



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

Nathália Karoline Feitosa dos Santos

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS FAMILIARES NO SUDESTE PARAENSE:
ESPÉCIES MADEIREIRAS NA REABILITAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS**

Marabá – PA

2016



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

Nathália Karoline Feitosa dos Santos

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS FAMILIARES NO SUDESTE PARAENSE:
ESPÉCIES MADEIREIRAS NA REABILITAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS**

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosana Quaresma Maneschy.

Co-Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Hentz de Mello.

Marabá – PA

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca II da UNIFESSPA. CAMAR, Marabá, PA

Santos, Nathália Karoline Feitosa dos

Sistema agroflorestal familiares no Sudeste Paraense: espécies Madeireiras na reabilitação de pastagens degradadas / Nathália Karoline Feitosa dos Santos; orientadora, Rosana Quaresma Maneschy. — 2016.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Estudos em Desenvolvimento Agrário e Regional, Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, Curso de Agronomia, Marabá, 2016.

1. Agricultura familiar - São Domingos do Araguaia (PA). 2. Silvicultura. 3. Sistemas agrícolas. 4. Assentamento rural - São Domingos do Araguaia (PA). 5. Economia agrícola. I. Maneschy, Rosana Quaresma, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 338.1098115



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

Nathália Karoline Feitosa dos Santos

SISTEMAS AGROFLORESTAIS FAMILIARES NO SUDESTE PARAENSE:
ESPÉCIES MADEIREIRAS NA REABILITAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosana Quaresma Maneschky

Data da defesa: 12 de fevereiro de 2016

Banca Examinadora:

Conceito: _____

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

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

Msc. Karolinny Carneiro Guerra Costa
(Examinadora/UFPA/UNIFESSPA)

Marabá – PA
2016

DEDICATÓRIA

Este trabalho eu dedico a Deus, aos meus pais Martinha Alves Feitoza e José Iwaldo dos Santos que são meus incentivadores primordiais na minha caminhada, a minha orientadora, aos meus professores e amigos que contribuíram para a construção da minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Desejo primeiramente agradecer a Deus por mais essa vitória concedida em minha vida. Por me dar força nos períodos difíceis e sabedoria nos momentos de aflição e dificuldade, ajudando-me nas melhores escolhas a fazer e decisões a serem tomadas. Sendo meu refúgio e fortaleza, além de me dar esperança para esperar as bênçãos concedidas em minha vida, como também colocar pessoas maravilhosas no meu caminho, que serão inesquecíveis e dedico um carinho especial a cada um. Além de abençoar-me por ter uma família maravilhosa que muito motivou-me e ajudou-me para que eu jamais desistisse do sonho de ser agrônoma. Sempre demonstrando que deve-se buscar a realização dos sonhos para que a vida possua sentido e que também tenhamos sentido diante dela.

Agradeço também aos meus pais, que sempre foram meus maiores incentivadores dedicando-me amor incondicional. A minha querida e maravilhosa mãe, Martinha, por ser meu modelo de mulher. É uma companheira fiel e extremamente dedicada, além de ser o meu orgulho e motivar-me a buscar ser sempre uma pessoa melhor. Ela ensinou-me que as dificuldades são sempre vencidas não importando as circunstâncias, pois quando se tem fé e pessoas que nos ajudam e torcem por nós, alcançamos sucesso na vida. Ao meu pai José Iwaldo que sempre fez tudo por mim e que não esconde de ninguém o orgulho da família que possui. Além de ser o meu grande incentivador e modelo de homem com caráter e pai dedicado que sempre fez de tudo para que eu conseguisse entrar na Universidade. Aos meus irmãos Dherio e Dhiogo pelo apoio e dedicação, companheirismo e cumplicidade. E ao meu irmão Daniel e sobrinho Arthur que apesar da distância sei que apoiam-me e torcem pelo meu sucesso. Aos meus tios Neto e Preta, como também a minha madrinha Rosa Brito.

As pessoas que fui conhecendo ao longo da minha vida acadêmica, pois sei que cada um contribuiu de forma direta ou indireta para a minha formação.

A equipe de trabalho, aos agricultores e suas famílias do projeto de Assentamento Belo Horizonte I, em especial aos senhores Antônio e Pedro que sempre foram bastante atenciosos a cada visita aos seus lotes, acreditando e permitindo realização do trabalho, além de auxiliar em cada ida a campo.

Quero ressaltar um carinho especial aos meus amigos Alyssandra Aquino, Érica Micaelli, Ismael Amorim e Thais Eslem pela amizade apoio, carinho e auxílio nas

minhas dúvidas acadêmicas. Considero-os meus grandes incentivadores e espelho como pessoas.

Também agradeço a turma de Agronomia 2011, a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, e aos professores Diego de Macedo Rodrigues, Andrea Hentz de Mello e Soraya Abreu de Carvalho que contribuíram para o meu aprendizado. Aos funcionários de forma geral que também me auxiliaram sempre quando precisava deles, em especial ao Sr Roberto.

Agradeço a minha orientadora Rosana Quaresma Maneschy por ter me dado a oportunidade de ser sua bolsista, o que me ajudou muito no empenho a vida acadêmica. Sempre exigindo de mim para que eu pudesse dar o melhor de mim e tendo mais responsabilidades, confiança e dedicação em qualquer trabalho a ser realizado, além de ampliar as áreas de conhecimentos através das pesquisas e na elaboração de trabalhos científicos e relatórios. Agradeço também por ter tido paciência comigo e sempre me auxiliar a trabalhar de forma correta, pelo seu empenho, dedicação e comprometimento.

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará pela oportunidade e o Instituto de Estudos em Desenvolvimento Agrário e Regional pelo curso de Agronomia no qual eu ingressei, além dos técnicos e todos os funcionários que sempre contribuíram para o meu desempenho no curso.

E por fim agradeço a Universidade Federal do Pará através da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP) pela oportunidade de ser bolsista de iniciação científica, sem a qual não teria sido possível a realização deste trabalho. E a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará pelo auxílio financeiro ao projeto de pesquisa.

EPÍGRAFE

Em um mundo onde as pessoas mal se ouvem, onde a indiferença e a intolerância insistem em permanecer nas relações, me alegra e me causa um certo alívio saber que ainda existem pessoas que dão valor ao amor real, a entrega sem medo, a amizade sem reservas, que se interessam de verdade pelo problema alheio e diariamente, em respeito próprio ao próximo, exercitam a prática do perdão e da compreensão, trazendo leveza e alegria a existência de quem os cercam.

Erick Tozzo.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 14 |
| 2.1. AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDESTE PARAENSE | 14 |
| 2.2. SAFS NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR..... | 16 |
| 2.2.1. Definição de SAFS..... | 18 |
| 2.2.2. Classificação dos SAFS | 19 |
| 2.3. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS ATRAVÉS DE SAFS..... | 20 |
| 2.4. SAFS E OS BENEFÍCIOS PARA O SOLO | 22 |
| 2.4.1. Introdução de SAFs com espécies madeireiras na Amazônia | 24 |
| 2.4.2. Relação entre os componentes agroflorestais | 25 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 29 |
| 3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 29 |
| 3.2. ABORDAGEM PESQUISA-AÇÃO E PARTICIPATIVA | 30 |
| 3.3. CLIMA E SOLO..... | 30 |
| 3.4. CARACTERÍSTICAS DAS AÇÕES- TESTES | 31 |
| 3.5. DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL | 33 |
| 3.6 ANÁLISE DOS DADOS..... | 37 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 37 |
| 4.1 SAF 1 | 39 |
| 4.2. SAF 2..... | 40 |
| 4.3 SAF 3 | 43 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 44 |
| 6. REFERÊNCIAS..... | 46 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização do P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA. Fonte: Adaptado de LASAT (2010). 29
- Figura 2:** Croqui do P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. Localização das ações-testes agrofloretais implantadas em unidades de produção familiares, Fonte: Adaptado de LASAT (2010). 30
- Figura 3.** Aspecto do sistema agroflorestral na Ação teste 1. No PA Belo Horizonte I- São Domingos do Araguaia. 33
- Figura 4.** Croqui da área com a localização das espécies na ação teste silvipastoril (SAF 1). 34
- Figura 5.** *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. Em ação-teste de unidade de produção familiar. Espécie madeireira paricá (SAF 1). 34
- Figura 6.** Croqui da área (SAF 2) com a localização das espécies na ação teste agrossilvipastoris. 35
- Figura 7.** Croqui da área com a distribuição das espécies na ação teste agrossilvipastoril (SAF 3). 35
- Figura 8.** *Bertholetia excelsa*. Em ação-teste de unidade de produção familiar.....36
- Figura 9.** Avaliação da espécie madeireira burdão de velho nas ações testes de unidade de produção familiar no P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará.....36
- Figura 10.** Ação-teste 1. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro a altura do peito (DAP) com a idade de plantio. 40
- Figura 11.** Ação-teste 2. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro a altura do peito (DAP) com a idade de plantio. 41
- Figura 12.** Ação-teste 3. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro a altura do peito (DAP) com a idade de plantio. 43

RESUMO

A utilização de sistemas agroflorestais (SAFS) tem sido indicada como alternativa para a reabilitação de áreas de pastagens degradadas, sobretudo com a utilização de espécies arbóreas de valor econômico para recompor e/ou reabilitar áreas de reserva legal e de preservação permanente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de espécies madeireiras em SAFS que tem sido utilizada na reabilitação áreas de pastagens degradadas, sobretudo com a utilização de espécies de valor econômico. Nesse contexto foram implantadas de forma participativa três ações-teste em unidades de produção familiar, no assentamento rural Belo Horizonte I localizado no município de São Domingos do Araguaia-PA. A pesquisa caracterizou o manejo do SAF e avaliou silviculturalmente as espécies: burdão de velho (*Samanea saman*), castanheira (*Bertholletia excelsa*), copaíba (*Copaifera* sp.), ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), ipê branco (*T. roseo-alba*), ipê roxo (*T. cf. impetiginosa*), paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), pata de vaca (*Bauhinia longifolia*), sapucaia (*Lecythis pisonis*), sombreiro (*Clitorea racemosa*), e mogno (*Swietenia macrophylla*). Para a avaliação das espécies madeiráveis, foram desconsideradas as espécies que estavam nas fileiras externas, para evitar o efeito bordadura. Para a análise das informações coletadas foi utilizada regressão do tipo linear para estimar os padrões de crescimento avaliados em relação à idade do plantio e teste F ao nível de 5%. Para as análises estatísticas foi utilizado o software Microsoft Excell. Os resultados demonstraram que o desenvolvimento das espécies em relação à altura, diâmetro à altura do peito e diâmetro de copa foram considerados adequados dentro das condições estudadas. Assim, o uso de SAFS em assentamentos rurais familiares na recuperação áreas degradadas mesmo com baixo uso de insumos para sua implantação podem ser exitosos, desde que o manejo das espécies ocorra de forma adequada, viabilizando um sistema diversificado e com potencial econômico para a família.

Palavras-chave: agricultura familiar, arbóreas, avaliação, silvicultural.

ABSTRACT

The use of agroforestry systems (AFS) has been indicated as an alternative for the rehabilitation of degraded pastures, especially with the use of tree species of economic value to rebuild and / or rehabilitate areas of legal reserve and permanent preservation. The objective of this study was to evaluate the development of timber species in AFS which has been used to rehabilitate degraded pastures, especially with the use of species of economic value. In this context it was implemented in a participatory manner three test-share-family production units in the rural settlement Belo Horizonte I located in São Domingos do Araguaia-PA. The research characterized the management of AFS and evaluated silviculturalmente species: burdão old (*Samanea saman*), chestnut (*Bertholletia excelsa*), copaiba (*Copaifera* sp.), Yellow ipe (*Tabebuia serratifolia*), white ipe (*T. roseo-alba*), purple ipe (*T. cf. impetiginosa*), oiti (*Moquilea tomentosa*), paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), cow's paw (*Bauhinia longifolia*), sapucaia (*Lecythis pisonis*), sombrero (*Clitorea racemosa*), teak (*Tectona grandis*) and mahogany (*Swietenia macrophylla*). For the evaluation of timber species were disregarded the species that were in the outer rows to prevent the surround effect. For the analysis of the linear regression type information collected was used to estimate growth patterns evaluated in relation to the age of planting and F test at 5%. For statistical analysis we used the Microsoft Excell software. The results showed that the development of species in relation to height, diameter at breast height and crown diameter were considered adequate under the conditions studied. Thus, the use of AFS in familiar rural settlements in the recovery areas even degraded to low-input for its implementation can be successful as long as the treatment of species occurs appropriately, enabling a diverse, with economic potential system for the family.

Keywords: family farm, tree, evaluation, silvicultural.

1. INTRODUÇÃO

A atividade pecuária praticada por agricultores familiares tem sido relacionada ao desmatamento e o uso de baixo nível tecnológico na Amazônia, o que provoca degradação das áreas de pastagem. Avalia-se que aproximadamente metade das áreas de pastagens utilizadas na Amazônia já esteja desgastada ou em processo de degradação (DIAS - FILHO, 2006).

Com isso, há a necessidade de se buscar alternativas sustentáveis, através da recuperação ou reabilitação de áreas degradadas com sistemas de uso da terra mais amigáveis com o meio ambiente. Os sistemas agroflorestais (SAFS) têm sido indicados além de proporcionar a proteção e melhoria da qualidade do solo, diversificam os meios de obtenção de renda propiciando a permanência dos agricultores no campo (MONTAGNINI et al., 1992).

No Estado do Pará já foram identificados diversos SAFS com o componente arbóreo tendo como finalidade principal a produção de madeira (VEIGA et al., 2000), utilizados principalmente por médios e grandes produtores geralmente associados a empresas de exploração florestal (MANESCHY et al., 2009).

Segundo Brilhante (2000), por conta disso, nos últimos anos a exploração madeireira avançou de forma descontrolada e insustentável na Amazônia, sendo os métodos de manejo na sua maioria predatório. Por isso, a necessidade de estudos mais aprofundados na utilização de espécies madeireiras, através de SAFS, para a recomposição de áreas degradadas, além de diminuir no desmatamento.

A escolha de árvores apropriadas para o estabelecimento destes sistemas é fundamental para a obtenção de bons índices de sobrevivência das espécies cultivadas. Segundo Melo e Zoby (2004), as espécies arbóreas precisam possuir características que favoreçam esse sistema, como compatibilidade ecológica e adaptabilidade com o local, ser perenifólia, apresentar crescimento rápido, ser resistente a ventos, propiciar alimento, fixar nitrogênio, possuir troncos altos e copa pouco densa, de modo a possibilitar a passagem de luz, permitindo, assim, o desenvolvimento da forrageira.

Diante disso, o plantio de espécies arbóreas e o acompanhamento de seu desenvolvimento por meio de medições periódicas da produtividade florestal são, portanto, importantes para orientar a escolha das espécies madeireiras e as formas de

plantio (TONINI et al., 2006). Dessa forma, os tratos culturais também são necessários para que ocorra um bom desempenho das espécies a serem utilizadas.

Com o intuito de contribuir com a sustentabilidade na agricultura familiar no sudeste do Pará, para melhorar principalmente a produtividade das áreas, a preservação do meio ambiente e a adaptação das propriedades à legislação ambiental vigente, o objetivo deste trabalho com base no exposto, foi avaliar o desenvolvimento de espécies madeireiras em SAFS que tem sido utilizados na reabilitação áreas de pastagens degradadas em São Domingos do Araguaia, Pará.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. AGRICULTURA FAMILIAR NO SUDESTE PARAENSE

Na Amazônia, principalmente no Sudeste do Pará, a prática da agricultura familiar representa além de fonte de emprego, induz a geração de renda para as diversas famílias aqui existentes. Como também, aumenta a possibilidade de reprodução social, e a oportunidade de recuperar a identidade social devido a recuperação dos vínculos com a terra e o desenvolvimento de sistemas familiares de produção agropecuários próprios (ALVES et al., 2006).

De forma geral, no Território do sudeste do Pará, encontram-se mais de 160 assentamentos rurais que beneficiam cerca de 18.500 famílias. A ocupação da região ocorreu através de grandes empreendimentos apoiados pelo governo militar e baseados na pecuária de corte extensiva, que acarretou áreas convertidas em pastagens e culminou com o desaparecimento de grandes áreas de florestas a partir dos anos 70 (PTDRS, 2006).

Nas últimas duas décadas, grande quantidade de pessoas migrou para a região do Sudeste Paraense, atraídos principalmente pelos grandes projetos ali estabelecidos a partir da década de 1970. Em geral, atualmente a paisagem do território possui grandes áreas de pastagens, e a pecuária é a atividade agrícola mais importante. O nível de desmatamento é elevado e alguns municípios apresentam situação crítica, como São Domingos do Araguaia que possui somente 13% da sua cobertura vegetal (SANTOS; MITJA, 2012).

A realidade dos produtores familiares requer estudos mais aprofundados sobre sustentabilidade e geração de renda. As discussões sobre meio ambiente giram em torno da preservação da natureza e nos quesitos relacionados a questões econômicas, social, política e cultural, procurando uma abordagem multidisciplinar que combine a sustentabilidade dos ecossistemas com o desenvolvimento econômico. Tentando-se melhorar a qualidade de vida das gerações presentes, sem comprometer as gerações futuras, podendo propiciar uma relação de harmonia entre o homem e a natureza. (BECKER, 1993; HÉBETTE, 1993, CAVALCANTI, 1998; MARTINS, 1997). À medida que se alcança o que foi citado logo acima, pode-se chamar de desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, um projeto de desenvolvimento local sustentável para a agricultura familiar deve observar as especificidades regionais e adaptar culturas com maior potencial de produção, visto que a maior parte da produção agrícola mundial tem origem nos estabelecimentos familiares. Isso mostra a importância da formação de identidades e da diferenciação das regiões ao pensar em desenvolvimento local, enfatizando as preocupações com os aspectos sociais (TOMASETTO et al., 2009).

Por isso, grande parte dessa população rural é de agricultores com estabelecimentos de pequeno e médio porte com até 200 ha, sobretudo nos estados do Pará e de Rondônia. A produção desses agricultores é destinada basicamente aos mercados locais, regionais. Nesse segmento da agricultura, que sempre foi associado a uma agricultura itinerante de derruba e queima com pouca estabilidade territorial e diversidade agrônômica, predomina atualmente uma tendência de diversificação crescente dos sistemas de produção agrícola, incluindo de forma variável culturas perenes, pequena criação, extração vegetal e até a pecuária. Pelo menos, em grande parte do Pará, essa diversificação implica também uma estabilização relativa de grandes segmentos das diversas formas de agricultura familiar na terra firme, na várzea e no estuário (HURTIENNE, 2005).

A região de Marabá constitui uma área de estudo favorecida nesse âmbito, devido grande número de assentamentos rurais. E o uso de SAFS tem sido como uma alternativa sustentável para minimizar o passivo ambiental na perspectiva do manejo integrado das atividades na unidade de produção (SANTOS; MITJA, 2012).

Por fim, no caso do território do Sudeste do Pará, devido a sua complexidade é importante repensar urgentemente a partir do papel da agricultura familiar, uma nova lógica de desenvolvimento territorial (ALVES et al., 2006). Por isso, que os SAFS

podem ser enxergados como alternativa de fortalecimento das comunidades que muito necessitam de incentivos para a sua permanência no campo, além de aumentarem a diversificação de trabalho com a terra e conhecer meios mais sustentáveis de lidar com a natureza ou os recursos existentes em seus lotes.

Silva et al. (2010), refere-se que além do fator ambiental os SAFs proporciona segurança alimentar para os agricultores e suas famílias e, segundo Calvi (2009) eles também são utilizados como estratégias de fortalecimento das culturas locais propiciando uma melhoria na renda familiar.

2.2. SAFS NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

Os SAFS organizados por agricultores familiares têm mostrado vantagens quando comparado aos monocultivos, pois evita a degradação de solos melhorando o aumento da matéria orgânica com resultados benéficos para a melhoria química e física dos solos, essa associação de culturas também diminui a incidência de pragas e doenças nas produções agrícolas (VALOIS, 2003). Este autor também afirma que a agrofloresta não se denomina apenas em sistema de produção, mas no uso da terra de maneira estratégica, aumentando a produção por unidade de área, geralmente pela combinação múltipla ou por etapas de espécies anuais, semi-perenes, perenes, madeiras e não madeiras, como também a pecuária, sendo de acordo com os padrões dos produtores rurais familiares.

Após analisar de forma mais aprofundada os ciclos biogeoquímicos em agroflorestas no Brasil, Luizão et al. (2004) concluíram que os SAFS analisados, com espécies nativas de fruteiras e árvores madeiras, demonstraram ser uma forma necessária para reutilização de áreas abandonadas e/ou degradadas na Amazônia. Recuperando não apenas a capacidade produtiva da terra com alimentos e madeira, mas também vários serviços ambientais do ecossistema. Tais como: a fixação de carbono na biomassa, a circulação da água na interface solo-planta-atmosfera e a reciclagem de nutrientes minerais. Estes autores acham necessário que os SAFS sejam relacionados especialmente para a recuperação com a grande quantidade de hectares de áreas já desmatadas e abandonadas no Brasil.

No sudeste do estado do Pará, a ideia da agricultura familiar estar se alterando é trabalhada mais marcadamente nos estudos de Oliveira (2009). De acordo com esta autora enxerga-se que mediante as condições de diminuição da biodiversidade natural e

as influências externas de órgãos atuantes nos assentamentos e ao acesso às políticas públicas as práticas produtivas dos agricultores familiares dessa região têm sofrido mudanças. Para Hurtienne (2005), a diversificação familiar como um conjunto de alternativas diferentes das atividades para a reprodução social da família e para o processo de sustentabilidade do estabelecimento agrícola. Essa diversificação se dá através da inserção de atividades agrícolas nos sistemas produtivos, ainda de acordo com o autor.

Sendo que, a introdução de espécies florestais de rápido crescimento e de alto valor comercial, juntamente com fruteiras temporária e perene, em áreas de agricultura migratória, caracteriza a formação de sistemas agroflorestais, podendo iniciar um processo de capitalização do pequeno produtor rural, ao mesmo tempo em que induz à prática de uma agricultura biológica e tecnicamente mais adaptada à região amazônica (BRIENZA JÚNIOR et al., 1995).

Michelotti e Rodrigues (2004) discutindo a sustentabilidade nas unidades de produção familiares na região sudeste do Pará apontam como necessária a recomposição ou reabilitação de áreas de Reserva Legal (RL) degradadas e/ou abandonadas. Nesse contexto a diversificação produtiva e a maximização da produção por unidade de área colocam os SAFs como uma possibilidade para os agricultores familiares. Devido a isso, a escolha das espécies arbóreas pelas famílias deverá levar em conta aspectos do meio biofísico, mão de obra disponível e conhecimento técnico sobre as mesmas. Então para que a região alcance níveis mais sustentáveis de desenvolvimento, é necessário aliar a preservação do ambiente amazônico à garantia de segurança alimentar e geração de emprego e renda para a agricultura familiar.

Mediante manejo integrado de recursos naturais e de práticas que conservem a biodiversidade, a utilização de SAFS enquanto estratégia voltada à melhoria das condições de vida dos pequenos produtores rurais resultaria em maior sustentabilidade ambiental, contribuindo para o resgate de processos ecológicos que melhoram a qualidade do solo, absorvem carbono, utilizam espécies nativas e recuperam serviços ecossistêmicos, outrora indisponíveis em terras agrícolas degradadas. Como consequência, passam a ser prejudicados os processos necessários de pesquisa participativa que priorizem o desenvolvimento tecnológico visando inovações, que deveriam, por sua vez, ser apoiadas por uma extensão rural voltada aos agricultores familiares e às comunidades e povos tradicionais da Amazônia (DUBOIS et al., 2009).

2.2.1. Definição de SAFS

Os SAFS podem ser definidos como uma maneira de uso da terra onde espécies perenes, herbáceas, cultivos anuais ou pastagens podem estar em consórcio, ganhando-se vantagens através das interações ecológicas e econômicas resultantes desta combinação. Possuindo uma combinação variável de safes, interagindo com diferentes espécies e sob diferentes aspectos de manejos. A sustentabilidade resulta da diversidade biológica promovida pela presença de diferentes espécies vegetais, que exploram nichos diversificados dentro do sistema (MACEDO, 2000).

Possuem uma grande semelhança com os ecossistemas naturais, apresentando uma elevada biodiversidade, complexa estrutura e grande acúmulo de biomassa gerada. Exploram a relação ecológica entre plantas e animais, preservam o solo através da ciclagem de nutrientes e combatem a erosão, aproveitam melhor a radiação solar e não necessitam de adubos químicos (AMADOR, 2003; COSTA, 2008; DANTAS, 1994; VAZ, 2002).

Os SAFS estão sendo enormemente divulgados como exemplos de exploração agropecuária que muito melhoram os atributos empregados para a sustentabilidade na exploração agrícola vigente. Para que modelos agrícolas possam ser assim classificados esses devem conter a definição dos SAFS, no qual é necessário o uso de plantas arbóreas, arbustivas e herbáceas, em consórcio com espécies agrícolas e forrageiras com ou sem a presença animal, mas obrigatoriamente associadas às espécies florestais (ABDO et al., 2008).

Os SAFS objetivam também aperfeiçoar o desenvolvimento rural sustentável, podendo ser implantado em áreas alteradas por atividades agrícolas mal sucedidas, contribuindo para a redução do desmatamento de novas áreas de floresta, utilizando forma mais eficiente o uso dos recursos e a interação positiva dos componentes com a fauna e flora existente no local (RAMOS E CRUZ, 2010).

A utilização dos SAFS como alternativa à agricultura tradicional possibilita a obtenção, em uma mesma área, de uma série de bens e serviços ambientais, além de gerar renda e trabalho por maior período de tempo, permitindo ainda o aproveitamento da mão de obra familiar em suas diversas fases de duração (GAMA, 2003).

Segundo Coelho et al. (2008), os SAFS vêm sendo recomendados como alternativa econômica, assim como na recuperação de solos degradados em diversas regiões do Brasil. Segundo Kato et al. (2012), os SAFS são associações de cultivos

agrícolas com espécies florestais ou palmeiras em uma mesma área. Esse tipo de uso da terra tem como princípio imitar o que ocorre na floresta natural e tem se destacado por ser um sistema de uso da terra que conserva a biodiversidade, diversifica a produção, garante a segurança alimentar e proporciona serviços ecossistêmicos que podem minimizar os impactos nas mudanças climáticas globais e, portanto, uma alternativa para recuperação de áreas degradadas.

E por serem apresentados como alternativas produtiva e sustentável para os diversos contextos socioambientais amazônicos, os SAFS caracterizam-se por proporcionar um manejo de recursos naturais, dinâmico e ecológico, seja através da integração de árvores nos estabelecimentos agrícolas, em referência á definição tradicionalmente utilizada para sistema agroflorestal, como também nas situações em que a produção agrícola passa a ocorrer de forma sequencial ou adjacente a áreas florestadas. Essas últimas situações flexibilizam o conceito tradicional de SAFS, geralmente aplicado a paisagens na qual o elemento predominante é o estrato agrícola (DUBOIS, 2009).

Estudos sobre a escolha, manejo e desenvolvimento de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais na região sudeste do Pará ainda são insipientes, sobretudo no desenvolvimento das espécies sob as condições de implantação e manejo próprios de unidades de produção familiares, complexas e diversificadas.

2.2.2. Classificação dos SAFS

Os SAF podem ser categorizados em três modos distintos, com base estrutural, funcional e socioeconômica e ecológica. Destes, o critério estrutural é o mais comum e refere-se à composição, incluindo a mistura dos elementos lenhosos, a estratificação vertical e o arranjo temporal dos diferentes componentes. Existem três tipos principais de SAFS que são os silvipastoris em que se consorciavam árvores com pastagens, os agrossilvipastoris em que se utilizam árvores, animais e cultivos agrícolas, além do agrossilvicultural ou silviagrícola que é a forma de se combinar espécies de culturas anuais com árvore. Os sistemas silvipastoris (SSPS) são um tipo de SAF que tem sido considerado promissor para integrar o cultivo arbóreo na pecuária e recuperar extensas áreas de pastagens na Amazônia (DANIEL et al., 1999; NAIR 1990, citado por DANIEL et al., 1999; VEIGA; TOURRAND, 2002).

As árvores utilizadas em SAFS podem ter diversas funções: arborização de pastos e culturas, barreiras vivas, cercas vivas, quebra-ventos, revegetação de áreas degradadas, fonte de proteína para animais, adubação verde, bosque de proteção, fornecimento de matriz energética para obtenção de biocombustíveis, apicultura, forragem, alimentação e celulose (SANTOS, 2000).

Segundo Nair (1990), a classificação dos SAFS mais difundida é aquela que considera os aspectos funcionais e estruturais como base para agrupar estes sistemas em categorias: silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris. São considerados sistemas silviagrícolas (agrossilvícolas ou agrossilviculturais) a combinação de cultivos florestais e cultivos agrícolas numa mesma área; os SSPS são a combinação de cultivos florestais e criação de animais numa mesma área de forma simultânea ou escalonada no tempo; os sistemas agrossilvipastoris são a combinação de cultivos florestais, cultivos agrícolas e criação de animais numa mesma área, de forma simultânea ou escalonada no tempo.

2.3. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS ATRAVÉS DE SAFS

A ocupação da Amazônia tem se baseado primeiramente na exploração madeireira, seguido da formação de pastagens para criação de bovinos de corte de forma extensiva e, em menor escala, a produção agrícola com predominância da agricultura de derruba e queima, em especial na agricultura familiar (REBELLO; HOMMA, 2005).

O uso do SAFS na recuperação de áreas degradadas tem se intensificado não apenas na ideia de restauração ecológica, mas visam uma abordagem holística, envolvendo os aspectos sociais, econômico e ambiental. O potencial do SAFS para recuperação, conservação, e aumento da fertilidade do solo está baseado na acumulação de dados técnico e científico que mostram que as árvores e outros tipos de vegetação quando associados com outros componentes, cultivos agrícolas ou pastagens, exercem influência positiva sobre a base do recurso da qual o sistema depende (RAMOS e CRUZ, 2010).

Segundo Porro (2009), pelo menos 80% das áreas desmatadas são ocupadas por pastagens ou pela soja na Amazônia. Grandes extensões de pastagens estão degradadas ou em via de degradação. São paisagens tristes, monótonas, marcadas com frequência pela erosão. Das florestas que ali existiam, muitas vezes não sobrou nem uma árvore. É urgente a necessidade de investimento na recuperação das pastagens e paisagens.

Na busca em tentar minimizar os efeitos da falta de florestas, diminuir a degradação e fazer com que a legislação ambiental seja seguida de forma correta e eficiente, nasce uma proposta inovadora na ecologia da restauração, o uso de sistemas agroflorestais para recomposição de áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal para pequenos produtores. Essa forma de sistema promove ao produtor familiar uma fonte de renda alternativa com produtos diretos e indiretos durante todo o ano, segurança alimentar, utilização de mão-de-obra local e, ao mesmo tempo, possibilita uma correta adequação da propriedade juntamente com a legislação ambiental vigente (MACHADO, 2010).

Os SAFS apresentam um enorme potencial como fonte de soluções alternativas para os problemas enfrentados na agricultura convencional, principalmente aos pequenos produtores. Feitosa (2003) relata que essa problemática é visualizada no Sudeste Paraense, onde os pequenos produtores de leite encontram-se no limite da devastação da floresta, não tendo mais possibilidade de avançar na formação de novas pastagens para ampliar o sistema de pecuária e aumentar a produção; e tampouco dispõem de instrumentos tecnológicos que garantam a sustentabilidade das pastagens existentes. A necessidade de sobrevivência é maior do que a necessidade de preservação. Não há planejamento em longo prazo que possa garantir a sustentabilidade para as futuras gerações.

A integração árvore e pecuária têm sido indicada como uma alternativa para a reabilitação de áreas de pastagens degradadas, sendo benéfica para a pastagem, solo e estimula o aumento da biodiversidade existente através da regeneração natural (PEZO; IBRAHIM, 1999).

Em locais com dificuldades ambientais devido ao baixo desenvolvimento de espécies, a regeneração natural pode ser estimulada através do plantio de espécies facilitadoras. A capacidade de estabelecimento em condições restritivas, a atração da fauna, o crescimento rápido e a grande deposição de serapilheira são características desejáveis para essas espécies (CHADA et al., 2004).

Esses sistemas, embora não restaurem aspectos importantes das comunidades florestais, como estrutura e biodiversidade, podem se bem planejados, aproximar-se ecologicamente dessas comunidades, recuperando funções essenciais para a sustentabilidade, como a ciclagem de nutrientes, além de fornecerem alguma renda ou produção de subsistência ao produtor rural (MACDICKEN; VERGARA, 1990).

A utilização de SAFS pecuários tem sido indicada como alternativa para a reabilitação de áreas de pastagens degradadas, sobretudo com a utilização de espécies arbóreas de valor econômico para recompor e/ou reabilitar áreas de reserva legal e de preservação permanente, além de diversificação e maximização da produção na propriedade (PEZO; IBRAHIM, 1999).

A utilização de SAFs tem sido, nas últimas décadas, tem sido bastante difundida como alternativa para recuperação de áreas degradadas. A combinação de espécies arbóreas com culturas agrícolas e a criação de animais, proporcionando a melhoria nas propriedades físico-químicas de solos degradados, bem como na atividade de microrganismos, considerando a possibilidade de um grande número de fontes de matéria orgânica (REINERT, 1998; MENDONÇA et al., 2001 citado por ARATO et al., 2003).

Conforme Baggio (1992) as práticas agroflorestais, são utilizadas em locais com potenciais agropecuários e independentemente de suas particularidades ecológicas, o segredo para o sucesso está na escolha das espécies e das práticas de manejo.

2.4. SAFS E OS BENEFÍCIOS PARA O SOLO

As espécies arbóreas introduzidas nos SAFS têm a função de prestação de serviços ambientais, promovendo a cobertura dos solos, deposição de matéria orgânica via serrapilheira (MENDONÇA et al., 2001).

Um dos aspectos positivos e que proporciona a sustentabilidade dos SAFs é os aspectos do componente arbóreo, que têm a capacidade de conseguir nutrientes de camadas mais profundas do solo, reciclando e otimizando uma cobertura maior da terra (VIEIRA et al, 2006).

Nesse sentido, as combinações agroflorestais podem representar uma alternativa de estímulo econômico à recuperação florestal, levando à incorporação do componente arbóreo em estabelecimentos rurais. A integração entre espécies arbóreas e culturas agrícolas não visa somente à produção, mas também à melhoria na qualidade dos recursos ambientais, graças às interações ecológicas e econômicas que acontecem nesse processo, uma vez que a presença de árvores favorece a ciclagem de nutrientes, confere proteção ao solo contra erosão e melhora o microclima local (VALLADARES et al.,1997).

No campo científico, estudos de pesquisa e desenvolvimento tem contribuído para o conhecimento mais aprofundado tanto de espécies já intensamente utilizadas, como de espécies novas, com potenciais diversos (RIBEIRO; WANDELLI, 2002; ROSA et al., 2002; MAGALHAES et al., 2000; MENESES-FILHO et al., 2000; RODRIGUES et al., 2000). Igualmente tem se desenvolvido trabalhos junto ao homem do campo, no sentido de que este possa adotar essas espécies florestais em suas áreas, o que, sem dúvidas, em muito contribui para a conservação dos recursos naturais, com consequente melhoria da qualidade de vida (ALMEIDA et al., 2004; VEIGA; MANESCHY; DUTRA, 2004; MORO, 1998; VILAR, 1998).

Penereiro et al. (2008) completa esta informação ao listar algumas das diversas funções que as árvores podem oferecer de produtos para as famílias, tais como: o fornecimento de fontes de proteína para animais; a adubação verde para o solo; o bosque de proteção para as culturas; o fornecimento de matriz energética para obtenção de biocombustíveis; favorecem o exercício da apicultura; incrementam a produção de alimentos; propiciam a produção de produtos medicinais; a produção de artesanatos; podem repelir ou serem atrativos de fauna e ou insetos além, claro, da produção de madeira (SANTOS, 2000).

Deve-se levar em conta também, que as condições socioambientais no Brasil têm apresentado inúmeros problemas, muitos relacionados as forma de interação na natureza e à extração dos recursos naturais. Assim, a inserção do homem como parte da natureza traz instrumentos de desenvolvimento do uso sustentável e pode se tornar caminho essencial para conservação dos recursos naturais (CAPORAL et al., 2006; DIEGUES, 2004; ROMEIRO, 2011). Sachs (2001) reconhece a necessidade que os agricultores familiares atuem como protagonistas importantes na transição à agricultura sustentável, já que ao mesmo tempo em que são produtores de alimentos e outros produtos agrícolas, desempenham a função de guardiães da paisagem e conservadores da biodiversidade. A agricultura familiar constitui um das melhores formas de ocupação do território, respondendo a critérios sociais e ambientais (CARMO, 1998).

Contudo, até o presente momento tem sido insuficientes a ênfase dada e os investimentos direcionados á formulação e implementação de políticas públicas que potencializem os benefícios auferidos da adoção de SAFS. Problemas relacionados á infraestrutura regional, ás restrições ainda inerentes ao mercado de produtos agroflorestais e ás limitações na oferta de operações de crédito rural adequadas ás

condições da produção agroflorestal dificultam a expansão da utilização de SAFS por produtores familiares na Amazônia (PORRO, 2009).

2.4.1. Introdução de SAFs com espécies madeireiras na Amazônia

A pesquisa florestal na Amazônia é relativamente recente. Teve início na década de 50 com a implantação de vários experimentos de silvicultura. Atualmente, uma série de conhecimentos têm sido adquiridos sobre o ecossistema florestal, possibilitando a orientação do uso mais racional dos recursos florestais (BRIENZA JÚNIOR et al., 1995).

O primeiro experimento silvipastoril implantado na Amazônia Brasileira foi uma iniciativa da Embrapa Amazônia Oriental (Campo silvipastoril experimental implantado na região de Paragominas, PA). No ano de 2000 pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental publicaram um trabalho sobre SSPS na Amazônia Oriental (VEIGA et al., 2000).

Em área de roçado tradicional de pequeno produtor na região do Planalto do Tapajós, tem sido estudado o plantio de espécies florestais de rápido crescimento como o mogno (*Swietenia macrophylla*), o freijó (*Cordia goeldiana*), o cumaru (*Dipteryx odorata*); a quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima*), a andiroba (*Carapa guianensis*), a castanha-do-brasil (*Bertholetia excelsa*). Associado a fruteiras como a banana (*Musa* sp.) e o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e ainda com uma leguminosa fixadora de nitrogênio como o ingá (*Inga* sp.) (BRIENZA JÚNIOR et al. 1983; MARQUES; BRIENZA JÚNIOR, 1992; MARQUES et al. 1993). Esses autores evidenciaram que o desempenho das espécies florestais pode ser considerado satisfatório, quando comparado com plantios sob outras condições.

No estado de Roraima, os trabalhos de pesquisa, com enfoque em SAFS, iniciaram em 1995, com uma equipe multidisciplinar da Embrapa buscando oferecer modelos de SAFs produtivos e sustentáveis para os produtores rurais da região. Durante todo o processo de consolidação dos SAFS no referido estado, sempre houve a necessidade de obterem-se informações técnicas sobre as diferentes etapas de implantação e manejo dos modelos agroflorestais, de forma a poderem ser apresentadas aos representantes do meio rural informações técnicas e biofísicas de diferentes modelos

agroflorestais para o estado de Roraima (ARCO-VERDE; SILVA; BRIENZA JÚNIOR, 2009).

2.4.2. Relação entre os componentes agroflorestais

No processo de planejamento e implantação do SAF deve-se levar em consideração o clima da região e as diferenças microclimáticas, devido a diferentes microambientes pelos fatores como a topografia, que está relacionado aos tipos de solo, retenção de umidade, disponibilidade de nutrientes e de matéria orgânica. Cada espécie é adaptada ao seu tipo de região, pois desenvolvem características fisiológicas e biológicas que as permitem desenvolver nestes ambientes (SALIMENA et al., 2009).

Muitas espécies arbóreas nativas são potencialmente aptas para o cultivo racional, podendo servir para diversos fins, quer seja pelo valor ornamental, madeireiro, alimentício ou de preservação (NIETSCHE et al., 2004, citado, SANTOS et al., 2014).

Como o plantio dessas espécies exige conhecimentos técnicos nem sempre disponíveis (SOUZA et al., 2005), a melhoria do sistema de produção de mudas é necessária devido ao aumento da procura para a produção comercial, e para a recuperação de áreas degradadas (NIETSCHE et al., 2004).

Os estudos sobre métodos eficientes de reposição de espécies madeireiras estão sendo realizados em Sistemas Agroflorestais com a finalidade de recuperar áreas degradadas e/ou alteradas. Neste caso, o plantio de espécies madeireiras em áreas já desmatadas tem como estratégia à diminuição da pressão de desmatamento e corte seletivo sobre a Floresta Amazônica. Desta forma, a árvore tem um papel indispensável na busca de sistemas de produção que se direcionem para a sustentabilidade ambiental, social e econômica das comunidades (BRILHANTE et al., 2003).

A seguir serão descritas as características botânicas e uso potencial de espécies relacionadas em SAFs na Amazônia.

A andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é também conhecida popularmente por iandiroba, carapá, entre outros. Altura de 20-30 m, com tronco de 50-120 cm de diâmetro, revestido por casca com ríditoma escamoso e reticulado. Folhas compostas pinadas, de 80-110 cm de comprimento, com 12-18 folíolos elipsoides, de 15-30 cm de comprimento. A madeira é muito utilizada na construção de mastros, falcames e bancos de navios, para a construção civil, carpintaria, marcenaria, mobiliário, para a confecção

de portas e caixotaria. É indicada para plantios em áreas degradadas de várzeas úmidas na região Norte do país (LORENZI, 1992).

O burdão-de-velho (*Samanea saman*) pode chegar a uma altura de aproximadamente 28 m de altura, o tronco é mais ou menos reto e cilíndrico. As folhas são alternas, compostas bipinadas. É considerada uma árvore com boa sombra, podendo ser utilizada em pastagens (RAMALHO, 2007).

Uma das espécies nativas mais valiosas da floresta amazônica de terra firme é a castanha-do-brasil ou castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*), utilizada há várias gerações como fonte de alimentação e renda. Apresenta rusticidade, crescimento relativamente rápido e características adequadas da madeira, sendo uma das mais importantes espécies para programas de reflorestamento na Amazônia (YARED, 1990; citado por, COSTA et al., 2009). Ocorre nos estados brasileiros do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, e Rondônia, bem como em boa parte do Maranhão, Tocantins e do Mato Grosso. Sua madeira é de ótima qualidade para construção civil e naval, bem como para esteios e obras externas. De acordo com informações silviculturais. É uma espécie encontrada principalmente em solos pobres, bem estruturados e drenados, argilosos ou argilo-arenosos, sendo que sua maior ocorrência é nos solos de textura média a pesada (SALMAN et al., 2008).

A copaíba (*Copaifera* sp.) é uma espécie arbórea que pode ser encontrada principalmente na bacia Amazônica e no cerrado brasileiro. Pode atingir altura entre 25 e 40 metros e ter um diâmetro equivalente entre 0,4 e 4 metros. A madeira é muito utilizada para a fabricação de carvão, pelas indústrias de construção civil e naval (PIERI et al., 2009).

O ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich. sinonímia (*Tabebuia chrysotricha*), também conhecido como ipê-amarelo-cascudo, ipê-amarelo do cerrado, entre outros, é uma árvore com altura entre 4 e 10 m, ocorre com mais frequência do Nordeste até o Sul do Brasil. É uma espécie disseminada pelo Brasil através de sua utilização na arborização de ruas e paisagismo de praças, sendo considerada uma das árvores-símbolo do país (LORENZI, 1992; MENDONÇA et al., 1998; KAGEYAMA et al., 2001, citado por; OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Oliveira (2008) esses mesmos autores colocaram que a madeira do ipê é resistente, sendo utilizada na construção civil, marcenarias e carpintarias, além de produzir corante para tingir seda e algodão. A espécie também é utilizada em projetos de reflorestamento em áreas degradadas que são sujeitas a estresse hídrico.

O ipê branco (*Tabebuia roseo-alba* Sand.) também conhecido pau-d'-arco, piúva-amarela, ipê-ovo-de-macuco, entre outros. Altura de 8-20 m, com tronco de 60-80 cm de diâmetro. Folhas compostas, 5-folioladas (eventualmente); folíolos glabros ou pubescentes, de 6-17 cm de comprimento por 3-7 cm de largura. A madeira é própria para construções pesadas e estruturas externas, tanto civis como navais, como quilhas de navios, pontes, dormentes, postes, para tacos e tábuas de assoalho, confecção de tacos de bilhar, bengalas, eixo de rodas, etc. É excelente para o paisagismo em geral, o que felizmente já vem sendo feito em pequena escala nas cidades do Norte do país (LORENZI,1992).

O ipê-roxo (*Tabebuia cf. impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl) chega a uma altura de 10 a 20 metros, com tronco de 40-80 cm de diâmetro, revestido por casca áspera de cor acinzentada. Possui folhas compostas 5-7- folioladas; folíolos elípticos, com margem serrada, membranáceos, glabros, de 5-14 cm de comprimento por 3-6 cm de largura. É ótima para reflorestamentos mistos destinados á recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

O mogno (*Swietenia macrophylla* R.A. King) é uma espécie de grande interesse econômico, devido a sua excelente aceitação pelos mercados regional, interestadual e internacional, pois sua madeira é de alta qualidade para a indústria, sendo utilizado no mundo todo para a confecção de mobiliários de luxo (LORENZI,1992).

Está espécie atinge dimensões próximas de 70 m de altura e 3,50 m de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo), na idade adulta. Também usado em lambris, compensados e construção civil, decoração de interiores, painéis, indústria de aviação, e para fazer instrumentos musicais, especialmente pianos (RAMALHO, 2007).

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) é uma espécie decídua. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 40 m de altura e 100 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo), na idade adulta. O tronco é bem formado e reto. Nas árvores jovens, o tronco tem coloração verde acentuada e com cicatrizes transversais deixadas pela queda das folhas. O paricá é uma espécie que vem sendo utilizada há muito tempo na região amazônica, tanto em plantios homogêneos ou mistos em pleno sol como em enriquecimento de capoeiras, segundo Sabogal et al. (2006). Em sistemas silviculturais mais adensados ou em plantios puros, o crescimento inicial em altura é bastante rápido, onde são necessários desbastes para manter um equilíbrio adequado entre a retirada de indivíduos de

qualidade inferior, doentes ou danificados e a manutenção de espaçamento aproximadamente regular entre as plantas (SOUSA et al., 2003).

A pata de vaca (*Bauhinia longifolia*) é uma planta espinescente, de 5-9 m de altura, com tronco tortuoso de 0-40 cm de diâmetro; casca pardacenta e reticulada. Folhas alternas, bifolioladas. A madeira é empregada para caixotaria e obras leves, enquanto ramos e troncos inteiros para lenha e carvão. Como planta pioneira e de rápido crescimento, é recomendada para plantios mistos em áreas degradadas destinadas à recomposição de vegetação arbórea natural (LORENZI 1992).

A sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.), também conhecida popularmente como castanha sapucaia, marmita-de-macaco, cumbuca-de-macaco é da família Lecythidaceae. A espécie tem origem brasileira e ocorre do Ceará até o Rio de Janeiro, podendo chegar a uma altura entre 20 a 30 metros (CARVALHO, 2012).

O sombreiro (*Clitorea racemosa*) pode chegar a uma altura de 6-12 m, dotada de copa larga e tronco curto de 50-70 cm de diâmetro. Folhas compostas trifolioladas, longo-pecioladas. A madeira pode ser empregada em construção civil, como divisórias internas, forros e para confecção de brinquedos caixotaria. Como planta rústica e de rápido crescimento, é presença indispensável nos reflorestamentos heterogêneos destinados a reconstituição da vegetação de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

Na atualidade um dos itens fundamentais da política ambiental do Estado do Pará reside no estímulo as ações de reflorestamento com objetivo de recuperar as extensas áreas de mata secundárias não produtivas para diminuir a pressão sobre a floresta remanescente e ao mesmo tempo melhorar as condições sociais e econômicas das comunidades envolvidas na atividade madeireira (DE PAULA, 2008).

Na região norte do país, encontra-se áreas intensamente exploradas ao longo de mais de 120 anos, não mantendo assim a sustentabilidade agrícola para continuar produzindo alimentos por mais gerações (BRIENZA JÚNIOR, 2003). A demanda por alimentos pela crescente população humana vem intensificando a pressão da exploração dos recursos naturais renováveis, acarretando processos de degradação ambiental. As práticas agrícolas em uso, tanto as tradicionais da agricultura itinerante quanto as modernas, com aplicação intensiva de insumos e custos energéticos elevados, carecem de elementos básicos da sustentabilidade (FERNANDES et al., 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi uma ação do projeto “Sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativa para a sustentabilidade da pecuária na agricultura familiar da região de Marabá – PA” desenvolvido pela Universidade Federal do Pará com apoio financeiro da FAPESPA nos anos de 2013 a 2014.

A pesquisa foi realizada no Projeto de Assentamento (P.A.) Belo Horizonte I, situado à altura do km 30 da BR-153, no município de São Domingos do Araguaia, na microrregião de Marabá, composto por aproximadamente 40 famílias (FIGURA 1). O Belo Horizonte I e II, atualmente é composto por 70 famílias, sendo todos beneficiários da reforma agrária. Mas o projeto esta sendo realizado no P. A. Belo Horizonte I (NAVEGANTES-ALVES, 2011).

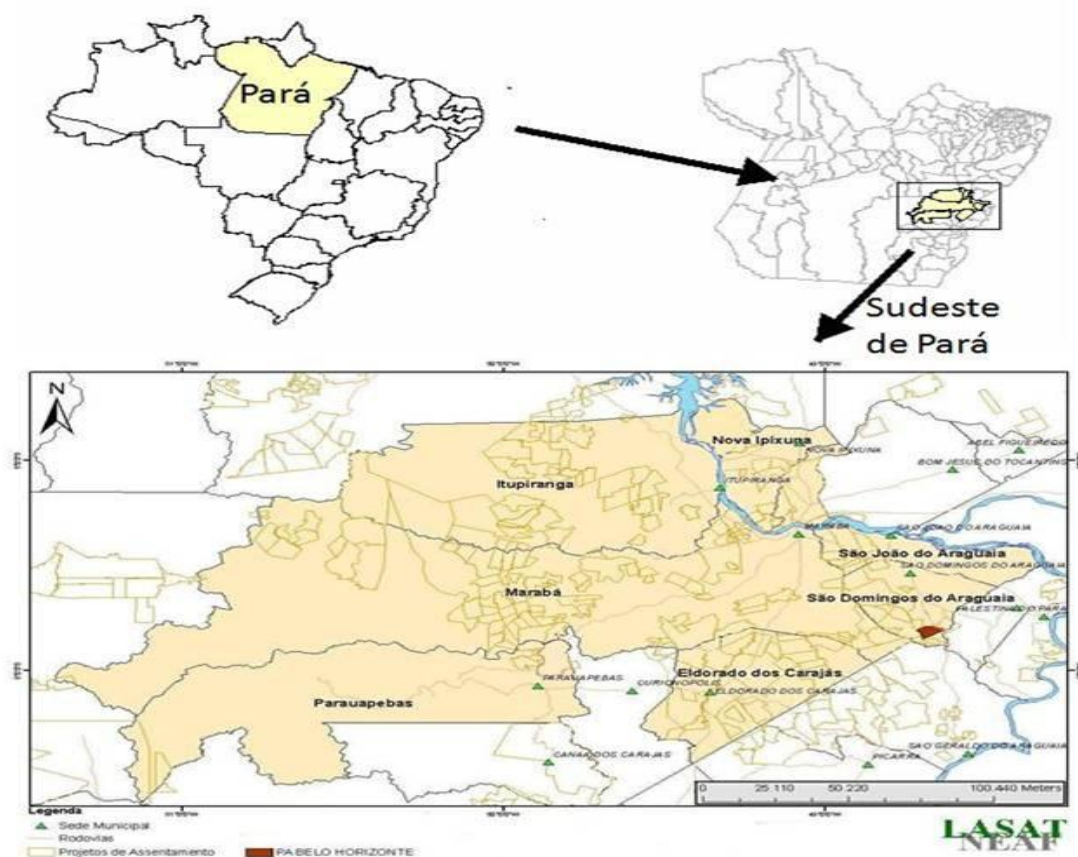


Figura 1. Mapa de localização do P.A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia-PA. Fonte: Adaptado de LASAT (2010).

3.2. ABORDAGEM PESQUISA-AÇÃO E PARTICIPATIVA

A abordagem metodológica utilizada no projeto foi da pesquisa-ação e participativa que teve como objetivo a construção de inovações em parceria com agricultores (CHIA et al., 2006). Três ações-teste que foram avaliadas nessa pesquisa. O local, as espécies e o arranjo das mesmas foram determinados pelas famílias com o apoio da equipe do projeto. Nesse contexto, foram implantadas três ações-teste. Os SAF 1 e SAF 3 são considerados como agrossilvipastoris, e o SAF 2 é do tipo silvipastoril (FIGURA 2).

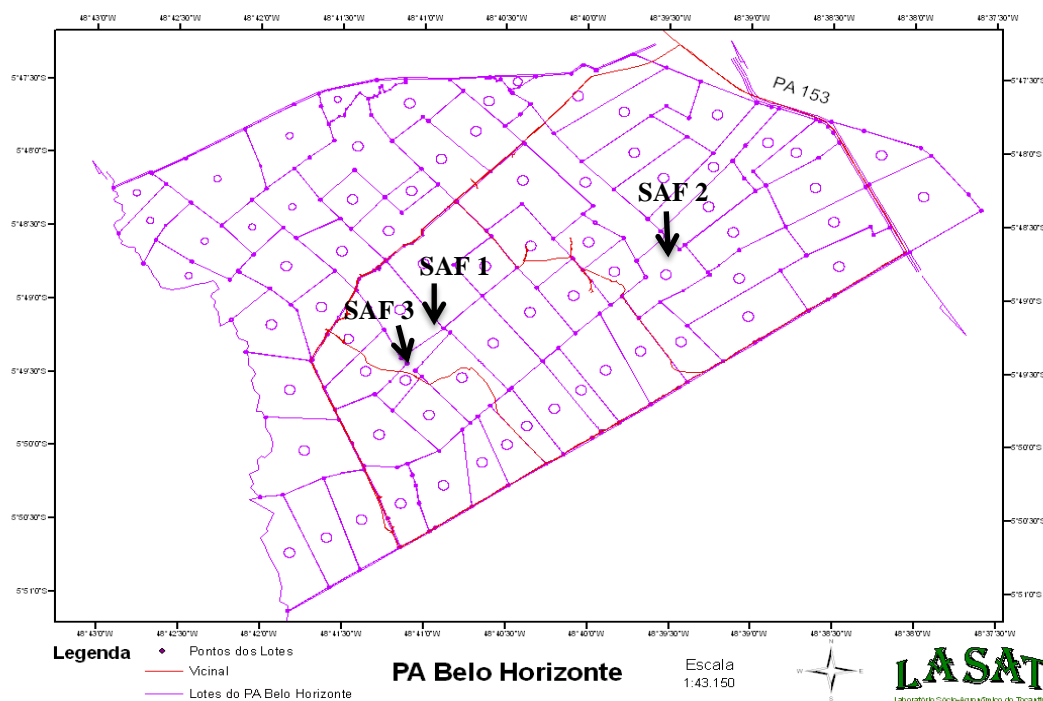


Figura 2: Croqui do P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. Localização das ações-testes agroflorestais implantadas em unidades de produção familiares, Fonte: Adaptado de LASAT (2010).

3.3. CLIMA E SOLO

O clima no local segundo a classificação de Köppen é Am no limite de transição para Aw com temperatura média anual de 26,3°C. Os solos mais representativos são Argissolo e Latossolo Vermelho Amarelo (COOPERATIVA..., 2001). Nas propriedades

ocorre um predomínio de áreas de pastagens, com ausência de mata e baixa diversificação dos sistemas de produção (NAVEGANTES- ALVES, 2009).

3.4. CARACTERÍSTICAS DAS AÇÕES- TESTES

As áreas escolhidas pelos agricultores tinham como vegetação dominante originalmente floresta primária, que foi derrubada para formação de pastagem com braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. marandu Hochst. ex A. Rich), sendo pastejado por 10 anos e deixado em repouso durante os últimos cinco anos, sendo que na área da Ação-teste 2 possui uma área de preservação permanente, tendo seu limite as margens de um córrego permanente (Quadro 1).

Quadro 1. Histórico e distribuição das espécies nos SAFs.

| Ação-teste | Local | Preparo da área e plantio | Espécies |
|------------|---------------------|--|--|
| 1 | Sistema de produção | Foi realizado o uso de aração e gradagem, para limpeza da mesma. A ação-teste foi implantada em fevereiro de 2010, em uma área de 3720 m ² . As mudas das espécies implantadas foram plantadas em fileiras aleatoriamente. O espaçamento utilizado entre as linhas foi de 10 m, e entre as plantas na linha foi de 4 m. | Aroeira (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.), Graviola (<i>Annona muricata</i> L.), goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.), ipê amarelo (<i>Tabebuia serratifolia</i> Valh), ipê branco (<i>Tabebuia roseo-alba</i> Ridl.), ipê rosa (<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo), ipê roxo (<i>Tabebuia cf. impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.) Standl), jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i> L.), neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.), oiti (<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch), paricá, pata de vaca (<i>Bauhinia sp.</i> (Bong.) Steud.), pau preto (<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr.All. ex Benth), sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | Cambess.), sombreiro (<i>Clitorea racemosa</i> Sessé & Moc.) e a teca. Após 15 dias da implantação destas espécies o agricultor plantou entre as linhas a cultura da mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) e do arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) e na sequência a banana (<i>Musa</i> sp.) |
| 2 | Área de proteção permanente, que foi retirada toda a mata ciliar para a implantação das pastagens. | Foi realizado o uso de aração e gradagem, para limpeza da mesma. A ação-teste foi implantada em fevereiro de 2010, em uma área de 1ha. As mudas das espécies implantadas foram plantadas em fileiras aleatoriamente. Foi utilizado espaçamento entre as linhas foi de 10 m x 10m e 10m x 2m. | Abacate (<i>Persea americana</i> C. Bauh), açaí (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.), graviola, goiaba, ipê amarelo, ipê branco, mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> R. A. King), nem, paricá (<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>), sapucaia e teca. |
| 3 | Sistema de produção | O plantio foi realizado no dia 20 de janeiro de 2013, a área de 1,2 ha foi preparada previamente com roçadeira. Espaçamento 5 x 10 m para as espécies burdão de velho, ipê e | Mandioca, banana, burdão de velho (<i>Samanea saman</i>), castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>), copaíba (<i>Copaifera</i> sp.), ipê roxo. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | banana. 8 x 8 m para as espécies castanheira e copaíba. E 1,5 x 1,5 m para a macaxeira. | |
|--|--|---|--|

3.5. DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

As fileiras externas das espécies madeireiras foram desconsideradas no período de avaliação, devido o efeito bordadura. As avaliações foram realizadas nas espécies que possuam no mínimo três indivíduos em cada ação-teste, como exemplo o mogno, analisando também a taxa de sobrevivência. As avaliações ocorreram com doze diferentes espécies madeireiras, que foram: ipê amarelo, ipê branco, ipê roxo, sombreiro, paricá, pata de vaca, sapucaia, mogno, andiroba, castanha do pará, burdão de velho e copaíba. O período de avaliação ocorreu entre agosto de 2013 a agosto de 2014 (FIGURA 3).



Figura 3. Aspecto do sistema agroflorestal na Ação teste 1. No PA Belo Horizonte I-São Domingos do Araguaia.

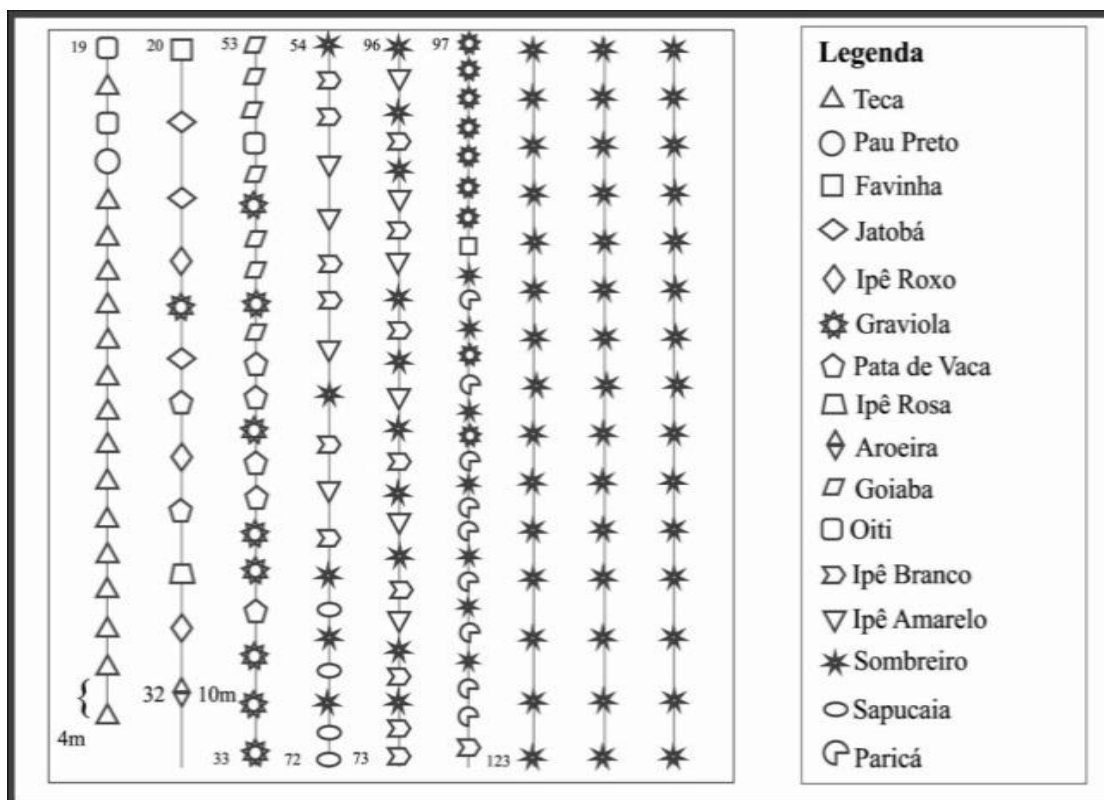


Figura 4. Croqui da área com a localização das espécies na ação teste silvipastoril (SAF 1).



Figura 5. *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. Em ação-teste de unidade de produção familiar. Espécie madeireira paricá (SAF 1).

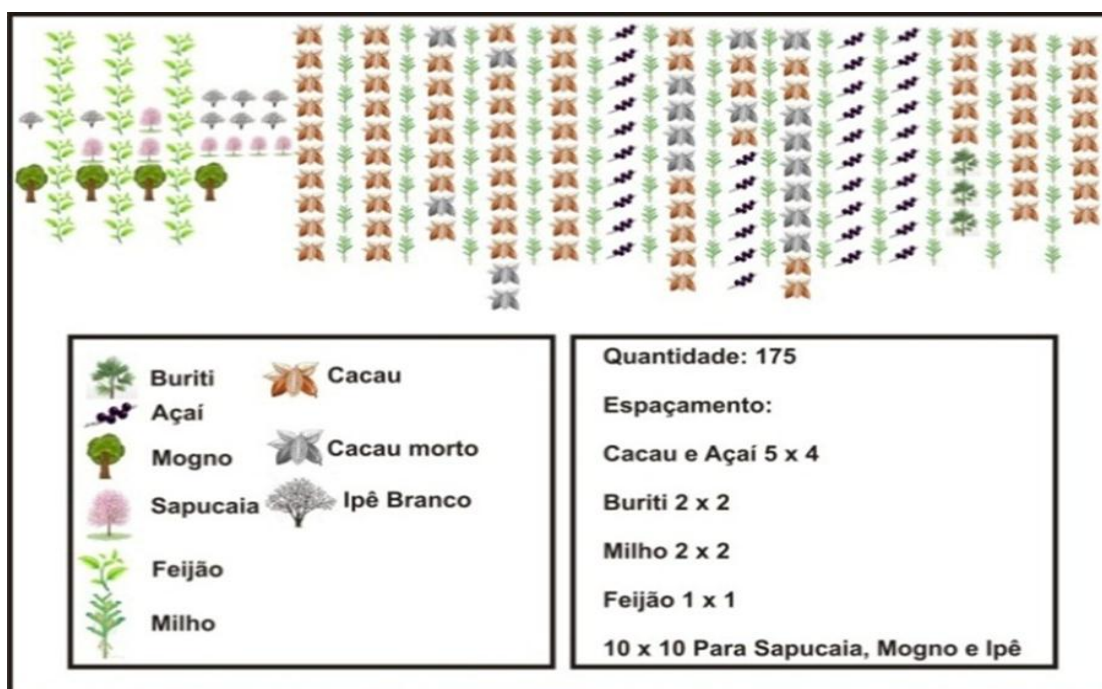


Figura 6. Croqui da área (SAF 2) com a localização das espécies na ação teste agrossilvipastoris.

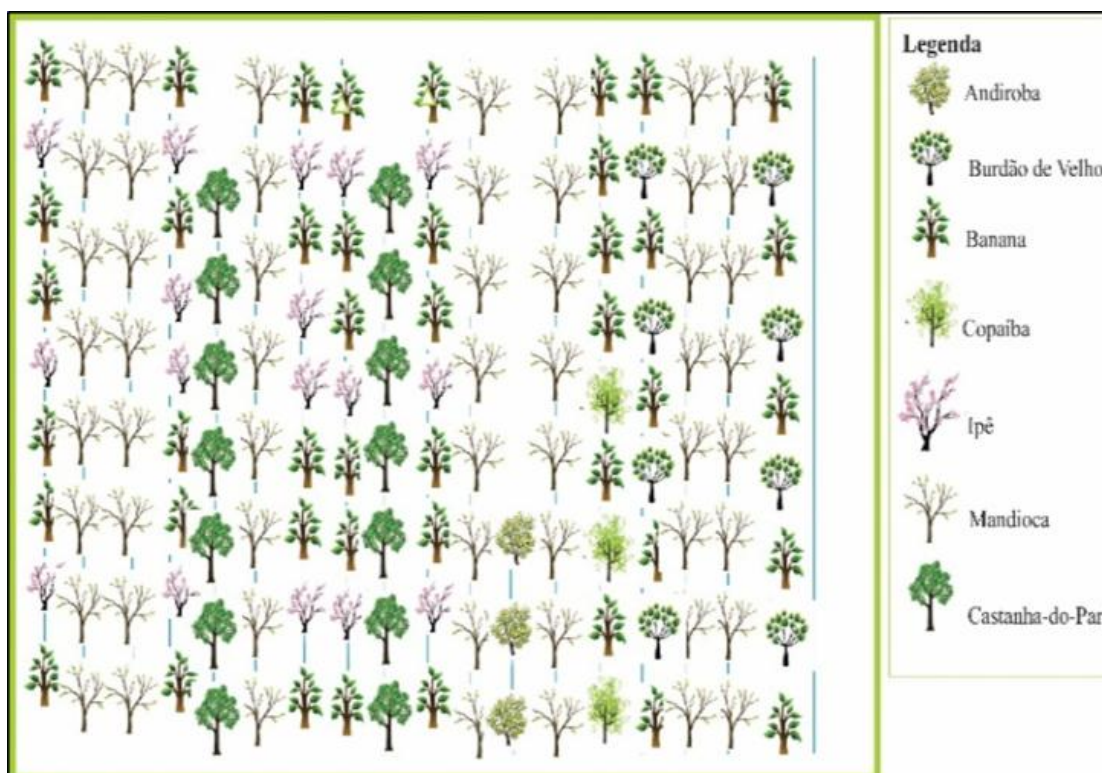


Figura 7. Croqui da área com a distribuição das espécies na ação teste agrossilvipastoril (SAF 3).



Figura 8. *Bertholetia excelsa*. Em ação-teste de unidade de produção familiar.



Figura 8. Avaliação da espécie madeireira burdão de velho nas ações testes de unidade de produção familiar no P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará

A avaliação silvicultural consistiu na mensuração da altura (através da trena) e foi utilizado para medir a altura das árvores maiores o hipsômetro e para a mensuração da diâmetro, a altura do peito (paquímetro), diâmetro de copa, observar a qualidade do fuste e da copa (Figura 9) bem como a possibilidade de direção da queda da árvore (AMARAL et al., 1998). No período das avaliações também foram realizadas entrevistas com os membros das famílias dos agricultores responsáveis pela ação, a fim de levantar dados sobre os tratos culturais (capina e roçado) e se eram realizados mensalmente. No período de plantio das mudas, as espécies foram colocadas de forma aleatória, porém cada ação-teste possuía espaçamentos de acordo com a espécie e tamanho da área (FIGURA 4, 5, 6, 7, e 8).

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Foi utilizada regressão do tipo linear para estimar os padrões de crescimento avaliados em relação à idade do plantio e teste F ao nível de 5%. Para as análises estatísticas foi utilizado o software Microsoft Excel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada a avaliação da sobrevivência das espécies madeireiras nos três SAFs a partir de agosto de 2013. Na Tabela 1 estão dispostas as taxas de sobrevivência das espécies avaliadas em 2011 (Banco de dados do projeto), 2013 e 2014. A reduzida taxa de sobrevivência das espécies na Ação teste 1 reflete a ausência de tratos culturais realizados na área.

Os parâmetros de crescimento altura, diâmetro à altura do peito ou diâmetro do coleto no período avaliado foram ajustados às retas de regressão linear simples para as três ações-teste (FIGURAS 10, 11 e 12). Os resultados da avaliação do diâmetro de copa das espécies estudadas estão dispostos na Tabela 2.

O desenvolvimento das espécies em relação à altura, diâmetro à altura do peito ou diâmetro do coleto, e diâmetro de copa, foram considerados adequados dentro das condições estudadas. As análises das espécies madeiráveis foram submetidas a regressão do tipo linear, além do teste F ao nível 5%, estimando o crescimento das plantas em relação a idade de plantio.

Tabela 1. Avaliação da taxa de sobrevivência (%) das espécies madeireiras em sistemas agroflorestais pecuários no P. A. Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia – PA.

| Espécie | Número de espécimes no plantio | Taxa de sobrevivência (%) | | |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| | | 2011* | 2013** | 2014** |
| Ação-teste 1 | | | | |
| Ipê amarelo | 20 | 70,00 | 35,71 | 35,71 |
| Ipê branco | 30 | 86,67 | 26,92 | 26,92 |
| Ipê roxo | 8 | 75,00 | 16,67 | 16,67 |
| Jatobá | 6 | 66,67 | 50,00 | 50,00 |
| Oiti | 8 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Paricá | 18 | 100,00 | 25,00 | 25,00 |
| Pata de vaca | 14 | 42,86 | 0,00 | 0,00 |
| Sapucaia | 8 | 50,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sombreiro | 50 | 32,00 | 12,50 | 12,50 |
| Teca | 32 | 50,00 | 31,25 | 31,25 |
| Ação-teste 2 | | | | |
| Ipê Branco | 22 | 95,45 | 95,45 | 95,45 |
| Ipê Amarelo | 4 | 50,00 | 25,00 | 25,00 |
| Mogno | 8 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Sapucaia | 15 | 93,33 | 86,67 | 73,33 |
| Teca | 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ação-teste 3*** | | | | |
| Andiroba | 15 | - | 46,67 | 40,00 |
| Burdão-de-Velho | 133 | - | 91,73 | 90,98 |
| Castanheira | 22 | - | 100,00 | 77,27 |
| Copaíba | 10 | - | 100,00 | 80,00 |
| Ipê | 219 | - | 89,50 | 89,50 |

*Banco de dados do projeto. **Dados de campo. ***Avaliação aos seis e doze meses após o plantio.

Fonte: Dados de campo.

Em relação á taxa de sobrevivência a espécie que demonstrou 100% de sobrevivência foi o mogno (Tabela 1). Isto pode ser explicado por serem espécie de boa adaptabilidade aos solos ácidos amazônicos, o que nem sempre é disponibilizado as

quantidades de nutrientes necessários para um bom desenvolvimento no crescimento da planta, além disso, no período de plantio não foi feita adubação em nenhuma das espécies arbóreas pertencentes as três ações testes. A pata de vaca e a sapucaia demonstraram uma taxa mínima de sobrevivência (0%), a falta de tratamentos culturais, principalmente nos primeiros meses após o plantio podem ter comprometido o desenvolvimento dessas espécies (Tabela 1).

A taxa de sobrevivência dos SAFs 1, através das análises dos dados são que, no período de agosto de 2013 a 2014, se mostraram satisfatório, pois não ocorreram mortes significativas em nenhuma das espécies avaliadas, como analisados na Tabela 1. Porém, os desenvolvimentos na altura não demonstraram altos, seja pela falta de tratamentos culturais ou mesmo pelas condições encontradas pelas plantas.

4.1 SAF 1

O Paricá foi a espécie arbórea que apresentou um maior crescimento (Figura 10) em relação a Altura Total (AT) referente a idade do período de plantio como demonstrado na Figura 10, como também a circunferência do diâmetro a altura do peito (DAP), em comparação as demais espécies avaliadas, seguido pelo sombreiro e a pata de vaca, que também demonstraram um crescimento favorável em relação as outras espécies existente nos (SAF 1), porém, estas duas últimas espécies demonstraram uma alta taxa de mortalidade logo após o plantio, quando comparado ao paricá que demonstrou excelente adaptabilidade e desenvolvimento na região.

Dessa forma, esses resultados corroboram a indicação do uso de espécies do gênero *Schizolobium* em sistemas agroflorestais devido ao seu rápido desenvolvimento (SOUZA; RODRIGUES, 2013). O paricá apresentou uma altura de 25 m e 0,78 cm de diâmetro do coleto (DC).

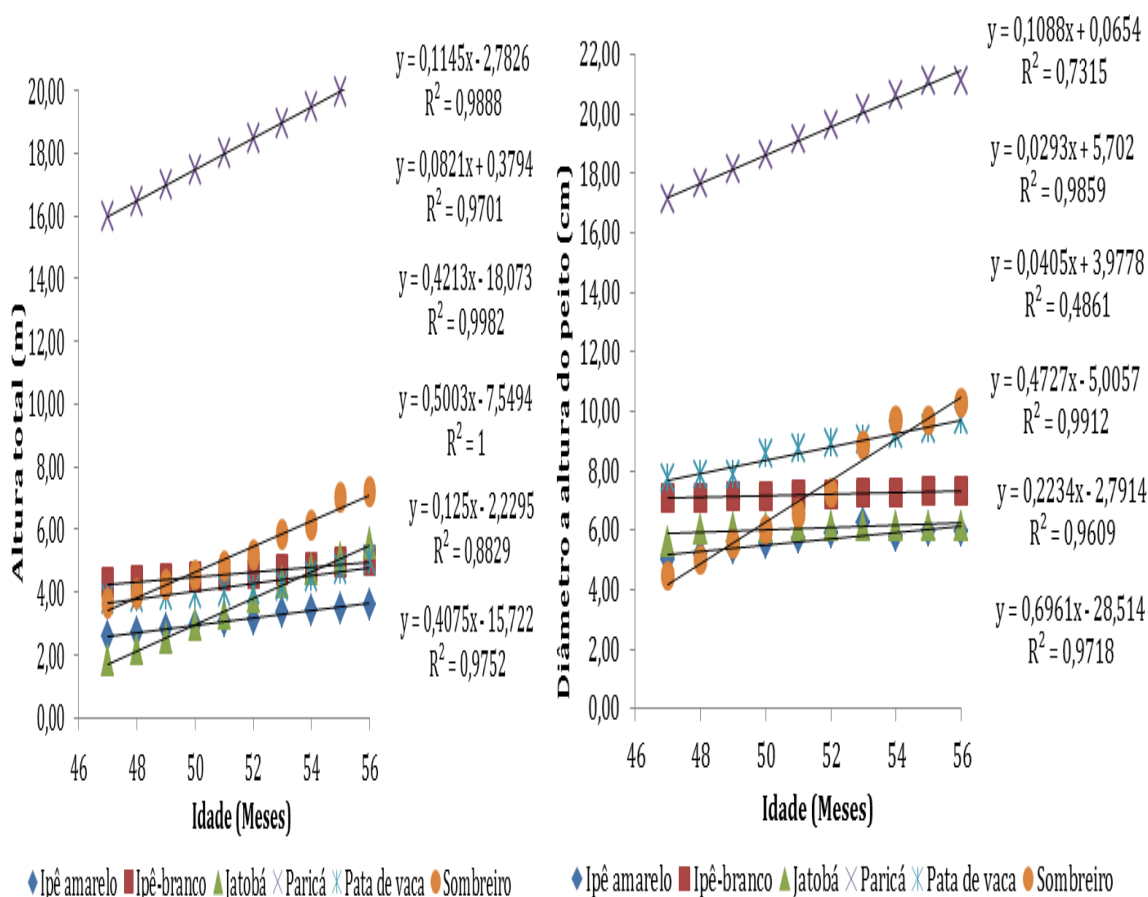


Figura 9. Ação-teste 1. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro a altura do peito (DAP) com a idade de plantio. Fonte: Dados de campo.

Espécies da família Bignoniaceae como os ipês do tipo branco e amarelo demonstraram crescimento abaixo da média. O que pode ser explicado que espécies pertencentes a essa família são classificadas como secundária tardia e de crescimento lento (BIZ et al., 2013). O Ipê-amarelo foi à espécie que obteve os menores índices de AT de acordo com a idade do plantio, seguido do jatobá em que apresentou o menor crescimento, quando comparado as demais espécies.

4.2. SAF 2

Na Ação teste 2 o mogno apresentou crescimento superior em relação as outras espécies. De acordo com Castro et al. (2008) em SSP essa espécie, aos sete anos de idade, pode alcançar altura de 12 m, correspondente à primeira ramificação da copa e diâmetro a altura do peito (DAP) de 22cm. Porém, deve ter condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Além disso, em estudos também feitos com o mogno no sudeste

paraense em sistemas silvipastoris, verificou-se uma taxa adequada de crescimento e adaptabilidade, o que pode ser indicado seu uso para a reabilitação de áreas degradadas na região (COSTA et al., 2013).

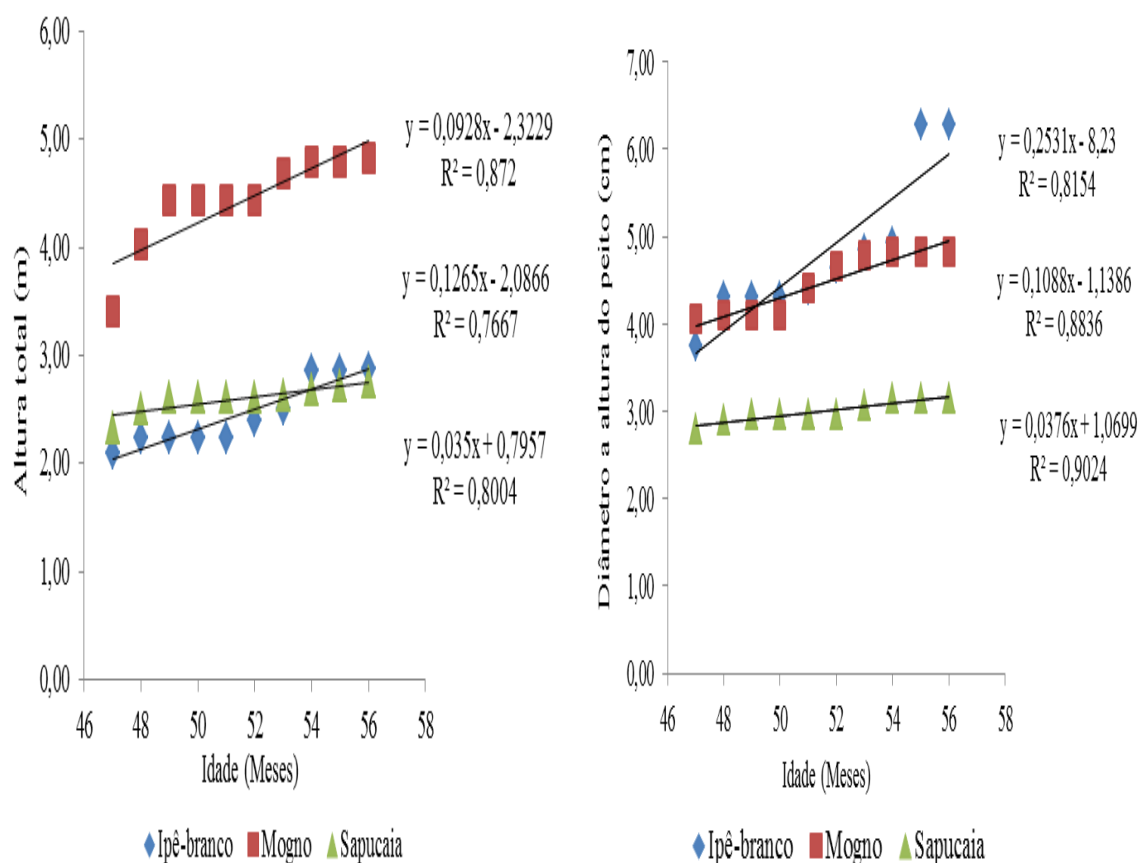


Figura 10. Ação-teste 2. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro a altura do peito (DAP) com a idade de plantio.

Fonte: Dados de campo.

Ao analisar o desenvolvimento do DAP, ocorreram resultados bem diferenciados, tanto o ipê-branco como o mogno apresentaram resultados mais elevados, quando comparados a sapucaia como pode ser verificado na figura 11, que segundo FELFILI (1995) esse comportamento pode ser atribuído às condições de microssítios, a fatores genéticos e, mesmo, ao estabelecimento da competição entre plantas.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos do diâmetro da copa, ou seja, a média das espécies florestais encontrados nos diferentes SAFS, o que relata uma pequena variação em relação ao crescimento dos coletos das arbóreas.

Tabela 2. Médias de Diâmetro de copa (DC) de espécies madeireiras em ações teste com sistemas agroflorestais no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia – PA.

| Espécie | N | Set/2013 | Out/2013 | Nov/2013 | Dez/2013 | Jan/2014 |
|--------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ação-teste 1 | | | | | | |
| Ipê amarelo | 5 | 3,00(±1,66) | 3,10(±1,68) | 3,10(±1,68) | 3,15(±1,68) | 3,18(±1,68) |
| Ipê branco | 7 | 3,90(±2,65) | 3,90(±2,65) | 3,90(±2,65) | 4,00(±2,65) | 4,08(±2,66) |
| Pata de vaca | 3 | 5,00(±3,10) | 5,00(±3,10) | 5,00(±3,10) | 5,10(±3,10) | 5,18(±3,20) |
| Ação-teste 2 | | | | | | |
| Ipê Branco | 10 | 1,71(±0,77) | 1,75(±0,54) | 1,75(±0,54) | 1,75(±0,54) | 1,78(±0,58) |
| Mogno | 3 | 1,59(±0,46) | 1,46(±0,66) | 1,46(±0,66) | 1,46(±0,66) | 1,43(±0,70) |
| Sapucaia | 10 | 2,25(±0,84) | 2,28(±1,01) | 2,28(±1,01) | 2,28(±1,01) | 2,40(±0,90) |

Fonte: Dados de campo.

Analisando as espécies da ação teste 2, onde possuem as espécies arbóreas que são mogno, ipê branco e sapucaia, foi constatado que o mogno como mostra na tabela 2, não obteve um elevado crescimento da copa, podendo ser influência da falta de capina periódicas, tendo grande incidência de plantas daninhas que competem por água, nutriente principalmente com a espécie madeireira que é o mogno. Dentre as espécies da ação teste 2, a sapucaia obteve maior crescimento do diâmetro da copa. O ipê branco apresentou uma altura de 1,48m e 0,5 cm diâmetro do coleto.

Com respeito ao diâmetro de copa, a ação teste 3, não foi avaliada porque as árvores ainda não tinham altura mínima para essa avaliação. Os dados demonstram que os padrões de crescimento para cada espécie estão de acordo com o esperado em relação a altura das plantas em cada ação teste.

4.3 SAF 3

Na ação 3, observou-se que o burdão de velho apresentou maior desenvolvimento entre as espécies arbóreas, pois é uma espécie de crescimento rápido em relação as demais espécies avaliadas que são a copaíba e a castanha do pará, pois ambas obtiveram um menor índice de crescimento (Tabela 12).

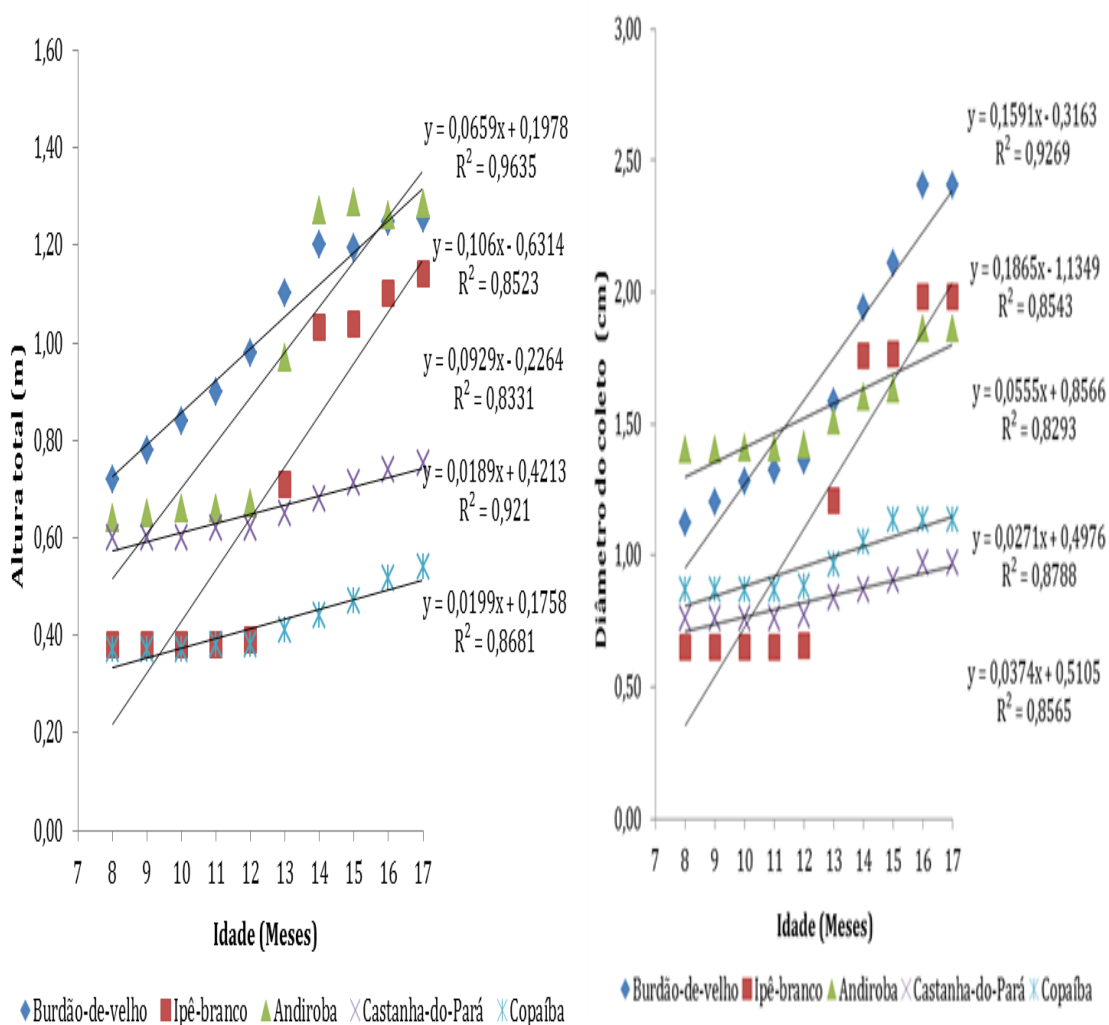


Figura 11. Ação-teste 3. Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. A) Relação da Altura total (AT) com a idade de plantio; B) Relação do Diâmetro do coleto (DAP) com a idade de plantio.

Fonte: Dados de campo.

Considerando os dados expostos na (Figura 12) que pertencem ao SAF 3, o comportamento no que diz respeito ao crescimento a altura total obtiveram resultados diferenciados, sendo que o Burdão-de-velho, foi observado um maior desenvolvimento entre as espécies arbóreas.

Entretanto, a castanha-do-pará, foi a que teve o menor índice no desenvolvimento do diâmetro. O burdão de velho é uma leguminosa arbórea utilizada na recuperação de pastagens degradadas, pois possui características silviculturais das árvores apresentando porte, copa e base da copa altos, o que permite boa penetração de luz em um sub-bosque (ANDRADE et al., 2009).

A castanheira representou um crescimento tardio e lento. Existem vários estudos sobre o extrativismo da castanha-do-brasil, mas são poucos os estudos sobre a espécie em plantio. A obtenção de maiores informações a respeito de seu comportamento em plantio ajudará a conhecer melhor o papel que possa ter na agricultura do pequeno produtor (SOARES, et al 2004).

A andiroba apresentou um baixo desenvolvimento e taxa de sobrevivência também, o que pode ter afetado o seu desenvolvimento foram a falta de tratamentos culturais, competição por nutrientes e demora na sua adaptação ao local de plantio, pois para Souza et al. (2009) a andiroba desenvolve-se principalmente em ecossistemas de várzea, matas ciliares e ocorre também em floresta de terra firme, normalmente em pequenas populações agrupadas. Além disso, andiroba nos plantios em terra firme, em solos argilosos e semidrenados, a espécie atinge um menor porte (BRILHANTE et al, 2003).

Dessa forma, tanto o ipê-amarelo como o ipê branco, demonstraram um pequeno crescimento no (DAP), quando relacionados ao tempo de plantio (Figuras 11 e 12).

O burdão de velho, a castanha e a andiroba apresentaram uma altura de 2,23m, 0,90m e 1,42m, e para o tamanho da circunferência do diâmetro do coleto foram 0,10 cm, 0,3 cm e 0,5, respectivamente.

5. CONCLUSÃO

Estudos sobre a escolha, manejo e desenvolvimento de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais na região sudeste do Pará ainda são insipientes, sobretudo no desenvolvimento das espécies sob as condições de implantação e manejos próprios de unidades de produção familiares, complexas e diversificadas.

A reduzida taxa de sobrevivência das espécies no SAF 1 reflete a ausência de tratamentos culturais realizados na área. O desenvolvimento das espécies em relação à altura, diâmetro à altura do peito ou diâmetro do coleto, e diâmetro de copa foram

considerados adequados dentro das condições estudadas. A utilização dos SAFS por agricultores familiares influencia na diversificação e geração de renda, melhorando a qualidade de vida, além da conscientização sobre recuperar áreas degradadas, contribuindo com a sustentabilidade nesses estabelecimentos, através de plantios florestais.

6. REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V.N. 2008. **Visita técnica a SAFs com eucalipto e palmeiras, propriedade particular em São Francisco Xavier**. Relatório. São Paulo, 2008.

ALMEIDA, C. M. V. de et al. Estudo de caso sobre sistema agroflorestal cacaueteiro x pupunheira no município de Buritis, Rondônia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 92-95. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

ALVES, L. N. et al. Diagnóstico socioeconômico e ambiental da agricultura familiar e Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável do sudeste do Pará (**Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Agricultura Familiar**). (LASAT). Marabá, PA: UFPA, 2006.

AMADOR, D. B. 2003. Restauração de Ecossistemas com Sistemas Agroflorestais. In: AMADOR, D. B. **Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais**. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E. de; MORAES, L. F. D. de; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p. 333-340.

AMARAL, P. et al. **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, 1998. 130 p.

ANDRADE, C. M. S. de. et al. **Características silviculturais de espécies arbóreas nativas em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental brasileira leguminosas**. WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA EMBRAPA, Brasília, DF, 2009. CD-ROM.

ARATO, H.D.; MARTINS, S.V.; FERRARI, S.H. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**. p 715-721, 2003.

ARCO-VERDE, M. F. et al. **Avaliação silvicultural, agronômica e socioeconômica de sistemas agroflorestais em áreas desmatadas de ecossistemas de mata e cerrado em Roraima**. Brasília: PPG-7. 2009, p. 95-99.

BAGGIO, A. J. Alternativas agroflorestais para recuperação de solos degradados na região Sul do País. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais...** Colombo: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1992. v.1. p. 126-131.

BECKER, B.K. A Amazônia pós Eco-92: por um desenvolvimento regional responsável. In: BURSZTYN, M. (org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo, Brasiliense, 1993. p.129-142.

BIZ, S. et al. **Crescimento inicial em diâmetro de colo de espécies florestais nativas madeireiras plantadas em dois vizinhos-PR**. Congresso Florestal, Silvicultura, 2013.

BRIENZA-JÚNIOR, S. **Uso de árvores leguminosas para melhorar a agricultura familiar da Amazônia Oriental Brasileira**. Belém, PA. 2003. 6p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 32).

BRIENZA JÚNIOR, S.; KITAMURA, P.C.; DUBOIS, J. C. L. **Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silvo-agrícola rotativo na região do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).

BRIENZA JÚNIOR, S.; VIEIRA, I.C.G.; YARED, J.A.G. **Considerações sobre recuperação de áreas alteradas por atividades agropecuária e florestal na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA – CPATU, 1995. 27 p. (Documentos, 83).

BRILHANTE, M.; LUDWIGS, T. PENEREIRO, F. M. **Avaliação do desenvolvimento de nove espécies madeireiras em contorno a Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre**. 2003. 8 p.

BRILHANTE, S. H. C. **Recursos Madeireiros do Estado do Acre: Quanto é? como é explorado**. 2000. Rio Branco, Universidade Federal do Acre (UFAC), Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. 2000.

CALVI, M. F. **Fatores de adoção de sistemas agroflorestais por agricultores familiares do município de Medicilândia**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável)- Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas. Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

CARMO, M. S. **A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. Agricultura em São Paulo**, v. 45(1), p. 1-15, 1998.

CARVALHO, I. M. M. et al. Caracterização química da castanha de sapucaia (*lecythis pisonis* cambess.) da região da zona da mata mineira. **Biosci. J.** Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 971-977, Nov./Dec. 2012.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: MDA, 25p. 2006.

CASTRO, A. A. et al. Sobrevivência de espécies madeiráveis em sistema agrossilvipastoril em são domingos do Araguaia, PA. *Revista Agroecossistemas*, v. 3, n. 1, p. 111-115, 2008.

CAVALCANTI, C. Breve introdução à economia da sustentabilidade. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza**. São Paulo, Cortez, 1998. p.17-24.

CHADA, S. S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. Sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra dos Reis, RJ. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.801-809, 2004.

CHIA, E.; DUGUÉ, P.; SAKHO-JIMBIRA, S. Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions? **Agricultures**, v. 15, n. 6, p. 498-505, 2006.

COELHO, L. M., REZENDE J. L. P., OLIVEIRA, A. D., COIMBRA, L. A. B. , SOUZA, A. N. **Agroforest system investment analysis under risk**. *Cerne*, 2008.368-378.

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, M. S. et al. Crescimento do mogno em sistema silvipastoril. **Revista Agroecossistemas**, v. 5, n. 2, p. 53-57, 2013.

COSTA, J. R. et al. Aspectos silviculturais da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. *Rev. Acta Amazônica*, VOL. 39(4) 2009: 843 – 850.

COSTA, R. C. **Pagamentos por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira**. 2008. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 246p.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A. C. T. **Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas**. In: SIMPÓSIO - SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1., 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p.151-170.

DANTAS, M. Aspectos Ambientais dos Sistemas Agroflorestais. In: I Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais. I Encontro sobre sistemas agroflorestais nos países do MERCOSUL. **Anais...** Editora: Embrapa. Porto Velho. RO,1994.

DE PAULA, M. T. Atributos edáficos e ecofisiológicos em plantas de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*, King) em sistemas agroflorestais no município de Santa Bárbara, PA. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental. Belém, 2008. **Desenvolvimento agrícola na década de 90 e no século XXI**. Viçosa, UFV, 1993. p.65-71.

DIAS-FILHO, M.B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Embrapa Amazônia Oriental. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental), 2006. Documentos, 258.

DIAS-FILHO, MOACYR. B. et al. (Eds.) Simpósio de Forragicultura e Pastagens: Temas em evidências – Relação custo benefício, 6. **Anais**. Lavras: NEFOR/UFLA, 2007, p. 347-365.

DIEGUES, A. C. Saberes tradicionais e etnoconservação. In: DIEGUES, A. C.; VIANA, V. M. **Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica**. São Paulo, HUCITEC, NUPAUB, 2004. p.9- 22. DIEGUES, A. C.; VIANA, V. M. **Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica**. São Paulo, HUCITEC, NUPAUB, 2004. 275p.

DUBOIS, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 170.

FELFILI, J. M. Diversity, structure, and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio**, v.117, p.1-15, 1995.

FERNANDES, F.E.P.; CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V. Sistemas agrossilvipastoris e o aumento da densidade de nutrientes para bovinos em pastejo . **Revista Electrónica de Veterinaria, REDVET**. España Veterinaria.org ® - Comunidad Virtual Veterinaria.org - Veterinaria Organización S.L.® Vol. VII, Nº 11. Acesso em: Dezembro de 2006. Disponível em:<<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>>.ISSN 1695-7504.

GAMA, M. M. B. **Análise Técnica e Econômica de Sistemas Agroflorestais em Machadinho D'Oeste, Rondônia**. 2003. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 112p. GAMA, M. M. B. (2003) **Análise Técnica e Econômica de Sistemas Agroflorestais em Machadinho D'Oeste, Rondônia**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 112 p.

HÉBETTE, J. Economia ambiental e desenvolvimento. In: TEIXEIRA, E.C. (org.) **Desenvolvimento agrícola na década de 90 e no século XXI**. Viçosa, UFV, 1993. p.65-71.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos do NAEA**, Belém-PA, v. 8, n. 1, p. 19-71, jun. 2005.

KATO, O.R. et al. **Desenvolvimento da produção de frutas em sistemas agroflorestais no estado do Pará**. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves – RS, 22 A 26 de outubro de 2012.

KAGEYAMA, P. Y. et al. Restauração de ecossistemas naturais. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF. São Paulo. Botucatu. LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, v. 1, 4 ed, **Nova Odessa** , SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. In: R, PORRO. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. p. 60-61-78-148-156-265-268.

LUIZÃO, F.J. et al. Carbon Sequestration: An Underexploited Environmental Benefit Of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v.61, p. 281-295, 2004.

MACDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. **Agroforestry: classification and management**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 382 p.

MACDICKEN, K.G.; VERGARA, N.T. Introduction to agroforestry. In: **Agroforestry: Classification and Management**. New York, John Wiley and sons, 1990, p. 332. I-30.1979.DB-CIF No 2348- Mimeo.

MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; TSUKAMOTO, A. A. F. **Princípios de agrossilvicultura como subsídio do manejo sustentável. Informe Agropecuário**. 2000. v.21 (202) 93-98p.

MACEDO, R. L. G. Sustentabilidade dos sistemas agroflorestais dos sistemas agroflorestais recuperados de áreas degradadas e conservadores da biodiversidade vegetal. In: MACEDO, R. L. G. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais**. LAVRAS: UFLA/Faepe, 2000. p. 143-157.

MACHADO, F. J. **Proposta de recuperação de áreas degradadas com enfoque em áreas de preservação permanente a partir da utilização de sistemas agroflorestais na Mata Atlântica**. Araras: UFSCar, 2010. 11p.

MAGALHÃES, João Avelar et al. Avaliação de leguminosas arbóreas e arbustivas de múltiplo propósito em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2000, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p.42-44. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 9).

MANESCHY, R. Q.; SANTANA, A. C.; VEIGA, J. B. Viabilidade Econômica de Sistemas Silvopastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 49-56, 2009.

MARQUES, L.C.T.; BRIENZA JUNIOR, S. Sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental: aspectos técnicos e econômicos. In: GRAÇA, L.R. **Sistemas agroflorestais: aspectos técnicos e econômicos**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1992, p.37-62.

MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; FERREIRA, C.A.P. **Alternativa agroflorestal para pequenos produtores agrícolas, em áreas de terra firme do município de Santarém, Pará**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1993. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 147).

MARTINS, S.R. Estratégia para a construção do ideário e a sustentabilidade agrícola. Texto referente a palestra proferida no Seminário: **Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental**. Belém, CPATU/EMBRAPA, 1997. p.45-53.

MELO, J. T.; ZOBY, J. L. F. **Espécies para arborização de pastagens**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2004. 4p. (Circular Técnica, 113).

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 375-383, 2001.

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: ENCONTRO DA ANPPAS, 2., 2004, Indaiatuba, SP. **Anais...** Indaiatuba. SP: ANPPAS, 2004. p. 1 - 20.

MONTAGNINI, F. **Sistemas agroforestales principios y aplicaciones em los trópicos**. 2. ed. San Jose: Organizacion para Estudos Tropicales, 1992. 622 p.

NAIR, P. K. R. **The prospects for agroforestry in the tropics**. Washington, DC: World Bank, 1990. 77 p. (World bank technical paper, 131).

NAVEGANTES-ALVES, L. **Gestion des pâturages en Amazonie Orientale: les décisions des pratiques**. Montpellier – França: SUPAGRO – SIBAGHE, 2009 (Tese de doutorado em andamento).

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.

NIETSCH, S.; GONÇALVES, V. D.; PEREIRA, M. C. T.; SANTOS, F. A.; ABREU, S. C.; MOTA, W. F. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1321-1325, nov./dez. 2004.

OLIVEIRA, M. C. C. **Agricultura familiar e dinâmicas das relações sociedade natureza em área de fronteira agrária na Amazônia oriental**. Tese (Doutorado) - PGDR, UFRGS, Porto Alegre. 2009. 305p.

OLIVEIRA, I. R. **Utilização de análise envoltória de dados (DEA), no diagnóstico da eficiência de cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*** (Boone, 1931). Dissertação (Mestrado) – Recife - PE, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008. 51p.

PENEIREIRO, F. M. et al. **Liberdade e Vida com Agrofloresta**. São Paulo: Superintendência Regional do INCRA em São Paulo. , 2008.

PENEIREIRO, F.M. Apostila do educador agroflorestal, introdução aos sistemas agroflorestais, um guia técnico. Arboreto, setor do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, 2008.

PEZO, D.; IBRAHIM, M. **Sistemas Silvopastoriles**. 2 ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1999. 276 p. (Materiales de enseñanza, n. 44).

PORRO, R. **Alternativa Agroflorestal na Amazônia em transformação**. pp. 33-52. In: R. Porro (ed.) *Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação*. World Agroforestry Centre (ICRAF) & EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, Pará. 2009. p.170.

RAMALHO, P. E. et al. **Bordão-de-Velho *Samanea tubulosa***. (Circular Técnica),ISSN 1517-5278. Colombo, PR. Novembro, 2007.

RAMOS, P. R. B., CRUZ, E. B. **O potencial dos sistemas agroflorestais: Conceito e Aplicação**. Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. 2010.

REBELLO, F.K.; HOMMA, A. K. O. Uso da terra na amazônia: uma proposta para reduzir desmatamentos e queimadas. **Amazônia: Revista Ciência e Desenvolvimento**. Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005.

REINERT, D. J. **Recuperação de solos em sistemas agropastoris**. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V (Eds.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: UFV, SOBRADE, 1998. p. 163-176.

RIBEIRO, F. V.; WANDELLI, E. **Castanheira (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais implantados em áreas de pastagens degradadas na Amazônia Ocidental**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus Anais... Ilhéus: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais: CEPLAC, 2002. CDROM.

RODRIGUES, E.R. et al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no pontal do paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.941-948, 2007.

ROMEIRO, A. R. Agricultura para uma economia verde. Política Ambiental: **Economia Verde: desafios e oportunidades**, n. 8, p. 123-130, 2011.

ROSA, E. P. A. et al. **Avaliações iniciais do crescimento e sobrevivência de espécies nativas para a melhoria de um sistema agroflorestal sequencial no nordeste paraense**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Miens: Anais... Ilhéus: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais: CEPLAC, 2002. (CD-Rom).

SABOGAL, C. **Silvicultura na Amazônia brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. Belém: CIFOR, EMBRAPA, 2006. 190 p.

SACHS, I. **Brasil rural: da redescoberta à invenção**. *Estudos Avançados*. v 15, n. 43, p. 75-82, 2001.

SANGUINO, A.C. **Avaliação econômica da produção em sistemas agroflorestais na Amazônia: estudo de caso em Tomé- Açu.** 2004. 200 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004.

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia ocidental.** 2000. Piracicaba: ESALQ-USP, 75p. (Dissertação de mestrado), 2000.

SANTOS, F.U. et al. Níveis de sombreamento na produção de mudas de pau - de - balsa (*Ochroma pyramidale*). **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 129-136, Jan./Feb. 2014.

SANTOS, A.M.; MITJA, D. Agricultura familiar e desenvolvimento local: os desafios para a sustentabilidade econômico-ecológica na comunidade de Palmares II, Parauapebas, PA Agricultura familiar e desenvolvimento local: os desafios para a sustentabilidade econômico-ecológica na comunidade de Palmares II, Parauapebas, PA. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 13, n. 1, p. 39-48, jan./jun. 2012.

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia ocidental.** 2000. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SALMAN, A. K. D. et al. **Espécies arbóreas nativas da Amazônia Ocidental Brasileira com potencial para arborização de pastagens.** Rondônia: Embrapa. p 11 (ISSN 0103-9865, Outubro, 2008. Documentos 127).

SILVA, L. A. G. et al. **Benefícios gerados por sistemas agroflorestais em uma propriedade no Nordeste Paraense,**2010.

SOARES, J. E. C. Et al. **O desenvolvimento da castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa* h.b.k.) Em plantios agroflorestais no município de manacapuru, Amazonas, Brasil.** 2006.

SOUZA, V. C.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; CUNHA, A. O.; SOUZA, A. P. Produção de mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 26, n. 2, p. 98-108, 2005.

SOUZA, M.C. S.; RODRIGUES, F. C. M. P. Desenvolvimento de Espécies Arbóreas em Sistemas Agroflorestais para a Recuperação de Áreas Degradadas na Floresta Ombrófila Densa, Paraty, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.1, p.89-98, 2013.

TOMASETTO, M. Z. C.; LIMA, J. F.; SHIKIDA, P. F. A. Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema - Paraná. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30, jan./jun. 2009.

TONINI, H. et al. Avaliação de espécies florestais em área de mata no estado de Roraima. **Cerne**, v.12, n.1, p.8-18, 2006.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: Reforma agrária e conservação de biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UNILIVRE/ REDEPROUC/IAP, 1997. p.783-792.

VALOIS, A.C.C. **Benefícios e estratégias de utilização sustentável da Amazônia.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 75p. 2003.

VAZ, P.P. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP.** 2002. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal). ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2000.

VEIGA, J. B.; PEREIRA, C. A.; MARQUES, L. C. T.; VEIGA, D. F. **Sistemas Silvopastoris na Amazônia Oriental.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62 p.

VEIGA, J. B.; MANESCY, Rosana Quaresma; DUTRA, Saturnino. Avaliação do potencial de adoção de sistemas silvipastoris por produtores da região da Transamazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 214-216. (Embrapa Florestas. Documento, 98).

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. -F. Potencial e adoção de sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus, BA. **Anais.** [S.l.]: CEPLAC, 2002. 1 CD-ROM. il.

VIEIRA, A.H.; LOCATELLI, M.; MACEDO, R. de S. **Sistemas agroflorestais e a conservação do solo,** 2006. Agronline.com.br.. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/sistemas-agroflorestais-conservacao-solo>. Acesso em: 19 de agosto de 2015.

YARED, J.A.G. Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia, In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO; 6 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1990 V. 1 p. 119-122.