



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

GABRIEL SCARAMUSSA DALLAPICCOLA
VINICIUS BRUNO SOARES BORGES

**COMPORTAMENTO SILVICULTURAL DE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*
(HUBER EX DUCKE) BARNEBY EM SISTEMA TAUNGYA NO MUNICÍPIO DE
ULIANÓPOLIS, PARÁ**

PARAGOMINAS

2019

GABRIEL SCARAMUSSA DALLAPICCOLA
VINICIUS BRUNO SOARES BORGES

**COMPORTAMENTO SILVICULTURAL DE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*
(HUBER EX DUCKE) BARNEBY EM SISTEMA TAUNGÝA NO MUNICÍPIO DE
ULIANÓPOLIS, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Paragominas, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal.
Área de concentração: Sistemas agroflorestais
Orientador: Msc. Paulo Cezar Gomes Pereira.

PARAGOMINAS

2019

GABRIEL SCARAMUSSA DALLAPICCOLA
VINICIUS BRUNO SOARES BORGES

**COMPORTAMENTO SILVICULTURAL DE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*
(HUBER EX DUCKE) BARNEBY EM SISTEMA TAUNGYA NO MUNICÍPIO DE
ULIANÓPOLIS, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Paragominas, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal.
Área de concentração: Sistemas agroflorestais.

Data da Aprovação

BANCA EXAMINADORA:

Orientador

Paulo Cezar Gomes Pereira, M.Sc.
Universidade Federal Rural da Amazônia

Membro 1

Sabrina Benmuyal Vieira, M.Sc.
Grupo Arboris

Membro 2

Wander Luiz da Silva Ataíde, M.Sc.
Universidade Federal Rural da Amazônia

Aos meus pais, Itamar José Dallapiccola, Dulce Helena Scaramussa Dallapiccola,
pelo carinho, amor, compreensão, educação, exemplo
de vida e por sempre acreditarem em mim.

Aos meus irmãos e a toda minha família,

DEDICO

I Coríntios 15: 57

"Mas graças a Deus, que nos dá a vitória por meio de nosso Senhor Jesus Cristo."

Aos meus pais, Hailton Gonçalves Borges, Maria Ronalda Soares Teixeira,
Pelo amor, educação, carinho e exemplo de vida e por sempre acreditarem em mim.

Aos meus irmãos, amigos e a toda minha família,

DEDICO

II Coríntios 15:7

"Seja forte e não desanimem, pois, o trabalho de vocês será recompensado."

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e pelas bênçãos a mim concedidas.

A minha família, em especial meu pai Itamar José Dallapiccola, minha mãe Dulce Helena Scaramussa Dallapiccola, meus irmãos Heitor Scaramussa Dallapiccola e João Scaramussa Dallapiccola, sem o apoio de vocês nada disso seria possível.

A minha namorada Pamela Aguiar da conceição, pelo apoio e motivação diário mesmo que em alguns momentos à distância.

Aos meus irmãos de consideração Marcos Gabriel e Matheus Scaramussa, dedico parte dessa felicidade a vocês.

A meu parceiro de TCC e grande amigo Vinicius, desde o começo da graduação mantivemos essa relação de amizade, que creio que levaremos pelas nossas vidas.

Ao mestre Paulo Cezar Gomes Pereira, pela oportunidade de nos guiar nessa etapa, sendo um exemplo de profissional e de pessoa, fica aqui os meus mais sinceros agradecimentos por tê-lo como orientador.

Ao Diretor-presidente do Grupo Arboris, Marco Siviero, pela oportunidade de realização da nossa monografia em suas propriedades, especialmente ao Agust e a Sabrina que nos guiaram por esse período.

A todos que compartilharam conosco essa experiência de graduação, especialmente nossos amigos Vicente, Wyler e Sebastiao vulgo “Cametá”.

Aos profissionais da nossa instituição que contribuíram direta e indiretamente com a nossa formação, deixo aqui meu agradecimento por estar concluindo minha graduação nessa renomada instituição que é a UFRA.

Muito obrigado,
Gabriel Scaramussa Dallapiccola.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida e pela oportunidade de conseguir concluir esse curso.

Em especial minha mãe Maria Ronalda Soares Teixeira por todo amor e apoio, não somente nessa etapa de graduação, mais em todas as etapas da minha vida, nos momentos difíceis sempre acreditou em mim e em meu potencial.

A meu sobrinho Mattheus que foi um incentivo a mais para concluir essa caminhada.

Ao Prof. Paulo Cezar pela orientação, dedicação, amizade, confiança, competência, profissionalismo e ensinamentos, que foram de grande importância para realização deste trabalho.

A todos os meus amigos que também foram fundamentais nesse ciclo, principalmente a moçada do truco. Em especial ao Gabriel, meu grande amigo e parceiro de TCC, juntos desde o começo nessa longa jornada.

A todos os funcionários da UFRA, principalmente a Tia Neia que sempre ajudava a gente com um cafezinho e incentivo a mais, aos professores colaboradores que tiveram uma parcela fundamental no meu desenvolvimento.

Ao Diretor-presidente do Grupo Florestal Arboris, Marco Siviero, em especial ao Agust e a Sabrina pelo apoio na coleta de dados e a troca de conhecimentos durante essa etapa.

Aos meus irmãos Barbara Borges e Victor Borges, que sempre me motivaram a buscar meus ideais.

A toda minha família por todo apoio e carinho durante esses cinco anos.

E a todos que de alguma forma tiveram uma contribuição para a realização deste trabalho.

Muito obrigado,
Vinicius Bruno Soares Borges.

RESUMO



Os SAFs são conceituados como um sistema de manejo sustentado da terra que **umenta o rendimento da mesma**, combinando a produção de plantas florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou consecutivamente, de forma deliberada, na mesma unidade de terreno, envolvendo práticas de manejo em consonância com a população local. **O sombreamento excessivo pelas árvores, após alguns anos, confere o término do sistema agroflorestal, dando início a produção florestal pura, cuja permanência dependerá da espécie e densidade de plantio.** A presente área de estudo está consolidada em plantio de 234,6 hectares na Fazenda Jaspe III e IV, pertencente a uma empresa florestal, localizada no km 52 da estrada da Marajoara, no município de Ulianópolis, sudeste do Pará. A taxa de sobrevivência da espécie aos quatro anos, apresentou valores satisfatórios pós consórcio com culturas anuais, logo, os valores referentes a taxa de mortalidade foram reduzidos, podendo-se atribuir esses resultados a características ecológicas da espécie como a exigência por luz, além da prática silvicultural utilizada. As médias de DAP e altura para a espécie aos quatro anos de idade pós sistema taungya, foram similares a valores de monocultivos com a mesma faixa de idade. As classes diamétricas centrais concentraram o maior número de indivíduos. O volume médio estimado de madeira com casca, aos quatro anos de cultivo, apresentou valores abaixo em relação aos encontrados na literatura para diferentes tipos de sistemas agroflorestais e próximos aos de monocultivos.



Palavras chave: Con**so**rcio, **Volume**, SAF temporário.



ABSTRACT

SAFs are conceptualized as a sustainable land management system that increases land yield by combining the production of forest plants with agricultural and / or animal crops simultaneously or consecutively, deliberately, on the same land unit, involving land management practices. management in line with the local population. Excessive shading by the trees, after a few years, leads to the end of the agroforestry system, starting pure forest production, whose permanence will depend on the species and planting density. The present study area is consolidated in a 234.6 ha plantation on Fazenda Jaspe III and IV, belonging to a forestry company, located at km 52 of Marajoara road, in the municipality of Ulianópolis, southeastern Pará. The survival rate of this species At four years of age, it presented satisfactory values after intercropping with annual crops, therefore, the mortality rate values were reduced, and these results can be attributed to the ecological characteristics of the species, such as the requirement for light, in addition to the silvicultural practice used. The mean DBH and height for the species at four years of age after taungya system were similar to values of monocultures with the same age range. The central diameter classes concentrated the largest number of individuals. The estimated average volume of wood with bark, at four years of cultivation, presented values below those found in the literature for different types of agroforestry systems and close to those of monocultures.

Keywords: Consortium, Volume, Temporary SAF.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Área de estudo, localização do município de Ulianópolis - PA.	21
Figura 2- Médias de precipitação e temperatura dos anos de 2015 a março de 2019 da região de Ulianópolis - PA.	22
Figura 3- Layout do consorcio com as culturas anuais (1° - ano: soja + paricá; 2° - ano: milho + paricá).....	24
Figura 4- a) Implantação do sistema soja-paricá; b) experimento no 1° ano; c) Soja próximo da colheita; d) Colheita da soja no experimento.	25
Figura 5- a) Parcela no consorcio milho-paricá; b) experimento no 2° ano com milho; c) Distancia do milho para o paricá; d) Colheita do milho no experimento.....	26
Figura 6- Estimação da altura utilizando o clinômetro (a) e mensuração do DAP com fita centimétrica (b).....	28
Figura 7- Histórico de DAP e altura nos primeiros anos de implantação do sistema taungya.	32
Figura 8- Médias de DAP das 16 parcelas amostrais do experimento.	33
Figura 9- Médias de Altura das 16 parcelas amostrais do experimento.....	33
Figura 10- Distribuição diamétrica para o povoamento de <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby no município de Ulianópolis, Pará.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Histórico de uso e cobertura do solo da área experimental, em Ulianópolis-PA.	22
Tabela 2- Comparativo de taxas de sobrevivência obtidos na mesma área e em outros estudos na literatura.	30
Tabela 3- Taxas de sobrevivência e mortalidade do Paricá após cultivo consorciado.	31
Tabela 4- Estatística referente a intensidade amostral e volume estimado para o paricá pós cultivo em sistema taungya.	36
Tabela 5- Valores de volume $m^3 ha^{-1}$ bem como seus respectivos sistemas de implantação utilizados.	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm – centímetros

DAP - Diâmetro a 1,30 de altura;

H – Altura;

ha – Hectares;



km – quilômetro

m – metros

SAF's - Sistemas Agroflorestais;

Vc/c – Volume com casca;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 Sistemas agroflorestais	16
3.2 Sistema Taungya.....	17
3.3 A espécie <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>Amazonicum</i> (Huber x Ducke) Barneby	18
3.4 Aspectos silviculturais do paricá.....	18
3.5 O paricá em sistemas agroflorestais.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Área de estudo.....	21
4.2 Descrição do experimento	22
4.3 Análise dos dados.....	26
4.4 Delineamento experimental	26
4.5 Volume com casca.....	27
4.6 Intensidade amostral	27
4.7 Periodicidade de mensurações.....	27
4.8 Sobrevivência	28
4.9 Mortalidade.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Sobrevivência e mortalidade	29
5.2 Média de DAP, altura e distribuição diamétrica	32
5.3 Volume de madeira.....	36
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais compreendem práticas de uso da terra em que árvores e/ou arbustos fazem parte do sistema de produção com animais e culturas agrícolas, gerando benefícios resultantes das interações econômicas e ecológicas entre seus componentes, podendo ser instalados e manejados simultaneamente e sequencialmente no tempo e no espaço, em caráter permanente ou temporário (MONTAGNINI, 1992).


A prática desses sistemas é extremamente positiva para a sustentabilidade do ambiente. No entanto, são necessários estudos que venham complementar em outros aspectos importantes para promover o melhor aproveitamento do seu potencial e, assim, motivar sua implementação no setor agrário e nos sistemas de produção brasileiros (MAGALHÃES, et al., 2014; SALES, 2018).


A adoção de sistemas que consorciavam culturas agrícolas com espécies florestais vem crescendo a cada ano no Brasil, por ser uma das maneiras que asseguram a renda durante o ano todo, diminuindo os riscos inerentes a inviabilidade econômica do empreendimento. Essa prática é comum principalmente em regiões que as atividades são baseadas no meio rural, como por exemplo, em municípios que apresentam condições propícias ao desenvolvimento das atividades tanto florestais quanto agrícolas, onde são cultivadas culturas como a soja, milho, sorgo, além de espécies florestais como paricá, eucalipto, entre outras. O uso de um sistema baseado na integração vegetal permite um novo modo de subsistência (OHASHI et al., 2004; SILVA et al., 2015).

O consórcio de espécies florestais com cultivos agrícolas, são vistos como uma das melhores formas para a redução nos gastos com insumos e de intensificação em áreas já consolidadas, tendo como comparação os monocultivos. Diminuir os custos de implantação e manutenção de plantios comerciais são parâmetros que podem ser explorados entre esses sistemas.


A escassez de informações sobre o crescimento das espécies florestais nativas em plantios pode ser considerada um, dentre os demais fatores limitantes para o aumento das áreas reflorestadas para fins ambientais e econômicos. O conhecimento das características ecológicas e silviculturais da classe nativa em experimentos são importantes na tomada de decisão para a escolha correta das espécies que irão compor os SAF's.

Esse novo nicho também foi influenciado pela chegada de novos modelos de produção, baseada sobretudo, na sustentabilidade. Com isso, surgiram novos meios que permitiram a

obtenção da matéria prima, principalmente oriunda de fontes alternativas  reflorestamento de espécies de rápido crescimento como o paricá (TEREZO, 2010; SILVEIRA, 2014).

Nos últimos anos ocorreu um crescente investimento em plantios homogêneos ou consorciados de espécies florestais de rápido crescimento e de alto valor comercial, que vieram a se tornar alternativas para as empresas do setor florestal, face ao atual momento de inviabilidade na extração da madeira de matas nativas (HOFFMAN et al., 2011) 

O cultivo com o paricá vem sendo empregado em sistemas agroflorestais, e constitui uma alternativa para o desenvolvimento sustentável, podendo ser implantados em áreas já degradadas (LEÃO et al., 2011). A expansão dessa espécie arbórea, está inerente a adaptação edafoclimática, por ser nativa e adaptada ao clima equatorial semiúmido, caracterizado por estações secas e chuvosas bem definidas. Além de ser essencialmente heliófila, a espécie não apresenta bom desenvolvimento em locais com temperaturas baixas, tendo ocorrência natural em altitudes de até 800 m, entretanto na fase adulta, pode atingir aproximadamente 40 m de altura e 100 cm de DAP (ROSSI, 1999; SALES, 2018).

O crescimento e produtividade do paricá pode ser superior se cultivado em sistemas agroflorestais, quando comparado aos monocultivos, devido a associação de técnicas de manejo utilizadas substancialmente nessas integrações. Entretanto, os principais fatores que propiciaram a intensificação dos plantios, além de seu rápido crescimento e acúmulo de biomassa, estão ligados à sua capacidade de resiliência ao ataque de pragas e doenças tropicais, além da aceitação comercial e os elevados preços dos produtos manufaturados (MELO, 2012). 

Muito em função do seu bom potencial de crescimento e adaptação relatados em trabalhos no Norte do Brasil, especificamente no estado do Pará, justifica-se a necessidade de estudos que visem o desenvolvimento do paricá em sistema de produção agroflorestal, servindo como embasamento teórico para futuros projetos de plantios a nível de grandes consórcios.

Portanto, o presente estudo visa contribuir para o embasamento teórico e fins de manejo com a espécie nessas integrações especificamente, e para a execução de programas com SAF's, em escala comercial na região amazônica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o comportamento silvicultural do paricá em Sistema Taungya no município de Ulianópolis-PA.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar as taxas de sobrevivência e mortalidade do paricá em sistema Taungya;
- Definir as taxas de crescimento em DAP e altura, bem como a distribuição diamétrica da espécie florestal em sistema Taungya;
- Determinar a produção em volume de madeira da espécie em sistema Taungya.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Sistemas agroflorestais

Os sistemas agroflorestais, também conhecidos por SAFs, são utilizados na Amazônia desde a década de 1970. Após a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no ano de 1973, em sua chegada à Rondônia, dois anos depois, foi dado início a um grande avanço nos estudos sobre os SAFs. Ao mesmo tempo, os próprios produtores perceberam as vantagens do uso dos sistemas agroflorestais. Dessa forma, a pesquisa científica se uniu ao conhecimento da prática, com benefícios mútuos para a agricultura e o ecossistema no estado (OLIVEIRA et al., 2010).

Tem-se muitas definições sobre sistemas agroflorestais, a Embrapa Florestas optou pela seguinte: “um sistema de manejo sustentado da terra que aumenta o rendimento da mesma, combinando a produção de plantas florestais com cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou consecutivamente, de forma deliberada, na mesma unidade de terreno, envolvendo práticas de manejo em consonância com a população local” (MEDRADO, 2000).

Os sistemas agroflorestais apresentam-se como uma opção para uma maior diversificação das atividades produtivas, excepcionalmente, por valorizar princípios do enfoque agroecológico (FEITOSA et al., 2011). A busca por novas práticas e políticas governamentais de incentivo à recuperação dos agros ecossistemas fragilizados com a insustentabilidade dos monocultivos, vem sendo considerados como boas opções para a ocupação de áreas degradadas ou alteradas, como a pecuária extensiva e os grandes latifúndios antropizados. Uma das maneiras para se suavizar a pressão sobre o desmatamento, é intensificar o uso do solo em áreas já antropizadas, como ocorre com a mesorregião nordeste paraense (FALESI, I. C.; GALEÃO, R. R.; 2002).

Nesse sistema quando são consorciadas diferentes espécies em um único ambiente, busca-se imitar ao máximo o comportamento e estrutura da vegetação natural, contribuindo assim, em muito para a manutenção e conservação da biodiversidade (SILVA, 2013).

É necessário, entretanto, que os sistemas agroflorestais sejam bem planejados, observando-se aspectos de interação existente entre as espécies, a compatibilidade de integração, a utilização de espécies de crescimento rápido, a médio e longo prazo, e a viabilidade econômica do sistema ao produtor, visando estimulá-lo a prosseguir com o projeto. Nesse sentido, deve-se consolidar ou aumentar a produtividade de SAF's, através do aumento no rendimento por unidade de área (CORDEIRO et al., 2006).

Pode-se afirmar que os SAFs cumprem três funções básicas: ecológica, social e econômica (OLIVEIRA et al., 2010). A estrutura desses agroecossistemas propicia condições de controle a erosão, aprimoramento da estrutura e porosidade do solo, equilíbrio na atividade microbiana, sobretudo garantir ao produtor o retorno financeiro capaz de melhorar e aprimorar a qualidade de vida e bem-estar social de sua família (FALESI, I. C.; GALEÃO, R. R.; 2002).

3.2 Sistema Taungya

O termo “taungya” teve origem na Birmânia, significando “cultivos de encostas”, e foi originalmente usado para designar o plantio de árvores em áreas de agricultura migratória. Presentemente, esse termo é utilizado para indicar qualquer combinação de cultivos durante as primeiras fases de estabelecimento de plantios arbóreos, onde o objetivo principal é a produção de madeira (ENGEL, 1999).

Constitui-se de um sistema de substituição florestal, formado por dois componentes principais: um arbóreo (permanente) e outro agrícola (temporário). O componente florestal possui desígnio comercial (madeira, fibra, carvão), já o agrícola é circunspeto por culturas de subsistência, como feijão e milho, mandioca e arroz, que são utilizados durante os dois a três primeiros anos (ALVES, 2009).

As interações nesse sistema abrangem as interferências entre os elementos (📄) competição, efeito alelopático) e o sombreamento das árvores nas plantações. A competição está sujeita as espécies escolhidas, densidade e tipo de manejo. O sombreamento excessivo pelas árvores, após alguns anos, confere o término do sistema agroflorestal, dando início a produção florestal pura, cuja permanência dependerá da espécie e densidade de plantio (ENGEL, 1999).

Destaca-se como vantagem deste sistema, a visível redução dos custos iniciais de implantação e manejo. Possibilitando também a recuperação de áreas antes exploradas, com baixo custo. As culturas inseridas conjuntamente além de não prejudicarem o crescimento das espécies florestais, em muitos casos tem gerado benefícios às mesmas, contribuindo com a obtenção de melhores resultados no desenvolvimento inicial (ALVES, 2009).

Em sistema Taungya, Medeiros et al., (2015) constatou reduções significativas de 21% e 27% nos custos das atividades de implantação e manutenção para plantios clonais e seminais em relação ao monocultivo, comprovando sua viabilidade.

3.3 A espécie *Scorobolobium parahyba* var. *Amazonicum* (huber x ducke) barneby

O paricá é uma espécie da família Leguminosae, e ocorre em todo o Brasil, com exceção da Região Sul. Na Amazônia encontra-se na mata primária e secundária de terra firme e várzea alta dos estados do Pará, Rondônia, Amazonas e Mato Grosso (CARVALHO et al., 2004).

Segundo Rosa (2006a), com base na área natural de ocorrência do paricá na Amazônia brasileira, pode-se inferir que a espécie prefere locais com tipos climáticos, segundo a classificação de Koeppen, Aw (clima tropical com temperatura média mensal superior a 18°C, com período chuvoso e seco bem definido, sendo presente um total pluviométrico menor que 60 mm nos meses mais secos) e Am (clima tropical, intermediário entre o Af e Aw, com temperatura média mensal superior a 18°C, sem um período seco bem definido).

É uma árvore intolerante à sombra, tem por característica perder suas folhas periodicamente, cuja floração ocorre entre junho e julho, sua frutificação é anual, entre setembro e outubro. Geralmente inicia seus eventos reprodutivos entre oito e dez anos, em áreas abertas e plantios, e aos doze anos, na floresta (SOUZA et al., 2005).

A incessante busca de conhecimentos sobre o Paricá, sendo ela de caráter experimental ou empresarial, reflete o quão grande é o interesse por essa espécie. A principal razão dessa notabilidade é a crescente demanda industrial por madeira de lâminas e compensados para a qual a espécie possui grande afinidade na utilização (MARQUES et al., 2006).

De acordo com Ohashi et al., (2010) o paricá, vem sendo muito utilizado nos sistemas de produção florestal (monocultura) e agroflorestal, pela qualidade de sua madeira para diferentes fins e pelo rápido crescimento em áreas alteradas, podendo fornecer bens e serviços, como prover sombreamento para os plantios de cacau e cupuaçu, ser o tutor vivo para a pimenta do reino, e ser componente de diferentes arranjos agroflorestais em pastagens e outros sistemas agroflorestais.

3.4 Aspectos silviculturais do paricá

O conhecimento de condições ecológicas de uma cultura e o seu comportamento em plantios florestais são fatores fundamentais na escolha de espécies potenciais para alcançar alto desempenho, em áreas destinadas ao reflorestamento. Características edafoclimáticas auxiliam na identificação de áreas com dominância de distribuição de espécies e, podem subsidiar o planejamento de implantações em locais de interesse (MONTEIRO, 2013).

A prática de implantação em áreas degradadas empregando essências florestais nativas da floresta amazônica, como o paricá que tem comportamento pioneiro dentro a floresta, ou

seja, adaptabilidade ao clima e solos da região com baixa fertilidade é algo corriqueiro na região nordeste do Pará (ARCO – VERDE; SCHWENGBER, 2003; MONTEIRO, 2004; OLIVEIRA, 2009; ROSA, 2006b; RUIVO et al., 2007).

Relata-se as primeiras pesquisas com paricá em povoamentos puros na década 70, mas somente em 1993 a espécie foi efetivamente cultivada em escala comercial, no município de Dom Eliseu, PA. Desde então, o paricá vem sendo cultivado a pleno sol. É considerada uma espécie arbórea “rústica”, com boa adaptação a solos de baixa fertilidade e manejada com práticas silviculturais relativamente básicas (AMATA, 2009).

Devido ao seu rápido crescimento tanto em altura quanto em diâmetro, o paricá foi incluído dentre a seleção de espécies leguminosas para consórcios agroflorestais na Amazônia, pois reúne ótimas qualidades silviculturais (CARVALHO et al., 2004).

É uma espécie essencialmente heliófila, que não tolera baixas temperaturas. Apresenta crescimento monopodial, ainda que a céu aberto, com fuste reto e limpo, devido à boa desrama natural ou auto-poda. No norte do Mato Grosso, e na região de Paragominas, PA, há muita incidência de broca no broto terminal, em função do estresse, a planta é muito suscetível a doenças fúngicas (CARVALHO, 2007).

A espécie apresenta elevado índice de sobrevivência em campo. Em povoamentos com boa implantação e bem manejados, é possível alcançar um índice de sobrevivência situado entre 90% e 95% das mudas plantadas. As operações de colheita ocorrem dentre os 6 a 8 anos de idade no estado do Pará (CARVALHO, 2013).

O custo médio para implantação e condução do paricá pode variar conforme a região e as técnicas de preparo de solo e os tratamentos silviculturais adotados. Durante os 4 primeiros anos de 1 ha de paricá, no espaçamento de 4 x 4 m, no município de Dom Eliseu, o custo foi cerca de R\$ 3,30 por planta, correspondente à R\$ 2.062,50 por hectare (AMATA, 2009). Estudando o mesmo município e seu entorno, a produtividade média do paricá para Martorano et al., (2010) varia de 25 a 30 m³.ha.ano⁻¹. Na região, o desenvolvimento tecnológico de maquinários proporcionou maior eficiência, qualidade e padronização de laminados de paricá, gerando a regularidade no fluxo de venda e consolidação da cadeia produtiva do paricá no estado do Pará.

3.5 O paricá em sistemas agroflorestais

A utilização do paricá em sistemas agroflorestais surgiu no início da década de 70, como árvore sombreadora de cultivos perenes, principalmente com as espécies agrônômicas do cacau e café, culturas estas muito incentivadas principalmente nas áreas de colonização em Rondônia (SOUZA, 2003).

Os sistemas agroflorestais que tem o paricá como espécie florestal principal possuem componentes como espécies frutíferas, culturas anuais, plantas semi-perenes e também outras espécies madeireiras nobres que possuem crescimento demasia¹mente mais lento (ROSSI et al., 1999). Os plantios com a espécie têm excelente índice de sobrevivência, gerando em torno de 97,8%, sendo está uma característica indispensável para a manutenção do paricá em projetos de reflorestamento ou sistemas agroflorestais (AMATA, 2009).

São comumente encontradas consorciadas temporalmente ou espacialmente com o *Schizolobium*: café (*Coffea*), cacau (*Theobroma cacao*), goiaba (*Psidium guajava*), pupunha (*Bactris gasipaes*), guaraná (*Paullinia cupana*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), acerola (*Malpighia glabra*), mogno (*Swietenia macrophylla*), cedro-rosa (*Cedrela odorata*), teca (*Tectona grandis*), freijó (*Cordia spp.*), cerejeira (*Cerasus*), ipês (*Handroanthus*) e castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). Entre as culturas anuais ou semiperenes destacam-se: mandioca (*Manihot esculenta*), arroz (*Oryza sativa*), milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), banana (*Musa*), abacaxi (*Ananas comosus*) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum*). Este tipo de sistema permite o aproveitamento nos primeiros dois anos do plantio para o cultivo das culturas agrícolas anuais, devido ao sombreamento ser relativamente baixo nessa fase (SOUZA, 2003; OHASHI et al., 2010; AMATA, 2009; SALES, 2018).

Além dos modelos arranjados com culturas perenes e a pecuária, muitos outros podem ser implantados, inclusive o consorcio do paricá com outras espécies madeireiras de interesse econômico (Freijó, Castanha, Mogno, Cedro, Teca), obtendo-se assim interações relativamente mais complexas, de forma a sempre considerar as exigências ecológicas de cada cultura na definição do arranjo espacial do plantio (SOUZA, 2003).

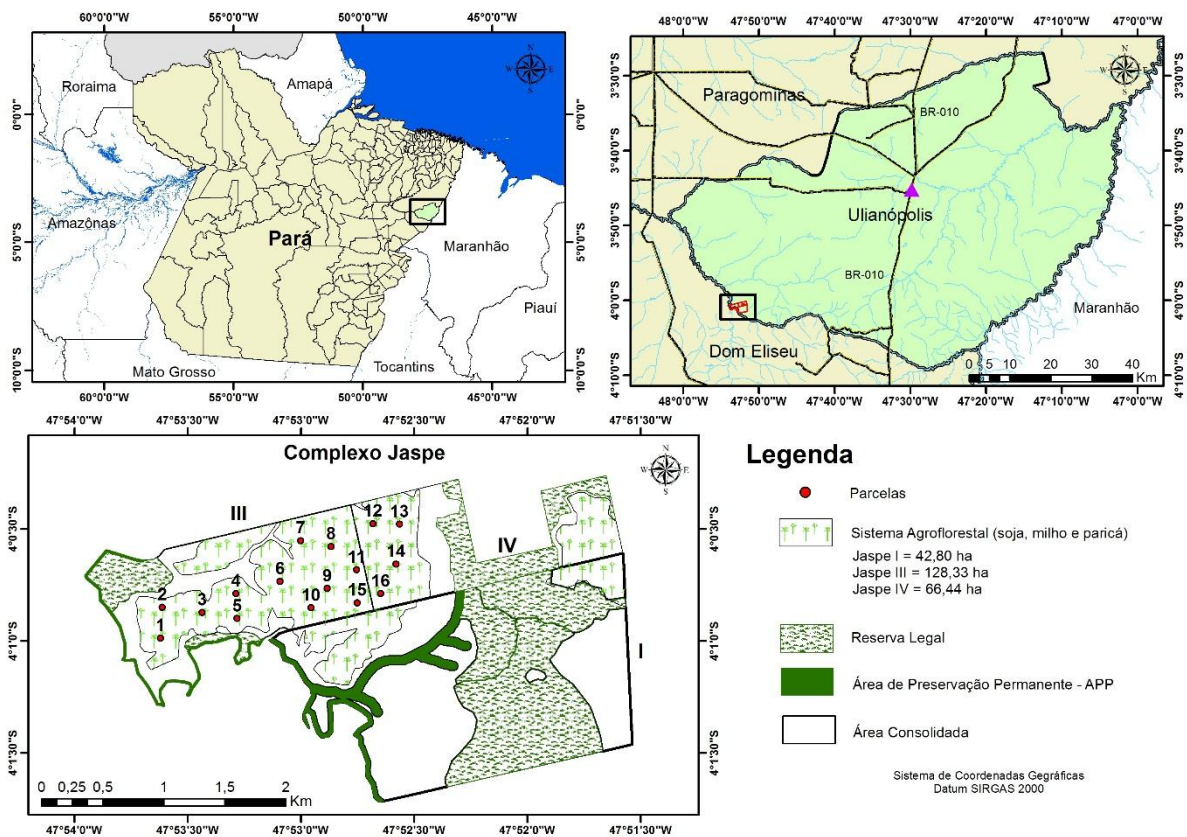
Na maior parte dos casos, a opção pelas espécies está voltada a sistemas agrícolas de produção, não se tendo conhecimento das interações ecológicas e econômicas. Desta forma, a combinação no tempo e espaço de paricá apresenta potencial para se incorporar em sistemas agroflorestais, de forma complementar e sinérgica com produção agrícola nos primeiros anos de implantação do experimento (CORDEIRO et al., 2004).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A presente área de estudo está consolidada em plantio de 234,6 hectares na Fazenda Jaspe III e IV, pertencente a uma empresa florestal, localizada no km 52 da estrada Marajoara, no município de Ulianópolis, sudeste do Pará, sob as coordenadas 03° 44' 31" S de latitude e 47° 29' 41" W de longitude.

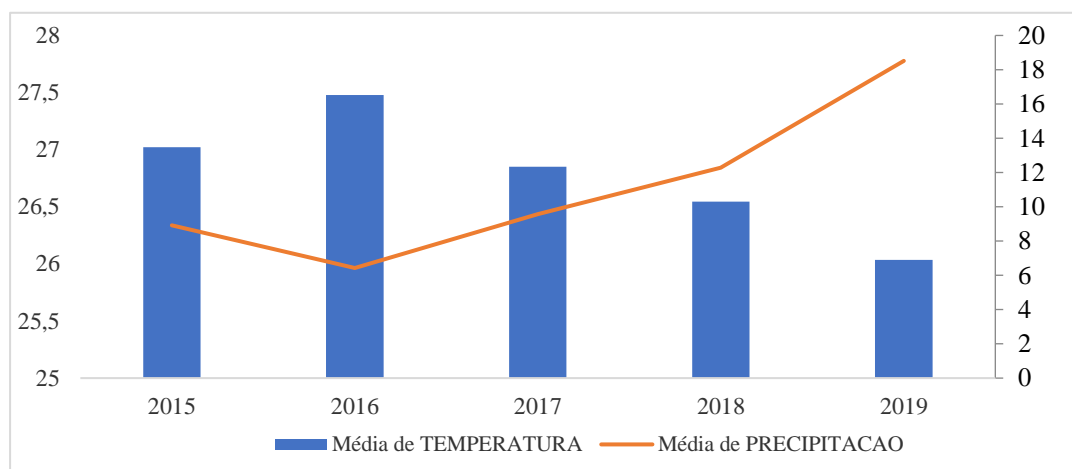
Figura 1- Área de estudo, localização do município de Ulianópolis - PA



Fonte: Autores.

A vegetação original da fazenda era constituída por Floresta Tropical Densa submontana (IBGE, 2004). O clima da região é classificado como mesotérmico e úmido, tipologia climática Aw (Classificação de Köppen). A tipologia de solos predominante é o Latossolo Amarelo com textura argilosa e o relevo é considerado plano a suavemente ondulado (VELOSO et al., 1991; SUDAM, 1993; EMBRAPA, 2013). A temperatura média anual é de 27 °C, com umidade relativa do ar média variando entre 42 e 92%. A precipitação pluviométrica média anual é de 2.000 mm, com estação chuvosa de dezembro a maio (INMET, 2019).

Figura 2- Médias de precipitação e temperatura dos anos de 2015 a março de 2019 da região de Ulianópolis - PA.



Fonte: INMET, 2019.

4.2 Descrição do experimento

O experimento foi instalado em sistema composto por paricá, consorciado com soja (*Glycine max* (L.) Merr.), no primeiro ano, e milho (*Zea mays* L.) no segundo, sistema esse denominado como taungya.

A área onde o experimento está localizado foi desflorestada antes de 1995 e submetida ao cultivo de plantas forrageiras para criação de gado de corte em sistema extensivo até 2004, como poder ser visto abaixo (Tabela 1).

Tabela 1- Histórico de uso e cobertura do solo da área experimental, em Ulianópolis-PA.

Ano	Componentes vegetais do sistema	Caracterização da Área
1970	Área com várias espécies	Remoção da floresta nativa
1971	<i>Panicum maximum</i> cv. colônia	Implantação da pastagem
1971-1979	<i>Panicum maximum</i> cv. colônia	Não manejada
1980	<i>Brachiaria humidicola</i>	Renovação da pastagem
1980-2000	<i>Brachiaria humidicola</i>	Não manejada
2001	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. marandu	Renovação da pastagem
2001-2004	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. marandu	Não manejada
2004-2011	Área em regeneração	Pousio
2011-2013	<i>Oryza sativa</i>	Cultivo convencional
2013-2014	<i>Glycine max</i>	Cultivo convencional
2015	<i>Schizolobium Parahyba</i> var. <i>Amazonicum</i> / <i>Glycine max</i>	Sistema Taungya
2016	<i>Schizolobium Parahyba</i> var. <i>Amazonicum</i> / <i>Zea mays</i> L.	Sistema Taungya
2019	<i>Schizolobium Parahyba</i> var. <i>Amazonicum</i>	Monocultivo

Fonte: Adaptado de SALES, 2018.

Entre os anos 2004 e 2011 houve ausência de atividade na área, ficando a mesma em pousio. Nos seguintes, até o ano de 2014, houve cultivo convencional de arroz e soja.

A implantação do experimento foi embasada pelo estudo de Monteiro (2013) e Tourne et al., (2016), alocado em uma zona de elevado potencial para o plantio do paricá. A introdução do consórcio de soja-paricá foi estabelecido conforme metodologia do estudo de Martorano et al., (2016), onde estão descritas as práticas convencionais de preparo do solo e tratamentos culturais específicos para cada espécie realizados dentro do experimento em questão.

Em 2015, antes da implantação do experimento, foram realizadas análises químicas e físicas de amostras do solo retiradas na profundidade de 0-20 cm, utilizando a metodologia proposta pela EMBRAPA (2017).

Na pré-implantação do sistema agroflorestal foi realizado preparo do solo mecanizado em área total com aração, gradagem e subsolagem, juntamente com a aplicação de 2.000 kg. ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 95%) para elevar a saturação por bases do solo a 60% e consequentemente elevar o potencial hidrogênionico (Ph) na área experimental, bem como a disponibilização de cálcio e magnésio, aplicação essa realizada de acordo com as recomendações obtidas a partir do diagnóstico pedológico. Para amenizar a competição inicial de espécies invasoras e /ou daninhas foi efetuada dessecação pré-plantio com glifosato (2 l. ha⁻¹).

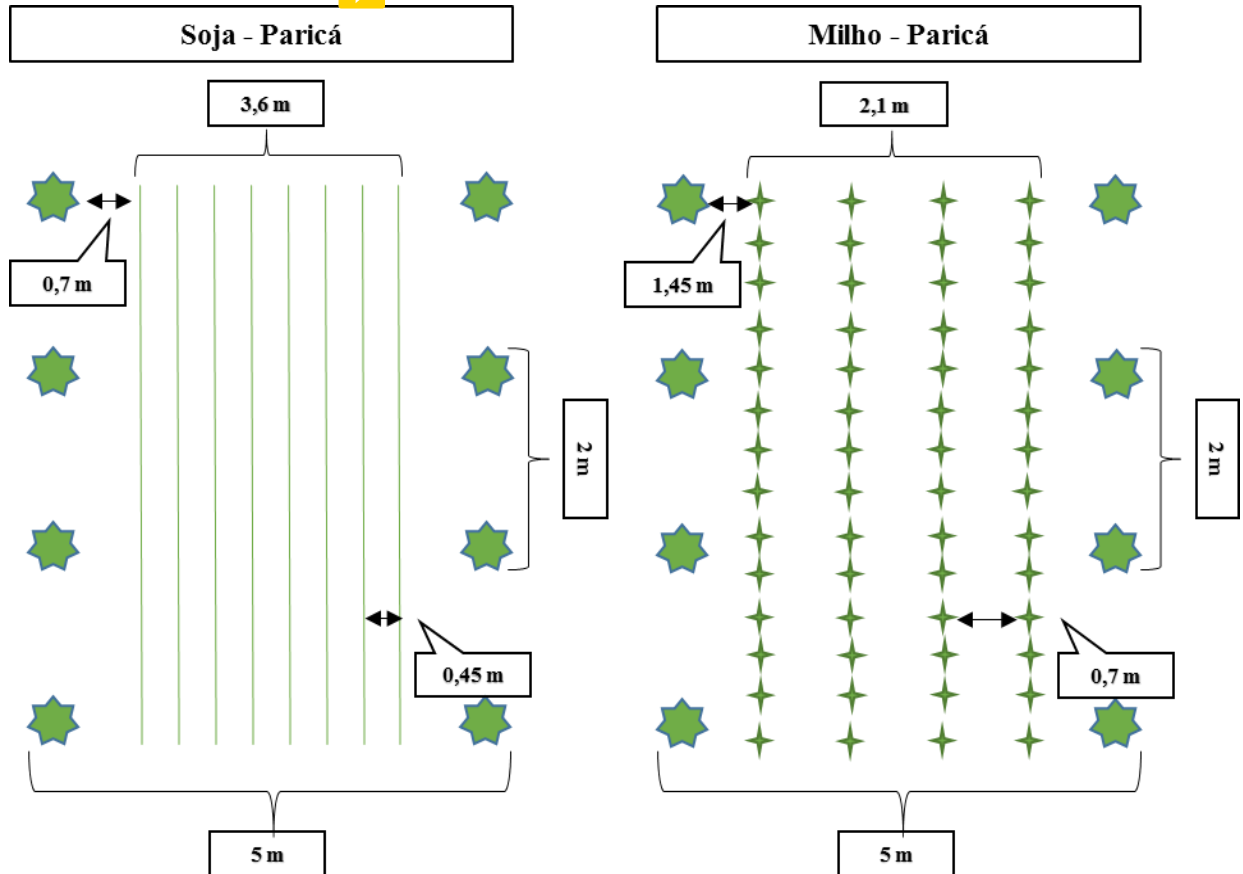
A subsolagem foi realizada com trator de pneu na linha de plantio do paricá, com implemento subsolador de haste única regulado para atingir a profundidade de 50 cm no solo. A adubação de base para o gênero florestal foi realizada juntamente à subsolagem, com aplicação de 300 kg. ha⁻¹ de NPK na formulação 10-30-10, na linha de plantio por meio de implemento acoplado no subsolador para liberação do insumo. Simultaneamente ao plantio de paricá foi lançado manualmente 30 g de insumo biológico, distante 10 cm da cova. O cultivo e as concentrações do insumo biológico foram embasados de acordo com a recomendação de Siviero et al., (2008). Aos 60 dias pós plantio foram realizadas operações manuais de adubação de cobertura, com aplicação de 200 g cova⁻¹ de sulfato de amônio (NH₄SO₄⁻²), em coveta lateral na distância de 20 cm da cova.

As sementes do paricá foram escarificadas com lixa e embebidas em água limpa à temperatura ambiente para quebra da dormência tegumentar. Na inserção propriamente no solo foram utilizadas três sementes por cova (semeadura direta), para que assim seja aumentada a taxa de sobrevivência, a cerca de 4 cm de profundidade, e 30 cm de distância uma das outras. Com replantio realizado 15 dias após a semeadura. O primeiro desbaste foi realizado aos 60 dias e o segundo aos 150 dias, sendo mantido o indivíduo com maior vigor. Aos 90 dias foi efetuada a capina manual (coroamento) ao redor das plantas em um raio de aproximadamente 50 cm. O combate a formigas cortadeiras foi realizado com aplicação de 10 g de isca granulada,

à base de sulfloramida, por m² de terra solta do ninho, no carreiro próximo aos olheiros dos formigueiros.

A semeadura do paricá e da soja ocorreram simultaneamente, em janeiro de 2015, e a do milho em fevereiro de 2016. A espécie florestal foi plantada em espaçamento 5 x 2 m com densidade de 1.000 árvores ha⁻¹. A soja e o milho foram cultivados nas entrelinhas do paricá. O plantio da soja (cultivar AN93101) foi realizado no espaçamento de 0,45 x 0,08 m, perfazendo um total de 80% da área ocupada pela cultivar e densidade aproximada de 278 mil plantas ha⁻¹. O milho foi acondicionado no espaçamento de 0,70 x 0,23 m, totalizando 56% da área ocupada pelo cultivo e densidade média de 62 mil plantas ha⁻¹.

Figura 3- Layout do consórcio com as culturas anuais (1° - ano: soja + paricá; 2° - ano: milho + paricá).



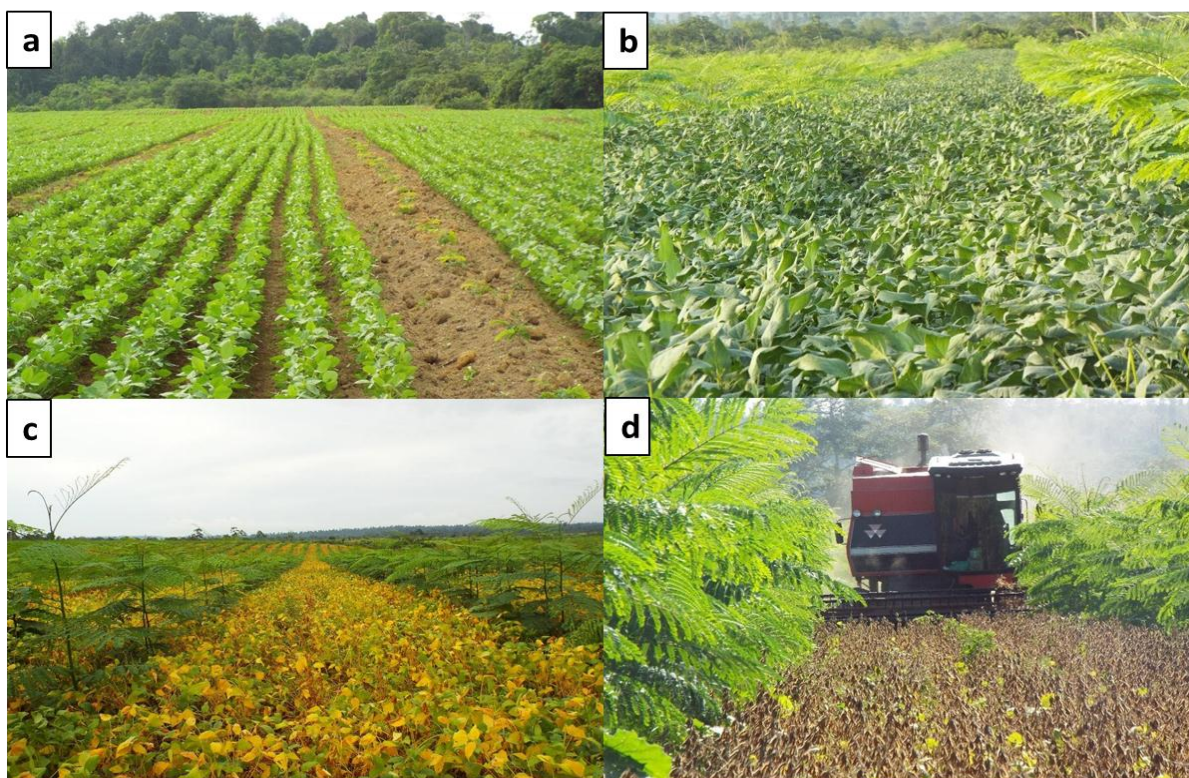
Fonte: Autores.

As sementes de soja passaram por inoculação com fungos e bactérias, o processo foi realizado cerca de 72 horas antes da semeadura, com o intuito de manter a viabilidade do grão. A soja foi inserida ao solo juntamente com a adubação de base mediante aplicação de 400 kg. ha⁻¹ de NPK, na formulação 02-25-20, em filete contínuo nas linhas de plantio da cultura. Passando-se 30 dias, foi realizada a adubação de cobertura com aplicação foliar de 7 l. ha⁻¹ de

macro e micronutrientes (5% de N, 8% de P₂O₅, 5% de K₂O, 10% de Ca, 5,6% de Mg, 0,4% B, 0,2% de Cu, 10,5% de Mn e 1% de Zn) respectivamente.

O controle fitossanitário da soja foi conduzido de acordo com a recomendação técnica para a cultura, sendo realizadas aplicações periódicas de inseticidas, herbicidas e fungicidas. A colheita foi realizada mecanicamente em abril de 2015, conforme a (Figura 4).

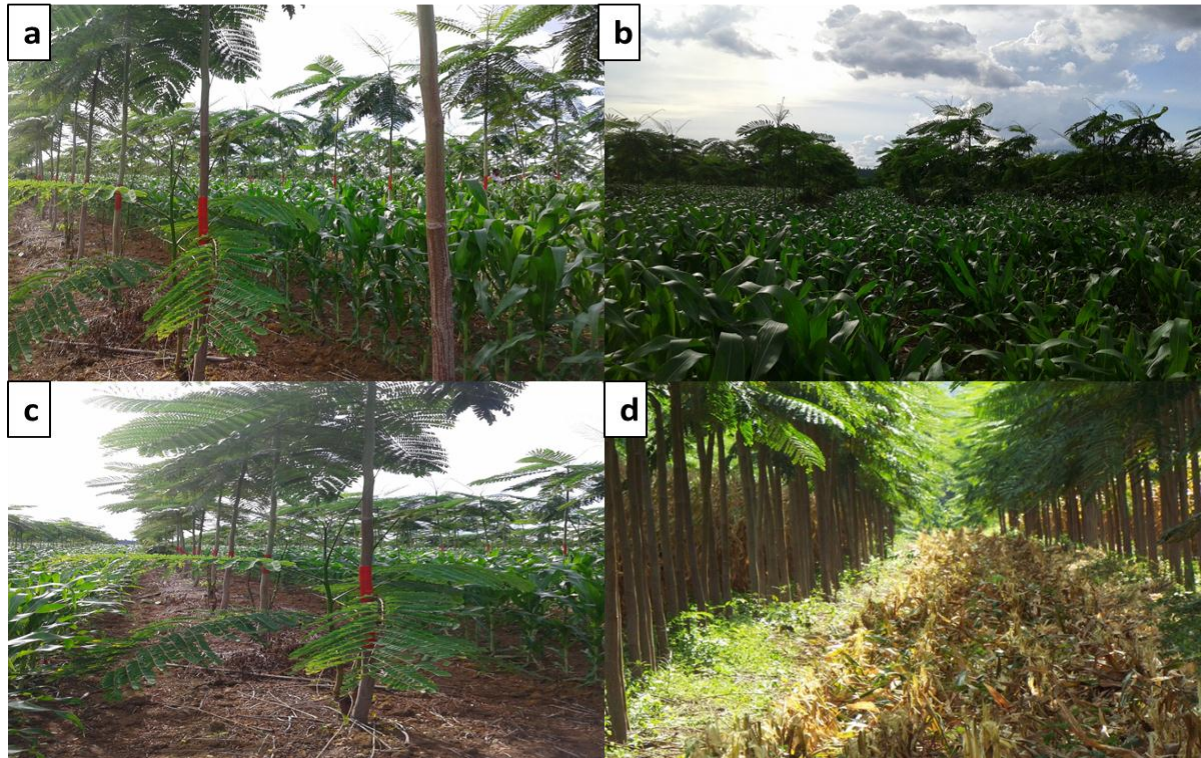
Figura 4- a) Implantação do sistema soja-paricá; b) experimento no 1º ano; c) Soja próximo da colheita; d) Colheita da soja no experimento.



Fonte: Grupo arboris.

Para o plantio do milho foi realizado preparo do solo com aração e gradagem nas entrelinhas da espécie alvo do sistema. O milho foi semeado simultaneamente à aplicação de 200 kg. ha⁻¹ de NPK na formulação 10-28-20, em filete contínuo nas linhas de plantio do cultivar. A adubação de cobertura foi realizada 30 dias após o plantio, com 200 kg. ha⁻¹ de NPK na formulação 20-00-20, adubação essa em filete contínuo próximo às linhas de plantio do milho. O controle fitossanitário foi realizado conforme recomendação técnica, havendo aplicação periódica de herbicida. A colheita foi realizada mecanicamente em junho de 2016 conforme a (Figura 5).

Figura 5- a) Parcela no consórcio milho-paricá; b) experimento no 2º ano com milho; c) Distância do milho para o paricá; d) Colheita do milho no experimento.



Fonte: Grupo arboris.

4.3 Análise dos dados

Partindo-se da coleta das variáveis desejáveis em campo, foram calculados: sobrevivência e mortalidade, médias de DAP, altura e distribuição diamétrica por classes, juntamente com os volumes relacionados a produção de madeira do paricá, os dados foram tabulados e analisados com o auxílio da ferramenta do pacote Office excel® (versão 2016).

4.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental partiu da distribuição ao acaso das 16 parcelas permanentes na área. Cada parcela correspondeu a três linhas com 10 árvores cada, sendo aproximadamente de 15 x 20 m (300 m², totalizando 30 árvores por parcela) sendo referente a 4.800 m² de área abrangente das parcelas. Todas as árvores das parcelas foram demarcadas a altura de 1,30 m do solo, com o intuito de definir o ponto de mensuração do DAP, e com finalidade de diferir os indivíduos amostrais dos demais.

$$\eta = \frac{t^2 * S^2}{E^2} \quad (1)$$

Onde:

η – Número de amostra necessária;

t- Valor tabelado (tabela de Student a 5%);

S²- Variância da amostra analisada;

E- Erro máximo admissível, sendo erro de 10% ($E = (0,1 * \bar{X})$).

4.5 Volume com casca

Utilizou-se abaixo (Equação 2) para estimar o volume de madeira com casca em cada parcela, por meio da equação volumétrica proposta por Hoffmann et al., (2011).

$$Vc/c = 0,000079 * DAP^{2,036925} * H^{0,70924} \quad (2)$$

Onde:

Vc/c – Volume com casca;

DAP - Diâmetro a 1,30 m de altura do solo (cm);

H – Altura (m).

4.6 Intensidade amostral

A intensidade amostral levou em consideração o método de amostragem aleatório simples para a variável volume, e posteriormente convertido para m³. ha⁻¹ (Equação 4) através do fator de proporcionalidade (Equação 3). para a determinação do número de amostras necessárias foi considerado um limite de erro de até 10%. Segue abaixo as equações utilizadas:

$$Fp = A/a \quad (3)$$

$$VOL (m^3 \cdot ha^{-1}) = Vol (m^3) * Fp \quad (4)$$

Onde:

Fp – fator de proporcionalidade;

A – Área de 1 hectare;

a – área da unidade de amostra (parcela);

VOL - Volume (m³).

4.7 Periodicidade de mensurações

O monitoramento das 16 parcelas ocorreu em três ocasiões. A primeira mensuração foi realizada em 25 de fevereiro de 2015, na qual utilizou-se paquímetro em milímetros para a

medição direta do DAP e para a estimaco da altura uma vara de 2,20 m graduada a cada 10 cm. A segunda medio ocorreu no dia 07 de novembro de 2016. O diâmetro e a altura comercial (Hc) foram mensurados quantitativamente com fita centimétrica e clinmetro, respectivamente. Por fim, o terceiro monitoramento ocorreu no dia 14 de maro de 2019, sendo verificadas as mesmas variáveis da segunda ida a campo, diferindo apenas na demarcao dos pontos de cada uma das parcelas com o auxílio do GPS Garmin, para fins de gerao do mapa da área de estudo da presente monografia.

Figura 6- Estimaco da altura utilizando o clinmetro (a) e mensurao do DAP com fita centimétrica (b).



Fonte: Autores.

4.8 Sobrevivência

Durante o inventário foram identificadas e quantificadas as árvores mortas e/ou ausentes, com a finalidade de calcular o percentual de sobrevivência do povoamento. O percentual de sobrevivência foi definido pela razo entre o número de indivíduos vivos ao final das avaliaes e o número de indivíduos ausentes. Para determinar a sobrevivência, será utilizada a (Equao 5):

$$S (\%) = \frac{(NV * 100)}{NT} \quad (5)$$

Em que:

NT- Número total de mudas da enésima espécie;

NV- Número total de mudas vivas da enésima espécie.

4.9 Mortalidade

A mortalidade dos indivíduos foi constatada, a partir do número de plantas mortas e/ou ausentes de acordo com a última avaliação em campo realizada, dividida pela densidade de plantas amostrais alocadas em cada parcela, multiplicado por cem para fins de percentagem. Conforme a (Equação 6):

$$M(\%) = \frac{NM}{DP} * 100 \quad (6)$$

Em que:

NM- Número de plantas mortas;

DP- Densidade de plantas por parcela.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Sobrevivência e mortalidade

O paricá apresentou média de sobrevivência aos quatro anos de idade, após sistema taungya, de 93,13%. A parcela de número três obteve o menor valor percentual 83,33%, por outro lado, as unidades amostrais de números 9 e 15 obtiveram excelência nas taxas de sobrevivência. Estando esses valores, diretamente ligados ao número de indivíduos vivos nas parcelas do experimento, como demonstra a (Tabela 17). Foi constatado a ausência de 33 indivíduos totais nas parcelas.

Analisando a mesma área experimental do presente estudo, Martorano et al., (2016), aos 12 meses de idade do experimento, encontrou taxa de sobrevivência de 97,7% para o paricá, e posteriormente no de Leal (2017), que aos 21 meses, encontrou 96,3% de sobrevivência. Pode-se inferir que, comparado aos 12 meses pós implantação obteve-se uma variação na taxa de sobrevivência de 4,57% aos 21 meses 3,17%, conforme a (Tabela 17), demonstrando uma baixa variação desde a implantação até os 4 anos do paricá pós cultivo em sistema.

Tabela 2- Comparativo de taxas de sobrevivência obtidos na mesma área e em outros estudos na literatura.

Área	Idade	Sobrevivência (%)	Var(%)	Regime	Autor
Ulianópolis - PA	12 Meses	97,7	4,57	SAF	Martorano et al., 2016.
Ulianópolis - PA	21 Meses	96,3	3,17	SAF	Leal, 2017.
Ulianópolis - PA	4 Anos	93,13		SAF	Presente estudo
Santarém - PA	15 Meses	97	-	SAF	Pimentel et al., 2018
Santarém - PA	15 Meses	94	-	SAF	Pimentel et al., 2018
Paragominas - PA	12 Meses	96,67	-	Monocultivo	Silva et al., (2011)
Paragominas - PA	6 Meses	59,81	-	ILPF	Silva et al., (2011)
Tailândia - PA	3 Anos	90,63	-	Monocultivo	Rodrigues et al., (2016)

Fonte: Autores.

Estudando o crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema agroflorestal no município de Santarém-PA, Pimentel et al., (2018) encontrou valores médios de sobrevivência para o Paricá de 97% em regime de manejo mecanizado e 94% em semi-mecanizado, valores esses relativamente próximos aos obtidos no presente estudo, podendo-se associar que o manejo adequado e o preparo de área mecanizado, podem subsidiar melhores resultados para o número de indivíduos vivos após a implantação.

Silva et al., (2011) comparando a taxa de sobrevivência do paricá em monocultivo e em ILPF, encontrou 96,67% para o cultivo solteiro aos doze meses e 59,81% em consorcio ao sexto mês após o plantio, o mesmo também relata que a baixa taxa de sobrevivência para o sistema consorciado está relacionada ao ataque de pragas.

Inferior aos valores obtidos no presente estudo, Rodrigues et al., (2016) encontrou para o paricá em monocultivo taxa de sobrevivência de 90,63%. Demonstrando que o paricá é uma espécie nativa que quando bem manejada se adequa perfeitamente em sistemas de consorcio, apresentando bons resultados em relação a variável em questão.

A taxa de sobrevivência de indivíduos arbóreos pode variar por diferentes fatores, como por exemplo a má escolha de espécies para plantio e o tempo de permanência da mesma em campo (MARTINOTTO et al., 2012).


Os elevados valores de taxa de sobrevivência, sobretudo para o experimento em questão, estão associados à excelente capacidade adaptativa e de estabelecimento da espécie nas condições do local, bem como ao manejo empregado, em que foram inseridas três sementes por cova, sendo realizados desbastes periódicos, de modo a selecionar os indivíduos de maior vigor.


Tabela 3- Taxas de sobrevivência e mortalidade do Paricá após cultivo consorciado.


Nº Parcela	Mortalidade (%)	Sobrevivência (%)
1 (n=29)	3,33	96,67
2 (n=28)	6,67	93,33
3 (n=25)	16,67	83,33
4 (n=29)	3,33	96,67
5 (n=28)	6,67	93,33
6 (n=28)	6,67	93,33
7 (n=29)	3,33	96,67
8 (n=29)	3,33	96,67
9 (n=30)	0,00	100,00
10 (n=28)	6,67	93,33
11 (n=27)	10,00	90,00
12 (n=26)	13,33	86,67
13 (n=27)	10,00	90,00
14 (n=26)	13,33	86,67
15 (n=30)	0,00	100,00
16 (n=28)	6,67	93,33
Médias	6,87	93,13

Em que, n = Número de indivíduos vivos.

Fonte: Autores.

A média total de mortalidade do paricá aos quatro anos de idade pós sistema taungya foi de 6,87%. Sendo a mortalidade inversamente proporcional a sobrevivência, a parcela de número três obteve o maior valor percentual de mortalidade 16,67%, as unidades amostrais de número 9 e 15 não apresentaram indivíduos mortos, como demonstra a (Tabela 3). Foi verificado um número total de 447 arvores vivas. 

Rodrigues et al., (2016) encontrou para o paricá em monocultivo taxa de mortalidade de 9,38%, valor esse superior ao encontrado no presente estudo. Levando em consideração a taxa de mortalidade, essa pode estar relacionada ao nível de competição entre os indivíduos consorciados e pelo espaçamento adotado entre as espécies. 

Superior ao valor encontrado neste trabalho, Cruz et al., (2009) avaliando espécies florestais em uma capoeira de 17 anos, encontrou para o paricá valor médio de taxa de mortalidade correspondente a 7,8%. 

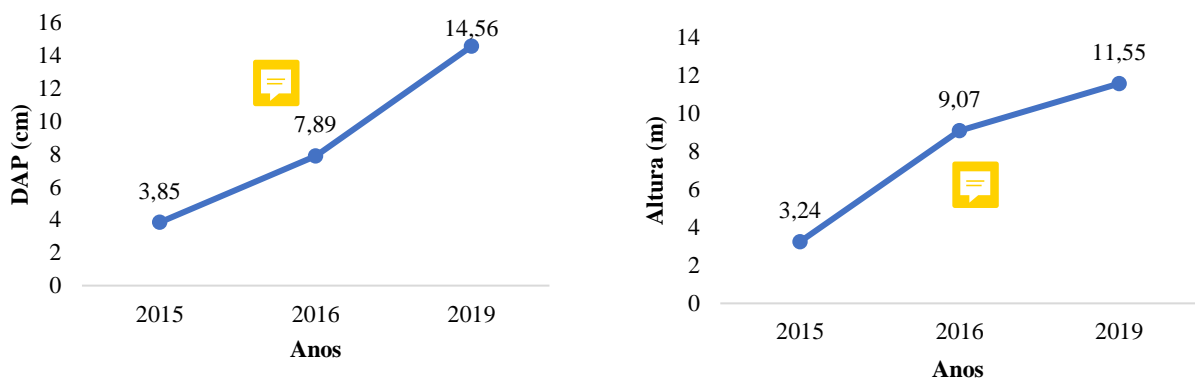
Avaliando a mortalidade do paricá em área de floresta secundária, manejado com queima e sem queima, Souza et al., (2016) encontrou 88% de mortalidade para o paricá no manejo sem queima. O desenvolvimento da espécie em sistema sem queima caracteriza comportamento intolerante a baixa disponibilidade de luz, sendo a espécie essencialmente heliófila, explica-se o sucesso do paricá em estabelecimentos homogêneos e consórcios onde a mesma é a cultura alvo, pelo fato de ser posta a pleno sol.

Os paricazeiros apresentam altas taxa de mortalidade quando cultivados em área de vegetação secundária, a mortalidade aumenta proporcionalmente com a idade da planta, dentre os principais fatores relacionados a mortalidade dessa espécie, estão ligados: a pouca disponibilidade de luz, competição por nutrientes, água, e falta de manejo adequado (GOMES et al., 2010).

5.2 Média de DAP, altura e distribuição diamétrica

O histórico de crescimento em DAP e altura para o período em que foi consorciado o paricá com a soja (2015), apresentou DAP médio de 3,85 cm e altura de 3,24 m. O paricá com o milho (2016), apresentou DAP de 7,89 cm e de altura 9,07 m. Conforme representados na (Figura 7).

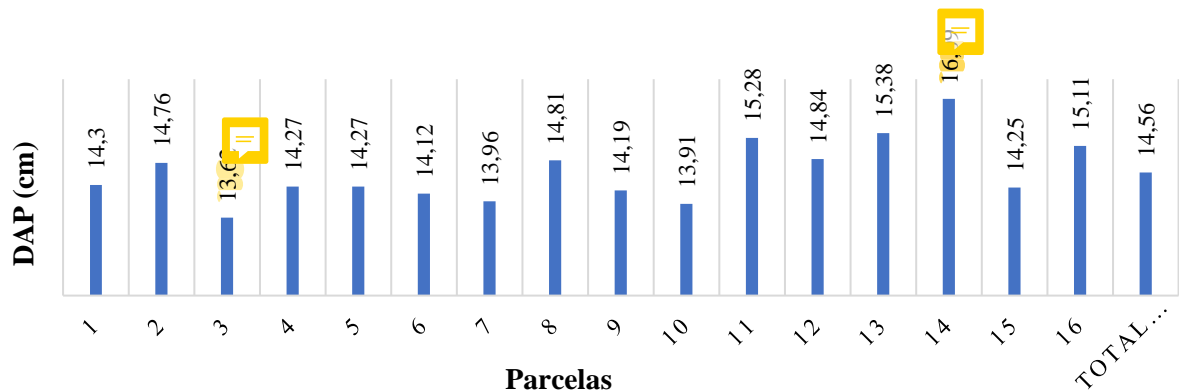
Figura 7- Histórico de DAP e altura primeiros anos de implantação do sistema taungya.



Fonte: Autores.

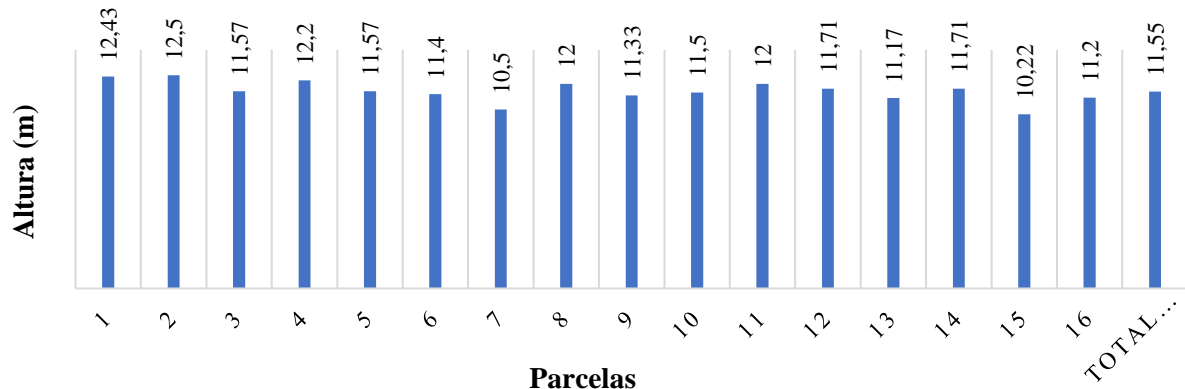
A média geral das parcelas amostrais do DAP para o paricá aos 4 anos de idade pós sistema taungya foi de 14,56 cm sendo para a altura de 11,55 m. Destacam-se as parcelas 14 para o DAP com média de 16,09 cm, e a unidade amostral número 2 para a altura com média de 12,50 m, e as parcelas 3 e 15 com as menores médias sendo 13,62 cm para o DAP e 10,22 m para a altura respectivamente, conforme demonstra as (Figuras 8 e 9).

Figura 8- Médias de DAP das 16 parcelas amostrais do experimento.



Fonte: Autores.

Figura 9- Médias de Altura das 16 parcelas amostrais do experimento.



Fonte: Autores.

Estudando o crescimento e produção do paricá em monocultivo e em sistema ILPF, Silva; Sales (2018) encontraram valores médios de 18,8 m para altura total e 19,6 cm para o DAP aos quatro anos em sistema de integração lavoura pecuária floresta. Já em monocultivo os valores foram de 19,1 m para a altura e 14,0 cm para o DAP aos quatro anos. Valores esses superiores aos encontrados no presente trabalho, diferindo apenas para o DAP da espécie em cultivo solteiro.

Superior aos valores encontrados, Rodrigues et al., (2016) avaliando o desenvolvimento vegetativo do paricá em diferentes sistemas de cultivo em áreas de reflorestamento, encontrou DAP médio de 15,93 cm e 16,63 cm para o paricá com cinco anos de idade em dois cultivos consorciados. Entretanto, o paricá em monocultivo apresentou DAP de 14,5 cm, valor esse semelhante ao obtido no presente estudo.

No estudo de Silva et al., (2011) o DAP para o segundo ano de implantação foi de 10,03 cm e 10,15 cm no sistema ILPF e monocultivo, respectivamente.

Estudando o desenvolvimento silvicultural de duas espécies em resposta a adubação fosfatada, Monteiro (2015) obteve que o paricá foi a espécie nativa que apresentou o melhor desempenho, atingindo valores médios de DAP de 11,6 cm e altura de 15,1 m aos quatro anos de idade, valores próximos aos obtidos nesse estudo.

Kazama (2017) encontrou valores médios para o paricá em espaçamento 4 x 3 de 10,56 cm para o DAP e 15,05 m para altura, já em espaçamento 3 x 2 foi encontrado 8,53 cm para o DAP e 11,38 m para a altura, ambos os sítios com quatro anos de idade. O que reforça a ideia de que quanto mais adensado, menores as taxas de crescimento por planta, devido a competição interespecífica.

Em sistema ILPF o paricá, aos três anos de idade, atingiu a média de 14,0 m em altura e 13,6 cm em DAP. Os valores médios de altura e diâmetro do paricá aos cinco anos após o plantio, qualificam a espécie para ser utilizada em sistemas ILPF e demais consórcios com culturas anuais na Amazônia (SILVA; SCHWARTZ, 2019).

Cordeiro et al., (2015) estudando o desempenho da espécie florestal cultivada em monocultivo e em sistemas agroflorestal, ressalta que o paricá apresenta crescimento superior para as variáveis altura e diâmetro, quando consorciado em sistema agroflorestal.

O maior crescimento em diâmetro do paricá quando cultivado em sistema consorciado, pode ser elucidado pela adoção de maiores espaçamentos entre os renques, reduzindo a competição entre plantas, e neste caso também, dando maior aporte de biomassa ao solo devido a presença das culturas anuais, influenciando no desempenho da espécie florestal (SILVA et al., 2015).

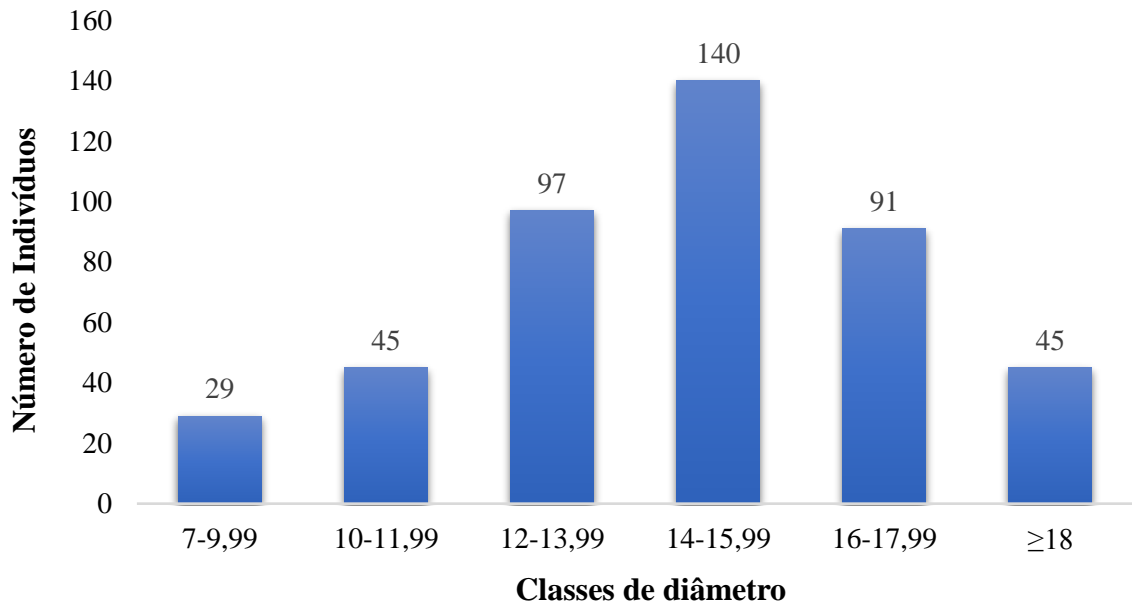
Essas variações sobre as características dendrométricas, conforme demonstrado pelos resultados aqui obtidos e os buscados na literatura, ocorrem em função da variação do material, idade, espaçamento de plantio, assim como as influências externas do ambiente como o clima, qualidade do solo, precipitação e o fato do consorcio a culturas anuais dentre os primeiros anos de implantação.

É pertinente ressaltar que, a otimização quantitativa e qualitativa observada na espécie florestal não é apenas devido a eliminação progressiva de espécies invasoras por parte do consórcio, mas como também pelo benefício proporcionado pelas adubações realizadas na soja e no milho, tendo também influencia da biomassa vegetal deixada no solo após a colheita das culturas agrícolas.



A distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos compreendeu uma amplitude total de 11 cm, agrupadas em seis classes com intervalo de 2,99 cm na amplitude da primeira classe, e 1,9 cm nas demais. Sendo a classe 7 - 9,99 com a menor ocorrência de indivíduos, e a classe 14 - 15,99 possuindo o maior número de árvores por classe de diâmetro, conforme a (Figura 10).

Figura 10- Distribuição diamétrica para o povoamento de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby no município de Ulianópolis, Pará.



Fonte: Autores.

No estudo de Ferreira; Melo (2006) foram coletados dados de 431 árvores dispostas em 18 unidades amostrais, encontraram para o paricá que a classe diamétrica que obteve a maior frequência de indivíduos foi de 21,8 - 26 cm de diâmetro.

Avaliando a distribuição diamétrica do paricá sobre a influência de dois sítios, com intervalo de classes de 2 em 2 cm, Kazama (2017), obteve para o sítio bom que a espécie aos quatro anos apresentou maior frequência na classe de 14 – 16 cm e para o sítio ruim de 12 – 14 cm.

No estudo de Monteiro et al., (2010) os dados de desenvolvimento do paricá aos quatro anos de idade apresentaram distribuição normal, proporcionando maiores observações nas faixas de 15 – 18 cm de DAP valores esses semelhantes aos obtidos no presente estudo.

Assim como no presente estudo, Andrade; Santos, (2019) observaram que as classes centrais concentraram o maior número de indivíduos por intervalos de diâmetro.

Nota-se que o ingresso das árvores em novas classes de diâmetro diminui com o aumento da idade, comportamento esse já esperado e justificado pela competição entre os indivíduos (SANTOS, 2012).

5.3 Volume de madeira

As informações estatísticas referentes a intensidade amostral para a estimativa da variável volume na área em estudo seguem abaixo representadas (tabela 4).

Tabela 4- Estatística referente a intensidade amostral e volume estimado para o paricá pós cultivo em sistema taungya.

VARIÁVEL	VALOR	UNIDADE
Média	105,212357	m ³ .ha ⁻¹
S	9,454404	m ³ .ha ⁻¹
CV	8,986021	%
Erro absoluto (EA)	5,034470	m ³ .ha ⁻¹
Erro relativo (ER)	4,785056	%
Limite inferior do IC	100,427301	0,95
Limite superior IC	109,997413	0,95
Nº de parcelas ideal	4	Parcelas
Nº de parcelas real	16	Parcelas

S- Desvio padrão; CV- Coeficiente de variação; IC- Intervalo de confiança.

Fonte: Autores.

O coeficiente de variação apresentou baixa dispersão (8,98%), esse valor foi menor que o encontrado por Fick (2011), em que, realizando estudo sobre a amostragem para inventário em sistemas silvipastoris, encontrou valores acima de 13% para o coeficiente de variação.

O erro relativo calculado foi de 4,78%, sendo esse valor dentro do limite máximo tolerável de 10%, resultado esse inferior ao encontrado por Fick (2011), utilizando amostragem aleatória simples, onde o mesmo obteve um valor no erro amostral maior que 31%.

Em relação ao número de unidades amostrais foi observado que seriam necessárias 4 parcelas, sendo esse valor representativo para o experimento. Resultado esse semelhante ao encontrado por Fick (2011), onde obteve o valor de 3 unidades para representar o sistema silvipastoril levando em consideração o mesmo limite de erro.

A média do volume estimado por hectare foi de 105,2123 m³ ha⁻¹ (\pm 9,454404), valor esse inferior ao encontrado por Silveira (2014), onde o mesmo objetivou a avaliação econômica da produção do paricá em diferentes espaçamentos, e encontrou que no quinto ano em um espaçamento de 3m x 3m o volume médio estimado é de aproximadamente 112 m³. ha⁻¹, conforme a (Tabela 5).

Silva e Sales (2018) avaliando o crescimento e a produção do Paricá com diferentes idades em sistema integrado e cultivo solteiro obtiveram para o quarto ano volume de 76,5 m³. ha⁻¹ no ILPF, e 120,4 m³. ha⁻¹ em monocultivo, sendo que, para o ILPF o valor foi abaixo do encontrado nesse estudo, e em implantação convencional similar.

Estudando a seleção de espécies para utilização em sistemas agroflorestais, Souza et al., (2008) observou que, o paricá obteve melhor resultado em relação as demais espécies, com volume médio de $129,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, aos quatro anos de idade, seguido pelo taxi-branco ($84,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). O paricá pode ser um importante componente de reflorestamentos na Amazônia, já que é uma espécie nativa da região e tem mercado assegurado na produção de compensados e laminados.

Cordeiro et al., (2015) avaliando um SAF com paricá, freijó e curauá encontrou volume de $161,57 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, e em consorcio composto por paricá e freijó, obteve volume de $97,50 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, ambos aos quatro anos. Levando em consideração os valores obtidos no presente trabalho, o encontrado em SAFs obteve média superior, porém o consorcio de paricá e freijó apresentou-se inferior.

Tabela 5- Valores de volume $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ bem como seus respectivos sistemas de implantação utilizados.

Autor	Espécie	Regime	Idade (anos)	Vol. $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$
Silveira (2014)	Paricá	Monocultivo	5	112
Silva e Sales (2018)	Paricá	Monocultivo/ILPF	4	120,4 / 76,5
Souza et al., (2008)	Paricá	Saf's	4	129,9
Cordeiro et al., (2015)	Paricá	Saf's	4	161,57

Fonte: Autores.

Através da estimativa do volume é passível de se obter respostas inerentes a viabilidade de implantação com determinadas essências florestais, além de fomentar possível aplicabilidade dessas espécies em sistemas de consórcio (SILVA; SALES, 2018).

As diferentes produções volumétricas do paricá dentre um mesmo local e entre regiões, reflete a interação espécie x local, aferindo a necessidade de ampliação dos experimentos visando à melhoria dos componentes da produção volumétrica, isto é, das variáveis altura e diâmetro (RONDON, 2002).

É sabido que a variável com maior peso utilizada para selecionar espécies em plantios comerciais é o volume, sendo assim, o bom desempenho apresentado pelo paricá indica que é viável praticar agrossilvicultura com a espécie de forma racional (CORDEIRO et al., 2015).

É válido considerar também como fato positivo, que o paricá ainda é uma espécie incipiente, com baixo desenvolvimento tecnológico, podendo-se prospectar ainda ganhos significativos no aumento do crescimento em volume dessa espécie (HOFFMAN, 2011).

6 CONCLUSÃO



A taxa de sobrevivência da espécie aos quatro anos, apresentou valores satisfatórios pós consórcio com culturas anuais, logo, os valores referentes a taxa de mortalidade foram reduzidos, podendo-se atribuir esses resultados a características ecológicas da espécie como a exigência por luz, além da prática silvicultural utilizada.

As médias de DAP e altura para a espécie aos quatro anos de idade pós sistema taungya, foram similares a valores de monocultivos com a mesma faixa de idade. As classes diamétricas centrais concentraram o maior número de indivíduos. As otimizações quantitativas observadas na espécie florestal já em cultivo solteiro, podem estar ligadas ao benefício proporcionado pelas adubações realizadas na soja e no milho, tendo também influencia da biomassa vegetal deixada no solo após a colheita das culturas agrícolas. Faz-se necessária a realização de pesquisas pormenorizadas que verifiquem a relação da existência de interação entre a nutrição dos cultivos agrícolas e o crescimento da espécie florestal.

O volume médio estimado de madeira com casca, aos quatro anos de cultivo, apresentou valores abaixo em relação aos encontrados na literatura para diferentes tipos de sistemas agroflorestais e próximos aos de monocultivos. Entretanto, essas variações podem ser explicadas pelo uso de diferentes equações empregadas pelos autores na obtenção da variável, resultando na superestimação ou subestimação do volume.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. M. **Sistemas Agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados**. 2009. 18 f. Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, UFJF, Juiz de Fora, 2009.
- AMATA - Inteligência da Floresta Viva. Revisão sobre Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke). 2009. Disponível em: <http://www.amatabrasil.com.br>. Acesso em 29 abr. 2019.
- ANDRADE, J. S.; SANTOS, G. S. **Dinâmica do crescimento em altura de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby (Paricá) no município de Ulianópolis-Pará**. 2019. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2019.
- ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R. Avaliação silvicultural de espécies florestais no estado de Roraima. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 59-63, jul. / set. 2003.
- CARVALHO, J. G.; VIÉGAS, I. Caracterização de sintomas de deficiências de nutrientes em Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke). **Embrapa Amazônia Oriental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, Belém, PA, 2004.
- CARVALHO, M.S. A boa opção no cultivo do Paricá. **Revista da Madeira**. Curitiba, edição n°137, p. 38-40, out. 2013.
- CARVALHO, P. E. R. Paricá-*Schizolobium amazonicum*. 2007. 8 f. **Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, Colombo, PR, 2007.
- CORDEIRO, I. M. C. C et al. Avaliação de plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (huber ex ducke) barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará – PA. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 679-687, jul.-set., 2015.
- CORDEIRO, I. M. C. C.; LAMEIRA, O. A.; DE OLIVEIRA, E. C. P. Comportamento do curauá (*Ananas erectifolius* LB Smith) em plantio de paricá *Schizolobium amazonicum* Hube ex Ducke) de diferentes idades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004.
- CORDEIRO, I. M. C. C.; LAMEIRA, O. A.; OHASHI, S. T. Avaliação do crescimento do Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Huber ex Ducke (Barneby)) consorciado com curauá (*Ananas erectifolius* LB Smith) em diferentes idades de plantio In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes. **Sistemas agroflorestais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2006.
- CRUZ, D. C. et al. Comportamento de espécies florestais em uma capoeira de 17 anos, na fazenda Tramontina-Aurora do Pará-PA. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: SEB, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises do solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 573p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

ENGEL, V. L. **Sistemas agroflorestais: conceitos e aplicações**. Botucatu: FEPAF, 1999. 70p.

FALESI, I. C.; GALEÃO, R. R. Recuperação de áreas antropizadas da Mesorregião Nordeste paraense por meio de sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. **Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento da vida e sustento de vida**, 2004.

FEITOSA, L. L.; SILVA, L. M. S. Sistemas Agroflorestais e sustentabilidade: avaliando parcelas de SAFs no município de Eldorado do Carajás, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, Fortaleza, v. 6, n. 2, dez. 2011.

FERREIRA, A. G.; MELO, R. R. Inventário florestal quantitativo de plantios de Teca (*Tectona grandis* LF) e Pinho-cuiabano (*Schizolobium amazonicum* Hub.). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Campina Grande, Ano IV, n. 7, fev. 2006.

FICK, T. A. Amostragem para inventário florestal em sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1033-1038, 2011.

GOMES, J. M. et al. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta amazônica**, Belém, v. 40, n. 1, p. 171-178, mar. 2010.

HOFFMANN, R. G. et al. Caracterização dendrométrica de plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) na região de Paragominas, PA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 4, p. 675-684, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapa de Vegetação do Brasil, 2004. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em: 10 agosto 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária: Balanço Hídrico, 2019. Disponível em: <http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs>. Acesso em: 08 ago. 2019.

KAZAMA, V. S. **Análise do crescimento e produção para determinar a maximização da renda de plantios de paricá na região norte de Mato Grosso**. 2017. 88 f. Dissertação (mestre em engenharia florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

LEAL, L.M. S. **Comportamento inicial de paricá *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em sistema agroflorestal, no município de ulianópolis, pará**. 2017. 38 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia florestal) – Universidade estadual do pará, Paragominas, PA, 2017.

LEÃO, M. V. N. et al. Aspectos biométricos de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby.) Utilizadas em sistemas agroflorestais (safes). In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, **Anais...** Belém: SBSA, 2011.

MAGALHÃES, J.G.S. et al., Análise econômica de sistemas agroflorestais via uso de equações diferenciais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 73-79, fev. 2014.

MARQUES, L. C. T.; YARED, J. A. G.; SIVIERO, M. A. A evolução do conhecimento sobre o paricá para reflorestamento no Estado do Pará. **Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, Belém, PA, 2006.

MARTINOTTO, F. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado em consórcio com mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 22-29, jan. 2012.

MARTORANO, L. G. et al. Agriculture and forest: A sustainable strategy in the Brazilian Amazon. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, Belém, PA, 2016.

MARTORANO, L. G. et al. Condições topobioclimática associadas à ocorrência de taxi-branco (*Sclerebium panuculatum* Vogel) e paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (huber ex Ducke) Barneby) preferencias para implantação de plantios florestais no Estado do Pará. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 18., 2010, Teresina. **Novos caminhos para a agricultura conservacionista no Brasil**. Teresina: Embrapa, 2010.

MEDEIROS, R. A. et al. Análise silvicultural e econômica de plantios clonais e seminais de *Tectona grandis* Lf em sistema taungya. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 893-903, set. / out. 2015.

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. **GALVÃO, APM Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília, p. 269-312, 2000.

MELO, R.R. **Avaliação de variáveis tecnológicas na produção de painéis LVL confeccionados com paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke)**. 2012. 164 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2012.

MONTAGNINI, F. et al. **Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. San José: OTS, 1992. 622 p.

MONTEIRO, D. C. A. **Condições topoclimáticas preferenciais para plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) e evidências de desempenho para otimizar a silvicultura em áreas desflorestadas na Amazônia**. 2013. 155 f. Dissertação (mestra em ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2013.

MONTEIRO, J. **Desenvolvimento silvicultural de *anadenanthera peregrina* (L.) spg e *schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (huberex ducke) barneby em resposta à adubação fosfatada**. 2015. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, ES, 2015.

MONTEIRO, K. F. G. et al. Uso de resíduos de madeira como alternativa de melhorar as condições ambientais em sistema de reflorestamento. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, n. 3, p. 409-414, set. 2010.

MONTEIRO, K. F. G. **Utilização de resíduos de madeira como cobertura no solo: o estudo de caso de um sistema agroflorestal no estado do Pará**. 2004, 102 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2004.

OHASHI, S. T.; SILVA, P. T. E.; VARED, J. A. G.; KATO, O. R.; BRIENZA Jr, S.; TAKAMATSU, J. A. Sistema silviagrícola multiestratificado: 11- comportamento Produtivo de Paricá (*Schizolobium amazonicum huber*), açaí (*Euterpe oleracea, mart*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (willd.) Ex spr.) K. Schum.) No município de Tomé-Açu (Pa). In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 5, 2004, Curitiba, **Resumo...** Curitiba: [s.i], 2004. p. 122-124.

OHASHI, S. T.; YARED, J. A. G.; DE FARIAS NETO, J. T. Variabilidade entre procedências de paricá *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby plantadas no município de Colares-Pará. **Acta amazonica**, Belém, v. 40, n. 1, p. 81-88, 2010.

OLIVEIRA, E. A. et al. Famílias de Hymenoptera (Insecta) como ferramenta avaliadora da conservação de restingas no extremo sul do Brasil. **EntomoBrasilis**, Rio Grande, v.2, n. 3, p.64 – 69, set. / dez. 2009.

OLIVEIRA, V. B. V. de; DESTÁCIO, M. C.; LOCATELLI, M. Sistemas Agroflorestais-SAF's. **Embrapa Rondônia-Documentos (INFOTECA-E)**, Rondônia, RO, 2010.

PIMENTEL, C. R. et al. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema agroflorestal experimental em Santarém, Pará. **Revista Agroecossistemas**, Santarém, v. 10, n. 2, p. 195-208, 2018.

RODRIGUES, P. G. et al. Contribuição dos atributos químicos do solo no desenvolvimento vegetativo do paricá em diferentes sistemas de cultivo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 59-68, jan. / mar. 2016.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 573-576. out. 2002.

ROSA, L. S. Características botânicas, anatômicas e tecnológicas do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke). **Revista de Ciências Agrárias, Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Belém, v. 46, n. 1, p. 63-80, 2006b.

ROSA, L. S. Ecologia e silvicultura do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na Amazônia brasileira. **Revista de ciências agrárias**, Belém, v.45, p. 135 – 174, jan. / jun. 2006a.

ROSSI, LMB; QUISEN, R. C.; VIEIRA, A. H. Aspectos dendrométricos de povoamentos de *Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke em Rondônia. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 5., 1999, Curitiba. **Resumos...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999. 1 CD-ROM.

RUIVO, M. L. P. et al. Gestão florestal e implicações sócio-ambientais na amazônia oriental (Estado do Pará). **A ecologia Brasiliensis**, Belém, v. 11, n. 4, p. 481-492, 2007.

SALES, A. **Análise técnica e econômica do cultivo de paricá em Sistema agrissilvicultural**. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado em ciência florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

SANTOS, E. M. dos. **Crescimento e produção de plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) sob diferentes espaçamentos**. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em ciências florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2012.

SILVA, A. R. et al. Comportamento da espécie paricá (*Shizolobium amazonicum*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas-PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBSAF, 2011.

SILVA, A. R.; SALES, A. Crescimento e produção de paricá em diferentes idades e sistemas de cultivo. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 5, n. 1, p. 231-235, mar. 2018.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Cultivo de milho sob influência de renques de Paricá em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, [s.i.], Belém, v.5, n.1., p.110-114, jul. 2015.

SILVA, A. R.; SCHWARTZ, G. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies florestais em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no leste da Amazônia. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 12, n. 1 p. 45-63, 2019.

SILVA, D. P. SAFs–Sistemas Alternativos de Produção. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, Paraná, v. 2, n. 1, p. 153-162. 2013.

SILVEIRA, R. **Avaliação econômica da produção de madeira de Paricá (*Schizolobium amazonicum* huber ex ducke) sob diferentes espaçamentos de plantio**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2014.

SOUSA, D. B. de; CARVALHO, G.S.; RAMOS, E.J.A. Paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia. n. 13, 2005. Disponível em: <http://leonet.com/sementesrsa/sementes/pdf/doc13.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2019.

SOUSA, L. A. S. et al. Mortalidade de Paricá, Açaí e Cupuaçu em sistemas agroflorestais implantados em área de floresta secundária. **Cadernos de Agroecologia**, Belém, v. 10, n. 3, mai. 2016.

SOUZA, C. R. et al. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE). Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 77, p. 7-14, mar. 2008.

SOUZA, C. R. et al. Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, Manaus, AM, 2003.

SUDAM-DRN/EMBRAPA-SNLCS. **Estudos climáticos do estado do Pará, classificação (Köppen) e deficiência hídrica (Thorntwaite, Mather)**. Belém: Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, 1993. 53 p.

TEREZO, R. F. **Avaliação Tecnológica do Paricá e seu uso em estruturas de madeira laminada colada.** 2010. Tese (Doutorado: Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

TOURNE et al. Potential topoclimatic zones as support for forest plantation in the Amazon: Advances and challenges to growing Paricá (*Schizolobium amazonicum*). **Environmental Development**, Elsevier, v. 18, p. 26-35, apr. 2016.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.