



POTENCIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PARA A NUTRIÇÃO DE BOVINOS

Potential of native trees species for nutrition of cattle

Alexandre de Azevedo Olival¹, Saulo Eduardo Xavier de Souza², Renato Anderson Felito³ e
Vinícius Teixeira Arantes⁴

RESUMO

A partir das experiências desenvolvidas no norte do estado do Mato Grosso com o plantio de sistemas agroflorestais, foi estudado o potencial de diferentes espécies arbóreas nativas na nutrição de bovinos. Folhas e/ou frutos foram coletados no período seco do ano, sendo que os resultados apontam para o grande potencial dos frutos de *Samanea tubulosa* e *Chloroleucon acacioides*.

Palavras-chave: Nutrição animal. Bromatologia. Sistema silvipastoril.

ABSTRACT

Based on the experiments developed in northern of Mato Grosso with the planting of agroforestry systems, the potential of several native tree species in bovine nutrition was studied. Leaves and/or fruits were collected in the dry season of the year, and the results point to the great potential of the fruits of *Samanea tubulosa* and *Chloroleucon acacioides*.

Keywords: Animal Nutrition. Bovines. bromatology. Silvopastoral system.

¹ Universidade do estado de Mato Grosso (UNEMAT). Av. Perimental Rogério Silva, S/N, Alta Floresta, MT. CEP: 78580 000. E-mail: aolival@unemat.br

² Instituto Ouro Verde. Rua Ipê Lilás, 101, Alta Floresta, MT. CEP: 78580 000. E-mail: sauloexfs@gmail.com

³ Instituto Ouro Verde. Rua Ipê Lilás, 101, Alta Floresta, MT. CEP: 78580 000. E-mail: renatofelito@yahoo.com.br

⁴ Instituto Ouro Verde. Rua Ipê Lilás, 101, Alta Floresta, MT. CEP: 78580 000. E-mail: vinicius@ouroverde.org.br

Recebido em: 19/03/2020

Aceito para publicação em: 09/11/2020

Correspondência para:
aolival@unemat.br

NOTA AGROECOLÓGICA

O uso de gramíneas em pastagens representa a principal fonte nutricional para a alimentação dos rebanhos bovinos no Brasil. Nas regiões de fronteira agrícola, a criação de bovinos a pasto é, tradicionalmente, a atividade que mais ocupa áreas, principalmente por ser uma atividade menos onerosa e mais eficiente para assegurar a posse de grandes extensões de terra (DIAS-FILHO, 2014). Na Amazônia brasileira, a pecuária recebeu apoio de políticas públicas, a partir da década de 60, e continuou a crescer mais do que no resto do país, graças à boa distribuição de chuvas, do crédito subsidiado, do baixo preço, ou uso gratuito e, até, ilegal da terra (RIVERO et al. 2009).

O conjunto de elementos climáticos e socioculturais torna o Brasil um país com um dos menores custos de produção de carne e leite do mundo (CARVALHO et al., 2009). A possibilidade de produção a pasto em grande parte do país reduz a um terço o custo de outras fontes de alimento, como concentrados e silagem, usualmente utilizados em maior escala em outras regiões produtoras (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010). Entretanto, raramente as pastagens recebem tratamentos culturais adequados, resultando em baixo rendimento, com consequente degradação das áreas e estímulo à abertura de novas áreas de pastejo (BARRET et al., 2013).

Estima-se que mais de 50% das áreas de pastagem no Brasil encontram-se em algum estágio de degradação. As pastagens ainda sofrem efeitos de sazonalidade, com 70 a 80% da produção anual das plantas forrageiras ocorrendo nos meses chuvosos, e 20 a 30% durante a estação seca (DIAS-FILHO, 2014). É importante destacar que o desempenho animal em pastagens é determinado, principalmente, pela qualidade da forragem, e esta, por sua vez, é função do valor nutritivo e consumo voluntário (ANDRADE et al., 2017). Assim, pastagens mal manejadas implicam alimentos com pior qualidade, que apresentarão baixo consumo, prejudicando a eficiência do sistema de produção.

Na estação da seca, as forrageiras tropicais apresentam baixo valor nutritivo, com teores de proteína bruta (PB) inferiores a 7,0% na matéria seca (MS), diminuindo a atividade de microrganismos ruminais e, por consequência, limitando a digestibilidade da fração fibrosa da forragem e a produção de ácidos graxos voláteis, importantes fontes de energia para esses animais (MINSON, 1990). Assim, se a qualidade nutricional se caracteriza como fator limitante, na época seca essa característica assume uma magnitude ainda mais relevante. Na região norte do estado de Mato Grosso, o período de seca ocorre entre os meses de maio a setembro.

A dificuldade dos sistemas de produção envolvendo bovinos em pastagens está ligada à utilização de conhecimentos e alternativas capazes de aumentar a produtividade e qualidade de seus produtos de maneira sustentável, com baixo impacto ambiental. A construção de novos sistemas de produção, mais articulados com as características ambientais locais, passa pela adoção de cinco princípios fundamentais, como a ação de práticas de manejo que beneficiam a saúde animal; a redução de insumos na produção animal; a utilização de insumos provenientes da própria propriedade, a redução dos agentes poluidores pela otimização metabólica dos sistemas produtivos e a combinação de espécies animais e forrageiras (MAURICIO et al., 2013).

Nesse sentido, cresce o interesse por estudar o uso de folhas e frutos de espécies nativas arbóreas na alimentação animal. Além do possível efeito nutricional, o manejo de árvores nas pastagens promove melhoria no bem-estar animal, devido ao fornecimento de sombra, que propicia maior conforto térmico, além de trazer impactos positivos no solo e na planta forrageira (LOBO et al., 2013).

Na região norte do estado de Mato Grosso, conhecida como Portal da Amazônia, organizações locais realizam, desde 2010, plantios de sistemas agroflorestais (SAF) e silvipastoris (SSP), com os objetivos de recuperação da qualidade ambiental de pequenas propriedades e de construir novas bases de produção, baseadas na agroecologia e na economia solidária. São mais de 1.000 famílias envolvidas nessa ação, com cerca de 2.800 hectares de SAF implantados e a criação de estruturas de suporte, como a Rede de Sementes do Portal da Amazônia, a criação de feiras para comercialização de produtos e a estruturação do centro de pesquisa em Agrofloresta.

Através de oficinas e visitas às comunidades rurais participantes da iniciativa de plantio de SAF, identificou-se que algumas famílias de agricultores utilizavam frutos e folhas de árvores nativas como parte da estratégia alimentar dos animais, em especial no período seco do ano, revelando resultados empíricos positivos, como a redução de custos de alimentação e manutenção da produção de leite ou, ao menos, redução da variação da produção ao longo do ano. Assim, iniciou-se um trabalho de pesquisa para avaliar o potencial de algumas das espécies mais utilizadas pelos agricultores nesse sentido.

A pesquisa teve início com um grupo de 39 agricultores, que faziam parte da rede de plantadores de SAF e coletores de sementes, todos moradores dos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Nova Guarita, localizados na região norte do estado de Mato Grosso. Nessas propriedades foram realizados inventários das espécies arbóreas presentes nas pastagens, bem como entrevistas para identificar os principais usos e conhecimentos dos agricultores a respeito das diferentes espécies arbóreas presentes. Ao final, foi realizada uma oficina regional, com representantes dessas propriedades, para definir as espécies que fariam parte do presente estudo, tendo como critério sua percepção quanto aos benefícios para o sistema de produção.

A partir disso, as possíveis fontes de alimentos para o gado, em especial no período seco do ano, foram os frutos da *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes, *Cloroleucon acacioides* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes e da *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., além das folhas da *Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud. Apesar de não estar presente em grande quantidade nas pastagens, as folhas de *Inga edulis* Mart. foram incluídas no estudo, uma vez que se trata de uma espécie com grande interesse por parte dos agricultores, e que vem sendo utilizada nas áreas de agrofloresta da região.

Samanea tubulosa pertence à família Fabaceae (Leguminosae). É uma árvore pioneira, que pode atingir de 4 a 18 metros de altura, e ocorre naturalmente em diversos estados brasileiros, além de Argentina, Bolívia e Paraguai (CARVALHO, 2007). Sua madeira pode ser considerada de leve à moderadamente densa, e é utilizada para móveis e mourões (CARVALHO, 2007). No estado do Mato Grosso, é conhecida como “bordão-de-velho” ou “ingá-mel”, sendo sua copa formada por ramos largos, grossos e arredondados. A frutificação ocorre nos meses de agosto e setembro e os seus frutos possuem polpa doce, tornando-a muito procurada pelo gado (LORENZI, 2002). Diversos estudos já realizados no Brasil e no exterior indicam a utilização dos frutos dessa árvore como suplementação nutricional de vacas leiteiras (CARVALHO, 2007; ANDRADE et al. 2017).

Chloroleucon acacioides, conhecido como “amarelinho” ou “jurema”, possui ocorrência comum nas regiões Centro-oeste, Norte e Nordeste do Brasil (PIMENTEL et al., 2014). É da família Fabaceae, seus frutos ficam maduros no período da seca e se desprendem junto com as folhas da árvore nesse período. De acordo com relatos de agricultores da região, os animais buscam avidamente esses frutos para consumo durante a época seca, no entanto, o grande problema de seu uso em meio a pastagem é que a espécie tem espinhos, com cerca de até 1,6cm (SOUSA et al., 2009), fato que provoca a retirada das árvores das pastagens pelos produtores rurais. Além disso, quando cresce de forma isolada nas pastagens, usualmente o amarelinho apresenta copa densa e baixa altura, dificultando o crescimento das pastagens sob a sua copa.

Attalea phalerata é uma palmeira encontrada nos estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Pará. Pertence à família Arecaceae (Palmae), e seus frutos são de forma arredondada (NEGRELLE, 2015). Possui estipe simples e curto, podendo atingir até 12 metros de altura (NEGRELLE, 2015). A floração ocorre praticamente o ano inteiro, com pico de julho a dezembro e a frutificação, a partir de abril, prolongando-se até dezembro (SALIS et al., 1999). Agricultores locais indicaram, ainda, que a planta pode ser uma forrageira importante, principalmente na fase jovem, sendo bastante pastejada. A folha também é utilizada como fibra e para a cobertura de casas e. O fruto com a semente é alimento para mamíferos, especialmente bovinos. Na região do Portal da Amazônia, é conhecida como “bacuri”.

Maclura tinctoria, conhecida como “amora branca” ou “taiuva”, possui ampla ocorrência natural em todo o território brasileiro e em alguns países vizinhos, sendo mais comum em formações secundárias e matas abertas (PEDERNEIRAS, 2020). A espécie apresenta propriedades medicinais, em especial o exsudado do caule (BATTILANI et al., 2006). Pode alcançar até 20 metros de altura, apresentando espinhos, motivo pelo qual, muitas vezes, é retirada das pastagens. Sua madeira é muito dura, sendo empregada em movelaria, marcenaria e construção civil e naval, além disso, é possível

extrair corantes e pigmentos da madeira (CARVALHO, 2010). É uma árvore com boa produção de folhas ao longo de todo o ano, sendo a disposição de folhas no solo relacionada a maior incidência de ventos, quantidade de chuvas e a duração do período seco do ano (HOFFMESTER, 2016).

Inga edulis, chamado de “ingá-de-metro” na região, é uma espécie pioneira, de crescimento rápido, tolerante à inundação. Pode ser encontrado no dossel e no sub-bosque das florestas. De copa larga, moderadamente densa, pode atingir até 30 metros de altura (POSSETTE e RODRIGUES 2010). O período de floração ocorre de outubro a janeiro e os frutos são do tipo legumes indeiscentes. Apesar do fruto ser muito procurado por animais (LORENZI et al. 2006), no presente trabalho foram avaliadas as folhas de ingá de metro, uma vez que os agricultores participantes relataram seu uso na alimentação dos animais, em especial como estratégia de suplementação de bezerros. Nesse caso, a prática comum relatada foi o corte das folhas e seu oferecimento no cocho ou diretamente no chão.

Para a realização deste estudo, foram feitas coletas de amostras no período seco, nos anos de 2017, 2018 e 2019, buscando árvores em áreas abertas e isoladas, e indivíduos localizados em fragmentos florestais, pastagens, agroflorestas e matas ciliares. Foram coletadas amostras de 30 indivíduos de cada uma das espécies estudadas, sendo distantes, no mínimo, 50 metros um do outro.

Para a análise das folhas, foram coletadas, aproximadamente, 200g de folhas verdes, coletadas de diferentes partes da planta. Para a coleta de frutos, foram coletadas a mesma quantidade de material em cada árvore. No caso da *A. phalerata*, deixou-se a amostra secar ao sol para, posteriormente, retirar a polpa, sendo esse o material direcionado para análise. Os frutos de *S. tubulosa* e *C. acacioides* foram utilizados de forma integral. Destaca-se que esse procedimento buscou respeitar o relato dos agricultores sobre a parte ingerida de cada planta, bem como o momento de maturação que os animais mais apreciam dos frutos.

Todas as amostras foram etiquetadas em campo, sendo armazenadas em sacos plásticos, fechados e etiquetados, e acondicionados em freezer, à temperatura de -5 a -10°C, até ser enviado ao laboratório, para análise. As amostras foram colocadas em sacos de papéis e levadas à estufa de 65º graus, por 72 horas. Em seguida, as amostras foram trituradas, com triturador tipo Willey, com malha de 1 mm e, então, separados cerca de 50g de cada amostra para análise bromatológica, que seguiu a metodologia proposta por Van Soest (1991). As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Grupo de Estudos e Trabalho em Agropecuária, no Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de São Carlos, em Araras, estado de São Paulo. Considerando que os dados da composição bromatológica e digestibilidade não apresentaram distribuição normal, nem respeitaram a premissa de homogeneidade da variância, a comparação entre os parâmetros das espécies foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis, sendo utilizado o teste Dunn como post hoc. O nível de significância adotado foi de 0,05%.

Das espécies estudadas, as folhas de *M. tinctoria* e os frutos de *S. tubulosa* e *C. acacioides* foram os alimentos que apresentaram resultados mais relevantes do ponto de vista nutricional, revelando os mais altos teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade, associados a menores valores das fibras detergente neutro, fibra detergente ácido (FDN e FDA) e lignina (Tabela 1). Destaca-se que o elevado teor de lignina, contido nas folhas de *I. edulis*, praticamente inviabiliza o seu uso como uma estratégia eficiente de nutrição dos bovinos, dado que este componente tende a reduzir a digestibilidade dos demais (MACEDO JÚNIOR et al., 2007). Entretanto, relatos sobre o consumo dos frutos dessa espécie pelo gado, e a indicação das sementes como purgativo natural e alimento de alto valor proteico (LOJKA et al., 2010), sugere que as análises nutricionais dos frutos também sejam consideradas em estudos futuros.

A PB é particularmente importante devido o baixo nível desse elemento nas gramíneas tropicais, impondo ao produtor a necessidade de suplementação, usualmente feita com produtos como farelo de soja, farelo de algodão, caroço de algodão entre outros, encarecendo o custo de produção (SANTOS, 2005). Destaca-se ainda que, além dos baixos níveis de PB, as gramíneas tropicais ainda se caracterizam pela alta variação dos teores desse nutriente ao longo do ano, podendo cair a valores inferiores a 5% durante o período seco (EUCLIDES et al., 2007).

Tabela 01. Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), extrato etéreo (EE) e digestibilidade da matéria seca (DIG) de folhas e frutos de diferentes espécies nativas¹.

	Espécies	Parte analisada	Média	Desvio padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
PB	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	5,20 ^a	1,28	3,24	7,43
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	12,08 ^b	1,14	10,52	14,73
	<i>Inga edulis</i>	Folha	13,33 ^b	1,52	10,44	16,41
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	15,99 ^c	2,02	10,19	19,47
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	17,48 ^d	2,75	16,45	18,51
FDN	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	68,09 ^c	3,14	62,13	76,60
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	28,53 ^a	3,55	22,27	36,03
	<i>Inga edulis</i>	Folha	59,18 ^c	6,67	44,34	74,07
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	28,42 ^a	4,11	15,31	36,31
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	39,25 ^b	4,84	37,45	41,06
FDA	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	36,97 ^b	2,52	30,19	41,72
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	13,77 ^a	1,99	10,48	17,41
	<i>Inga edulis</i>	Folha	40,60 ^b	7,28	25,87	58,35
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	16,07 ^a	2,59	7,97	21,61
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	32,82 ^b	3,87	31,38	34,27
Lig	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	11,68 ^c	1,54	7,89	14,74
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	4,40 ^a	1,12	2,68	7,17
	<i>Inga edulis</i>	Folha	23,12 ^e	4,75	14,93	36,36
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	7,08 ^b	1,30	3,11	10,08
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	15,74 ^d	2,47	14,82	16,66
EE	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	0,36 ^a	0,22	0,04	1,29
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	3,46 ^c	0,89	1,77	5,55
	<i>Inga edulis</i>	Folha	0,89 ^b	0,33	0,25	1,45
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	0,29 ^a	0,26	0,01	1,21
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	-	-	-	-
MM	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	4,57 ^b	0,91	3,14	6,32
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	18,44 ^c	2,10	14,29	22,78
	<i>Inga edulis</i>	Folha	5,43 ^b	1,23	3,14	8,38
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	2,66 ^s	0,30	2,10	3,44
	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Fruto	3,61 ^b	0,42	3,46	3,78
DIG	<i>Attalea phalerata</i>	Fruto	40,29 ^a	6,80	28,90	55,50
	<i>Maclura tinctoria</i>	Folha	72,95 ^c	5,74	58,50	81,60
	<i>Inga edulis</i>	Folha	25,01 ^b	8,10	8,44	44,14
	<i>Samanea tubulosa</i>	Fruto	69,35 ^c	4,08	61,70	81,80
	<i>Chloroleucon acacioides</i> ²	Fruto	-	-	-	-

1. Comparação da diferença entre espécies, realizada pelo teste de Kruskal-Wallis, sendo utilizado o teste Dunn como post hoc. Nível de significância adotado de 0,05%. Letras iguais representam medianas iguais para um mesmo componente nutricional.
 2. Para o Amarelinho, não foi feita análise de digestibilidade in vitro, mas sim avaliação de degradabilidade no laboratório do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, conforme descrito por Van Soest et al. (1991), adaptada por Mertens (2002). Os resultados apontaram para a degradabilidade média de 65% do material em até 72 horas.

Nesse sentido, reforça-se a importância da *S. tubulosa* e *C. acacioides*, uma vez que seus frutos ocorrem justamente nessa época, podendo ser uma fonte proteica de fácil acesso aos produtores no período mais crítico do ano (Tabela 1). No caso do amarelinho, agricultores participantes de oficinas de

discussão dos resultados apontaram que seu uso poderia ser especialmente na forma de pomares para coleta de fruto, tendo em vista que, desta forma, elimina-se o risco de acidentes por conta dos espinhos da árvore.

Com respeito à análise da fração fibrosa, teores elevados de FDN e FDA determinam baixo consumo e baixa digestibilidade de alimentos (MACEDO JÚNIOR et al., 2007). Gramíneas tropicais, como *Urocloa brizantha*, extremamente comum nos sistemas de produção de baixa tecnificação, possuem teores superiores a 60% de FDN e de 30% de FDA, o que representa limitações importantes para a produtividade dos animais (EUCLIDES et al., 2007). Neste estudo, folhas de *M. tinctoria* e frutos de *S. tubulosa* apresentaram valores reduzidos para esses parâmetros, reforçando seu potencial para a alimentação de bovinos (Tabela 1). Seriam necessários novos estudos envolvendo, no entanto, o *C. acacioides*, em virtude dos elevados teores de fibra.

Dentre os maiores desafios para a transição em direção aos sistemas agroecológicos de produção de carne e leite, estão as deficiências no manejo de pastagens e a dependência de fontes externas para alimentação animal (ROMUALDO et al., 2017). Nesse sentido, o uso de espécies nativas arbóreas que produzem frutos ou folhas palatáveis de alto valor nutricional pode representar importante estratégia para superar esses desafios, pois, ao mesmo tempo em que se eleva o padrão nutricional do rebanho, as árvores contribuem para outras funções agroecológicas, como sombreamento dos animais e melhoria das condições de solo e da qualidade das plantas forrageiras, além de proporcionar conservação da biodiversidade, especialmente pela provisão de habitats e maior permeabilidade da matriz da paisagem aos movimentos da fauna nativa, atuando como “trampolins ecológicos” e, assim, aumentando o fluxo gênico entre fragmentos florestais.

Referências

- ANDRADE, R.G.; et al. Avaliação das condições de pastagem do cerrado por meio de geotecnologias. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n.1, p.34-41, 2017.
- BATTILANI, J.L.; et al. Morfologia de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Maclura tinctoria* (L.) D. Don. ex Steud. (Moraceae). **Acta Botanica Brasílica**, v. 20, n. 3, p. 581-589, 2006.
- BARRETT, K.; et al. Ecosystem services from converted land: The importance of tree cover in Amazonian pastures. **Urban Ecosyst.** v. 16, p. 573–591, 2012.
- CARVALHO, P.E.R. Bordão-de-velho: *Samanea tubulosa*. **Circular Técnica**, v. 132, Colombo, 2007.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. EMBRAPA Florestas, v. 1-4, 2010. Disponível on line: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/>. Acesso em 19/03/2020.
- CARVALHO, T.B.; et al. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2009, p. 01-08.
- DIAS-FILHO, M.B. **Estratégia de recuperação de pastagens na Amazônia**. In: 1º. Simpósio de pecuária integrada. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2014. P. 09-24.
- EUCLIDES, V.P.B.; et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.
- FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora da UFV, 2010. 537p.
- HOFFMESTER, S.G.S. **Decomposição da biomassa e liberação de nutrientes das folhas de diferentes espécies arbóreas nativas em sistema agroflorestal biodiverso**. 2016. 50 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral). Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.
- LOJKA, B.; et al. The use and integration of *Inga edulis* in agroforestry systems in the Amazon – Review Article. **Agricultura tropica et subtropical**, v. 43, n.4, 2010.
- LOBO, A.A.G.; et al. Composição de alimentos alternativos utilizados na alimentação de bovinos em cenários agroecológicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2 368 p.
- LORENZI, H.; et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.
- MACEDO JÚNIOR, G.L.; et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 1, p.7-17, 2007.
- MAURICIO, R.M; et al. Sistemas silvipastoris: produção animal, conservação ambiental e serviços ambientais. In: LANA, R.P. (Org.). **V SIMBRAS**. 5ed.Viçosa, v. 5, p. 259-280, 2013.

- MINSON, D. J. **Forage in Ruminant Nutrition**. Academic Press. 1990. 502 p.
- NEGRELLE, R. *Attalea phalerata* Mart. Ex Spreng.: aspectos botânicos, ecológicos, etnobotânicos e agronômicos. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 1061-1066, 2015.
- PEDERNEIRAS, L.C. *Maclura* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10186>>. Acesso em: 19 Mar. 2020
- PIMENTEL, D.C.R.; et al. Aspectos biométricos de frutos e sementes de jurema (*Chloroleucon acacioides* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes). In: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 12., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.
- POSSETTE, R.F.S.; RODRIGUES, W.A. O gênero *Inga* Mill. (Leguminosae - Mimosoideae) no estado do Paraná. **Acta Botânica Brasileira**, v. 24, p. 354-368, 2010.
- RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; AVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, vol.19, n.1, p.41-66, 2009.
- ROMUALDO, P.L.; et al. Estratégia para otimizar o sistema agroecológico da pecuária leiteira na agricultura familiar. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 9-18, 2017.
- SALIS, S. M.; et al. Fenologia de *Scheelea phalerata* no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio econômicos do pantanal, **Anais...** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1999. p.101-102.
- SANTOS, F.A.P. **Nutrição proteica de bovinos**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2005. 35 p.
- SOUSA, J.S.; et al. Mimosoideae (Leguminosae) do litoral paraense. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 4, p.99 – 812, 2009.
- VAN SOEST, P.J.; et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-97, 1991.