



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS EM SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA - PA

POTENCIAL DE ÁRBOLES FORRAJEROS PARA INTEGRAR SISTEMAS AGROFORESTALES GANADEROS EN SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA – PA

POTENTIAL OF FORAGE TREES TO INTEGRATE LIVESTOCK AGROFORESTRY SYSTEMS IN SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA – PA

Apresentação: Comunicação Oral

Rosana Quaresma Maneschy¹; Igor Luiz Fernandes Corrêa²; Andréa Hentz de Mello³

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VICOINTERPDVAgro.0318>

RESUMO

No verão a oferta de alimento diminui para bovinos sob pastejo na região sudeste do Pará, pois as pastagens cultivadas secam. Este trabalho teve como objetivo selecionar espécie arbórea com potencial para integrar sistemas agroflorestais pecuários e contribuir para a melhoria dos sistemas pecuários de agricultores na região. O experimento foi realizado na fazenda Cristalina, localizada no município de São Domingos do Araguaia – PA e testou as espécies arbóreas forrageiras: gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.), mutamba preta (*Guazuma ulmifolia* Lam.), burdão de velho (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.), mungulu (*Erythina glauca* Willd.) e jurema ou rosquinha (*Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & J. W. Grimes). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com esquema de parcelas subdivididas no tempo considerando os períodos do ano (chuvoso e seco). Cada espécie foi submetida a três tratamentos: testemunha, adubação convencional (química) e inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. A massa de forragem total das espécies de ocorrência espontânea mutamba preta e burdão de velho apresentaram efeito significativo para o período do ano em todos os tratamentos testados. A fração utilizável (parte que o bovino consome das plantas) foi sensível ao período do ano em todas as espécies testadas, diminuindo sua produção no período seco do ano. O burdão de velho foi considerada a espécie de ocorrência espontânea com melhor adaptação aos cortes, pois apresentou boa produção de forragem durante todo ano, sendo indicada para compor sistemas agroflorestais pecuários.

Palavras-Chave: Agrossilvicultura, Amazônia, pecuária, planta forrageira.

RESUMEN

En el verano, el suministro de alimentos para el ganado en pastoreo en la región sureste de Pará disminuye, ya que los pastos cultivados se secan. Este trabajo tuvo como objetivo seleccionar especies arbóreas con potencial para integrar sistemas agroforestales pecuarios y contribuir al mejoramiento de los sistemas ganaderos de la región. El experimento se llevó a cabo en la finca Cristalina, ubicada en el municipio de São Domingos do Araguaia - PA y probó las especies arbóreas forrajeras de *Gliricidia*

¹ Doutora. Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará. romaneschy@ufpa.br

² Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) – NUMA/UFPA. ilfcorrea@hotmail.com

³ Doutora, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. andreahtz@hotmail.com

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

sepium (Jacq.) Walp., *Guazuma ulmilifolia* Lam., *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Erythrina glauca* Willd. e *Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & JW Grimes. Se utilizó un diseño de bloques al azar con una parcela de tiempo fraccionado considerando los períodos del año (lluvioso y seco). Cada especie fue sometida a tres tratamientos: control, fertilización convencional (química) e inoculación con hongos micorrízicos arbusculares. La masa forrajera total de las especies de ocurrencia espontánea *G. ulmilifolia* y *S. saman* mostró un efecto significativo para el período del año en todos los tratamientos probados. La fracción utilizable (la parte que el ganado consume de las plantas) fue sensible al período del año en todas las especies ensayadas, disminuyendo su producción en el período seco del año. El *S. saman* fue considerada la especie con mejor adaptación a los cortes, ya que presentó buena producción de forrajes durante todo el año, siendo indicada para componer sistemas agroforestales ganaderos.

Palabras Clave: Agroforestería, Amazonia, ganadería, planta forrajera.

ABSTRACT

In the summer the supply of food decreases for cattle under grazing in the southeastern region of Pará, as the cultivated pastures dry up. This work aimed to select tree species with the potential to integrate livestock agroforestry systems and contribute to the improvement of livestock farming systems in the region. The experiment was carried out at the Cristalina farm, located in the municipality of São Domingos do Araguaia - PA and tested the gliricidia forage tree species: *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., *Guazuma ulmilifolia* Lam., *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Erythrina glauca* Willd. and *Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & JW Grimes. A randomized block design was used with a split-time plot considering the periods of the year (rainy and dry). Each species was submitted to three treatments: control, conventional fertilization (chemical) and inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi. The total forage mass of the species of spontaneous occurrence *G. ulmilifolia* and *S. saman* species showed a significant effect for the period of the year in all treatments tested. The usable fraction (the part that the cattle consumes from the plants) was sensitive to the period of the year in all tested species, decreasing its production in the dry period of the year. The *S. saman* was considered the species with the best adaptation to the cuts, as it presented good forage production throughout the year, being indicated to compose livestock agroforestry systems.

Keywords: Agroforestry, Amazon, livestock, forage plant.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a região sudeste do Pará sofreu pela simplificação dos sistemas produtivos, o que contribuiu para elevar a degradação de áreas de floresta. Pois estas são comumente convertidas em áreas de pastagem.

A alimentação do rebanho bovino na região normalmente é baseada em pastagem plantada, entretanto a utilização inadequada dos recursos forrageiros afeta a manutenção destas áreas, ocasionando desequilíbrio na relação solo-planta-animal, logo proporcionando aumento na degradação do solo e da pastagem, podendo ocasionar perda no peso animal ou na produção leiteira. Assim podemos considerar que as áreas de pastagens do sudeste do Pará estão abaixo do seu potencial produtivo e possuem margem para melhorar através de mudanças no manejo e difusão de tecnologias ambientais.

Dessa forma, buscam-se sistemas alternativos de produção que sejam viáveis economicamente e sustentáveis ao longo dos anos, para que os agricultores tenham alternativa para modificar sua realidade quando necessário.

Neste contexto os sistemas agroflorestais (SAF) pecuários têm sido apontados como alternativa para a recuperação de áreas degradadas (DIAS-FILHO, 2010) por propiciar efeitos benéficos sobre animais, pastagem, solo, conservação dos recursos hídricos e aumento da biodiversidade, além proporcionarem em diversos casos incremento econômico aos produtores. Este estudo teve como objetivo selecionar espécie arbórea com potencial para integrar SAF pecuários e contribuir para a melhoria dos sistemas desenvolvidos por agricultores familiares e o com redesenho da paisagem rural no sudeste do Pará.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entre todas as atividades econômicas desenvolvidas no país, a agropecuária é a mais importante para a economia nacional, onde o PIB total gira em torno de R\$ 6,5 trilhões e a agropecuária participa com 1,40 trilhão de reais, equivalente a 22%. Destes, aproximadamente 433 bilhões são provenientes somente da pecuária, ou seja, esta atividade tem participação em 6% do PIB total e 31% do PIB da agropecuária nacional, mostrando ser a atividade com maior relevância no cenário nacional (ABIEC, 2018).

O Brasil possui o segundo maior rebanho do mundo, ficando atrás apenas da Índia, contudo é o primeiro se considerarmos o rebanho efetivo, ou seja, aquele comercialmente utilizado. Pesquisas estimam que atualmente esse rebanho está entre 171 milhões (IBGE, 2018) e 221 milhões (ABIEC, 2018) cabeças de gado distribuídos em 164 milhões de hectares e em 2.521.249 estabelecimentos rurais (IBGE, 2018).

Os estados da região Norte têm grande participação nestes números, sendo que o Pará com 15.298.81 bovinos é o principal estado da região e o quinto do Brasil em termos de número de bovinos (IBGE, 2018). No Pará a pecuária encontra-se presente em todos os municípios do estado, com as pastagens ocupando 49% do total das propriedades rurais – 281.704 estabelecimentos, com a pecuária presente em 97.012 destas (IBGE, 2018). Em termos locais, o rebanho se encontra mais fortemente concentrado no sudeste do Pará, com aproximadamente 10 milhões de cabeças (que representa cerca de 65% do efetivo total do estado), onde há municípios com praticamente toda a área territorial desmatada.

Este crescimento intenso da pecuária a partir década de 1950 esteve intimamente relacionado ao histórico de projetos integradores de infraestrutura que impulsionaram o fluxo migratório para a região. Na região sudeste do Pará este período foi marcado por crescimento populacional, exclusão social, intensos conflitos agrários, concentração fundiária e altos índices de degradação ambiental (ASSIS; OLIVEIRA; HALMENSCHLAGER, 2009).

A expansão desta atividade e o sistema produtivo adotado, predominantemente o

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

extensivo, ocasionou severa perda da biodiversidade e mudanças significativas na paisagem devido ao aumento de áreas de florestas convertidas em pastagens. Os autores Aguiar et al. (2015) estimam que 62% de área florestal derrubada é convertida em pastagem, cenário que contribui para que as pastagens representem a principal forma de ocupação do solo, com aproximadamente 63% da área total da Amazônia brasileira e que existam aproximadamente 16 milhões de hectares degradados.

O baixo teor de nutrientes essenciais no solo (principalmente fósforo), baixo nível tecnológico e falta de conhecimento técnico fizeram os sistemas pecuários sofrerem perdas significativas de fertilidade do solo e aumento da presença de plantas daninhas. Estes, segundo Dias-Filho (2017), são fatores preponderantes para a degradação química e biológica das pastagens. E isso tem causado importantes prejuízos econômicos e ambientais no principalmente em área de fronteiras agrícolas.

Entretanto a adoção de SAF por parte dos produtores esbarra muitas vezes na desconfiança relacionada as próprias limitações financeiras, de forma que diminui a sua aceitabilidade, com o receio muitas vezes se sobrepondo aos possíveis benefícios sociais, ambientais e econômicos que a adoção desses sistemas pode proporcionar.

Considerando os benefícios ambientais e sociais da recuperação de pastagens degradadas frente à conversão de novas áreas de floresta em pasto é necessário buscar alternativas que vão além da recuperação e renovação das pastagens pelo uso de implementos agrícolas e adubos, pois o investimento pode ser alto dependendo do grau de degradação da área. Logo a alternativa deve ser viável economicamente para agricultores com pouco recurso financeiro.

Nesse sentido o aumento da presença de árvores na pastagem se mostra uma alternativa interessante, principalmente se as espécies utilizadas crescerem espontaneamente na região, ou seja, serem adaptadas ambientalmente e com fácil acesso as sementes e/ou material de propagação.

Segundo Castro, Leite e Couto (1996), apesar de associação entre árvores e pastagens ainda não ser uma prática generalizada no sudeste do Pará, a presença de espécies arbóreas pode exercer efeitos benéficos sobre as pastagens. Nesse sentido as forrageiras arbóreas são uma opção bastante interessante para serem manejadas em áreas pecuarizadas, pois podem ser utilizadas como alimento para os animais. Espécies arbóreas são indicadas para compor sistemas pecuários por normalmente possuírem valor nutricional superior as gramíneas comumente utilizadas na região (ANDRADE et al., 2012).

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi uma ação do subprojeto “Avaliação de espécies arbóreas forrageiras inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares” coordenada pelo Grupo de Pesquisa Tauã do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA)/Universidade Federal do Pará (UFPA), no “Projeto Biomas” desenvolvido pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

A área de estudo localiza-se no município de São Domingos do Araguaia – PA, na Fazenda Cristalina, na Rodovia BR-230 no km 75 (W 48:28:57,46 – S 05:36:21, 87) (Figura 01), onde desenvolve-se o experimento AM17 com espécies lenhosas forrageiras que teve início da sua implantação em 17 de janeiro de 2014.

O experimento foi implantado em NEOSSOLO QUARTIZARÊNICO Órico (RAMOS et al., 2016) e foram testadas uma espécie introduzida (gliricídia - *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) e quatro já identificadas como de ocorrência espontânea em pastagens no sudeste do Pará, a saber: mutamba preta (*Guazuma ulmifolia* Lam.), burdão de velho (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.), mungulu (*Erythina glauca* Willd.) e jurema ou rosquinha (*Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & J. W. Grimes) (MANESCHY, 2013).

Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com esquema de parcelas subdivididas no tempo considerando os períodos do ano (chuvoso e seco). Cada espécie foi submetida a três tratamentos: testemunha, adubação convencional (química) e inoculação com fungos micorrízicos arbusculares⁴.

Foi utilizado o espaçamento 0,5 m x 1 m, sendo demarcadas 45 parcelas de 6 m x 3 m. No tratamento com adubação convencional foi realizada adubação na cova de plantio de 100g NPK (10-28-20), 400g de Iorim Mg⁵ e 100g de calcário. Também foi realizada uma adubação de cobertura anual durante os 3 primeiros anos, no período chuvoso, com 100g por planta NPK (10-28-20). Para o tratamento com fungos utilizou-se 1g em cada cova no momento do plantio da muda e as espécies utilizadas de fungos foram o *Glomus clarum* e *Glomus etunicatum* (MANESCHY, 2013).

Foram coletadas 10 amostras simples de solos para a composição de uma amostra composta de cada parcela de acordo com a metodologia de Lemos (2000). As amostras de solos foram separadas para realização das análises físicas e químicas no Laboratório de Solos

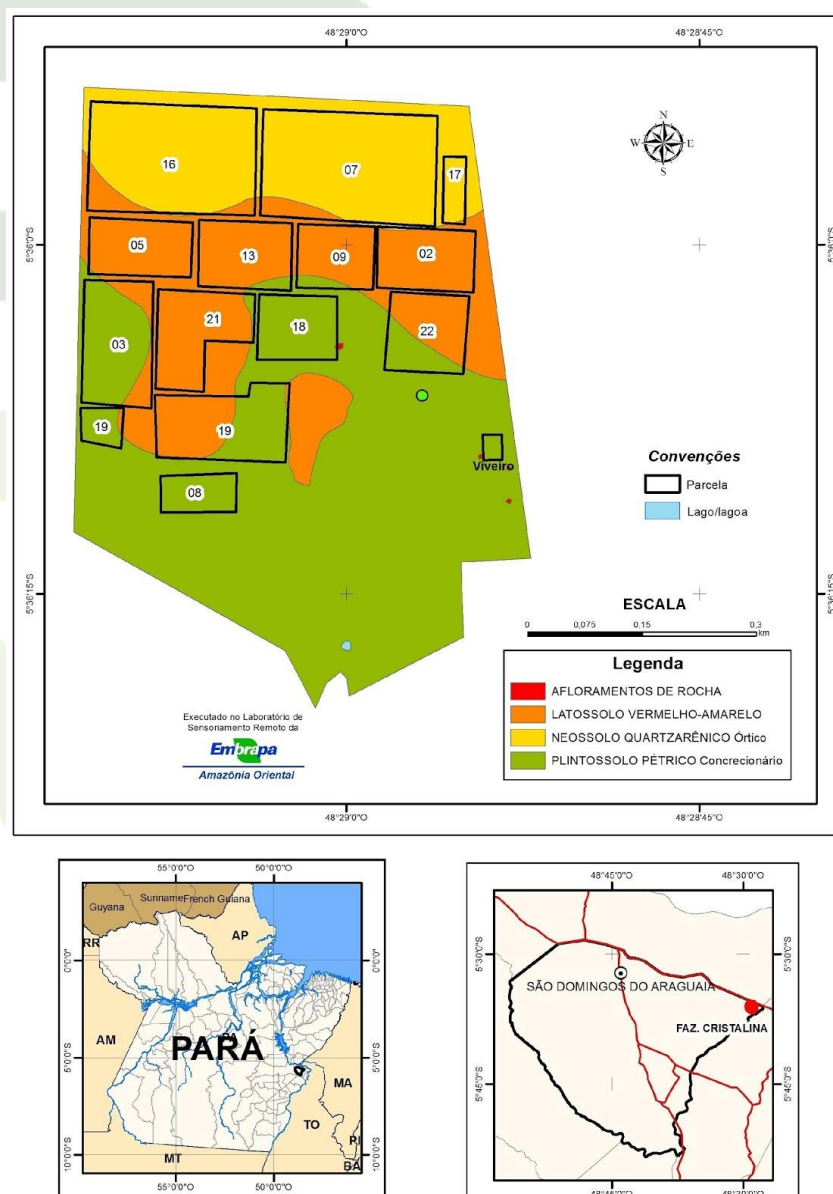
⁴ São fungos que estabelecem uma “relação micorrízica” com a planta, ou seja, existe um “evento mutuamente benéfico: plantas suprem o fungo com compostos com C (fixado via processos fotossintéticos pelo simbionte autotrófico), enquanto fungos provêm as plantas de nutrientes” (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002).

⁵ YOORIN é um fertilizante fosfatado obtido pelo processo de fusão que contém fósforo, cálcio, magnésio, silício na forma de fritas. Formulação do Yoorin Mg: 18,0 Fósforo(P₂O₅); Ca: 18,0; Mg: 7,0; SI: 10,0. Disponível em: <http://www.yoorin.com.br/pt/produtos/yoorin>

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

da Embrapa em Belém. A extração e identificação da micro e mesofauna do solo foi realizada no Laboratório de Solos da UNIFESSPA. Para a extração dos organismos do solo, foi utilizada a técnica do peneiramento úmido de Gerdemann e Nicolson (1963) e centrifugação com água e sacarose a 40% (JENKIS,1964). A determinação da colonização micorrízica foi realizada pelo método de coloração das raízes de Koske e Gemma (1972).

Figura 01: Mapa de Localização do experimento AM17 na Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia - PA.



Fonte: Projeto Biomas (2015). Onde: 02 = Adubação verde para recuperação da produtividade agrícola; 03 = Avaliação de modelos produtivos com espécies madeireiras e não madeireiras para a recomposição de RL; 05 = Adaptabilidade de clones comerciais de eucaliptos com ectomicorrizas; 07 = Integração Lavoura-Pecuária-Floresta; 08 = Desenvolvimento de espécies arbóreas inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs); 09 = Desenvolvimento do paricá inoculado com microrganismos indutores de crescimento; 13 = Desenvolvimento de Sistemas agroflorestais em áreas de produção; 16 = Produção pecuária sob a sombra das árvores; 17 = Avaliação de espécies arbóreas forrageiras inoculadas com FMAs; 18 = Produção de frutas, moirão e lenha associados com floresta em RL; 19 = Recomposição de RL com espécies madeireiras; 21 = Implantação de sistemas silviculturais de uso múltiplo; 22 = Produção de fruteiras.

A avaliação das plantas foi realizada em abril (período chuvoso) e setembro (período seco) de 2018. Foram realizadas avaliações qualitativas e mensurados os seguintes parâmetros de crescimento: Altura total, Circunferência à altura do peito (CAP) e Diâmetro de copa.

Na ocasião das avaliações a campo foi realizado o corte das plantas simulando o pastejo animal. O material foi cortado com faca de aço inoxidável a 1,30 cm do solo, as amostras foram pesadas (Peso verde) e das mesmas retirou-se uma sub-amostra de 500 g para ser separada em fração não utilizável (caule - > 1 cm) e fração utilizável (folhas, vagem e galhos - < 1 cm). Essas sub-amostras foram pesadas e secas em estufa a 60° C para a determinação do Peso seco no Laboratório de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Os dados obtidos foram analisados no software SISVAR (FERREIRA, 2014). Para os parâmetros avaliados referentes a avaliação das plantas e análises químicas e físicas do solo foi utilizado análise de variância pelo método dos mínimos quadrados e o teste F ($p \leq 0,05$) para verificar a significância dos efeitos. E o teste Tukey ($p \leq 0,05$) para a comparação das médias. Para analisar os dados da fauna edáfica do solo foi utilizada a estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade de organismos no solo sob os diferentes tratamentos testados pode ser verificada na tabela 01. Onde com base nas condições de realização do experimento e nos dados obtidos através da avaliação da fauna edáfica do solo, foi possível observar que houve esporulação dos fungos micorrízicos inoculados e identificar que estes foram os únicos presentes no solo.

Assim como nos resultados obtidos por Miranda et al. (2011), os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) *Glomus* se mostraram adaptados as variações ambientais da região, pois a esporulação ocorreu em todos os tratamentos. É característico em áreas degradadas, como as que predominam na região, que a esporulação ocorra de forma eficiente, pois esta ocorre com maior intensidade em solos arenosos (BOFF; HENTZ; MANESCHY, 2014).

Em alguns tratamentos verificou-se uma tendência de Onde ocorreu a presença de fungos, houve inibição da presença de nematóides. Como o controle de nematóides é difícil e oneroso, a inoculação de mudas com fungos micorrízicos arbusculares antes do transplante para o campo, pode se constituir em alternativa valiosa como componente de controle, tendo em vista que estudos realizados indicam redução dos danos (MECHERIFF et al., 2005).

As espécies avaliadas no experimento apresentam característica sucessional por serem pioneiras, com exceção da gliricídia que é secundária, mas também se estabelece como pioneira devido sua grande capacidade de regeneração (Quadro 01). As espécies testadas têm sua

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

propagação por sementes e a gliricídia pode ser propagada por estacas (WALPERS, 1842).

Tabela 01: Caracterização da fauna edáfica em 50 mL das amostras de solos coletadas no experimento “Avaliação de espécies arbóreas forrageiras inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares” nos tratamentos testados na fazenda Cristalina, no município de São Domingos do Araguaia, Pará.

Espécie arbórea forrageira	Tratamento	Presença (%)		Espécie de FMA
		Nematóide	Fungo	
Burdão de velho	ADQ	100,00	0,00	
	FMA	33,33	100,00	<i>G. clarum</i>
	TES	66,67	66,67	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
Gliricídia	ADQ	100,00	33,33	<i>G. clarum</i>
	FMA	33,33	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	TES	100,00	0,00	
Jurema	ADQ	0,00	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	FMA	0,00	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	TES	33,33	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
Mulungu	ADQ	0,00	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	FMA	33,33	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	TES	100,00	0,00	
Mutamba preta	ADQ	100,00	0,00	
	FMA	0,00	100,00	<i>G. clarum</i> e <i>G. etunicatum</i>
	TES	100,00	0,00	

Fonte: Própria (2018). Onde: TES = Testemunha; ADQ = Adubação química; FMA = Fungos micorrízicos arbusculares.

Quadro 01: Características das espécies forrageiras testadas no experimento com usos, dispersão de sementes e observações a campo, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.

Nome Científico	Usos	Dispersão	Cat. Sucessional	Observação das plantas a campo
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & J. W. Grimes (jurema)	PO,RAD,SO,PML, LEN,CAR, FO	Ane/Bar	Pio	Fuste tortuoso, presença de espinhos (Figura 02) e boa produção de forragem durante todo ano
<i>Erythina glauca</i> Willd. (mungulu)	AD,CV,FO,SO,PM L,PM	Ane/Zoo	Pio	Fuste ereto e no período seco não produz forragem (Figura 03)
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. (Gliricidia)	AD, CV, FO	Aut	Sci	Fuste flexível e boa produção de forragem durante todo ano (Figura 04)
<i>Guazuma ulmilifolia</i> Lam. (mutamba preta)	MC, LEN, SO,PO, AH, AF, REFL,RAD,AD,CV ,CAR,PML,PM,FO	Zoo	Pio	Fuste flexível e boa produção de forragem durante todo ano (Figura 05)
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. (burdão de velho)	AD,FO,AF,CV,PM L,LEN,PM, SO,CV	Aut/Zoo	Pio	Fuste flexível e boa produção de forragem durante todo ano (Figura 06)

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Franke (1999), Carvalho (2007), Lorenzi (2008), Walpers (1842). Onde: AD= adubo verde, CV= cerca viva, LEN= lenha, CAR= carvão, MC= madeira comercial, PM= planta medicinal, SO= sombra, PO= planta ornamental, AH= alimentação humana, AF= alimentação fauna, FO= forragem, PML= planta melífera, RAD= reflorestamento de áreas degradadas, REFL= reflorestamento, Zoo= zoocórica, Zofl= zoofilica, Aut= autocórica, Ane= anemocórica, Diszo= diszoocórica. Pio= pioneira, Sci= secundária inicial.

Figura 02: Aspecto da jurema (*Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier ex Barneby & J. W. Grimes) no experimento, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Própria (2018).

Figura 03: Aspecto do mungulu (*Erythina glauca* Willd.) no experimento, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.



Foto: Própria (2018).

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

Figura 04: Aspecto da gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) no experimento, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Própria (2018).

Figura 05: Aspecto da mutamba preta (*Guazuma ulmifolia* Lam) no experimento, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Própria (2018).

Figura 06: Aspecto do burdão de velho (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) no experimento, Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.



Fonte: Própria (2018).

Verificou-se que a espécie mulungu perde totalmente as folhas (caducifólia) no período seco do ano e devido essa característica ela foi descartada do experimento que priorizou a produção de forragem para alimentação animal. E o verão é o período mais crítico para animais em pastejo na região devido as gramíneas diminuírem drasticamente sua produção, que segundo Veiga (2006) ocasionam diminuição da produção de leite e perda de peso, gerando um “efeito sanfona” nos animais.

O mungulu apresentou fuste reto e boa produção forrageira apenas durante o período chuvoso, podendo ser indicado para a formação de cercas vivas e para a alimentação animal quando ocorre disponibilidade de forragem.

Os dados de produção de matéria seca total, fração utilizável e fração não utilizável das espécies arbóreas forrageiras testadas estão dispostos nas tabelas 4, 5, 6 e 7. Não foi observado efeito significativo para a fonte de variação “bloco” nas análises dos dados, utilizando-se o teste Tukey a 5 % de probabilidade.

Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos testados. Essa informação é importante, pois pode auxiliar no processo de adoção desses de sistemas agroflorestais pecuários com árvores forrageiras, uma vez que o custo com uso de insumos químicos ou o acesso aos fungos micorrízicos arbusculares para inoculação das plantas seria mais uma dificuldade e aumentaria os custos de implantação, sobretudo para agricultores familiares.

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

Tabela 02. Produção da massa de forragem da jurema em função dos tratamentos e período do ano coletado (inverno e verão), Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.

Produção de forragem	Tratamentos	Chuvoso/2018	Seco/2018
Total (ton/MS/ha)	Testemunha	69,88a	42,46a
	FMA	55,88a	47,67a
	Adubação química	54,75a	67,13a
	CV% (Tratamento): 80,63 CV% (Período): 29,48		
FN (ton/MS/ha)	Testemunha	30,14a	36,10a
	FMA	23,50a	41,98a
	Adubação química	26,50b	56,41a
	CV% (Tratamento): 76,19 CV% (Período): 37,77		
FU (ton/MS/ha)	Testemunha	39,72a	6,58b
	FMA	31,44a	5,68b
	Adubação química	28,24a	10,71b
	CV% (Tratamento): 96,25 CV% (Período): 35,49		

Onde: FU = Fração utilizável, FN = Fração não utilizável, FMA = Fungos micorrízicos arbusculares e CV = coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Tabela 03: Produção da massa de forragem da gliricídia em função dos tratamentos e período do ano coletado (inverno e verão), Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.

Produção de forragem	Tratamentos	Chuvoso/2018	Seco/2018
Total (ton/MS/ha)	Testemunha	45,61a	36,96a
	FMA	49,71a	31,50a
	Adubação química	45,81a	31,77a
	CV% (Tratamento): 56,72 CV% (Período): 34,53		
FN (ton/MS/ha)	Testemunha	22,02a	30,82a
	FMA	23,05a	23,11a
	Adubação química	25,70a	26,42a
	CV% (Tratamento): 62,27 CV% (Período): 38,08		
FU (ton/MS/ha)	Testemunha	23,58a	6,02b
	FMA	26,61a	8,37b
	Adubação química	20,09a	5,33b
	CV% (Tratamento): 57,74 CV% (Período): 58,55		

Onde: FU = Fração utilizável, FN = Fração não utilizável, FMA = Fungos micorrízicos arbusculares e CV = coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

Verificou-se que a massa de forragem total das espécies de ocorrência espontânea mutamba preta e burdão de velho apresentaram efeito significativo para o período do ano em todos os tratamentos testados. A fração utilizável (parte que o bovino consome das plantas) foi sensível ao período do ano em todas as espécies testadas, diminuindo sua produção no período seco do ano. A mutamba preta foi a espécie de ocorrência espontânea que apresentou uma tendência a ser mais sensível ao período do ano, produzindo 0,75 t/ha de fração utilizável no

período seco do ano para o tratamento adubado. O período seco do ano a produção das gramíneas comumente plantadas na região diminui (CASTRO et al. 2011; GUARÁ et al., 2011; GUIMARÃES et al., 2011) e a suplementação da dieta animal com alimentos de alta qualidade podem reduzir o efeito sanfona e manter a produção de leite de bovinos a pasto. Segundo Euclides e Euclides Filho (1998) bovinos a pasto precisam ter disponível 0,75 t/ha de matéria seca para que as funções produtivas dos animais não sejam afetadas.

Tabela 04. Produção da massa de forragem de mutamba preta em função dos tratamentos e período do ano coletado (inverno e verão), Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.

Produção de forragem	Tratamentos	Chuvoso/2018	Seco/2018
Total (ton/MS/ha)	Testemunha	55,32a	19,62b
	FMA	55,48a	20,48b
	Adubação química	49,80a	11,52b
	CV% (Tratamento): 69,52 CV% (Período): 27,04		
FN (ton/MS/ha)	Testemunha	34,52a	18,56a
	FMA	28,95a	18,58a
	Adubação química	26,18a	10,76a
	CV% (Tratamento): 102,52 CV% (Período): 38,94		
FU (ton/MS/ha)	Testemunha	20,79a	1,05b
	FMA	26,50a	1,89b
	Adubação química	23,61a	0,75b
	CV% (Tratamento): 50,32 CV% (Período): 43,64		

Onde: FU = Fração utilizável, FN = Fração não utilizável, FMA = Fungos micorrízicos arbusculares e CV = coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

Tabela 05: Produção da massa de forragem do burdão de velho em função dos tratamentos e período do ano coletado (inverno e verão), Fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, Pará.

Produção de forragem	Tratamentos	Chuvoso/2018	Seco/2018
Total (ton/MS/ha)	Testemunha	44,35a	21,98b
	FMA	45,04a	20,90b
	Adubação química	46,40a	19,59b
	CV% (Tratamento): 81,53 CV% (Período): 45,68		
FN (ton/MS/ha)	Testemunha	21,34a	15,08a
	FMA	22,22a	16,92a
	Adubação química	19,14a	16,29a
	CV% (Tratamento): 92,35 CV% (Período): 52,62		
FU (ton/MS/ha)	Testemunha	23,0a	6,88b
	FMA	22,81a	3,96b
	Adubação química	27,25a	3,29b
	CV% (Tratamento): 77,03 CV% (Período): 54,04		

Onde: FU = Fração utilizável, FN = Fração não utilizável, FMA = Fungos micorrízicos arbusculares e CV = coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

CONCLUSÕES

A pesquisa selecionou a espécie burdão de velho para compor sistemas agroflorestais pecuários porque apresentou boa produção de forragem durante o período seco do ano, que é o mais crítico para a produção animal no sudeste do Pará. Recomenda-se a análise da composição química da fração utilizável das plantas avaliadas no experimento.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Disponível em: < <http://abiec.com.br/>>. Acesso em: 7 out. 2019.

AGUIAR, A. P. D.; VIEIRA, I. C. G.; ASSIS, T. O.; DALLA-NORA, E. L.; TOLEDO, P. M.; SANTOS JUNIOR, R. A. O.; BATISTELLA, M.; COELHO, A. S.; SAVAGET, E. K.; ARAGAO, L. E. O. C.; NOBRE, C. A.; OMETTO, J. P. H. Land use change emission scenarios: anticipating a forest transition process in the Brazilian Amazon. **Global Chang Biology**, v. 22, n. 5, p. 1821-1840, 2015.

ANDRADE, H. S. de ; MANESCHY, R. Q. ; FERREIRA-DARNET, L. A. ; CUNHA, I. F. ; CARVALHO, A. J. R. ; PRIMO, D. B. . Implantação de cerca viva de gliricídia em estabelecimentos agrícolas familiares no sudeste do Pará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 9, 2012, Luziânia, GO. **Anais... Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2012.

ASSIS, W. S.; OLIVEIRA, M.; HALMENSCHLAGER, F. L. Dinâmicas territoriais, projetos coletivos e as complexidades das áreas de fronteira agrária: o caso da região de Marabá, Pará. In: CAZELLA, A. A.; BONNAL, P.; MALUF, R. S. (Org.). **Agricultura familiar: multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil**. 1ªed. Rio de Janeiro: MAUAD, 2009, p. 167-192.

BOFF, V. L.; HENTZ, A. M.; MANESCHY, R. Q. Fungos micorrizicos arbusculares em mudas de paricá: colonização, dependência e relações com o desenvolvimento das plantas. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer, v.10, p.1824 - 1831, 2014.

CARVALHO, P. E. R. Mutamba preta- *Guazuma ulmifolia*. **Circular Técnica**, Colombo-Pr, n. 141, 2007, 13 p.

CASTRO, C. R. T.; LEITE, H. G.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris no Brasil: potencialidades e entraves. **Revista Árvore**, v.20, n.4, p.575-582, 1996.

CASTRO, A. A.; OLIVEIRA, I. K. de S.; GUIMARÃES, T. P.; GUERRA, K. C.; MANESCHY, R. Q. Caracterização de pastagem de braquiário sob influência de copa de ipê branco, São Domingos do Araguaia-PA. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 3., 2011, Belém. **Anais... A PESQUISA COMO INSTRUMENTO NA CONSOLIDAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS**. Belém: UFRA, 2011.

Dias-Filho, Moacyr Bernardino. **Degradação de pastagens: o que é e como evitar** / Moacyr Bernardino Dias-. Filho. — Brasília, DF : Embrapa, 2017. PDF (19 p.)

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES-FILHO, K. **Uso de animais na avaliação de forrageiras.** Campo Grande, Brasil: Embrapa – CNPGC, 1998. 59 p. (Documentos, n. 74).

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.** [online]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112 .

FRANKE, I. L. **Principais usos e serviços de árvores e arbustos promissores que ocorrem em pastagens no Estado do Acre.** Comunicado Técnico, Embrapa Acre, n. 106, p. 1-6, 1999.

GERDEMANN, J. W; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Edogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Trans. Br. Myco. Soc.**, v 46, p. 235 – 244, 1963.

GUARÁ, K. C. A.; OLIVEIRA, D. S. de; OLIVEIRA, I. K. de S.; ARAÚJO JÚNIOR, L. M.; MANESCHY, R. Q. Caracterização de sistema silvipastoril com castanheira e braquiarião pastejado por bovinos, São Domingos do Araguaia-PA. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 3., 2011, Belém. **Anais... A PESQUISA COMO INSTRUMENTO NA CONSOLIDAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS.** Belém: UFRA, 2011.

GUIMARÃES, T. P.; OLIVEIRA, I. K. de S.; GUERRA, K. C.; CASTRO, A. A.; MANESCHY, R. Q. Caracterização de pastagem de mombaça sob influência da copa de goiabeira, São Domingos do Araguaia-PA. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 3., 2011, Belém. **Anais... A PESQUISA COMO INSTRUMENTO NA CONSOLIDAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS.** Belém: UFRA, 2011.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Pl. Dis. Rep.**, v.48, p.692, 1964.

KOSKE, R.E.; GEMMA, J.N. A modified procedure for roots to detect VA mycorrhizas. **Mycological Research**, v.92, n.4, p.458-488, 1989.

LEMONS, M. M. G. Metodologia adotada para o estabelecimento dos valores de referência de qualidade para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo. In: CETESB. **60 Prevenção e controle da poluição do solo e das águas subterrâneas.** São Paulo: CETESB, p.68-77, 2000.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MANESCHY, R. Q. **Subprojeto Avaliação de espécies arbóreas forrageiras inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares.** Belém: Projeto Biomas, 2013. 4 p.

MICHEREFF, S. J.; DOMINGOS; E. G. T.; ANDRADE, M. M; PERUCH, L. A. M.; MENEZES, M. Importância dos patógenos e das doenças radiculares em solos tropicais. In: MICHEREFF, S. J.; DOMINGOS; E. G. T.; ANDRADE, M. M. **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais.** Recife: UFRPE, 2005. p. 1-18.

MIRANDA, P. B.; MELLO, A. H.; PEREIRA, F. D.; MANESCHY; R. Q. Distribuição de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares para sistemas agroflorestais na agricultura familiar. **Agroecossistemas**, v. 3, n. 1, p. 45-51, 2011.

POTENCIAL DE ÁRVORES FORRAGEIRAS PARA INTEGRAR SISTEMAS

WALPERS, G. G. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. **Repertorium Botanicæ Systematicæ.** v. 1, n. 4, 1842. p. 679. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/186967#page/7/mode/1up>