



## **INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRÍZICOS EM AMENDOIM FORRAGEIRO (*Arachis pintoï*) EM PASTAGENS NO PROJETO DE ASSENTAMENTO BELO HORIZONTE I EM SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA-PA**

<sup>1</sup>Thamyrys Brito de Oliveira; Andréa Hentz de Mello <sup>2</sup>; Laura Angélica Ferreira<sup>3</sup>

1. Engenheira agrônoma Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Marabá – PA.

2. Prof. Adjunta IV da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Marabá – PA. E-mail: [andreahentz@ufpa.br](mailto:andreahentz@ufpa.br);

<sup>3</sup> Prof. Adjunta Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Pará. Belém-PA. E-mail: [laurange@ufpa.br](mailto:laurange@ufpa.br)

**Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014**

### **RESUMO**

Estima-se que mais da metade das pastagens da Amazônia encontram-se em processo de degradação, sendo necessária a sua recuperação. Uma das alternativas sugeridas é a diversificação das pastagens, por meio da introdução de leguminosas forrageiras nos sistemas de produção tradicionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e associação micorrízica do amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), buscando alternativas na recuperação de pastagens degradadas de agricultores familiares da região sudeste do Pará. Foram coletadas mudas do amendoim forrageiro em uma área de agricultura familiar, de forma aleatória, para avaliação dos parâmetros de crescimento antes e depois da inoculação do amendoim forrageiro com os fungos micorrízicos *Glomus etunicatum*. Os dados obtidos foram avaliados de acordo a análise de variância e teste de F ao nível de 5% de probabilidade. Todas as variáveis analisadas foram beneficiadas com a inoculação dos fungos, comprovando que a tecnologia alternativa de produção com insumos biológicos se caracteriza como promissora, principalmente para as pastagens da região sudeste do Pará.

**PALAVRAS-CHAVE:** degradação de pastagens; insumos biológicos, leguminosas;

### **INOCULATION INFLUENCE OF FUNGI MYCORRHIZAL IN PEANUT (*Arachis pintoï*) PASTURES IN DRAFT SETTLEMENT BELO HORIZONTE I IN THE SÃO DOMINGOS OF ARAGUAIA – PA**

### **ABSTRACT**

It is estimated that more than a half of Amazonian pastures are in degradation process, being necessary its recuperation. One of the suggested alternatives to correct some of this problems, is the diversification of pastures by the introduction of foragers leguminous plants on the traditional systems production. On the above, the aim of this work was evaluate the mycorrhizal development and association of the Forage Peanut (*Arachis pintoï*), seeking alternatives to the recuperation of degraded pastures from family farmers of southeastern Pará. To this, were collected forage peanut seedlings, randomly, to evaluate the growth parameters before and after the inoculation of forage peanut with the *Glomus etunicatum* mycorrhizal fungus. The

obtained data were evaluated according the variance analyses and test of F at level of 5% probability. The results of this study were that all the variables had satisfactory growth, statistically differing together in the different treatments. Such result can be explained due the experiment was realized in field, without control from the variables, because the cattle grazed in the area.

**KEYWORDS:** pasture degradation; legumes; biological inputs.

## INTRODUÇÃO

Os solos da Amazônia brasileira são caracterizados pela baixa fertilidade natural e pelas condições climáticas muito favoráveis ao intemperismo e à erosão do solo. A remoção de sua cobertura florestal torna o ecossistema frágil, sujeito ao processo de degradação. A floresta já perdeu quase 20% do seu tamanho original o que equivale a 700 mil quilômetros quadrados de floresta derrubada, e cerca de 75% da área desmatada na Amazônia é ocupada pela pecuária. Fatores naturais fazem da região Amazônica um importante pólo para a agropecuária e para o desenvolvimento de pastagens (AZEVEDO, 2010).

De acordo com PIZZANI (2008), as pastagens historicamente sempre foram e ainda são, em sua maioria, exploradas em sistemas com baixa utilização de insumos e submetidas a um manejo deficiente. Associado a estes fatores, a destinação de muitas áreas com limitações edafoclimáticas para o plantio de pastagens faz destas importantes componentes passíveis de degradação ambiental. Talvez por estes antecedentes históricos, existe uma crença quase generalizada entre os pecuaristas de que as pastagens podem ser exploradas sem adubação de manutenção e principalmente ocupando áreas marginais ou regiões com infra-estrutura deficiente (PIZZANI, 2008).

O modelo de desenvolvimento da atividade pecuária em áreas de fronteira agrícola se distingue por um fluxo migratório inicial intenso e rápida taxa de expansão. Essa expansão inicial se baseia em uma pecuária extremamente extensiva, desenvolvida sob terras abundantes e baratas. A região Norte, com a maior expansão da evolução do efetivo bovino do País nos últimos 10 anos e com cerca de 20% do rebanho bovino nacional, pode ser considerada atualmente a mais importante fronteira agrícola para a produção de bovinos no Brasil. Dentro dessa região, o estado do Pará, com 42% do rebanho regional (16,24 milhões de cabeças), se destaca como o protótipo dessa fronteira (DIAS- FILHO, 2010).

Organizações governamentais e não governamentais têm pressionado produtores da Amazônia com intuito de reduzir as taxas de desmatamento e aumentar a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuários nas áreas já desmatadas. Além disso, pastagens degradadas representam prejuízos econômicos e ambientais, portanto, é necessário recuperá-las, pois, além de reincorporar a terra ao processo produtivo, evita-se a abertura de novas áreas de floresta (SANTOS, 2012).

Segundo o mesmo autor, a intensificação dos sistemas de produção pecuário, através do uso eficiente dos recursos naturais e recuperação de áreas degradadas, surge como uma das alternativas de exploração sustentável. Outra alternativa, sugerida para corrigir e amenizar alguns desses problemas na recuperação de pastagens é a introdução de leguminosas forrageiras adaptadas às condições ambientais e aos sistemas de produção (CARNEIRO et al., 2011 e SANTOS, 2012 ).

Os sistemas de culturas devem atender aos requisitos de adicionar satisfatoriamente quantidade de resíduo por área e por tempo no solo. Numa

condição ideal, isso significa cultivar o solo o ano inteiro com plantas de elevada produção de fitomassa. Geralmente gramíneas e leguminosas são as principais famílias de forrageiras utilizadas em sistemas de culturas. O grande benefício das leguminosas é o fornecimento de nitrogênio ( N) ao solo através do processo de fixação biológica de N<sub>2</sub> atmosférico (PIZZANI, 2008).

A micro-região de São Domingos do Araguaia está localizada na região sudeste do Estado do Pará. A importância econômica da pecuária nessa região pode ser demonstrada pelo VBP (Valor Bruto de Produção) animal e vegetal. No nordeste do Estado, o VBP animal e vegetal dos camponeses estão divididos da seguinte forma: 19,3% provem das lavouras permanentes, enquanto que apenas 5,7% provem da pecuária, enquanto que na região sudeste do Estado esses valores são inversos, quer dizer, importante para a pecuária e menos para lavouras permanentes, sendo: 42,5% do VBP vêm da pecuária e apenas 8,4% do VBP de lavouras permanentes (MICHELOTTI & RODRIGUES, 2004).

Segundo MUCHAGATA et al. (2004), o caso da agricultura familiar da região segue um padrão descrito a seguir. Primeira fase - instalação: o agricultor ocupa um lote ainda coberto em mata, dessa ocupação ele vai abrir uma área e começar a implantar suas primeiras atividades para a subsistência da família. A segunda fase - diversificação do sistema: depois de um período no lote, o sistema está bem diversificado mudou completamente. A pecuária nessa fase será o centro da decisão do agricultor, pois traz segurança em relação a não dependência do clima ou dos preços, fazendo ser um investimento de alta liquidez e podem ser facilmente transportado quaisquer que sejam as condições das estradas. Terceira fase - especialização do sistema: graças às vantagens enumeradas acima, a pecuária vai ser a atividade principal e o espaço do lote vai estar dominado por pasto. Culturas como arroz (*Oryza sativa*) e mandioca (*Manihot esculenta*) permanecem para subsistência, sendo que a floresta servirá apenas como reserva de nutrientes. Isso impõe sérias restrições para a sustentabilidade dos sistemas de produção, uma vez que a floresta é reduzida a cada ano.

Devido à falta de áreas de mata ou capoeira, os solos quimicamente desgastados e o aparecimento recorrente de pragas dificultam os agricultores na formação de roças em seus estabelecimentos, fazendo com que as decisões técnicas adotadas da maioria das famílias sejam o uso intensivo das pastagens. Através desse uso intensivo adotado pelos agricultores desde o início da ocupação dos lotes, a situação das pastagens na região de Marabá tem se expressado de várias maneiras, como na escassez ou esgotamento total da vegetação primária e secundária, na diminuição da fertilidade natural dos solos, na presença de processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água (OLIVEIRA & ALMEIDA, 2012).

Segundo os agricultores, os maiores problemas enfrentados se relacionam ao elevado grau de degradação das pastagens implantadas, provocando pastejo excessivo das áreas onde em varias delas o capim não consegue sobreviver devido aos percentuais bastante elevados de infestação por invasoras ou devido ao ataque de pragas e doenças. A realidade do sudeste Paraense ainda se resume que com essa falta de capim para a alimentação dos animais tem, em muitos casos, levado a uma diminuição considerável do tamanho dos rebanhos ou aumentado os custos com a atividade em função da necessidade de se recorrer a pastagens alugadas (OLIVEIRA & ALMEIDA, 2008). Assim, segundo PRINE et al. (1981, 1986) e CRUZ et al. (1994), o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.), com ciclo de vida perene e hábito de crescimento estolonífero ou rizomatoso, tem mostrado grande

potencial como cobertura de solo em vários sistemas agrícolas. Por causa da sua tolerância ao sombreamento esta leguminosa tem potencial para uso em sistemas agroflorestais e silvipastoris (ARGEL, 1994; ZELADA & IBRAHIM, 1997; ANDRADE & VALENTIM, 1999), bem como para recuperar áreas degradadas e tornar fonte de alimentos para os animais.

Este processo pode ser atenuado quando a leguminosa é inoculada com uma estirpe de rizóbio eficiente (THOMAS, 1992). Outros organismos importantes na manutenção da fertilidade do solo são os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs). Em solos de média a baixa fertilidade, como os da Amazônia, estes organismos contribuem para aumentar a eficiência no transporte e absorção de nutrientes, principalmente daqueles de baixa mobilidade no solo, como P, Zn e Cu (HENTZ & ROMANESCHY., 2011), tornando-os mais biodisponíveis. As micorrizas são consideradas um importante componente na recuperação e restabelecimento da vegetação em ecossistemas frágeis ou degradados, bem como na manutenção da biodiversidade de plantas e no funcionamento do ecossistema (GUIMARAES et al, 2013).

As pressões para redução no uso de agroquímicos (fertilizantes e biocidas), a adoção de sistemas de rotação de culturas e de cultivo reduzido do solo, necessidade de melhor integração agricultura-ambiente e o desenvolvimento de tecnologias para exploração das micorrizas arbusculares aumentam a importância destas para a produção agrícola. Nos sistemas alternativos de produção e agricultura orgânica, as micorrizas arbusculares, desempenham papel agroecológico essencial (HENTZ, 2011).

A ação dos microrganismos, especialmente os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), em solos de baixa a média fertilidade possibilita maior eficiência no transporte e absorção do fósforo, aumentando a disponibilidade deste nutriente às plantas. Desta forma, a inoculação de leguminosas com FMAs selecionados pode contribuir para acelerar o seu estabelecimento no campo, pois aumentam sua capacidade de absorção de nutrientes e água do solo, melhorando o seu estado nutricional e tornando-as mais resistentes ao período seco. Como consequência, as taxas de crescimento são aumentadas e as plantas podem ser mais competitivas no campo (MIRANDA, 2008).

Segundo MIRANDA (2008), o amendoim forrageiro é uma leguminosa promíscua, capaz de nodular e fixar nitrogênio em simbiose com grande variedade de bactérias do gênero *Rhizobium* e com diversas espécies de FMAs, proporcionando muitos benefícios ao meio ambiente e ao sistema de produção. Para Azevedo (2010), cada planta apresenta peculiaridades quando em associação com FMAs, o que vai depender da espécie de FMA inoculada, do funcionamento e eficiência da simbiose, considerando as diferentes combinações de espécies de fungos com a planta hospedeira.

Os fungos micorrízicos melhoram a adaptação de plantas em simbiose, realizando o aumento à resistência de raízes contra patógenos e capacidade de captação de água. Esses fungos podem influenciar no crescimento vegetal, ajudando no seu estabelecimento em áreas com solos pobres ou em condições de estresse hídrico, aumentando a absorção de água e de nutrientes pelas plantas, principalmente elementos minerais de pouca solubilização (RODRIGUES, 2008). Outros fatores da planta como idade, estado nutricional, presença de compostos fungistáticos, desfolha, pastejo, poda e aplicação de fitohormônios também influenciam a micorrização. Por outro lado, a colonização das raízes e produção de

esporos de FMA é afetada por diversos fatores, entre os quais a aplicação de fertilizantes, a intensidade de luz e desfoliação, que reduzem a fotossíntese e, conseqüentemente, o suprimento de carbono (CAVALCANTE et al., 2009).

O alto custo de insumos agrícolas na região amazônica, especialmente de fertilizantes e corretivos, junto à crescente demanda por tecnologias menos agressivas ao meio ambiente, torna o manejo ecológico dos organismos do solo uma prática promissora, podendo contribuir para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrossilvipastoris na Amazônia. Portanto, o conhecimento da diversidade e dinâmica dos organismos do solo é importante para o desenvolvimento de sistemas de manejo mais eficientes (HENTZ et al., 2011).

Este estudo parte da hipótese de que as comunidades de FMAs são influenciadas pelo grau de complexidade da cobertura vegetal e que o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) contribui para aumentar a presença desses fungos no solo, bem como promover o seu maior desenvolvimento, servindo assim para compor bancos forrageiros da região sudeste do Pará.

Assim, diante do exposto, levando em consideração a importância do amendoim forrageiro e de todas as suas características funcionais, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento e associação micorrízica em *Arachis pintoi* no Assentamento Belo Horizonte I em São Domingos do Araguaia – PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi desenvolvido a partir da abordagem participativa no âmbito do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento “*Inovações tecnológicas como meio para o fortalecimento da agricultura familiar nos territórios Sudeste do Pará e Transamazônica*” com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico – CNPq.

O trabalho foi desenvolvido no Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, situado no km 30 da BR-153, no município de São Domingos do Araguaia, na microrregião de Marabá durante os anos de 2011 e 2013. A ocupação do PA ocorreu na década de 1980, mas só foi criado o assentamento em 15 de outubro de 2003. O clima local é Afi no limite de transição para AwI com temperatura média anual de 28,0 °C, caracterizado por um período menos chuvoso entre os meses de maio e outubro e um período mais chuvoso entre os meses de novembro a abril (ALMEIDA, 2007).

Os solos predominantes no Assentamento Belo Horizonte I são os Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos com textura média e Argissolos Vermelho-Amarelo com textura Argilo-arenosa com predominância de áreas de pastagens, ausência de mata e sistemas de produção pouco diversificados (NAVEGANTES-ALVES, 2007 citado por OLIVEIRA, 2011).

O estabelecimento onde foi desenvolvido o trabalho possui uma área de 24,2 ha e a atividade principal é a pecuária leiteira. Seu rebanho leiteiro tem composição de vacas com herança genética das Raças Holandesa e Gir leiteiro.

A área de pasto é formada por Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) e Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). Além dessas espécies, o agricultor dispõe de uma pequena área em seu lote formado pela leguminosa forrageira *Arachis pintoi*.

A avaliação foi realizada em uma pequena área de 400 m<sup>2</sup> sem isolá-la, pois o gado estava pastando e o agricultor não poderia retirá-los daquele local, por falta de um novo pasto. Entretanto, foram avaliadas: a taxa de crescimento do amendoim

forageiro, como altura, número de folhas, número de nódulos, peso verde e peso seco antes da inoculação aleatoriamente nesta área, andando em zigue-zague, conforme metodologia descrita por LEMOS (1999). Para a determinação do peso seco da parte aérea e da raiz, amostras foram colocadas em sacos de papel e permaneceram em estufa com ventilação forçada à 95° C, durante 24 horas no laboratório de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá.

Após a realização da primeira avaliação do amendoim forrageiro, esta mesma área foi dividida em outras duas áreas de 200 m<sup>2</sup> cada uma, para se constituir em uma parcela para que o amendoim forrageiro desta área pudesse ser inoculado com os fungos micorrízicos *Glomus etunicatum*. O inóculo foi cedido pelo banco de inóculo da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá do Campus Universitário de Marabá (Figura 1).



**FIGURA 2:** Inoculação do *Arachis pintoi* com o *Glomus etunicatum*. PA Belo Horizonte I. São Domingos do Araguaia – PA.

FONTE: OLIVEIRA (2012)

Após 30 dias, 40 mudas inoculadas foram coletadas aleatoriamente, colocadas em sacos de papel e encaminhadas para o laboratório para a avaliação dos parâmetros de crescimento, sendo comparadas sempre com as testemunhas (Figura 3, 4, 5). Dessa mesma forma, foram coletadas mudas aos 60, 90, 120 e 150 dias para a realização das avaliações (Figura 3).



**FIGURA 3:** Separação e Avaliação da altura (cm) das plantas de *Arachis pinto*. PA Belo Horizonte I – São Domingos do Araguaia – PA. FONTE: (OLIVEIRA, 2012)



**FIGURA 4:** Avaliação do número de nódulos presentes nas raízes do *Arachis pinto*; PA Belo Horizonte I – São Domingos do Araguaia – PA. FONTE: (OLIVEIRA, 2012)



**FIGURA 5:** Avaliação do número de nódulos presentes nas raízes do *Arachis pinto*. Antes da inoculação (A); Depois da inoculação (B). FONTE: OLIVEIRA (2012)



**FIGURA 1:** Área de pasto com o *Arachis pintoi* para as coletas das mudas no campo. Aos 60 dias após a inoculação (A); Aos 90 dias após a inoculação (B); Aos 120 dias após a inoculação (C); Aos 150 dias após a inoculação (D). PA Belo Horizonte I – São Domingos do Araguaia.

FONTE: OLIVEIRA (2012)

Os dados foram processados e avaliados de acordo a análise de variância e teste de F ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com a metodologia descrita por Furtado (2000) através do software SISVAR.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Aos 150 dias após a inoculação do amendoim forrageiro a campo, pode ser observado na tabela 1, que todos os parâmetros avaliados foram beneficiados com a inoculação dos fungos micorrízicos arbusculares, quando comparados com a testemunha.



**TABELA 1:** Taxa de crescimento do Amendoim Forrageiro aos 150 dias após a inoculação com FMAs, média de 40 plantas, PA Belho Horizonte I, São Domingos do Araguaia – PA.

Tratamento	Nº de Nódulos	Nº de folhas	Altura (cm)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
Não Inoculado	0,00b	12,52b	12,40b	1,60b	0,98b
Inoculado	9,75a	145,25a	48,25a	11,62a	3,70a
CV (%)	131,53	89,71	40,90	86,03	47,84

\*Média seguida de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo Teste de Tuckey à 5% de probabilidade.

No momento da primeira coleta das amostras das plantas do amendoim forrageiro que estavam no campo naturalmente, observa-se que não houve nodulação. A não nodulação representa a ineficiência na fixação biológica do nitrogênio, o que acarreta baixa taxa de crescimento e desenvolvimento das plantas. A partir da inoculação do amendoim forrageiro com os fungos micorrízicos, foi observado em todas as avaliações, que as plantas tiveram a nodulação constante, sendo que aos 150 dias, as plantas inoculadas apresentaram valor médio de nódulos de 9,75 (média de 40 plantas), passando assim, a influenciar todas as demais variáveis avaliadas.

O número de folhas, altura, peso fresco e peso seco da parte aérea do amendoim forrageiro foram beneficiados com a inoculação dos fungos micorrízicos, sendo que todos os parâmetros diferiram estatisticamente em relação a testemunha.

Para MIRANDA (2008), há indícios de que o amendoim forrageiro seja uma planta que apresenta elevada dependência à micorrização. Em seus estudos, esta leguminosa quando não micorrizada apresentou resposta de baixa magnitude ao fósforo e uma forte interação entre o fósforo no solo e a micorrização, quando inoculado com fungos micorrizas eficientes. Trabalhos têm mostrado que existe uma associação positiva entre o amendoim forrageiro e algumas espécies de fungos micorrízicos arbusculares (MIRANDA et al., 2010). Segundo o mesmo autor pesquisas evidenciam que quanto mais complexo for um agroecossistema, maior será a diversidade de espécies de FMAs. Mostrando também que o amendoim forrageiro quando em monocultivo, apresentou índices de diversidade de fungos comparáveis aos ecossistemas mais complexos, indicando que a presença desta leguminosa pode aumentar a quantidade destes fungos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade biológica do solo (MIRANDA, 2008).

Pesquisas revelam que a presença de fungos micorrízicos no sistema radicular das plantas aumentam a absorção de nutrientes do solo em especial os elementos minerais pouco móveis no solo, exemplo fósforo (AZEVEDO, 2010) e promovem também a maior nodulação e conseqüentemente a maior fixação de nitrogênio (PIZZANI, 2008).

Foi observado através do teste de média (Tabela 1), que o coeficiente de variação foi alto em todos os parâmetros avaliados, variando de 40,90% a 131,53%. Pode-se atribuir a isto, o fato da avaliação do desenvolvimento do amendoim forrageiro ter sido realizada em condições naturais (campo), sem delimitação de

piquetes, e controle do gado que estava pastejando. É importante ressaltar, que esta área estava em pleno uso pelos agricultores. Entretanto, observou-se aos 150 dias após a inoculação, uma boa cobertura da área (figura 6), corroborando com Miranda (2008), quando afirma que o amendoim forrageiro devido a sua ótima cobertura de solo, com densa camada de estolões e capacidade de crescer sob sombreamento, pode ser utilizado para controlar a erosão e auxiliar na recuperação de áreas degradadas devido ao seu hábito de crescimento rasteiro, podendo também compor o banco de proteína, pois de acordo com PIZZANI (2008), o amendoim apresenta produção de sementes viáveis e uma boa produção de matéria seca por hectare, além de um alto teor de proteína bruta.

Assim, sugere-se que novos estudos sejam realizados em casa de vegetação para a avaliação da dependência do *Arachis pintoi* a fungos micorrízicos arbusculares, bem como estudos a campo sejam realizados com controle do pisoteamento do gado, piqueteando toda a área, realizando a contagem e pesagem de animais em pastejo, e outras variáveis pertinentes, para que estatisticamente estes dados possam ser melhor trabalhados e avaliados.

### CONCLUSÃO

O *Arachis pintoi* apresentou um bom desempenho quando inoculado com fungos micorrízicos arbusculares. Essa espécie de leguminosa devido ao seu baixo custo de aplicação e a sua adaptação em solos de baixa fertilidade pode ser uma alternativa para os agricultores nas suas áreas de pastagem degradada na região sudeste do Pará.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. F. de. **Caracterização agrometeorológica do município de Marabá**. 2007. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, Universidade Federal do Pará, Marabá, 2007.

ANDRADE, C. M. S. DE; VALENTIM, J. F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 28, n. 3, p. 439-445. 1999.

ARGEL, P. J. Regional experiences with forage *Arachis* in Central America and Mexico. In: Kerridge, P. C.; Hardy, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali, Colombia: CIAT, 1994. 209. p. 135-143.

AZEVEDO, J. M. A. **Variabilidade genética entre acessos de Amendoim Forrageiro quanto à associação micorrízica e resposta ao fósforo**. 2010. 156 f, Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós- Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, 2010.

CARNEIRO, R.F.V.; MARTINS, M.A.; ARAUJO, A.S.F.; NUNES, L.A.P.L. Inoculação micorrízica arbuscular e adubação fosfatada no cultivo de forrageiras consorciadas. **Arch. Zootec**. 60 (232): 1191-1202. 2011.

CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B.T.; MAIA, L. C.; Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência**

**Agronômica**, Recife, vols. 5 e 6, p.180-208, 2008-2009.

CRUZ, R. DE LA; SUÁREZ, S.; FERGUSON, J. E. The contribution of *Arachis pintoii* as a ground cover in some farming systems of Tropical America.. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali, Colombia: CIAT, 1994. p. 102- 108.

DIAS-FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. In: RODRIGUES, K. F.; FERREIRA, W. M.; MACEDO JR., G. de L (Org.). Zootec – 2010 – XX Congresso Brasileiro de Zootecnia. Anais das Palestras. Palmas, Anais... Palmas: Editora, 2010. P. 131-145.

FURTADO, D. F. **Sistemas de Análises Estatísticas para Dados Balanceados**. Lavras: UFLA/DEX/SISVAR, 2000, 145p.

GUIMARAES, E. S. ; SANTOS, C. L. ; SILVA, L. J. A. ; HENTZ, A.M . Caracterização Morfológica dos solos de quintal agroflorestal, floresta secundária e cultivo de maracujá no Assentamento Alegria, sudeste do Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 5, p. 45-49, 2013.

HENTZ, A.M., ROMANESCHY, R.Q. Práticas Agroecológicas - Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará. Jundiáí, Paco Editorial: 2011.

LE MOS, R.C. **Manual de descrição e coleta de solo em campo**. R.C LEMOS e R.D dos SANTOS 3ed. Campinas SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIAS DE SOLO, 1999.

MICHELOTTI, F.; RODRIGUES, F. N. C. de V. Desafios para a sustentabilidade ecológica integrada a trajetórias de estabilização da agricultura familiar na região de Marabá. In: **II Encontro da ANPPAS**. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/>. Acesso em 12 de novembro de 2013.

MIRANDA, E. M. **Fungos Micorrízicos Arbusculares em amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* krap. e greg.)**. Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências. Seropédica, RJ, 2008.

MIRANDA, E.M. DE.; SILVA, E.M.R.DE.; SAGGIN JÚNIOR, O.J. Comunidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares associados ao amendoim forrageiro em pastagens consorciadas no Estado do Acre, Brasil. **Acta Amazonica**. V.4; p. 13-22, 2010.

MUCHAGATA, M. G.; de REYNAL, V.; FIGUEIREDO, R. B. Perspectivas e potencial econômico da agricultura familiar numa região de fronteira amazônica: o caso da região de Marabá. In: **Simpósio Internacional Amazônia XXI**. Belém – PA, 2004. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/>. Acesso em 17 de novembro de 2013.

OLIVEIRA, I. K. de S. **A influência do componente arbóreo disperso na pastagem sobre a regeneração natural de plântulas de árvores e arbustos**. 2011, 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Faculdade de Ciências

Agrárias de Marabá, Universidade Federal do Pará, Marabá, 2011.

OLIVEIRA, M. C. C de; ALMEIDA, J. **Mudanças sociais e formas de exploração do meio Natural em áreas de fronteira agrária amazônica: o Caso da região de Marabá – Pa.** Trabalho apresentado ao GT 2 – Interfaces entre a Questão Agrária e Questão Ambiental, no 3º Encontro da Rede de Estudos Rurais, realizado entre os dias 09 e 12 de setembro, Campina Grande – PB, Brasil, 2012.

PIZZANI, R. **Produção e qualidade de forragens e atributos de um Argissolo Vermelho.** 2008. 95 f, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós- Graduação em Ciência do Solo, RS, 2008.

PRINE, G. M.; DUNAVIN, L. S.; GLENNON, R. J.; ROUSH, R. D. **Arbrook rhizome peanut, a perennial forage legume.** Florida: University of Florida-Agriculture Experimental Station, 16 p. (Circ. S-332) 1986.

PRINE, G. M.; DUNAVIN, L. S.; MOORE, J. E.; ROUSH, R. D. **‘Florigraze’ rhizome peanut, a perennial forage legume.** Florida: University of Florida-Agriculture Experimental Station, 22 p. (Circ. S-275) 1981.

RODRIGUES, G. R. G. **Análise do crescimento de espécies vegetais utilizadas na restauração de áreas de restinga: resposta da adição de fungos micorrízicos arbusculares e nitrogênio.** 2008. 56p Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

SANTOS, E. C. **Características agronômicas e bromatológicas de amendoim forrageiro em diferentes intervalos de corte.** 2012. 96 f, Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, RB, 2012.

THOMAS, R. J. The role of the legume in the nitrogen cycle of productivity and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 47, p. 133-142, 1992.

ZELADA, E. E.; IBRAHIM, M. A. Tolerancia a la Sombra de Especies Forrajeras Herbáceas en el Trópico Húmedo de Costa Rica. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 5 (Supl. 1): 42-44. 1997.