanho Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Moju-PA.

CLAREIRAS	ÁREA (m ²)	CLASSES DE TAMANHO
01	340	Pequena
02	231	Pequena
03	684	Grande
04	748	Grande
05	437	Média
06	666	Grande
07	600	Média
08	320	Pequena
09	448	Média

FIGURA 2- Desenho esquemático da disposição das nove clareiras selecionadas para o estudo no Campo Experimental da EMBRAPA Amazônia oriental, no município de Moju – PA.

No entorno de cada clareira, foi instalada uma faixa de 10m x 50m (500m²), começando na bordadura da clareira para dentro da floresta, nas direções Norte, Sul, Leste e Oeste, portanto quatro faixas por clareira (Figura 3). Cada faixa foi dividida em parcelas quadradas de 10m de lado, que foram numeradas de 1 a 5, da clareira para a mata, onde foi medida com fita métrica a altura de todos os indivíduos com altura total ≥ 10 cm e DAP ≤ 5 cm e o DAP de todas as plantas com altura $> 1,30$ m.

FIGURA 3 - Desenho esquemático da distribuição espacial das amostras de regeneração natural em relação à clareira, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Moju- Pará.

A coleta de dados no monitoramento da área foi feita no período de março de 1998 a março de 2001, sendo realizadas 13 medições trimestrais. No ano de 2007 foram realizadas mais duas medições e em 2010 a última, totalizando 16 medições feitas em um período de 12 anos. Entretanto, neste trabalho são analisadas as medições no início do estudo (dados iniciais) em março de 1998 e a 16ª medição (doze anos após a exploração) em março de 2010.

A espécie conhecida como *Inga sp.* foi avaliada pela Taxa de Regeneração Natural (TR%) através da equação proposta por MORY (2000), a qual é definida como a razão entre a abundância absoluta resultante do processo dinâmico de regeneração natural (recrutamento, mortalidade e crescimento) e a abundância no início do estudo em porcentagem, sendo representada pela expressão.

$$TR = [(A1 - A0) / (A1 + A0)] \cdot 100$$

Onde:

TR – taxa de regeneração natural.

A0- abundância absoluta no início do período.

A1- abundância absoluta no final do período

$$A1 = A0 + n_i - n_s$$

Onde:

ni – número de indivíduos que ingressaram durante o estudo,

ns – número de indivíduos que egressaram durante o estudo.

O comportamento do Recrutamento e da Mortalidade das espécies conhecidas como Ingá foi avaliado pelas equações:

$$R = (ni/A1)*100 \quad \& \quad M=(ns/A0)*100$$

Onde:

R – Recrutamento em percentagem.

M – Mortalidade em percentagem.

ni – número de indivíduos recrutados durante o período de estudo,

ns – número de indivíduos que morreram durante o período de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Taxa de Regeneração Natural dos ingás ao longo dos 12 anos de monitoramento.

A regeneração natural em 12 anos de monitoramento, após exploração florestal, mostram que a população de Inga apresentou TR% negativa no período de estudo, explicada por uma mortalidade de indivíduos maior que o recrutamento. Esse resultado negativo demonstra que a densidade populacional da espécie diminuiu com o fechamento do dossel. Após a exploração florestal, a população de Inga apresentou uma TR% igual a -41,35% (Figura 4), evidenciando a diminuição de densidade da espécie.

FIGURA 4: Taxa de regeneração natural (%), recrutamento (%) e mortalidade (%) para as espécies de Ingá, para o período de 12 anos de monitoramento no município de Moju-PA.

Valores positivos da taxa de regeneração natural expressam o adensamento no povoamento, onde o recrutamento é maior que a mortalidade ou egresso. Valores negativos da taxa de regeneração indicam o raleamento do povoamento, expressando que a mortalidade foi maior que o recrutamento de indivíduos (MORY, 2000).

Diversos fatores explicam o balanço entre ingresso e mortalidade dos indivíduos expresso pela taxa de regeneração. Nas florestas, o processo de regeneração natural, em seu sentido estrito, compreende o mecanismo autógeno de perpetuação de suas espécies arbóreas, como a disponibilidade e competição por nutrientes, pluviosidade, clima e a radiação solar, considerado recurso principal na determinação do comportamento das espécies (MACIEL et al., 2002). Esse comportamento também é influenciado pela situação ambiental anterior em relação à formação da clareira, pois ao longo da floresta já existem variações nas condições ambientais.

JARDIM et al., (1993) afirmaram que é necessário, no interior da floresta, qualidade e quantidade suficiente de luz para ativar os processos de germinação, crescimento e reprodução. Com o fechamento do dossel, após a exploração, a incidência de radiação solar no interior da floresta reduziu, ocasionando um aumento de mortalidade que não foi compensada pelo recrutamento. Isso indica um comportamento intolerante à sombra para as espécies, mas pode também estar relacionado à forte competição interespecífica, principalmente por água, luz e nutrientes, resultante do adensamento característico da sucessão em clareiras.

Como as modificações climáticas da abertura do dossel variam, principalmente, com o tamanho da clareira, espécies com diferentes exigências microclimáticas apresentam respostas fisiológicas diferenciadas em clareiras grandes, médias e pequenas (JARDIM & VIANA, 2012). Segundo DALLING & HUBBELL (2002), existem subzonas dentro das clareiras, bem como características de cobertura do solo, que devem ser consideradas para avaliar a composição e desenvolvimento das espécies. Não se deve, no entanto, desconsiderar a situação ambiental anterior à formação da clareira, pois ao longo da floresta já existem variações nas condições ambientais.

Taxa de Regeneração Natural dos ingás em relação ao tamanho de clareiras.

Ao longo do período de estudo, as espécies conhecidas como ingá apresentaram taxa de regeneração negativa em todas as categorias de tamanho de clareiras, ou seja, maior mortalidade que recrutamento (Figura 5).

FIGURA 5- Taxa de regeneração natural (%) dos ingás em função do tamanho das clareiras do estudo em um período de 12 anos no município de Mojú- PA.

Nas clareiras pequenas, os ingás apresentaram TR de -65%, que é a menor taxa de regeneração, ou seja, nas menores clareiras houve pouco recrutamento de plântulas, provavelmente devido à pouca incidência solar e ao fechamento do dossel, causando assim um raleamento da população de ingá.

As clareiras médias apresentaram TR% negativa, mas também mostraram a mesma tendência (negativa) que as clareiras pequenas e grandes. Portanto, o fechamento do dossel diminuiu a incidência de luz nessas áreas e, consequentemente, afetou a taxa de regeneração natural, principalmente, pela diminuição do recrutamento de novos indivíduos de *Inga* nesse local.

De acordo com o resultado da dinâmica da espécie em relação ao tamanho de clareira, expressa pela Taxa de Regeneração Natural, que é um balanço entre ingresso e mortalidade, pode-se presumir que os indivíduos de *Inga sp.* melhor se adaptam em ambientes de clareiras médias na área de estudo, considerando que há outras variáveis que podem ser analisadas. Por isso, a área da clareira não deve ser considerada como o único fator a influenciar respostas das espécies aos fatores climáticos (SANQUETTA et al., 2011). Geralmente as clareiras grandes possibilitam maior incidência de radiação solar, no entanto, nos primeiros anos desse estudo, resultaram em taxas de recrutamento de *Inga* menores do que as clareiras médias. Esse resultado indica a existência de algum outro fator que pode ter restringido a regeneração e o desenvolvimento dos ingás, como o recobrimento da área por vegetação pioneira ou até mesmo pela entrada de gramíneas ao longo dos anos, já que sua ocorrência é propiciada em locais muito abertos e ensolarados, impedindo a regeneração natural de espécies arbóreas.

A temperatura do ar e do solo, geralmente são maiores nas clareiras e variam amplamente ao longo do dia o que também pode ter contribuído para a morte

precoce dos indivíduos. Essa variação é mais pronunciada junto à superfície do solo. Ambas são variáveis que dependem da radiação total incidente e, por isso, variam de acordo com a área da clareira.

O último ano de medição resultou em redução da TR para todas as categorias de tamanho de clareiras, sendo que as clareiras grandes findaram o estudo com uma taxa de regeneração natural negativa de -52,8%.

Taxa de Regeneração Natural % por Direção e Centro das Clareiras

Inga apresentou taxa de regeneração de -41,3% após 12 anos de estudo (Figura 4), sendo negativa para todas as direções (Figura 6). Entretanto, o comportamento da espécie durante o período de estudo mostra uma flutuação na população, mesmo com taxas negativas. Tal fato é explicado pela maior incidência de radiação logo após a exploração, e que foi diminuindo devido o recobrimento do dossel, ocasionando um raleamento na população.

FIGURA 6 - Taxa de Regeneração nas diferentes direções de clareiras exploradas seletivamente em Mojú-PA.

A maior taxa de regeneração registrada foi na direção sul das clareiras (-39,7 %), onde houve maior recrutamento que egresso. Todavia, a TR média no eixo Norte-Sul (59,8%) foi menor que no eixo Leste-Oeste (47,3%), o que pode explicar parte do comportamento dos ingás pela maior incidência de radiação solar presente.

MALHEIROS (2001) constatou em seu trabalho que o eixo Leste-Oeste oferece maior quantidade e qualidade de radiação fotossinteticamente ativa para as plantas. Isso contrasta com os resultados encontrados para TR, onde foram registrados valores médios maiores na direção Sul, onde a radiação é menor. Esse resultado reforça o conceito de espécie tolerante à sombra, para essas espécies, segundo o qual as plantas não dependem de radiação direta para seu desenvolvimento, no entanto se beneficiam com ela. Em termos gerais, *Inga* se regenerou melhor no eixo Leste-Oeste.

Esse comportamento pode ser típico de todas as espécies tolerantes, mostrando a capacidade de adaptar-se a ambientes diversos. Ressalta-se o fato das

espécies tolerantes suportarem ambientes com baixa quantidade de radiação, em vez de considerar que tenham melhor desempenho em ambientes sombreados. Portanto, fazer ensaios para saber em que nível máximo de radiação essas espécies sobrevivem seria responder qual é o nível de abertura suportado por essas espécies, principalmente em atividades que lidam com abertura do dossel, como, por exemplo, a exploração madeireira, tratamentos como desbastes, etc.

A menor taxa de regeneração ocorreu na direção norte, indicando maior mortalidade nessa direção, provavelmente em virtude do maior adensamento do dossel no eixo norte-sul. O elevado número de indivíduos na regeneração natural de uma espécie é uma estratégia de sobrevivência na qual se garante a sustentabilidade ao longo dos anos. Mesmo com a alta mortalidade no início do crescimento vegetativo, os indivíduos que chegarem a alcançar certa estabilidade (consumo ótimo de nutrientes, água, luminosidade), provavelmente conseguirão se manter até a idade adulta. As relações intra e interespecíficas também devem ser levadas em consideração, pois os aspectos ecofisiológicos e a relação entre todos os componentes do ecossistema florestal (fauna e flora) são responsáveis pelo perfeito funcionamento desse ambiente.

Em florestas tropicais, as espécies tolerantes à sombra terão melhor desempenho que as intolerantes em clareiras pequenas e essa relação se inverte em clareiras grandes, favorecendo as espécies intolerantes à sombra. Logo, espécies que se adaptam melhor em ambiente de clareiras médias podem ser classificadas como espécies intermediárias.

As espécies conhecidas como *Inga sp.* apresentaram taxa de regeneração negativa para todas as direções, indicando que o fechamento de dossel resultante da sucessão florestal, após a exploração, favorece o raleamento das populações da espécie no sub-bosque, esse efeito tende a aumentar com o passar do tempo, diante disso, no manejo florestal esse conhecimento é fundamental para determinar qual ou quais técnicas de silvicultura pós colheita poderá ser indicada para determinadas áreas, o que possibilitará a melhor administração dos recursos florestais, incremento em diâmetro, volumetria entre outras variáveis, daí a importância do monitoramento e gestão no manejo florestal.

Taxa de Regeneração Natural % por espécie

Inga cinnamomea (Ingá Açu) apresentou TR de 17,64%, ou seja, ocorreu um adensamento do número de indivíduos dessa espécie, onde o recrutamento foi maior que a mortalidade ou egresso, mostrando que a espécie foi capaz de regenerar-se tanto em ambientes de clareiras (centro e borda) quanto em ambientes de dossel fechado. Pode-se observar também um acréscimo da TR% à medida que se afasta do centro das clareiras, constatando os benefícios da abertura do dossel para o recrutamento dessa espécie.

JARDIM (1993) afirmou que espécies que apresentam valores positivos para TR% indicam que houve um adensamento na população, valores negativos mostram diminuição no adensamento, isto é, houve mais mortalidade que ingresso, e os valores nulos indicam estabilidade na população ou comunidade.

Pode-se perceber que *Inga cinnamomea* foi beneficiada pelo contato com maior radiação logo após a exploração, indicado pelos valores positivos da taxa de regeneração. Com o passar dos anos, essa taxa decresceu, o que pode ter sido ocasionado pelo aumento da competição interespecífica por água, nutrientes e luz em consequência do gradativo fechamento do dossel.

Inga edulis (Ingá cipó) apresentou uma TR de -100%. Portanto, o recobrimento do dossel pode ter levado a este resultado, onde a intensidade luminosa foi menor nas clareiras médias e grandes, ou seja, todos os indivíduos da espécie morreram.

Inga rubiginosa (Ingá peludo) apresentou TR de 11,11%. Esse resultado positivo é propiciado pelo maior adensamento da espécie no local, pois o ambiente estava propício para o desenvolvimento nas clareiras médias e grandes, onde esta possui maior luminosidade, facilitando assim o ingresso de indivíduos.

Inga sensilis (Ingá preto) e *Inga alba* (Ingá vermelho) apresentaram TR de -50% e -58,27%, respectivamente. Ou seja, houve mais indivíduos mortos do que recrutados. A porcentagem (%) de indivíduos recrutados foi de 8,3% e 13,6% enquanto que, a porcentagem (%) de indivíduos mortos 75% e 87,3%, respectivamente. Isso se deve ao fato de que o recobrimento do dossel pode ter levado a esse resultado, onde a intensidade luminosa foi menor nas clareiras médias e grandes.

CONCLUSÕES

O comportamento das espécies *Inga sp.*, após exploração florestal, permite classificá-las como espécies intermediárias na demanda por condições de luz, com melhor adaptação em clareiras médias. Para as direções cardeais, verifica-se que a espécie apresentou maior mortalidade do que ingresso, ou seja, as taxas de regeneração apresentaram-se negativa para todas as direções estudadas, provavelmente ocasionadas pelo fechamento do dossel. Todavia, outros fatores relevantes na dinâmica da espécie devem ser considerados, como condições de nutrientes do solo, umidade do ar, entre outros, devem ser considerados. A regeneração de *Inga* não é favorecida em áreas de clareiras, apresentando uma taxa de regeneração decrescente. As espécies conhecidas como *Inga sp.* mostraram comportamentos distintos ao serem analisadas em relação aos fatores adotados, pois a taxa de regeneração é decrescente e a população vem diminuindo ao longo dos anos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA e ao Instituto de Ciências Agrárias - ICA, pelo espaço disponibilizado para as pesquisas. Aos professores, doutor Fernando Cristovam da Silva Jardim e a professora doutora Maria de Nazaré Martins Maciel, fundamentais em conhecimento, disponibilidade e experiência para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. R. **Evapotranspiração em uma floresta submetida a Manejo florestal**. Santarém-Pará, março 2012.

ALMEIDA, S. S.; ARAGUÃO, I. L. Crescimento, sobrevivência e densidade em juvenis de *Vochysia guianensis* Aubl. (Vochysiaceae) em floresta amazônica de terra firme. *Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi*, ser. Bot., v. 12, n. 1, 1996.

DALLING, J.W.; HUBBELL, S.P. Seed size, growth rate and gap microsites conditions as determinants of recruitment success for pioneer species. **Journal of Ecology**, 90: 557-569, 2002.

HIRAI, E. H.; CARVALHO, C. J. R.; SILVA J. N.; CARVALHO J. O. P.; QUEIROZ, W. T.; Efeito da exploração florestal de impacto reduzido sobre a regeneração natural em uma floresta densa de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 40, n. 95, p. 306-315, set. 2012.

JARDIM, F. C. S. & SOARES, M. S. Comportamento de *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. em floresta tropical manejada em Moju-PA. **Acta Amazonica** v. 40(3), 535 – 542.2010.

JARDIM, F. C. S. & VIANA, A. C. N. Dinâmica da regeneração natural de *Couratari guianensis* em uma floresta tropical seletivamente em Moju no estado do Pará, **Amazonian Journal**, Belém-PA, 2012.

JARDIM, F. C. da S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais. Viçosa: SIF, p. 60. (**Documento SIF**, 010), 1993.

MACIEL, M.N.M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 4, n. 1, p. 101-114, 2002.

MALHEIROS, M. A. de B. Caracterização do fluxo de radiação fotossinteticamente ativa, irradiância espectral e relação vermelho: vermelho extremo em clareiras da exploração florestal seletiva, em Moju-Pará. 98 f. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - **Universidade Federal Rural da Amazônia**, Belém, 2001.

MORY, A. de M. Comportamento de espécies arbóreas em diferentes níveis de desbaste por anelamento de árvores. 2000. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - **Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, 2000.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. Fatos florestais da Amazônia. **Imazon**, 2010. 126 p. SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; Kovalek, Natacha. Estrutura e composição de copas e clareiras em um fragmento de floresta ombrófila mista no centrosul do estado paraná, REA – **Revista de estudos ambientais** (Online) v.13, n. 2, p. 68-77 jul./dez. 2011.

SEABRA, G. & MENDONÇA I. Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade, **Editora Universitária da UFPB**, João Pessoa – PB, 2011.

SETA, Serviços Técnicos Ambientais. **Plano de manejo florestal sustentável de uso múltiplo**, Belém-PA, 2011.

VIANA, V. M. & PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais, **série técnica IPEF** v. 12, n. 32, p. 25-42, são Paulo, dezembro de 1998.