



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ
CURSO DE AGRONOMIA

Maíra Alves Brito

**LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) EM SISTEMAS
PECUÁRIOS DE UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO
SUDESTE PARAENSE.**

Marabá
2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ
CURSO DE AGRONOMIA

Maíra Alves Brito

**LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) EM SISTEMAS
PECUÁRIOS DE UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO
SUDESTE PARAENSE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Instituto em Estudos e Desenvolvimento Agrário e Regional da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosana Quaresma Maneschy (NUMA/UFPA)

Marabá
2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E REGIONAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE MARABÁ
CURSO DE AGRONOMIA

Maíra Alves Brito

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Universitário de Marabá, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosana Quaresma Maneschy

Data da defesa: 25/02/2015

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Rosana Quaresma Maneschy
(Orientadora/NUMA/UFPA)

Prof.^a Dra. Andréa Hentz de Mello
(Examinadora/FCAM/UNIFESSPA)

Prof. MSc. Glaucia de Sousa Moreno
(Examinadora/FECAMPO/UNIFESSPA)

*A minha amada mãezinha, Francisca.
Pelo amor, carinho e compreensão ao
longo das minhas conquistas,*

DEDICO.

*Ao meu amado paizinho, Vicente.
Testemunha, incentivador e
colaborador de mais essa etapa da
minha vida,*

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder mais esta vitória. Sem ele a realização desse sonho seria impossível. Agradeço aos meus amados pais, pelo amor, confiança e apoio depositados em mim. A minha amada mãe Francisca, minha grande parceira e incentivadora, meu anjo da guarda que amo infinitamente. Meu amado pai Vicente, exemplo de homem, que nunca poupou esforços para garantir a realização dos meus sonhos, meu grande protetor e amor da minha vida. Meu querido irmão Renan, por ser um irmão maravilhoso, meu cúmplice e companheiro. Minha tia e segunda mãe Marinete, por me amar como uma filha e acreditar nos meus sonhos.

Aos amigos que ganhei durante esses anos de curso, aos que estão distante, aos que estão próximos e aos que já não se fazem mais presentes neste mundo. Aos meus educadores que sempre acreditaram no meu potencial e foram grandes incentivadores, Andreadson Oliveira, Orlando Moraes, Elyzângela Ravani, Seidel Santos e Wilma Lemos.

À minha orientadora, Dr^a Rosana Maneschy, pela orientação, pelo incentivo, pela confiança e paciência no decorrer deste trabalho, nossa convivência serviu não apenas para o meu aperfeiçoamento profissional, mas também pessoal.

A minha querida turma, Agronomia 2010, por todos os momentos inesquecíveis que passamos juntos, nossas viagens maravilhosas, nossos momentos de diversão e até mesmo de angústia com as dificuldades da vida acadêmica, os 4 anos e meio que passamos juntos foi um intenso aprendizado para mim.

Ao meu grande amigo-irmão, João Vitor Dias, por sempre me incentivar, acreditar no meu potencial, ser meu cúmplice e companheiro de vários momentos, sem você essa caminhada teria sido bem mais complicada.

Aos meus companheiros de bolsa: David Reis, Heloíza Andrade, Marília Pantoja e Dariany Brito, que me auxiliaram nas avaliações. Sem ajuda de vocês não poderia cumprir essa árdua missão.

As minhas grandes companheiras: Ana Paula Presley, Lorrane Caroline, Aline Oliveira, Andreza Oliva, Jamaille Dias, Gabriella Leite, Raphaella Borges, Fernanda Simões, Ludmila Riva, Lívia Cristina, Priscila Dorighetto, Malayne Almeida e Hortência Noronha que sempre estiveram ao meu lado, vibrando com minhas conquistas e tornam meus dias mais felizes.

Aos meus amigos dos cursos de Geologia, Física, Química, Engenharia de Minas, Engenharia de Materiais fiéis companheiros que ganhei nos anos de faculdade e levarei sempre em meu coração.

À turma de Tecnologia Agroindustrial de Madeira (2009) da Universidade do Estado do Pará, da qual eu fiz parte por um ano e meio, e me deixou amizades que levarei para sempre.

Aos meus amigos da cidade de Jacundá-PA, pelas alegrias compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida.

As minhas amigas Jayane e Tatiane (agronomia 2007), pela afinidade, pela amizade e pelo incentivo, por sempre me ouvirem nos momentos de desabafo e tristeza e por compartilharem momentos de alegria.

Ao meu grande companheiro de turma, Tiago Sousa, és um exemplo de homem, sempre ao meu lado ajudando e incentivando, seremos parceiros até o fim dessa vida.

Ao meu amado Raileno Pinto (in memoriam) que partiu desse mundo tão repentinamente, deixando um vazio que jamais será preenchido em meu coração, sempre foi meu incentivador e vibrávamos juntos a cada conquista um do outro, sei que estás vibrando aí de cima por mim neste momento.

Aos agricultores do assentamento Belo Horizonte I que concederam suas propriedades para realização do trabalho e por nos receberem com tanta satisfação: Sr. Vital, Dona Naíde, Sr. Valdir, Valtenir, Sr. Pedro, Dona Jailene, Sr. Carlos do Cacao e Dona Maria.

Aos agricultores do assentamento Piquiá I pelo acolhimento e disposição em contribuir para os dados dos relatórios durante os estágios de campo da turma de Agronomia 2010 em especial a família de Dona Maria e Sr. Macapá.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) pela concessão de bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA).

A banca examinadora: Prof.^a Andréa Hentz de Mello (UNIFESSPA) e a Prof.^a Glaucia de Sousa Moreno (UNIFESSPA) pela disponibilidade de tempo mesmo.

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e a Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá pelo curso de Agronomia.

Aos professores da FCAM, aos técnicos e todos os funcionários do Campus II.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 HIPÓTESES	14
3 OBJETIVOS.....	14
3.1 Geral	14
3.2 Específicos.....	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1 Características e uso da leucena	16
4.1.2 Qualidade nutricional	18
4.1.3 Potencial de invasão e persistência.....	19
4.1.4 Uso e manejo da leucena	20
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5.1 Passos metodológicos da pesquisa	22
5.1.3 Acompanhamento do estabelecimento da leucena em sistemas de criação de unidades de produção familiares	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6.1. ATPA 1.....	28
6.1.2 Estimativa de biomassa	28
6.1.3 Resposta morfofisiológica da leucena após o corte.....	29
6.2 ATPA 2.....	30
6.2.1 Avaliação morfofisiológica	30
6.3 ATPA 3.....	32
6.4 EXPA 4 D.....	34
6.5 ATPA 5 B.....	35
7 CONCLUSÕES	39
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia- PA. ..	23
Figura 2. Gráfico de precipitação anual: chuva mensal acumulada nos anos de 2011 e 2012.	24
Figura 3. A) Linha de Leucena em janeiro de 2012. B) Avaliação de altura em janeiro de 2012.	33
Figura 4. Animal pastejando a área em fevereiro de 2012.	34
Figura 5. Área de banco de leucena e estilozantes que foram implantados juntos com a cultura do milho.	35
Figura 6. A) Planta de leucena e crotalária em destaque. B) Avaliação da altura das plantas.	36
Figura 7. L.leucocephala: A) Plântula de leucena com porte pequeno. B) Espécime de leucena. C) Inoculação com FMA's.	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Manejo de leucena em sistemas silvipastoris de pastejo direto	17
Tabela 2. Ações teste com L.leucocephala implantadas em área de pastagem degradadas no P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA	25
Tabela 3. Características físicas e químicas no solo da ação teste 1 com Leucena na camada de 0-20 cm, em lote de agricultor familiar no P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA.	26
Tabela 4. Efeito do período do ano na massa de forragem estimada na fração utilizável (FU) e fração não utilizável (FN) da L. leucocephala em banco de proteína da propriedade familiar, São Domingos do Araguaia- PA.	28
Tabela 5. Resposta morfofisiológica da L.leucocephala em banco forrageiro para corte de propriedade familiar, após os cortes em 2011 e 2012, São Domingos do Araguaia- PA. (n=9)	29
Tabela 6. Taxa de sobrevivência (S), altura total (AT) e diâmetro do coleto (DCol) de mudas de L. leucocephala em banco forrageiro de propriedade familiar sob preparo de área roçado, São Domingos do Araguaia-PA.	31
Tabela 7. Avaliação da L. leucocephala em banco forrageiro de propriedade familiar, São Domingos do Araguaia-PA. (n=90).	33
Tabela 8. Taxa de sobrevivência (%) e altura média (cm) da L. leucocephala, P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA.	39

RESUMO

A degradação das áreas de pastagens na região sudeste do Pará tem limitado a oferta de forragem para os animais. Lenhosas têm sido indicadas para suplementação animal. Esse estudo teve por objetivo testar a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) como alternativa forrageira na composição de sistemas pecuários implantados de forma participativa em unidades de produção familiares do assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA. Para isso, este trabalho foi dividido em três linhas principais de ação: em uma delas objetivou-se a avaliação de biomassa em um banco de corte estabelecido em 2010 no assentamento (ATPA 1). Em uma segunda propriedade da localidade (ATPA 3) o objetivo do estudo foi quantificar a biomassa da leucena produzida em banco para pastejo, em duas épocas de corte (chuvosa e seca). Por último relata-se a implantação de um sistema agrossilvipastoril em uma terceira propriedade no mesmo assentamento (ATPA5), nesta o estudo realizou-se a partir da implantação de ação teste realizada pelos próprios agricultores. A família reside na propriedade fez o processo da tomada de decisão pela leucena em consórcio com cultivos anuais: mandioca, milho e crotalária. Para a ATPA 1 a metodologia previu o corte da forragem (70 cm do solo) e separação do material em fração não utilizável - FN (caule - > 1 cm) e fração utilizável - FU (folhas, vagem e galhos - < 1 cm), pesadas e secas (estufa a 60° C). Realizaram-se entrevistas não diretas com a família para o relato das atividades na área. Em janeiro/2012 observou-se que a taxa de sobrevivência da leucena foi satisfatória (57,8%), mas as plantas não atingiram altura suficiente (88,2 cm) para realização do primeiro corte (período chuvoso) e a família decidiu abandonar a ação. Para garantir a continuidade da pesquisa foi necessária adaptação na metodologia, transferiu-se assim as avaliações do banco de pastejo (ATPA 1), para o banco de corte (ATPA 3). O corte nessa nova área foi realizado em março e junho de 2012, referente ao período chuvoso e seco, respectivamente. Para a coleta da biomassa foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com três parcelas, sendo três repetições em cada. As avaliações foram comparadas com os resultados do período seco de 2011. A produção de biomassa por hectare da leucena foi considerada baixa (FU = 1,75 kg/MS/ha), em função do banco ter tido seu espaçamento planejado para ser consorciado com milheto, que não é mais utilizado. Sessenta dias após o corte verificou-se que os parâmetros de crescimento avaliados, bem como sua capacidade de rebrota foram considerados satisfatórios. Em relação a ATPA 5, observou-se ao final do estudo que as plantas atingiram altura satisfatória, levando-se em consideração as condições de plantio e manejo adotados.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação, biomassa, forragem, sobrevivência, corte, agrossilvipastoril.

ABSTRACT

The degradation of pasture areas in the southeast of Pará has limited fodder supplies for animals. Woody have been indicated for Animal supplementation. This study aimed to test the leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit.) As alternative forage in the composition of livestock systems deployed in a participatory manner in family production units nesting Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA. Therefore, this study was divided into three main lines of action: in one of them aimed to the evaluation of biomass on a cut bank established in 2010 in the settlement (ATPA 1). In a second property of the locality (ATPA 3) the purpose of the study was to quantify the biomass produced in leucaena bank for grazing, cutting in two seasons (wet and dry). Finally we report the implementation of a agrosilvopastoral system in a third property in the same settlement (ATPA5), this study was carried out from the implementation of action test carried out by the farmers themselves. The family resides on the property made the process of decision making by leucena intercropped with annual crops: cassava, corn and sun hemp. For the ATPA 1 the methodology predicted the cut forage (70 cm from the ground) and separating the unusable fraction material - FN (stem -> 1 cm) and usable fraction - FU (leaves, pods and branches - <1 cm) , weighed and dried (oven at 60° C). There were non-directive interviews with family for reporting the activities in the area. In January / 2012 it was observed that the leucaena survival rate was satisfactory (57.8%), but the plants have not reached sufficient height (88.2 cm) to the first cut (rainy season) and the family decided to leave action. To ensure the continuity of the research was necessary adjustment in the methodology, and moved up the grazing bank ratings (ATPA 1), for cutting bank (ATPA 3). The cut in this new area was held in March and June 2012, referring to the rainy season and dry, respectively. For the collection of biomass was used a completely randomized design with three plots with three replications in each. The evaluations were compared with the results of the dry period in 2011. The production of biomass per hectare of leucaena was considered low (FU = 1.75 kg / DM / ha), depending on the bank have had their spacing planned to be intercropped with millet, which is no longer used. Sixty days after the court found that the growth parameters, as well as its regrowth capacity were considered satisfactory. Regarding the ATPA 5, it was observed at the end of the study as the plants reached satisfactory height, taking into account the conditions of planting and management adopted.

KEYWORDS: Degradation, biomass, fodder, survival, cut, agrosilvopastoral.

1 INTRODUÇÃO

A degradação das pastagens no sudeste paraense vem se intensificando ano após ano, e como consequência ocasiona a falta de alimentos para os bovinos, sobretudo no período seco do ano. Este é um dos principais entraves para o desenvolvimento da pecuária na região Amazônica. O processo de degradação da pastagem é fenômeno complexo que envolve causas e consequências que levam à gradativa diminuição da capacidade de suporte da pastagem, culminando com a degradação propriamente dita (DIAS-FILHO, 2011).

Para a recuperação dessas áreas que se encontram em estado de degradação é necessário uma tomada de decisão que leve em consideração aspectos técnicos e econômicos, de acordo com a necessidade do produtor. A recuperação das pastagens, quando for possível adotá-la, é uma prática viável, tanto técnica quanto economicamente (OLIVEIRA; CORSI, 2005).

A recuperação das áreas de pastagem na propriedade assume real importância, sobretudo com a inclusão de forrageiras de alta qualidade como as leguminosas arbóreo-arbustivas que possuem valor nutritivo superior aos comumente encontrados nas gramíneas forrageiras utilizadas na região.

A partir de meados da década de 1980, inicia-se uma fase de crescente redução na disponibilidade de terra barata em áreas de fronteira agrícola consolidada no Pará. Essa fase coincide com o aumento nas pressões ambientais contra o desmatamento, o avanço das áreas para a produção de grãos e a maior disponibilidade de tecnologias para formação e manejo de pastagens (DIAS-FILHO, 2011).

Para diminuir essa degradação é necessária à adoção de algumas tecnologias, uma das alternativas viáveis para os produtores é a introdução de leguminosas forrageiras em sua propriedade.

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (2008) o uso de leguminosas é uma prática recomendada para recuperação de áreas degradadas, pois as leguminosas utilizam a própria vegetação para proteger o solo da erosão. Outro grande benefício do seu uso é a produção de matéria orgânica que, através de sua incorporação, estimula diversos processos químicos e biológicos melhorando sua fertilidade, além de exibirem um sistema radicular profundo e ramificado aprofundando nas camadas do solo.

Um exemplo de leguminosa que pode ser utilizada para esta finalidade é a *Leucaena leucocephala* (Lam.) de With), esta se caracteriza por ser uma leguminosa perene, originária da América Central. É uma das forrageiras mais promissoras para a região

semiárida, principalmente pela capacidade de rebrota, mesmo durante a época seca; pela ótima adaptação as condições edafoclimáticas de locais secos e pela excelente aceitação por caprinos, ovinos e bovinos (SOUSA, 2005).

Segundo Pezo e Ibrahim (1999) a utilização de leguminosas arbóreo-arbustivas permite a arborização dos pastos fornecendo sombra para o gado, favorece a ciclagem de nutrientes que contribui com a melhoria da qualidade do solo, e podem produzir produtos adicionais tais como: madeira, estacas, postes, mourões, lenha e outros, diversificando a produção. Como exemplo dessas leguminosas forrageiras pode-se citar a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.). A leucena é adaptada a regiões de baixa altitude, desenvolvendo-se melhor em solos de baixa acidez. É uma forrageira de boa produção, valor nutricional, aceitabilidade, resistente a seca e fácil adaptação a solos de baixa fertilidade e tolerância a seca (SHELTON, 2001).

Ash (1990) e Hindrichsen et al. (2004) afirmam que o sucesso da introdução das mudas de uma espécie arbórea, sem proteção e em presença de animais, depende do grau de sua aceitabilidade pelos animais, da velocidade de crescimento e da capacidade de competição com a gramínea na pastagem.

A pecuária praticada por agricultores familiares no Estado do Pará tem apresentado baixos índices de produtividade, sendo necessárias alterações nos sistemas de produção a fim de obter melhores resultados, sobretudo no período seco do ano, quando existe escassez de alimentos para os animais (VEIGA et al., 2004). Entretanto a introdução de novas tecnologias é um processo complexo, que normalmente está ligado a alterações dentro dos sistemas de produção e reprodução social.

Identificar as opções promissoras juntando os saberes científicos e técnicos dos agricultores podem viabilizar soluções mais sustentáveis e adaptadas a realidade local. Atividades de pesquisa e desenvolvimento de cunho participativo trazem em seu instrumental metodológico a valorização do saber local como ferramenta para envolver a comunidade no processo de inovação, a partir da construção de parceria com os interessados. Pois é importante fazer com que o agricultor tome posse das ações de experimentação que são realizadas na sua propriedade a partir dos problemas levantados pela própria família (CHIA et al., 2006; LEFF, 2003; SCHMITZ, 1996;).

Esse estudo teve dois questionamentos norteadores, a saber: A) A leucena pode ser indicada como uma alternativa para compor sistemas agroflorestais pecuários em propriedades rurais familiares em assentamentos no Sudeste do Pará? B) Nas condições

edafoclimáticas e de manejo da área estudada, a leucena será capaz de produzir biomassa adequada após o corte nos períodos chuvoso e seco do ano?

2 HIPÓTESES

A leucena pode ser utilizada para a composição de sistemas agroflorestais pecuários, pois é uma leguminosa que permite arborização dos pastos fornecendo sombra para o gado, favorece a ciclagem de nutrientes e pode produzir produtos adicionais tais como: madeira, estacas, postes, mourões, lenha e outros, diversificando a produção.

A leucena produz massa de forragem em quantidade necessária para a suplementação alimentar dos animais, sobretudo no período seco do ano, podendo inclusive substituir algumas gramíneas comumente utilizadas na região.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Esse estudo teve por objetivo analisar a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) como alternativa forrageira na composição de sistemas agroflorestais pecuários implantados de forma participativa em unidades de produção familiares do assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia – PA.

3.2 Específicos

Buscar informações sobre o estabelecimento da leucena em sistemas de criação de unidades de produção familiares;

Estimar a biomassa produzida em sistema silvipastoril, do tipo banco forrageiro para corte;

Avaliar a resposta morfofisiológica da leucena após o corte nos períodos chuvoso e seco do ano.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Em regiões tropicais e subtropicais, fica cada vez mais evidente que espécies arbóreas são necessárias para melhorar a produção, a qualidade e a sustentabilidade das pastagens (ALONZO, 2000; COSTA et al., 2005), para assim acumular quantidades substanciais de

carbono (KANNINEN, 2001), aumentar a biodiversidade (NARANJO, 2000), além de se obter efeito maior, no caso de leguminosas arbóreas que possuem a capacidade de fixar o nitrogênio do ar por meio de associações simbióticas com bactérias nodulantes (DIAS, 2005).

Segundo Andrade et al. (2002), entre as razões de muitos pecuaristas considerarem inviável a presença de árvores nas pastagens, destacam-se a dificuldade para a introdução e o estabelecimento das mudas e a perda de áreas, que trazem como consequência a diminuição da capacidade de suporte da pastagem.

A indicação de espécies de leguminosas arbóreas mais adaptadas para implantação em pastagens, sem que haja necessidade de proteção das mudas, e na presença de animais, poderá ser uma alternativa para se reduzir o custo da arborização e se permitir a introdução dessas espécies dentro das condições de baixa rentabilidade do setor, especialmente para a pecuária extensiva (DIAS et al, 2007).

Um dos grandes desafios da atualidade é produzir de forma viável economicamente e, ecologicamente sustentável, dessa forma segundo, Lâmonica (2008) o uso de sistemas agroflorestais (SAF) desponta como um forte aliado, pois utiliza recursos que aumentam a produtividade, com maior nível de sustentabilidade devido ao aumento da biodiversidade no sistema de produção.

A consorciação de espécies pelos SAF, juntamente com o sistema de plantio direto, despontam como opções viáveis na recuperação e renovação de áreas degradadas e como alternativas para maior produção de forragem, pois além da diversificação da produção na propriedade, proporciona melhores chances na comercialização e a permanência do homem no campo (FRANCO; SOUTO, 1984). São muitas as definições de SAF, dentre elas podemos destacar a descrição de Medrado (2000).

(...) um sistema de manejo sustentado da terra que aumenta o seu rendimento, combinado com a produção de plantas florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou consecutivamente, de forma deliberada, na mesma unidade do terreno, envolvendo práticas de manejo em consonância com a população local. (MEDRADO, 2000).

A definição dada por Daniel (1999) exemplifica como o uso dos SAF é uma alternativa viável a recuperação das áreas degradadas e também do ponto de vista econômico, tendo em vista que o agricultor pode em uma área cultivar tanto espécie forrageira, que servirá de alimento para os animais, quanto uma cultura anual ou leguminosa.

Os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais espécies lenhosas, como árvores, arbustos, palmeiras são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em seqüência temporal (DANIEL, 1999).

Ainda de acordo com Daniel (1999) os SAF podem abrigar em uma mesma área diferentes espécies, tanto animais quanto vegetais.

As leguminosas que requerem um mínimo de insumo e reduzida aplicação de capital são espécies potenciais para serem utilizadas em SAF (BANDURSKI; FELKER, 1979). De acordo com Vieira (2006) uma leguminosa com grande potencial de adaptação á condições desfavoráveis de clima e solo empobrecido é a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit).

4.1 Características e uso da leucena

A leguminosa *Leucaena leucocephala*, espécie exótica, originária da América Central, encontra-se amplamente distribuída no Brasil, onde seu cultivo se expandiu nas últimas décadas, indo desde os ecossistemas semi-áridos aos úmidos. Resultados de avaliações nessas diferentes áreas mostram sua capacidade de adaptação, através de elevados rendimentos e valor nutritivo (REIS, 2001).

Existem mais de cem variedades de leucena, agrupadas em três tipos principais: o tipo arbustivo, de até 5 metros de altura; o tipo arbóreo, com até 20 metros de altura; e o tipo médio, mais engalhado e folhoso, de maior aptidão forrageira e de mais fácil alcance pelos animais em pastejo (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992).

As folhas da leucena são bipinadas de 15 a 20 cm de comprimento, ráquis pubescente, 4 a 8 pares de pinas de 5 a 10 cm de comprimento, e com 10 - 15 pares de folíolos oblongo-lineares. As vagens são finas, achatadas, acuminadas com 15-20 sementes, marrom brilhante (ALCÂNTARA; BUFFARAH, 1988). A inflorescência é globosa, de 2,5 a 3,0 cm de diâmetro, solitária, formada de 100 a 180 flores brancas e minúsculas (FREITAS et al., 1991). A leucena é uma leguminosa de crescimento rápido, atingindo até três metros de altura no primeiro ano. Seu sistema radicular é profundo, onde ocorre a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, as quais fixam até 400 kg/ha/ano de nitrogênio (KLUTHCOUSKI, 1992).

A espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit se apresenta, nesse sentido, como uma das mais promissoras leguminosas florestais. São características desta espécie o fato de suas folhas permanecerem verdes durante todo o ano.

Mesmo nos períodos de seca, possui alta capacidade de rebrota, boa sobrevivência, capacidade de fixação do nitrogênio no solo e excelente crescimento o que a torna uma opção energética como produtora de madeira. (VIEIRA, 2006).

A leucena pode ser utilizada em consórcio com outras espécies como o braquiarião e colônião, por exemplo, de acordo com Seiffert (1983) deve-se apenas fazer o manejo das folhas da leucena para que estas não atinjam altura muito elevadas, dificultando assim a alimentação dos animais (Tabela 1).

Tabela 1. Manejo de leucena em sistemas silvipastoris de pastejo direto

Fonte: Adaptado de Franco e Souto (1986), Vieira (2008), Prates et al. (2012), e Embrapa (2012).

Quando a leucena é estabelecida em faixas dentro da pastagem, compete adequadamente com brachiaria e colônião, mesmo sob pastejo pesado a consorciação permanece bem balanceada, de forma que nem a leucena, nem

Local	Clima	Manejo	Solo	Espaçamento
América Central ¹	Tropical	Corte a 75 cm de altura aumentou a capacidade de rebrota.	Argissolo	0,5 x 1,0 m entre mudas e 10 cm x 10 cm entre sementes (forragem) e 2x1 (exploração da madeira)
Agreste de Pernambuco ²	Semi-árido	Primeiro corte realizado quando a planta atingir 60 cm de altura.	Neo- solo	0,5 x 1 m (forragem) e 1,5 x 1(exploração da madeira)
Sete Lagoas-MG ³	Tropical	Primeiro corte realizado quando a planta atingir 75 cm de altura.	Latossolo vermelho-escuro.	0,80 m x 0,80 m(forragem)
Campo Grande-MS ⁴	Tropical	Quando atingir 1m de altura pode-se colocar os animais na área para pastejo.	Arenoso	3 x 1 m(forragem)

a gramínea dominam desde que seja usada uma lotação adequada quando as plantas desta consorciação atingirem 1 metro de altura pode ser iniciado o pastejo. Quando houver um crescimento excessivo da leucena esta deverá ser cortada a 90 centímetros de altura para que os animais tenham acesso a sua folhagem (SEIFFERT, 1983).

Na nutrição animal a leucena pode ser aproveitada de diversas maneiras, não só as folhas, mas também as outras partes da planta, segundo Jones (1979) até os talos podem ser introduzidos na alimentação dos animais.

Quando introduzido na alimentação de ruminantes é aproveitado não só a folhagem como também os talos jovens com até 6 milímetros. Quando a leucena é usada como suplemento protéico em mistura com outros alimentos para ruminantes, não se tem observado efeitos tóxicos nos animais e, os

efeitos benéficos registrados podem ser comparados aos obtidos com os concentrados, tais como as tortas de amendoim e a farinha de carne. (JONES, 1979).

O uso da leucena em banco de proteína para pastejo direto ou para produção de forragem verde, feno, silagem, para adubação verde, para consórcio com culturas anuais e gramíneas forrageiras e para produção de sementes mostra-se como uma alternativa viável para a agropecuária da região (SOUSA, 1998).

Provavelmente, a leucena é a leguminosa mais usada na formação de banco de proteína para alimentação de caprinos, ovinos e bovinos. O banco de proteína de leucena apresenta as seguintes vantagens: ocupa áreas pequenas; manejo simples e é adequado para fazendas com sistema de produção dos mais simples aos mais sofisticados. A leucena em bancos de proteína pode ser usada de várias formas: pastejo direto, fornecimento de forragem verde no cocho, produção de silagem ou enriquecimento de silagem de gramíneas, produção de feno e adubação verde (SOUSA, 1998).

4.1.2 Qualidade nutricional

A leucena é ainda uma ótima opção para a alimentação de animais em um SAF, pois possui alta aceitação por parte deles e consegue complementar os teores de nutriente básicos a sua alimentação, para Costa (1987) o uso da leucena substitui satisfatoriamente suplementos comerciais utilizados na ração de animais.

Além de altamente palatável, a leucena produz elevadas quantidades de forragem com altos teores de proteína e minerais, notadamente em solos de alta fertilidade natural, sendo, portanto, uma alternativa de baixo custo para a substituição parcial dos produtos comerciais comumente utilizados na suplementação animal. As folhas e os ramos jovens apresentam teores de proteína bruta (PB) em torno de 25%, sendo que nas folhas e ramos mais velhos esses teores ficam em torno de 15 a 20% de PB. (COSTA, 1987).

Com respeito à qualidade nutricional da leucena, Guerra-Costa e Maneschy (2011), em pesquisa realizada no sudeste do Pará, reportaram que a fração utilizável da leucena atendeu aos requerimentos mínimos de PB (15,27%), P (2,38 g/kg), K (10,90 g/kg), Ca (8,74 g/kg), Cu (17,49 mg/kg), Mn (79,16 mg/kg), Fe (270,21 mg/kg) e Zn (31,78 mg/kg) de bovinos de corte em fase de lactação. Ressaltando-se que os teores de PB, P, Ca e Cu foram

superiores aos encontrados em gramíneas forrageiras utilizadas na região. Apenas o Mg (3,65 g/kg) foi considerado deficiente.

Essa forrageira substitui satisfatoriamente suplementos comerciais utilizados na ração de animais, pois possui alta aceitação por parte deles e consegue complementar os teores de nutrientes básicos a sua alimentação, pois é altamente palatável, produz elevadas quantidades de forragem com altos teores de proteína e minerais, notadamente em solos de alta fertilidade natural, sendo, portanto, uma alternativa de baixo custo para a substituição parcial dos produtos comerciais comumente utilizados na suplementação animal.

Mesmo nos períodos de seca, possui alta capacidade de rebrota, boa sobrevivência, capacidade de fixação do nitrogênio no solo e excelente crescimento o que a torna uma opção energética como produtora de madeira (VIEIRA, 2008).

A proteína da leucena possui alto valor nutricional, pois os aminoácidos encontram-se em proporções adequadamente balanceadas. É rica em beta caroteno, além de possuir altos teores de riboflavina e vitamina K (FREITAS et al., 1991).

Além dos elevados teores de proteína e de cálcio, tem baixo conteúdo de parede celular e boa aceitação pelos animais. Sua digestibilidade aparente, no entanto, geralmente em torno de 50% pode ser considerada entre média e baixa (GOMIDE; QUEIROZ, 1993).

4.1.3 Potencial de invasão e persistência

A leucena tem sido utilizada no Brasil para recuperação florestal (RESENDE; HONDO, 2001) e na alimentação animal (VIEIRA, 2006; GUERRA COSTA; MANESCHY, 2011; PRATES et al., 2012); EMBRAPA, 2012). Entretanto o uso da espécie tem sido condenado, pois segundo Lowe et al. (2000) a mesma se comporta como invasora e poderia contaminar os ecossistemas naturais ao redor das áreas onde forem plantadas.

Entretanto tem se observado que o manejo e as características edafoclimáticas podem interferir no potencial de invasão e persistência. Guerra-Costa et al. (2010) avaliaram a taxa de germinação de sementes de leucena em área mecanizada e superpastejada em assentamento rural no sudeste do Pará, os autores reportaram que a taxa foi de apenas 4%. Em outra área no mesmo assentamento Guerra-Costa e Maneschy (2011) reportaram sobrevivência de apenas 52% aos 120 dias do plantio de mudas de leucena.

Costa e Durigan (2011) analisaram o potencial de invasão e persistência da leucena em um mosaico de paisagens em Tarumã – SP (com área de 200 ha) a partir de um plantio misto

da espécie (implantado em 1983) e sua influência em fragmentos remanescentes de floresta estacional e semidecidual, e plantios arbóreos diversos. Os autores não identificaram nenhum indivíduo de *L. leucocephala* além dos limites da área onde a espécie foi plantada, parecendo sua dispersão ser exclusivamente autocórica, e não se comportando como invasora de ecossistemas naturais, enquadrando-se melhor como ruderal.

4.1.4 Uso e manejo da leucena

O uso de leguminosas arbóreas ou arbustivas em cultivos isolados, comumente denominados de bancos de proteína de leguminosas, legumineiras ou bosquetes, pode reduzir ou eliminar essa escassez de alimentos nas regiões mais secas.

O uso de bancos forrageiros com leguminosas arbóreas tem sido indicado como uma alternativa para melhorar a dieta animal, mas essa tecnologia traz mudanças para o manejo do sistema de criação devendo impactar no uso da mão de obra familiar. Experiências participativas com a introdução de lenhosas forrageiras têm sido estimuladas na região sudeste do Pará, com espécies nativas e exóticas, como a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) (MANESCHY et al., 2011).

Provavelmente, a leucena é a leguminosa mais usada na formação de bancos de proteína para alimentação de caprinos, ovinos e bovinos, apresentando a vantagem de ocupar áreas pequenas e de ser de manejo fácil e adequado para fazendas com diferentes sistemas de produção, dos mais simples aos mais sofisticados (SOUSA, 2005).

A formação de bancos de proteína de leucena pode ocorrer de forma consorciada, de acordo com Barreto; Carvalho (1992) e Pinto (1992), o consórcio com feijão e milho é recomendável, pois acaba diminuindo nos gastos para implantação

O banco de proteína deve ser implantado em áreas vizinhas ou adjacentes ao centro de manejo dos rebanhos, visando facilitar o acesso dos animais, facilitando, também, o uso do esterco e de sobras de alimentos, que deverão ser usados para melhorar e conservar algumas características do solo.

Muitos benefícios podem ser associados à presença dessas plantas nos sistemas silvipastoris como: Melhor conforto para os animais, controle de erosão, melhoramento da fertilidade do solo, melhor aproveitamento da água das chuvas, aumento na disponibilidade de forragem em certas épocas do ano, maiores teores de proteína bruta na forragem sombreada, incremento da rentabilidade da propriedade rural com redução nos gastos com insumos,

aumento e conservação da biodiversidade, proteção dos mananciais de água (VIANA et al., 2012).

A árvore e a pastagem – formando os estratos superior e inferior, respectivamente, e o animal são os componentes básicos dos SSP. Naqueles mais complexos (agrossilvipastoris), cultivos anuais podem ser incluídos, participando apenas da fase inicial para reduzir os custos de estabelecimento, sem interagirem fortemente com a árvore e a pastagem (VEIGA et al. 2001).

Na implantação deste sistema é necessário oferecer condições para que os produtores rurais possam adotar tecnologias simples e de baixo custo, apropriadas para o uso e conservação do solo, garantindo renda compatível ao investimento e o máximo aproveitamento do conhecimento cultural da comunidade envolvida. De acordo com Viana (1992), os sistemas agroflorestais têm como objetivo conciliar o aumento da produtividade e da rentabilidade econômica com a proteção ambiental e a melhoria da qualidade de vida das populações rurais.

Os benefícios da associação Lavoura-Pecuária-Silvicultura podem ser sintetizados como: agronômicos - por meio da recuperação e manutenção das características produtivas do solo; econômicos - pela diversificação de produtos e obtenção de maiores rendimentos por área a menor custo; ecológicos - devido à redução da biota nociva às espécies cultivadas e consequente redução da necessidade de defensivos agrícolas, bem como a redução da erosão e maior biodiversidade em comparação aos monocultivos; sociais - dada à distribuição mais uniforme da renda, produção de alimentos, geração de tributos, de empregos diretos e indiretos, além da maior possibilidade de fixação do homem ao campo; zootécnico, possibilitando o estabelecimento de pasto com boa produtividade e valor nutritivo, além de ampliar o tempo de disponibilidade de forragem verde para os animais (SANTOS et al., 2009).

5 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no âmbito do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento “Sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativa para a sustentabilidade da pecuária na agricultura familiar da região de Marabá” com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA).

O projeto utilizou a metodologia da pesquisa-ação e participativa para a construção de inovações em parcerias com os agricultores em meio real (CHIA et al., 2006). Entende-se

uma ação-teste quando uma equipe de facilitadores juntamente com os agricultores realizam um “ensaio teste”. Que deve ser realizado em parcelas pequenas, de modo a impactar o mínimo possível no cotidiano da família (CIAT, 1993).

Segundo Maneschy (2010), em março de 2009 foram realizadas reuniões com a comunidade para apresentação do projeto, confirmação dos problemas identificados (degradação de áreas de pastagens) em pesquisas anteriores e discussão das atividades a serem desenvolvidas. Bem como as discussões das famílias para tomada de decisão de quais famílias iriam iniciar com a implantação de ações teste naquele ano agrícola e o que ainda seria possível fazer, uma vez que a maior parte das famílias já tinha organizado a gestão do trabalho familiar no lote para esse calendário agrícola. Três famílias se interessaram pela possibilidade de testar a leucena na alimentação animal, pois já conheciam a planta. Na ocasião uma família declarou já possuir um espécime de leucena em seu quintal agroflorestal.

Para a implantação das ações, a equipe do projeto seria responsável pelo provimento dos insumos e os agricultores dispunham da mão de obra necessária para a atividade. A equipe do projeto se comprometeu a acompanhar mensalmente o desenvolvimento das ações teste.

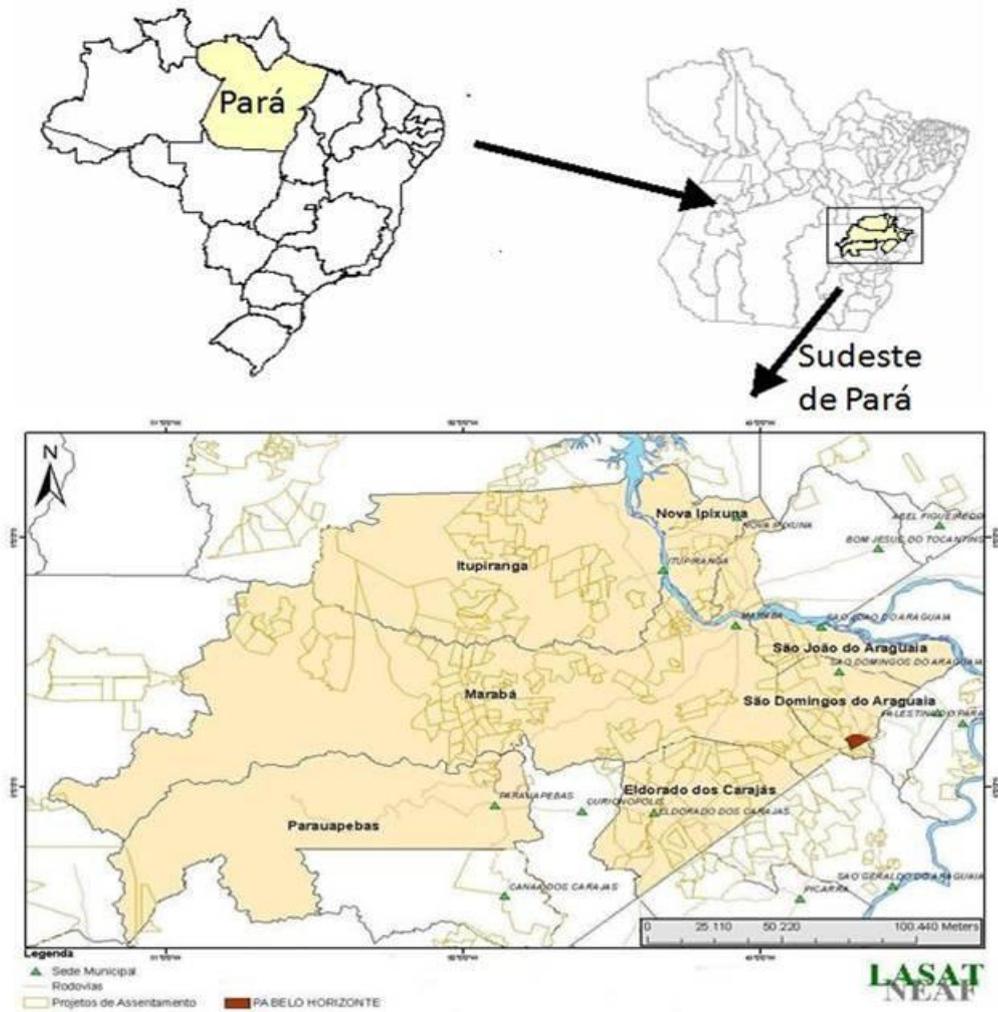
5.1 PASSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O trabalho de campo foi desenvolvido de novembro de 2011 a dezembro de 2012. E se restringiu ao acompanhamento das experiências com leucena de uma ação específica do projeto que tinha como meta “Implantar áreas com leguminosas na pastagem, em consórcio ou como banco de proteína para melhorar a alimentação do rebanho” (MANESCHY et al., 2008).

5.1.2 Características da área de estudo

O projeto desenvolveu suas ações no Assentamento Belo Horizonte I, situado no km 30 da BR-153, no município de São Domingos do Araguaia, na microrregião de Marabá (Figura 1). O PA foi criado em 15 de outubro de 2003, mas sua ocupação data da década de 1980. Conforme Navegantes- Alves (2011) ocorre um predomínio de áreas de pastagens, com poucos fragmentos florestais e baixa diversificação dos sistemas de produção.

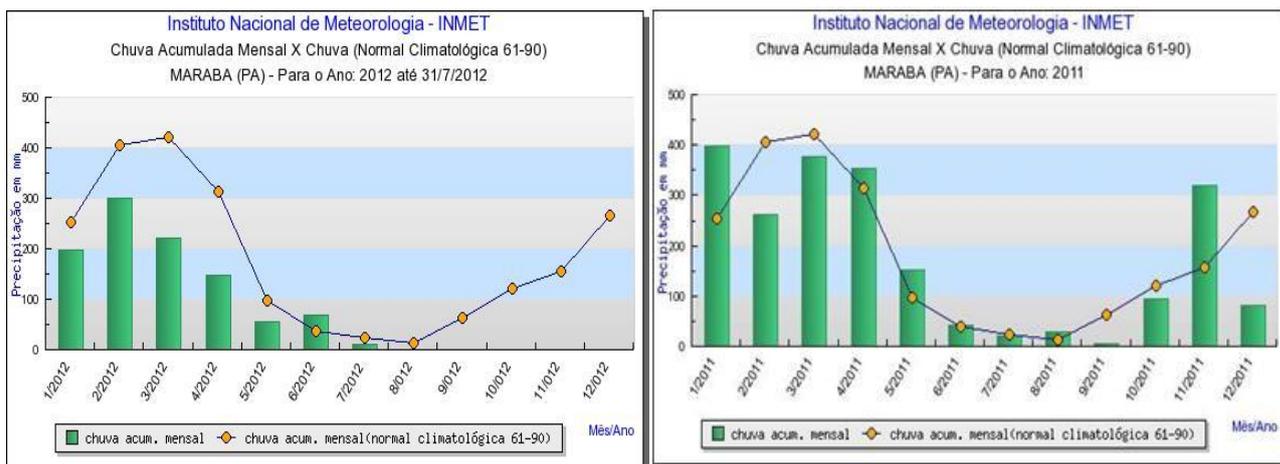
Figura 1. Mapa de localização do P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia- PA.



Fonte: Adaptado de LASAT (2010).

O clima local é Am no limite de transição para Aw (KÖPPEN) com temperatura média anual de 26,3°C, com chuvas mais rigorosas entre os meses de novembro a abril, e outro com praticamente ausência de chuva entre maio a outubro (Figura 2).

Figura 2. Gráfico de precipitação anual: chuva mensal acumulada nos anos de 2011 e 2012.



Fonte: INMET.

Os solos predominantes no P. A. são Latossolo Vermelho Amarelo distrófico com textura média e Argissolo Vermelho Amarelo com textura Argilo-arenosa (COOPSERVIÇOS, 2001).

5.1.3 Acompanhamento do estabelecimento da leucena em sistemas de criação de unidades de produção familiares

Foi realizada pesquisa documental nos relatórios do projeto apresentados a FAPESPA para buscar informações sobre a implantação de ações teste com leucena. A pesquisa bibliográfica foi realizada para buscar informações já publicadas sobre as ações teste pesquisadas. Foram implantadas ações teste com leucena de 2009 a 2011 (Tabela 2).

Tabela 2. Ações teste com *L. leucocephala* implantadas em área de pastagem degradadas no P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA

Ação	Tipo	Família	Espécies anuais e arbóreas (frutíferas e florestais)	Data da Implantação	Área (ha)
1	ATPA	A (Jacira e Vital)	Banco forrageiro para corte: leucena e milheto (<i>Pennisetum glaucum</i> L.)	Mar/2009	0,04
2	ATPA	B (Naíde e Waldir)	Banco forrageiro para pastejo direto: leucena e estilosantes (<i>Stylosanthes</i> spp)	Fev./2010	0,05
3	ATPA	C (Jailene e Pedro)	Aléias de leucena na pastagem de braquiarião (<i>Brachiaria brizantha</i>)	Fev./2010	0,08
4	EXPA	D (Clédina e Zé Luis)	Banco forrageiro para pastejo direto: milho (<i>Zea mays</i>), estilosantes e leucena	Dez/2010	0,05
5	ATPA	B (Naíde e Waldir)	Sistema agrossilvipastoril: mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz), milho e crotalária (<i>Crotalus</i> sp)		0,01

Onde: ATPA = Ações-teste introduzidas pelo projeto em parceria com os agricultores; e EXPA = novas áreas introduzidas a partir das ações do projeto no assentamento.

Fonte: Adaptado pela autora de Maneschy (2014).

As ações testes introduzidas pelo projeto em parceria com os agricultores (ATPA) ainda em curso no momento da pesquisa de campo foram acompanhadas *in loco*, com visitas mensais as ações teste. Na ocasião das visitas foram realizadas entrevistas não diretivas para buscar informações sobre o histórico da área, o relato da implantação da ação teste e o manejo realizado pelos agricultores.

A pesquisa foi realizada de forma interdisciplinar em torno da temática central (implantação de sistemas com leucena) utilizando a abordagem sistêmica na tentativa de compreender as estratégias dos agricultores (BERTALANFFY, 1975; MORIN, 2005).

Nas ações teste 3 e 5 nas quais haviam espécimes de leucena, foi avaliada a sobrevivência (%), Altura total (cm), Diâmetro do caule (mm) e Número de brotações (unidade), a fim de analisar o estabelecimento das plantas. Será utilizada a estatística descritiva para análise das informações.

Para a estimativa da biomassa foi realizado corte nas plantas da ATPA 1. A ação-teste avaliada constituiu um banco de leucena implantado em março de 2009 (OLIVEIRA, 2011), em uma área de 400 m². A área, segundo histórico relatado pelo agricultor, tinha como vegetação dominante floresta primária, que foi derrubada para a formação de pastagem a cerca de 20 anos – inicialmente com o quicuiu (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) que há 10 anos foi substituído pelo capim estrela (*Cynodon* sp.).

As mudas de leucenas foram inoculadas previamente com *Glomus clarum*, o inoculante foi produzido no Laboratório de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá (FCAM) da UFPA Campus Marabá. Para o preparo da área o agricultor utilizou apenas o herbicida glifosato (mata pasto) oito dias antes do plantio para facilitar a limpeza manual, não foi realizado nenhum tipo de adubação no local. As mudas de leucena foram plantadas em fileiras intercaladas a cada quatro linhas de milho, o espaçamento entre as fileiras de leucena e o milho foi de 1 m, e entre as plantas de leucena na linha foi de 3 m. O espaçamento utilizado para o milho foi de 0,70 entre as linhas e 0,20 m entre plantas. Na Tabela 3 são apresentadas as características físicas e químicas do solo da “Ação teste 1”.

Tabela 3. Características físicas e químicas no solo da ação teste 1 com Leucena na camada de 0-20 cm, em lote de agricultor familiar no P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA.

Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	pH (água)	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	Cu	Mn	Fe	Zn
-----g/kg ⁻¹ -----					---mg/dm ⁻³ ---			-----cmol/dm ⁻³ -----		-----mg/Kg-----				
204	398	254	145	5,5	3	119	39	1,6	2,8	1,7	3,7	204,9	249,3	5,4

Fonte: Oliveira (2011).

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, considerando o esquema fatorial 3 x 3 x 2, com três parcelas de avaliação, com três repetições em cada e os cortes realizados nos dois períodos do ano (chuvoso e seco). As parcelas de 30 m², sendo os dados utilizados para análise coletados apenas na área útil da parcela, desprezando a bordadura (0,5 metro no perímetro).

O material foi cortado em março de 2012 (período chuvoso) e junho de 2012 (período seco), com facão a 1 m do solo, simulando o pastejo animal. As amostras foram pesadas em campo para determinação do peso verde, em seguidas levadas ao Laboratório da Faculdade de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá e novamente pesadas. O material coletado em campo foi separado em fração não utilizável - FN (caule \geq 1 cm) e fração utilizável – FU (folhas, vagem e galhos \leq 1 cm).

As amostras foram pesadas e secas em estufa a 60° C para a determinação do peso seco no Laboratório de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá.

As análises estatísticas seguiram as recomendações de Pimentel-Gomes e Garcia (2002) e Ferreira (2006) utilizando o programa estatístico SISVAR (Versão 5.1 Build 72). Sendo considerada como variável resposta a produção de matéria seca da fração FU e FN da leucena. A análise de variância foi realizada pelo método dos mínimos quadrados e o teste F foi utilizado ao nível de 5% para verificar a significância dos efeitos. O teste Tukey foi utilizado ao nível de 5% para a comparação das médias. A avaliação morfofisiológica foi efetuada aos 20, 40 e 60 dias após o corte, seguindo o mesmo delineamento experimental e recomendações para as análises estatísticas.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: Altura total (m), Altura dos ramos (cm), Diâmetro do Caule (mm) e Número de brotações. Os dados foram comparados com os resultados do período seco de 2011 na mesma área obtidos por Guerra-Costa et al. (2011).

Na ATPA 2, a avaliação morfofisiológica e da qualidade nutricional da leucena na área previu um arranjo experimental fatorial (2x2x3x3) distribuído em blocos inteiramente casualizados com três repetições, totalizando quatro tratamentos. As parcelas terão área de 30 m² sendo os dados utilizados para análise coletados apenas na área útil da parcela, desprezando a bordadura (0,5 metros no perímetro): a) Determinação da altura dos ramos – foram escolhidas três plantas em cada parcela, e em seguida feita a leitura da altura dos ramos de cada planta através de uma régua, para obtenção da média da altura por parcela; b) Número de brotações: 20 dias após cada corte foram escolhidas três plantas por parcela, para contagem do número médio de brotações; c) Determinação do diâmetro das plantas: foi realizado a partir da mensuração de três plantas por parcela, a uma altura de 3 cm da brotação utilizando-se um paquímetro aos 20, 40 e 60 dias após cada corte.

Foi acompanhada a germinação da leucena na área, para isso foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três parcelas. Foi realizada a coleta de informações sobre o que ocorreu na ação-teste a partir da semeadura da leucena na área, através de entrevistas não diretivas com os membros das famílias envolvidos na ação. As avaliações foram realizadas aos 10, 16 e 20 dias após a semeadura. Para análise da germinação foram usadas as médias por parcela, para a realização da análise de variância. Foi utilizado o teste F ao nível de 5% para verificar a significância dos efeitos. Desse experimento foi possível apenas avaliar a sobrevivência e altura total das plantas, uma vez que as mesmas não atingiram a altura de corte mínima.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como forma de organização das informações optou-se por apresentar os resultados obtidos a partir de cada Ação teste, uma vez que essa pesquisa não teve por objetivo compará-las. Então para cada ação foi estruturado o relato do seu histórico de implantação, manejo e as avaliações que foram realizadas a campo.

6.1. ATPA 1

6.1.2 Estimativa de biomassa

A produção de biomassa/ha da leucena foi considerada baixa (Tabela 4). A baixa produção de biomassa/ha pode ser explicada pelo fato do espaçamento utilizado para o estabelecimento do banco ser superior ao recomendado pela literatura (SEIFFERT; THIAGO, 1983). O que se justifica pelo fato de que originariamente o banco forrageiro para corte deveria ser consorciado com milheto conforme relato de Oliveira et al. (2010). Entretanto a família não deu continuidade ao plantio de milheto, ficando as áreas nas entrelinhas ociosas.

Tabela 4. Efeito do período do ano na massa de forragem estimada na fração utilizável (FU) e fração não utilizável (FN) da *L. leucocephala* em banco de proteína da propriedade familiar, São Domingos do Araguaia- PA.

Período	FU (t MS ha ⁻¹)	FN (t MS ha ⁻¹)
Chuvoso	1,75 a	1,94 a
Seco	0,84 b	0,48 b
CV (%)		54,76

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Recomenda-se a introdução de novas plantas de leucena a fim de garantir melhor uso da área e maior produção de forragem. Com respeito ao efeito do período do ano nas frações da massa de forragem estimada, foi observada maior produção durante o período chuvoso para ambas as frações, conforme a Tabela 4. Apesar da produção de biomassa/ha ter sido considerada inadequada, os resultados de crescimento e a capacidade de rebrota da leucena foram considerados satisfatórios, conforme os resultados dispostos na Tabela 6.

Ao compararmos a leucena com o braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), que é a gramínea mais utilizada na região, observou-se uma superioridade da leguminosa, uma vez que estudos realizados com pastagens no sudeste do Pará reportaram que a massa de forragem produzida pelo braquiarião tem sido considerada marginal apresentando-se inferior a 0,75 t/ha, podendo afetar a função produtiva animal (GUARÁ, 2011; OLIVEIRA et al., 2011).

6.1.3 Resposta morfofisiológica da leucena após o corte

Não foi observada diferença significativa na altura total das plantas entre os anos de 2011 e 2012 (Tabela 5), e o seu crescimento foi considerado satisfatório para o período. Uma vez que esteve de acordo com a literatura e apresentou boa capacidade de rebrota em ambos os períodos avaliados, pois a leucena possui uma alta capacidade de rebrota mesmo durante a época seca (LIMA et al., 2006). Entretanto a menor performance de altura dos ramos (FU) pode estar relacionada ao manejo e a precipitação pluviométrica, uma vez que após o período seco de 2011, o período chuvoso de 2012 apresentou índice pluviométrico inferior ao do ano anterior, podendo ter impactado no desenvolvimento da planta (INMET, 2012). Com respeito ao manejo, ressalta-se que a área não recebe adubação química ou orgânica.

Tabela 5. Resposta morfofisiológica da *L. leucocephala* em banco forrageiro para corte de propriedade familiar, após os cortes em 2011 e 2012, São Domingos do Araguaia- PA. (n = 9)

	Período de avaliação (dias)	Seco/2011*	Chuvoso/2012**
Parâmetro avaliado			
Altura total (m)	20	0,84 Ab	0,96 Ac
	40	1,24 Aa	1,20 Ab
	60	1,41 Aa	1,52 Aa
	CV% (Período de avaliação/dias):14,55		
	CV% (Anos): 17,54		
Altura dos ramos (cm)	20	53,22 Ac	22,00 Bb
	40	87,00 Ab	31,33 BaB
	60	105,78 Aa	43,60 Ba
	CV% (Período de avaliação/dias):1,72		
	CV% (Anos):35,17		
Diâmetro do caule (mm)	20	0,05 Ba	0,10 Aa
	40	0,05 Ba	0,10 Aa
	60	0,05 Ba	0,10 Aa
	CV% (Período de avaliação/dias):24,51		
	CV% (Anos):18,08		
Número de brotações	20	20,11 Aa	12,67 Ba
	40	15,22 Aab	15,55 Aa

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

* Fonte: Guerra-Costa (2011). ** Trabalho de campo da autora.

6.2 ATPA 2

A ação teste foi implantada em uma área de pastagem de braquiarião (*Brachiaria Brizanta* cv. Marandu) degradadas. Foi realizada previamente a quebra de dormência das sementes (na solução de água sanitária e água na proporção 1:1 por 2 minutos). A semeadura foi realizada imediatamente a quebra de dormência e diretamente na área de plantio com 3 a 4 sementes por cova, ocasião em que foram inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares *Glomus clarum*, pois segundo Hentz (2007) estes fungos são mais eficientes em solos de baixa fertilidade bem característico da nossa região, possibilitando o aumento da absorção de nutrientes atuando como agente de controle biológico de doenças e pragas.

Em função do insucesso da implantação de bancos forrageiros pela semeadura direta, a metodologia do estudo sofreu adaptações a fim de garantir o andamento da pesquisa.

Foi avaliada a taxa de germinação das sementes de leucena submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência. Para a avaliação morfofisiológica na área, foram replantadas com a leucena na forma de mudas, aproveitando o período chuvoso de 2011. As mudas foram produzidas em casa de vegetação da FCAM em Marabá e transportadas para o P. A. a fim de auxiliar os agricultores nessa ação.

Na área também ocorreu o ataque de formigas, mas a família realizou voluntariamente o controle com um inseticida do grupo dos piretróides (Cypermethrin), não ocorrendo perdas das plântulas. Apesar das sementes terem sido obtidas diretamente da copa das árvores, não foi realizada uma seleção das mesmas, como por exemplo: a escolha por sementes de mesmo tamanho ou ainda sem nenhum tipo de dano (perfuração). Além disso, a baixa germinação também pode estar associada ao fato do semeio ter sido realizado diretamente a pleno sol, pois segundo Morris et al. (2000) o aumento da temperatura e a diminuição da capacidade de retenção de água do solo, em áreas completamente abertas, podem acelerar a deterioração das sementes.

6.2.1 Avaliação morfofisiológica

Em função dos resultados através do plantio de leucena pelo método da semeadura direta ter registrado baixa taxa de germinação independente do método de quebra de dormência utilizado, buscou-se material de outra procedência para o replantio nas áreas de estudo. O material utilizado nessa nova tentativa foi a *Leucena leucocephala* cv. Cunningham com 99% de pureza e 86% de germinação da empresa “Prosementes” provenientes de Araçatuba – SP (Tabela 6).

Tabela 6. Taxa de sobrevivência (S), altura total (AT) e diâmetro do coleto (DCol) de mudas de *L. leucocephala* em banco forrageiro de propriedade familiar sob preparo de área roçada, São Domingos do Araguaia-PA.

Parâmetro avaliado	Período de avaliação (dias)	Roçado (n=121)
S (%)	30	67,77
	60	67,77
	90	61,16
	120	52,07
AT (cm)	30	22,47(±6,53)
	60	22,90(±7,05)
	90	24,25(±6,76)
	120	25,09(±6,77)
Dcol(mm)	30	0,037(±0,01)
	60	0,038(±0,01)
	90	0,041(±0,01)
	120	0,043(±0,01)

Onde: Os valores entre parênteses representam o desvio padrão da média. FONTE: Relatório Final Pibic (Maneschky, 2010).

Os resultados de sobrevivência na área roçada foram considerados baixos quando comparados aos de Oliveira et al. (2010) no mesmo assentamento em que as mudas foram inoculadas previamente com fungos micorrízicos arbusculares (*Glomus clarum*). Todavia foram considerados satisfatórios uma vez que as áreas não foram implantadas no início do período chuvoso o que pode ter prejudicado o desenvolvimento das plantas mesmo a sendo leucena resistente a seca e de fácil adaptação a solos de baixa fertilidade (SHELTON, 2001), como o da área onde a ação teste foi implantada. O desenvolvimento da leucena foi considerado satisfatório entre os 30 e 120 dias após o plantio das mudas. Mas como as plantas

de leucena no experimento anterior não atingiram altura mínima para corte, o estudo foi complementado com as avaliações realizadas em outra ação teste no mesmo assentamento.

6.3 ATPA 3

A ação foi implantada em 28 de dezembro de 2010 em uma área de 800m² de pastagem de braquiário (*Brachiaria Brizanta* cv. Marandu) degradada que foi mecanizada. Foram utilizadas mudas de aproximadamente 40 cm inoculadas previamente com fungos micorrízicos arbusculares *Glomus clarum*, pois segundo Hentz (2007) estes fungos são mais eficientes em solos de baixa fertilidade bem característico da nossa região, possibilitando o aumento da absorção de nutrientes atuando como agente de controle biológico de doenças e pragas. O inoculante foi produzido no Laboratório de Agronomia da UFPA Campus Marabá.

Foram mensuradas as fileiras de plantas que foram replantadas em abril de 2011, as demais fileiras não sobreviveram ao pastejo animal na área. As avaliações reiniciaram em dezembro de 2011, após a área ser vedada para pastejo. Todavia na avaliação (Figura 3) de janeiro de 2012 constatou-se que houve entrada dos animais após a avaliação do período anterior, fato confirmado pelo agricultor. O mesmo relatou que os animais forçaram a cerca para entrar. Assim, as plantas ainda não apresentavam a altura viável para corte (Tabela 7). Apesar da taxa de sobrevivência ter sido abaixo da reportada por Oliveira et al. (2010) no mesmo assentamento em um banco para corte, considerou-se o resultado satisfatório, nas condições de manejo dadas pelo produtor. A área foi novamente vedada para que se continuasse a avaliação mensal a fim de verificar o momento ideal para o primeiro corte referente ao período chuvoso do ano, antes da entrada dos animais.

Figura 3. A) Linha de Leucena em janeiro de 2012. B) Avaliação de altura em janeiro de 2012.



Fonte: Maneschy, 2012.

Tabela 7. Avaliação da *L. leucocephala* em banco forrageiro de propriedade familiar, São Domingos do Araguaia-PA. (n=90).

Parâmetro	Período de avaliação (Mês/ano)	Média (Desvio Padrão)
Sobrevivência (%)	Dezembro/2011	85,6
	Janeiro/2012	57,8
Altura total (cm)	Dezembro/2011	75,0 ($\pm 27,7$)
	Janeiro/2012	88,2 ($\pm 33,5$)
Diâmetro do caule (mm)	Dezembro/2011	0,6 ($\pm 0,1$)
	Janeiro/2012	0,6 ($\pm 0,2$)
Número de brotações (unidade)	Dezembro/2011	3,6 ($\pm 1,1$)
	Janeiro/2012	2,9 ($\pm 0,8$)

Em fevereiro de 2012 observou-se que os animais haviam voltado a entrar na área (Figura 4) e a pastejá-la de forma intensa, assim não identificou-se a persistência das plantas que haviam sido avaliadas nos meses anterior. A cultura deve ser mantida livre da competição das plantas invasoras, até que atinja 1,0 m de altura, quando terá rápido crescimento, cobrindo o solo. O agricultor relatou que seus animais necessitavam de uma área para pastejar, e que o local em que a ação-teste estava implantada era uma das quais em que ainda havia forragem

disponível, assim seria inviável a continuidade da ação. Diante da necessidade do agricultor e da impossibilidade de manter a implantação do banco forrageiro as avaliações na área foram suspensas.

Figura 4. Animal pastejando a área em fevereiro de 2012.



Fonte: Brito, 2012.

6.4 EXPA 4

Os agricultores que já desenvolviam uma ação teste de com a leguminosa forrageira *Arachis pintoi* resolveram implantar um pequeno banco para pastejo direto em uma área de 0,05 h em que estavam cultivando milho, inserindo a leucena e o estilosantes em dezembro de 2010. As sementes utilizadas pela família haviam sido doadas pelo projeto durante atividades de campo no transcurso de 2010.

Segundo Oliveira (2013) o estabelecimento tem a pecuária leiteira como “a atividade agrícola que gera maior renda para a família”.

O lote possui 24,2 ha. Seu rebanho leiteiro tem composição de vacas com herança genética das Raças Holandesa e Gir leiteiro. A área do pasto é formada por Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) e Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

A equipe do projeto visitou a área da EXPA e verificou que a leucena estava se estabelecendo adequadamente (Figura 5). Após alguns meses a densidade de plantas de leucena foi diminuído em função da escassez de áreas para os animais pastejarem no período seco do ano que levou ao manejo inadequado do banco, devido ao superpastejo na área.

Figura 5. Área de banco de leucena e estilozantes que foram implantados juntos com a cultura do milho.



Fonte: Maneschky, 2011.

6.5 ATPA 5

A ação foi planejada para formar um banco de proteína para pastejo direto de leucena de 100m². Que na fase de implantação vem sendo consorciada com mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), milho (*Zea mays*) e crotalária (*Crotalus* sp). A implantação da ação teste teve o início do plantio em novembro de 2011. Tendo sido realizado previamente a aração da área e correção da acidez do solo com calcário. A leucena foi plantada em no espaçamento 2 x 2 m. Entre as linhas de leucena foram plantadas as culturas milho (1,5 x 1,5 m), mandioca (1,5 x 1,5 m) e a crotalária (aleatoriamente) (Figura 6a).

As avaliações (figura 6b) iniciaram em janeiro de 2012 e em fevereiro foi realizada a inoculação com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) da espécie *Glomus clarum* nas plântulas que emergiram. O inoculante foi produzido pelo Banco de Inóculo da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá.

A área escolhida pelos agricultores para a implantação da ação teste agrossilvipastoril foi em função da mesma já estar aberta, pois a mata foi queimada para cultivo de roça de mandioca no ano agrícola 2010-2011; e além disso, situa-se próximo ao local onde será construído um curral para os animais. Assim, o banco de proteína foi planejado como uma estratégia da família para a suplementação do rebanho, sobretudo no período seco do ano (PEZO; IBRAHIM, 1999).

A família tem como objetivo se fixar no lote e para isso tinha como estratégias investir na criação de gado de corte, roça e sistemas agroflorestais com ênfase em frutíferas (ANDRADE et al., 2012); modificou suas estratégias em função da manutenção da reprodutibilidade, passando a investir na produção leiteira a fim de garantir sua subsistência. Assim, foi organizada para o ano agrícola de 2011-2011 a introdução na área do milho, leucena e crotalária. As culturas alimentares são essencialmente para consumo da família. Uma vez que a renda familiar advém da venda de animais e mão de obra externa.

Figura 6. A) Planta de leucena e crotalária em destaque. B) Avaliação da altura das plantas.



Fonte: Silva Junior, 2012.

O fato de a família buscar trabalho fora do estabelecimento gera carência de mão de obra no lote em períodos críticos (ANDRADE et al., 2012). Por isso os agricultores optaram por fazer o plantio do tipo semeadura direta simultânea ao milho, devido a sua praticidade, rapidez e baixo custo (FERREIRA et al., 2007), permitindo o uso da mão de obra que seria gasto com a produção de mudas de leucena ser direcionada para outra atividade prioritária em função dos objetivos da família e/ou demandas do meio envolvente, sobretudo de cunho social.

As sementes utilizadas de *L. leucocephala* cv. Cunningham foram provenientes de Araçatuba - SP (99% de pureza e 86% de germinação), adquiridas em 2010 pelo projeto. As

mesmas foram plantadas sem quebra de dormência prévia, o que certamente deve ter refletido no índice de germinação uma vez que as sementes apresentam tegumento duro (SALVIANO, 1984).

A quebra de dormência das sementes de leucena é relativamente simples, podendo ser feita a escarificação das sementes ou imergindo-as em água quente (80°C) por três minutos (CARVALHO FILHO et al., 2002). Ressaltamos que essas técnicas foram repassadas para os membros da família que participaram de cursos de formação oferecidos pelo projeto (Coleta de sementes e produção de mudas) (MANESCHY et al., 2011) e reforçadas durante a implantação de uma ação teste com semeio direto de leucena no mesmo lote (GUERRA et al., 2010).

O plantio das sementes foi realizado em uma área de 100 m² com possibilidade de ser ampliada anualmente caso a experiência seja positiva. O espaçamento utilizado foi de 2 m x 1 m, perfazendo um total de nove linhas de plantio. Este espaçamento segundo a literatura especializada (PEZO; IBRAHIM, 1999; CARVALHO FILHO et al., 2002) deve ser utilizado quando o objetivo principal é a produção de forragem para corte.

Foi observado que a emergência das plântulas ocorreu de forma lenta e irregular (figura 7a e 7b), sendo registrada em janeiro/2012 a emergência de 150 plântulas divididas em nove linhas de plantio. Nessa ocasião foi sugerida pela equipe de facilitadores que fosse efetuada a inoculação com FMAs (figura 7c), pois são eficientes em solos de baixa fertilidade possibilitando o aumento da absorção de nutrientes (HENTZ et al., 2011). A família concordou com a inoculação, uma vez que já conhecia essa tecnologia a partir dos cursos de formação oferecidos pelo projeto e já a havia utilizado em ação teste implantada anteriormente (GUERRA et al., 2010; HENTZ et al., 2011).

Figura 7. *L. leucocephala*: A) Plântula de leucena com porte pequeno. B) Espécime de leucena. C) Inoculação com FMA's.



Fonte: Brito, 2012.

Nos meses de janeiro e fevereiro a família manteve a área livre de espécies invasoras seguindo as recomendações para a espécie (CARVALHO FILHO et al., 2002). A partir do mês de abril verificou-se que 34% das plantas morreram (Tabela 8) e que havia grande quantidade de espécies invasoras já que a família suspendeu as atividades de capina. Esse resultado foi inferior a estudo semelhante realizado em Urataí – GO que aos 45 dias após o plantio registrou sobrevivência de 100% das plântulas (SILVA et al., 2012).

Apesar da família não ter relatado nenhum ataque severo de pragas no local, em estudo semelhante no mesmo assentamento foi reportado o ataque de formigas em 100% das plântulas de leucena (GUERRA et al., 2010), além disso, a predação também pode ter ocorrido por pássaros (MATTEI, 1997). A sobrevivência das plântulas de leucena na ação teste parece estar relacionada um conjunto de fatores, que perpassa desde o manejo até ao ataque de predadores, e que com o início do período seco na região, certamente as plantas passarão por um período crítico. Uma vez que, segundo a família, a área não será irrigada. Espera-se que a inoculação com FMAs auxilie na manutenção das plantas a campo. O crescimento das plantas que sobreviveram foi considerado satisfatório, pois as mesmas atingiram 1 m aos oito meses após o plantio. Esse resultado foi semelhante a outros estudos realizados no Brasil, em que o plantio foi efetuado por mudas (levadas a campo com 20 cm de

altura) (SOUZA; ESPÍNDOLA, 2000; LINS et al., 2007), inclusive na mesma localidade estudada (OLIVEIRA et al., 2010).

Tabela 8. Taxa de sobrevivência (%) e altura média (cm) da *L. leucocephala*, P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA.

Mês/Ano	Sobrevivência (%)	Altura (cm)
Fevereiro/2012	87,33	-
Março/2012	77,33	-
Abril/2012	66,00	37,25 (\pm 25,11)*
Mai/2012	56,67	69,31 (\pm 38,24)
Junho/2012	50,00	93,69 (\pm 43,08)
Julho/2012	46,67	102,73(\pm 40,22)

*Desvio padrão da média. Fonte: Dados de campo.

É esperada a mortalidade de plantas durante o período seco do ano que se inicia, entretanto isso não deverá afetar a formação do banco, uma vez que a densidade de plantas que sobreviveram até a última avaliação (7.000 plantas/ha) está acima do recomendado para formação de banco forrageiro para pastejo direto que é de 2.500 plantas/ha (SEIFFERT; THIAGO, 1983.). O espaçamento de 2 x 2 m permite a entrada dos animais minimizando os danos nas plantas (PEZO; IBAHIM, 1999). Portanto seria necessário um desbaste para a melhor condução do sistema na área estudada, o que reflete a escolha da família pela alta densidade de plantio planejada, que certamente levou em consideração as perdas na fase de implantação do banco, relacionadas aos fatores modificáveis ou não do meio envolvente.

7 CONCLUSÕES

A leucena apresentou boa adaptação às condições de clima e manejo estudadas. Foi observado maior produção de massa de forragem durante o período chuvoso do ano. A massa de forragem da fração utilizável produzida por hectare foi considerada adequada aos requerimentos animais em ambos os períodos do ano estudados.

Na ATPA 5 observou-se resultados satisfatórios quanto a escolha pela semeadura direta, pois apesar da taxa de sobrevivência das plantas ser considerada baixa (inferior a 50%), as que sobreviveram apresentaram altura adequada à idade de plantio. E a densidade de plantas sobreviventes por hectare foi superior ao recomendado para formação de banco para

pastejo direto, sendo necessário um desbaste, que poderá ocorrer naturalmente durante o período seco do ano. Recomenda-se o acompanhamento dessa experiência e estudos de viabilidade econômica que compare essa iniciativa com o plantio convencional.

Na ATPA 3, verificou-se que apesar da entrada dos animais, mesmo antes das plantas apresentarem porte arbóreo, houve um saldo positivo com a confirmação da boa palatabilidade e grande aceitação por parte dos animais. Além de ser uma espécie que consegue se desenvolver em condições adversas de solo e clima, evidenciando seu caráter pouco exigente.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leucena foi considerada uma opção viável para suplementação alimentar animal. A espécie mostrou-se adaptada as condições edafoclimáticas do local, apresentando índices satisfatórios de crescimento e sobrevivência, no período pós-corte.

Não houve relato por parte dos agricultores, no que diz respeito a dificuldades na hora de manejar a espécie, mesmo em situações de consórcio com outras espécies. Apesar de ser considerada por alguns autores como uma espécie invasora, nas propriedades estudadas não observou-se essa característica.

Apresentou produção de massa de forragem superior ao braquiário, gramínea largamente utilizada na região. Caracterizando-se assim como uma boa fonte de nutrição para os animais, sobretudo no período de maior escassez de alimento, período seco.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras. Gramíneas e leguminosas.** Nobel. 2.ed. São Paulo, 1988. 150p.
- ALONZO, Y.M. **Potential of silvopastoral systems for economic dairy production in Cayo, Belize and constraints for their adoption.** 2000. 81p. Tesis (M.Sc.) - Universidad de Costa Rica, Turrialba.
- ANDRADE, H.S de; MANESCHY R.Q; DARNET, L.A.F; CUNHA, I.F; CARVALHO, A.J.R; PRIMO, D.B. 2012. **Implantação de cerca viva de gliricídia em estabelecimentos agrícolas familiares no sudeste do Pará.** In Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção (9, 2012, Luziânia, GO). 2012. Luziânia, Brasil. 16 p.
- ASH, A.J. **The effect of supplementation with leaves from the leguminous trees *Sesbania grandiflora*, *Albizia chinensis* and *Gliricidia sepium* on the intake digestibility of guinea grass hay by goats.** Animal Feed Science and Technology, v.28, p.225-232, 1990.
- BARRETO, A. C.; CARVALHO FILHO, O. M. de. **Cultivo da leucena em consórcio com feijão, milho e algodão.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 27, n. 11, p. 1533-1540, 1992.
- BERTALANFFY, L. 1975. **Teoria Geral dos Sistemas.** Petrópolis, RJ, Vozes e Instituto Nacional do Livro/MEC.
- BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**, 7ª Edição, Editora Ícone. São Paulo, SP. 2008, 355p.
- CARVALHO FILHO, O.M; ARAUJO, G.G.L; LANGUIDEY, P.H; SÁ, J.L; LIMA, V.M.B. 2002. **Produção de Leite no Semi-Árido do Brasil.** Consultado 27 julho 2012. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/introducao.html>
- CHIA, E; DUGUÉ, P; SAKHO-JIMBIRA, S. 2006. **Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions? Agricultures.** 15(6): 498-505.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1993. **Cartillas para CIAL (Comités de Investigación Agrícola Local: O ensayo.** Cali, CIAT/IPRA, 43 p.
- COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento do Projeto de Assentamento Belo Horizonte – COPSERVIÇOS.** FIGUEIREDO, R. B. de; WAMBERGUE, E.; COELHO, E. M.; MORAES, J.R.et al. Marabá, PA: Copserviços. Junho, 2001.
- COSTA, J. N. M. N.; DURIGAN, G. ***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal?** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.825-833, 2010.
- COSTA, N. de L. **Recomendações técnicas para o cultivo de leucena.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE, 1987. 8 p. (Comunicado Técnico, 50).
- COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. de A. **Produtividade de leguminosas forrageiras sob sombreamento de eucalipto.** Disponível em: <<http://www.boletimpecuario.com.br>>. Acesso em: nov. 2005.
- DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C.A.M. **Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil.** Revista Árvore, v.22, n.3, 1999.

DIAS, P. F.; SOUTO, S.M.; FRANCO, A.A. **Leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.1, p.119-126, jan. 2007.

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4.ed.rev. atual. e ampl. Belém: Ed.do Autor, 2011. 216p.

e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, Brasília: FAO, 2001. p. 379 - 398.

EMBRAPA. **Leucena**. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct13/03leucena.html>. Acesso em: 10 de jan. 2012.

FERREIRA, R.A.; DAVID, A.C; BEARZOTI, E; MOTTA, M.S. 2007. **Semeadura direta com espécies arbóreas para recuperação de ecossistemas florestais**. Revista Cerne. 13(3): 21-279.

FRANCO, A.A.; SOUTO, S.M. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. In; **Adubação Verde no Brasil**, Campinas: Fundação Cargil, 1984. p.199- 215.

FREITAS, A.R. de, et al. **Leucena (Leucaena leucocephala (Lam) de Wit.) Cultura e melhoramento**. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE, 1991. 93p.

GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. **Valor nutritivo de leguminosas arbóreas e arbustivas**. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS E ARBÓREAS, 1993. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993, p.31-62.

GUARÁ, K. C. A; **Caracterização de sistema silvipastoril com castanheira e braquiário pastejado por bovinos, São Domingos do Araguaia – PA** / Kleverton Cicero Aires Guará; orientadora, Rosana Quaresma Maneschy. — 2011.

GUERRA COSTA, K. C., MANESCHY, R. Q. Avaliação morfofisiológica e da qualidade nutricional da Leucena leucocephala em sistema silvipastoril para a agricultura familiar no sudeste do Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 22., 2011, Belém e campi interior. **Anais...** Seminário de Iniciação Científica da UFPA, 22. Belém: UFPA, 2011. Disponível em: http://pibic.ufpa.br/ANAISSEMINIC/XXIISEMINIC/arquivos/resumos/Ciências%20Agrárias/ciencias_agrarias_agronomia001.pdf. Acesso em: 10 jan. 2012.

GUERRA-COSTA, K. C.; GUIMARÃES, T. P.; ARAÚJO, A.; OLIVEIRA, I. K. de S.; MANESCHY, R. Q. Germinação de leucena em bancos forrageiros para pastejo implantados pelo método da semeadura direta. In: ENCONTRO REGIONAL DAS AGRÁRIAS, 6, 2010, Marabá. **Anais...** Mudanças climáticas: quais os impactos sociais, ambientais e econômicos no sul e sudeste Paraense. Marabá: FCAM, UFPA, 2010. p. 64-69. CD-ROM.

HENTZ, A, M; MICHELOTTI, F; MANESCHY, R.Q; KNOECHELMANN, C.M; PEREIRA, F.D; SILVA, H.V; NASCIMENTO, S.F; SANTOS, E.R; NUNES, J.S; MIRANDA, P.B; MIRANDA, R.S; SENNA, D.S. Difusão da utilização de fungos micorrízicos arbusculares para a produção de mudas agroflorestais na agricultura familiar. In: HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. (Org.). **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiá: Paco Editorial, p. 179-199. 2011.

HENTZ, A. M. **Ocorrência, caracterização e eficiência de fungos micorrízicos arbusculares na Amazônia: uma alternativa para o cultivo sustentável**. Apostila teórica, p. 30, 2007.

HINDRICHSEN, I. K.; OSUJI, P. O.; ODENYO, A. A.; MADSEN, J.; HVELPLUND, T. Effect of supplementation of maize stover with foliage of various tropical multipurpose trees and *Lablab purpureus* on intake, rumen fermentation, digesta kinetics and microbial protein supply of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, p.83-96, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. INMET. Chuva acumulada mensal: Estações 2011/2012. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php?chklist=1210%2C12%2C11%2C&UF=PA&mostrar=1&imgmap=&estacao=82562&Data=08%2F2012&Data2=2012&enviar=Mostrar+Gr%E1ficos>. Acesso em 31 de julho 2012.

JONES, R.J.; **El valor de *Leucaena leucocephala* como pienso para ruminantes em los trópicos**. World animal Review. N.32, p 13- 23, 1979. Traduzido por pesq. agropec. bras.(EMBRAPA).

KANNINEN, M. **Sistemas silvopastoriles y almacenamiento de carbono: potencial para América Latina**. Disponível em: <<http://lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/articulo.htm>>. Acesso em: nov. 2005.

KLUTHCOUSKI, J. **Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura**. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 1982. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 6).

LAMÔNICA, K. R.; BARROSO. D.G. **Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e recomendações** / Kelly Ribeiro Lamônica, Deborah Guerra Barroso. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2008.

LEFF, E. 2003. **Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. (7): 13-40.

LIMA, J. A.; EVANGELISTA, A. R. **Leucena (*Leucena leucocephala*)**. Boletim de extensão. UFLA. 2006. Disponível em http://editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_64.pdf. Acesso em 30 jan. 2006.

LINS, C.E.L; MAIA, L.C; CAVALCANTE, U.M.T; SAMPAIO, E.V.B. 2007. **Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no crescimento de mudas de *Leucaena leucocephala* (lam.) de Wit. em solos de caatinga sob impacto de mineração de cobre**. Revista Árvore. 31(2): 355-363.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDHELAS, S.; DE POORTER, M. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. The Invasive Species Specialist Group/Species Survival Commission/ World Conservation Union IUCN. 2000. Disponível em: <http://www.issg.org/worst100_species.html>. Acesso em: 10 jan. 2012.

MANESCHY, R.Q; FERREIRA, L.A; GUIMARÃES, T.P; OLIVEIRA, P.D; OLIVEIRA, I.K.S. 2011. Diálogo de saberes e processo de construção de inovação agroflorestal em estabelecimentos rurais familiares no sudeste do Pará. In: HENTZ, A. M; MANESCHY, R. Q. (Org.). **Práticas Agroecológicas: Soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiaí: Paco Editorial, 2011. p. 237-255.

MATTEI, L.V. Avaliação de protetores físicos em semeadura direta de *Pinus taeda* L. **Ciência Florestal**. v. 7, p. 91-100. 1997.

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologias; Colombo, PR: Embrapa Floresta, 2000. p. 269-312.

- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005. 120 p.
- NAVEGANTES-ALVES, L.F. **Pratiques de gestion du pâturage et envahissement par les adventices chez les éleveurs bovins en Amazonie Orientale**. 2011. Thèse (Doctorat en Agronomie – spécialité: Ecosystèmes)– Montpellier SupAgro (Centre International d’Etudes Supérieures em Sciences Agronomiques de Montpellier), Montpellier, 2011.
- OLIVEIRA, T.B; **Influência da inoculação de fungos micorrízicos em amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) em pastagens no P.A. Belo Horizonte I**. Marabá- PA 2013. 41 p.
- OLIVEIRA, P. D; MANESCHY, R. Q; GUERRA, K. C; GUIMARÃES, T. P; OLIVEIRA, I.K.S. Estabelecimento de sistema silvipastoril com leucena em unidade de produção familiar no sudeste do Pará. **Enciclopédia biosfera**. v. 6, p. 1-7. 2010.
- OLIVEIRA, P.P.A., CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos**. Circular técnica 38. São Carlos, SP, Março, 2005. ISSN 1516-4111X.
- PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas Silvopastoriles**. 2ªed. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1999. 276 p. (Materiales de enseñanza, n. 44).
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações pra uso de aplicativos**. Piracicaba: Fealq, 2002. 309 p.
- PRATES, H. T.; PIRES, N. M.; MAGALHÃES, P. C. **Utilização da leucena como fonte alternativa de controle natural das plantas daninhas na cultura do milho**. Comunicado Técnico- 5p. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/483920/1/Utilizacaoleucena.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. 2012.
- SALVIANO, L. M. C. **Leucena: fonte de proteína para os rebanhos**. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1984. 16p.
- SANTOS, M. V., MOTA, V. A., SANTOS, L. D. T., OLIVEIRA, N. J. F., GERASEEV, L. C., DUARTE, E. R. **Sistemas Agroflorestais: potencialidades para produção de forrageiras no Norte de Minas Gerais**. 2008. 12p.
- SCHMITZ, H. Desenvolvimento participativo de tecnologias: a experiência da mecanização na Transamazônica. **Agricultura Familiar**, v. 1, n. 1, p. 1-20. 1996.
- SEIFFERT, N.F; THIAGO, L.R.L.S. **Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, Campo Grande. 1983. 52 p. (Circular técnica, 13). Acesso em: 27 jul. 2012. Disponível em: <<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/ct/ct13/index.html>>.
- SHELTON, H. M. Potenciais e limitações de *Leucaena* spp. para uso em sistemas silvipastoris. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, Brasília: FAO, 2001. p. 379 - 398.
- SILVA, L.V; QUEIROZ, S.É.E; SILVA, M.Q; COSTA, J.M. FERNANDES, R. L. Uso de Protetor Físico na Semeadura Direta para Recuperação de Áreas Degradadas. **Biosci. J.** v. 28, n. 3, p. 366-372. 2012.

SOUSA, F. B. Leucena: Produção e manejo no Nordeste brasileiro. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1.; Fortaleza, CE. **Anais do Simpósio...** Fortaleza: SNPA, 3.V. Alimentação de Ruminantes. 1998. 241p.

SOUSA, F. B., **Leucena: Produção e Manejo no Nordeste Brasileiro**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 2005, 8p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 18).

SOUZA, A. A; ESPÍNDOLA, G. B. Bancos de proteína de leucena e de guandu para suplementação de ovinos mantidos em pastagens de capim-buffel. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n. 2, p. 365-372. 2000.

VEIGA, J. B. da. et al. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: **Sistemas agroflorestais pecuários – opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001.

VEIGA, J.B.; SIMÃO NETO, M. **Leucena na alimentação animal**. EMBRAPA, CPATU. (EMBRAPA: Recomendações básicas, 19), p.1-2. 1992.

VEIGA, J.B; TOURRAND, J.F; PIKETTY, M.G; POCCARD-CHAPUIS, R; ALVES, A.M; THALES, M.C. 2004. **Expansão e Trajetórias da Pecuária na Amazônia**: Pará, Brasil. Brasília, Editora Universidade de Brasília. 162 p.

VIANA, C.F., FREITAS, G.S., DEMINICIS, B.B., FREITAS, R.S., RODRIGUES, P.R., PANDOLFI-FILHO, A.D. Utilização *leucaena leucocephala* em sistemas silvipastoris. In: SEMANA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM MEDICINA VETERINÁRIA, 11. ALEGRES: UFES, 2012.

VIEIRA, F. T. P. A. **Uma abordagem multivariada em experimento silvilpastoril com *Leucaena leucocephala*. (Lam) de Wit**. No Agreste de Pernambuco. Tese (Pós- graduação em 2006.