



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CAPIM-PIATÃ EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA:
REVISÃO DE LITERATURA**

MARIELLE RODRIGUES DA SILVA
Orientadora:
Profa. Dra. Andréia Santos Cezário

MORRINHOS – GO
2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MARIELLE RODRIGUES DA SILVA

**CAPIM-PIATÃ EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Zootecnia do Instituto
Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora:
Profa. Dra. Andréia Santos Cezário

MORRINHOS – GO
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

S586c Silva, Marielle Rodrigues da.
Capim-piatã em sistema de integração pecuária-floresta: revisão de literatura. /Marielle Rodrigues da Silva. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2022.
30 f. : il.

Orientadora: Dra. Andréia Santos Cezário.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Bacharelado em Zootecnia, 2022.

1. Degradação ambiental. 2. Integração Pecuária-floresta. 3.
Sombreamento. I. Cezário, Andréia Santos. II. Instituto Federal Goiano. III.
Titulo.

CDU 636:630*4

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:
Marielle Rodrigues da Silva

Matrícula:
2017104201810317

Título do Trabalho:
Capim-piatã em sistema de integração pecuária-floresta: revisão de literatura

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 05 / 09 / 2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

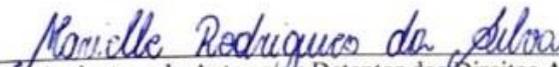
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos – GO, 30 de agosto de 2022.
Local Data


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)

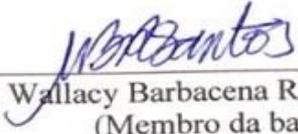
MARIELLE RODRIGUES DA SILVA

**CAPIM-PIATÃ EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA:
REVISÃO DE LITERATURA**

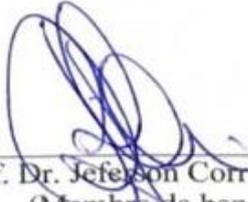
Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:
Profª. Dra. Andréia Santos Cezário

APROVADA:



Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
(Membro da banca)



Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro
(Membro da banca)



Profª. Dra. Andréia Santos Cezário
(Orientadora)

ÍNDICE

Resumo	8
Abstract	9
1. Introdução	10
2. Revisão Bibliográfica	12
2.1 Pecuária no Brasil	12
2.2 Componente forrageiro: <i>Brachiaria brizantha</i> cv.BRS piatã	13
2.3 Componente arbóreo	15
2.4 Degradação das pastagens	17
2.5 Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF)	19
2.6 Valor nutritivo da forragem em sistemas de integração	25
3. Considerações Finais	27
4. Referências Bibliográficas	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo	18
--	----

DEDICATÓRIA

Este trabalho de pesquisa é inteiramente dedicado aos meus pais Fabiana e Gilberto. Os dois foram os maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos, e também a todos aqueles que me apoiaram direta e indiretamente durante todo esse processo da minha vida!

AGRADECIMENTOS

Diante da realização deste trabalho, não poderia deixar de agradecer a algumas pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram nesta jornada tão importante.

Primeiramente agradeço a Deus por tudo, principalmente por ter me dado saúde para continuar trabalhando e realizando meus sonhos, mesmo diante de uma situação tensa de pandemia do Covid-19.

Aos meus pais por terem me dado todo o apoio e suporte que eu precisava, pois sem eles seria impossível eu ter chegado até aqui.

À minha orientadora, Andréia Cezário, por ter acreditado em mim, pela sua ajuda, incentivo e amizade. Pessoas como você são raras neste mundo e devemos valorizar sempre um coração tão bom como o seu.

A todos os professores do IF Goiano Campus Morrinhos pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Às minhas amigas Larissa e Thalia, que durante todo período do curso demonstraram fidelidade e companherismo à nossa amizade. Obrigada por me fazerem rir todos os dias que estávamos juntas e terem tornado essa jornada mais leve.

A todos, muito obrigada.

SILVA, Marielle Rodrigues da. **Capim-piatã em sistema de integração pecuária-floresta: revisão de literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Zootecnia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, junho de 2022. Orientadora: Profa. Dra. Andréia Santos Cezário.

RESUMO

Com a intensificação de produção, estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil encontram-se em algum estágio de degradação, com isso, novas técnicas vêm sendo desenvolvidas para o uso mais eficiente e sustentável da terra. A integração pecuária-floresta é uma alternativa, sendo um sistema de produção que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio ou sucessão, na mesma área. A utilização desse sistema passa a ser de grande importância para a recuperação de áreas degradadas como área de pastagens. O capim-piatã é ótima forrageira para esse tipo de sistema de integração por apresentar fácil dessecação e crescimento inicial mais lento que outros capins, além das características favoráveis de manejo e acúmulo de forragem no período seco. Sabendo que a integração pecuária-floresta, tendo como forrageira o capim-piatã e o componente florestal o eucalipto, são benéficos ao solo e à produção animal. Este trabalho, por meio de uma revisão de literatura, objetivou demonstrar as características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim-piatã no sistema de produção em questão. A partir da revisão de literatura conclui-se que o capim-piatã, quando manejado de forma correta, torna-se uma boa opção na implantação em sistemas integrados como a IPF contribuindo na recuperação de pastagens. Em condições de sol pleno, aumenta sua disponibilidade e produção de forragem com pastos mais altos, porém diminui a qualidade da mesma. Já em condições de sombreamento ocorre o inverso. Suas características estruturais e morfogênicas se adaptam ao sombreamento mantendo um bom índice produtivo no sistema de produção em questão.

Palavras chaves: degradação, integração pecuária-floresta, capim-piatã, sombreamento.

SILVA, Marielle Rodrigues da. **Piatã grass in livestock-forest integration system: literature review.** Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Zootecnia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, junho de 2022. Orientadora: Profa. Dra. Andréia Santos Cezário.

ABSTRACT

With the intensification of production, it is estimated that 80% of the cultivated pastures in Brazil are in some stage of degradation, with this, new techniques have been developed for a more efficient and sustainable use of the land. The livestock-forest integration is an alternative, being a production system that integrates the livestock component (pasture and animal) and forestry, in consortium or succession, in the same area. The use of this system becomes of great importance for the recovery of degraded areas such as pastures. Piatã grass is an excellent forage for this type of integration system because of its easy desiccation and slower initial growth than other grasses, in addition to its favorable management characteristics and forage accumulation in the dry period. Knowing that livestock-forest integration, using piatã grass as forage and eucalyptus as a forest component, are beneficial to the soil and animal production. This work, through a literature review, aimed to demonstrate the morphogenic, structural and productive characteristics of piatã grass in the production system in question. From the literature review, it is concluded that piatã grass, when managed correctly, becomes a good option for implementation in integrated systems such as IPF, contributing to the recovery of pastures. Under full sun conditions, it increases its availability and forage production with higher pastures, but decreases its quality. In shading conditions, the opposite occurs. Its structural and morphogenic characteristics adapt to shading, maintaining a good production rate in the production system in question.

Keywords: degradation, livestock-forest integration, piatã grass, shading.

1. INTRODUÇÃO

Diante dos dados da última Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizada no ano de 2020, o rebanho bovino brasileiro cresceu 1,5%, chegando a 218,2 milhões de cabeças, maior efetivo desde 2016. A maior alta foi na região Norte com 5,5%, somando 52,4 milhões. O Centro-Oeste respondeu por 34,6% do total (75,4 milhões), Mato Grosso e Goiás mantiveram-se com os maiores rebanhos bovinos do país e, juntos, foram responsáveis por 25,8% do efetivo nacional. Em segundo lugar, Goiás teve alta de 3,5% e fechou o ano de 2020 com 23,6 milhões de cabeças de gado. Entre os municípios, São Félix do Xingú (PA), manteve a liderança com 2,4 milhões de cabeças e alta de 5,4%, no ano (IBGE, 2021).

De acordo com estimativas do último Censo Agropecuário Brasileiro, o de 2006 (IBGE, 2007), a área total de pastagens (naturais e plantadas) no Brasil foi calculada em 172,3 milhões de hectares, aproximadamente 1,2 animais/hectare.

Com a intensificação de produção, as áreas de pastagens são as que mais sofrem, aumentando assim, a quantidade de pastos degradados, o que pode gerar grandes prejuízos econômicos e ambientais. Entender esse processo e saber como evitar e reverter o problema é essencial para aumentar a produtividade no campo e diminuir desmatamentos. Contudo, a área de pastagem/animal vai diminuindo levando os produtores a pensarem em novas estratégias para alimentar seus animais (DIAS-FILHO, 2017).

A produtividade animal em pastagem resulta da interação entre os estádios de crescimento da planta forrageira, condições de meio, utilização da forragem produzida e conversão em produto animal. Neste contexto, é importante entender as respostas das plantas às condições de meio e manejo em condições de pastejo, assim como as interações entre o componente planta-animal (HODGSON, 1990, apud, MELO, 2014, p.13).

O manejo inadequado do rebanho normalmente é considerado a principal causa de

degradação de pastagens. Estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil encontram-se em algum estágio de degradação. Quando se considera apenas a engorda de bovinos, uma pastagem degradada pode ter produção até seis vezes menor que uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção. Os principais fatores que causam a degradação das pastagens estão relacionadas com a escolha incorreta da espécie forrageira, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado das pastagens (CORDEIRO et al., 2015).

A pastagem quando submetida à desfolhação severa por um longo tempo resultará em queda na produção de forragem por ocorrer redução da área foliar, aparecimento de novas folhas, perfilhos e crescimento das raízes. A remoção da parte aérea da planta resultará em queda de produção do sistema radicular, por consequente, redução na quantidade de carboidratos não estruturais presentes nas raízes, acarretando em prejuízos na rebrota e crescimento da planta. As raízes estão relacionadas com o acúmulo de carboidratos não estruturais, pois são elas que exercem a atividade de captura de nutrientes e armazenagem. Os carboidratos não estruturais são os recursos primários de reserva de energia utilizado pelas plantas para o crescimento de gramíneas perenes (ECHEVERRIA, 2013).

Diante deste cenário, o sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), quando manejado de forma correta, torna-se uma alternativa viável de produção para recuperação de áreas alteradas ou degradadas.

Segundo a EMBRAPA (2020), o sistema ILPF é uma estratégia de produção que integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área. Pode ser feita em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades, trazendo melhorias significativas tanto econômicas quanto ambientais das propriedades. Estes sistemas causam pouca ou nenhuma degradação ao meio ambiente, principalmente por dispor de conceitos que respeitam os princípios básicos de manejo sustentável dos agroecossistemas (SANTOS, 2011).

Já a Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril, é uma das modalidades da ILPF, ou seja, é um sistema de produção que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio ou sucessão, na mesma área. A utilização desse sistema passa a ser de grande importância para a recuperação de áreas degradadas como área de pastagens (BALBINO et al., 2011).

As melhorias nutricionais do pasto em sistemas silvipastoris resultantes do sombreamento e da maior disponibilidade de nutrientes no solo, associadas às melhores condições de conforto térmico dos animais, sinalizam a possibilidade de aumento no consumo de forragem e no ganho de peso de animais em pastejo (SANTOS, 2011).

Os pastos brasileiros são formados por espécies forrageiras tropicais oriundas principalmente da África. As forrageiras do gênero *Brachiaria* são as que têm se fortalecido no mercado devido capacidade de adaptação as diversas condições ambientais e de manejo das pastagens. A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã foi lançada pela Embrapa Gado de Corte e seus parceiros, em 2006, visando à diversificação das pastagens, apresentando-se com boa adaptação aos solos de cerrados (ECHEVERRIA, 2013). O capim-piatã é uma boa alternativa para a IPF por apresentar fácil dessecação e crescimento inicial mais lento que os capins xaraés e marandu, além das características favoráveis de manejo e acúmulo de forragem no período seco (EMBRAPA, 2017).

Sabendo que a integração pecuária-floresta, tendo como forrageira o capim-piatã e o componente florestal o eucalipto, são benéficos ao solo e à produção animal, este trabalho, por meio de uma revisão de literatura, objetivou demonstrar as características morfogênicas, estruturais e produtivas do capim-piatã no sistema de produção em questão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Pecuária no Brasil

No Brasil, o sistema de produção de bovinos está relacionado com a exploração animal em pastagens, ocupando grandes extensões territoriais. Estima-se que o país apresente mais de 172 milhões de hectares de pastagens, tornando o sistema de produção altamente competitivo, uma vez que o custo com alimentação é baixo comparado a outros sistemas, cuja alimentação é baseada em dietas com elevado teor de grãos e/ou forragens conservadas para tentativa de atender à crescente demanda das populações (MELO, 2014).

Diante das pressões ambientais e exigências mercadológicas, a abertura de novas áreas para implantação de pastagem vem se tornando cada dia mais restritas, assim se torna necessário buscar alternativa que visa aumentar a produtividade das pastagens, para isso deve haver mudanças de comportamento dos produtores tornando estas necessárias para a sobrevivência da pecuária nacional, que está inserida em uma ampla gama de sistema de produção, se destacando o sistema extensivo (composto por pastagens nativas, cultivares de baixa produtividade e pouco uso de insumos) e o sistema semi intensivo baseado em pastagens de alta qualidade, uso intensivo de insumos e terminação em regime de confinamento (SILVA, et al., 2019)

2.2. Componente forrageiro: *Brachiaria brizantha* cv. BRS piatã

No Brasil, varias espécies de gramíneas forrageiras tropicais apresentam características favoráveis à formação das pastagens, atendendo as expectativas dos produtores. Devido à adaptação das variadas condições ambientais e de manejo da pastagem, os capins do gênero *Brachiaria* têm se destacado dentre as demais. Nos últimos 30 anos, as gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* alcançaram grande importância econômica no Brasil, favorecendo a produção animal em pastos com solos fracos e ácidos dos cerrados e promovendo novos centros de desenvolvimento e colonização no Brasil (MONTEIRO et al., 1995, apud, ECHEVERRIA, 2013, p. 9).

A *Brachiaria brizantha* cv. BRS piatã foi desenvolvida a partir de forrageiras da Embrapa Gado de Corte e que originalmente foi coletada pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) entre 1984 e 1985, na África. É uma forrageira perene, que ao contrário das culturas anuais onde os grãos são colhidos ao final do ciclo da planta, as remoções de área foliar devem ser realizadas em intervalos de tempo durante o desenvolvimento da cultura. Surgiu com intuito de garantir a sustentabilidade e competitividade do agronegócio brasileiro, intensificando o desenvolvimento de tecnologias de uso sustentável dos biomas (SANTOS, 2016).

O nome dado (capim-piatã) é de origem tupi guarani e tem o significado de fortaleza devido suas características de robustez e produtividade. Forrageira apropriada para solos de média fertilidade com florescimento precoce, nos meses de janeiro e fevereiro, e sua inflorescência apresenta até 12 ramificações, o que a diferencia das demais cultivares e destaca-se pelo elevado valor nutritivo, taxa de crescimento e rebrota. Além de ser uma cultivar que apresenta potencial para uso no outono-inverno, em sistemas de integração para produção de forragem e de palhada (SANTOS, 2011).

Segundo a EMBRAPA (2014), o capim-piatã apresenta boa qualidade e alta produção de folhas. Sua produção total média de forragem é de 9,5 t/ha de matéria seca ao ano com 57% de folhas, sendo 30% desse total no período seco do ano, favorecendo o desempenho animal nesse período. É uma planta tolerante às cigarrinhas das pastagens, de crescimento ereto e cespitoso (forma touceiras) de porte médio e com altura entre 0,85 m e 1,10 m. Ideal para o consórcio com Estilosantes Campo Grande. Não suporta solos encharcados e possui maior ganho de peso animal dentre as braquiárias.

De acordo com Valle et al. (2007, apud MOREIRA, 2018, p. 24), o capim-piatã pode ser cultivado em praticamente todo o país, em regiões com bom regime de chuvas e sem invernos rigorosos. O teor médio de proteína bruta (PB) nas folhas foi de 11,3% e a média anual

de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica é de 58%. Também destacaram que o capim-piatã apresenta rebrota mais rápida se comparado ao capim marandu, florescimento precoce, no início do verão, possui maior acúmulo de folhas do que os capins xaraés e marandu, e que, apesar de apresentar uma menor produção forrageira que o capim xaraés, os seus colmos são mais finos, o que favorece o manejo no período de seca.

Para Silva et al. (2019), o capim-piatã não é indicado para regiões onde ocorre a cigarrinha-da-cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, visto que apresenta baixa resistência a este gênero. Outro fator relevante sobre a variedade de capim piatã, está relacionado ao alto custo de produção das sementes, devido ao fungo carvão da braquiária *Ustilago operta*, que provoca danos às sementes, exibindo sintomas/sinais caracterizados pela presença de massas pulverulentas negras, irrompendo ou não o tegumento e inibindo a capacidade germinativa das sementes.

Com isso é necessário aplicar um rigoroso controle sanitários nos campos de produção. O capim-piatã apresenta moderada tolerância a solos que sofre alagamento, comparando com outras variedades de capim *Brachiaria* (marandu, xaraés, ruziziensis) o piatã apresentou maior resistência, porém deve-se evitar o plantio em áreas alagadas, visto que o solo úmido também propicia a síndrome do amarelecimento, murchamento e morte dos perfilhamentos ou touceiras, proporcionando baixo rendimento da gramínea (SILVA et al., 2019).

Contudo, mesmo com a ótima produção da forragem e bom desempenho em solos deficientes não existe justificativa para fazer a substituição de uma espécie forrageira por outra sem que exista o manejo correto dessas pastagens, pois grande parte da produção e qualidade da forragem é dependente do manejo utilizado e não apenas por ser uma planta melhorada (HODGSON, 1990, apud, ECHEVERRIA, 2013, p. 10).

2.3. Componente arbóreo

A espécie arbórea ideal para o ILPF deve apresentar crescimento inicial rápido, para

facilitar o estabelecimento; copa reduzida ou pouco densa e fuste longo, o que diminui o sombreamento na cultura consorciada; viabilidade econômica, oferecendo produtos com alto potencial de comercialização; e baixo ou nenhum potencial invasivo, para evitar a propagação excessiva. A espécie arbórea utilizada em sistemas integrados ainda deve possuir adaptação ao solo e ao clima da região, além de melhorar o microclima da área; não deve causar alelopatia ou depositar excessiva quantidade de serrapilheira; não deve apresentar toxicidade aos animais. O eucalipto (*Eucalyptus* spp.) é uma das espécies de árvores exóticas mais recomendadas para o consórcio com culturas em sistemas integrados, principalmente consorciadas com plantas forrageiras (NETO, 2012).

O *Eucalyptus urograndis* foi desenvolvido no Brasil, a partir do cruzamento do *E. urophylla*, com o *E. grandis*, sendo atualmente o híbrido mais plantado na região central do país. Este híbrido possui bom crescimento, característica do *E. grandis*; maior densidade de madeira; melhor rendimento; rusticidade e resistência ao déficit hídrico, características do *E. urophylla* (SILVA, 2017).

O plantio da árvore em ILPF não deve ocorrer com a presença de animais na área, pois estes podem ramonear ou pisotear as mudas. Assim, o componente arbóreo deve ser introduzido no sistema juntamente com a lavoura, ou a área deve ser vedada até o momento em que a árvore esteja desenvolvida. A entrada dos animais deve ocorrer após a primeira poda, quando as árvores atingirem de 0,06 a 0,08 m de diâmetro à altura do peito (DAP) (SILVA & MEIRELLES, 2013).

O manejo do componente arbóreo, podas e desbastes, varia de acordo com a espécie de árvore utilizada e a sua finalidade comercial, além do manejo animal. Normalmente, o desbaste é realizado quando ocorre competição intraespecífica entre as árvores, detectado por acompanhamento dendrométrico. Avaliando a viabilidade econômica de um sistema agroflorestal, recomendou a realização de três podas em cultivo de eucalipto. A primeira com

um ano e meio, a 2 m de altura; a segunda com dois anos e meio, a 4 m de altura; e a terceira com três anos e meio, a 6 m de altura (NETO, 2012).

2.4. Degradação das pastagens

A degradação de pastagens é um fenômeno global, sendo particularmente comum nos trópicos. De acordo com Dias-Filho (2016), uma pastagem pode ser considerada degradada (ou em degradação) dentro de um conjunto relativamente amplo de condições, situadas entre dois extremos de produtividade agrônômica e biológica. Conceitualmente, pastagem degradada seria uma área com acentuada diminuição na produtividade agrícola ideal (diminuição da capacidade de suporte ideal), podendo ou não ter perdido a capacidade de manter produtividade biológica (acumular biomassa) significativa.

Estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil apresentam algum grau de degradação comprometendo a sustentabilidade da produção animal. Esta degradação pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade. Vale ressaltar que o principal fator na degradação das pastagens, não é a implantação do componente forrageiro, como é encarado pelo produtor, mas outros fatores importantes, como, o manejo animal inadequado e a falta de reposição de nutrientes ao sistema (SANTOS, 2011).

A lotação animal excessiva, sem os ajustes para adequada capacidade de suporte, e a ausência de adubação de manutenção têm sido os aceleradores do processo de degradação. Os componentes arbóreo e forrageiro apresentam diferenças morfológicas, tanto na parte aérea como no sistema radicular e, por estarem dividindo o mesmo espaço, satisfazem as suas necessidades explorando as mesmas fontes dos recursos luz, água e nutrientes (SANTOS, 2011).

Já para Carvalho et al. (2017), a degradação das pastagens tem sido um grande problema para a pecuária brasileira. Em geral as causas estão relacionadas ao manejo

equivocado das pastagens, desde a escolha equivocada da espécie a ser cultivada para aquela situação de manejo, clima ou fertilidade do solo onde serão implantadas, à má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da cultivar implantada. O mal posicionamento ou gerenciamento de qualquer um destes fatores acelera mais o processo de degradação das pastagem.

O processo de degradação das pastagens ocorre em etapas, iniciando com a perda de vigor e produtividade, seguida pela perda da capacidade de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, gerando em seguida a degradação do solo pela falta de cobertura vegetal, conforme expressado no quadro a baixo (figura 1).

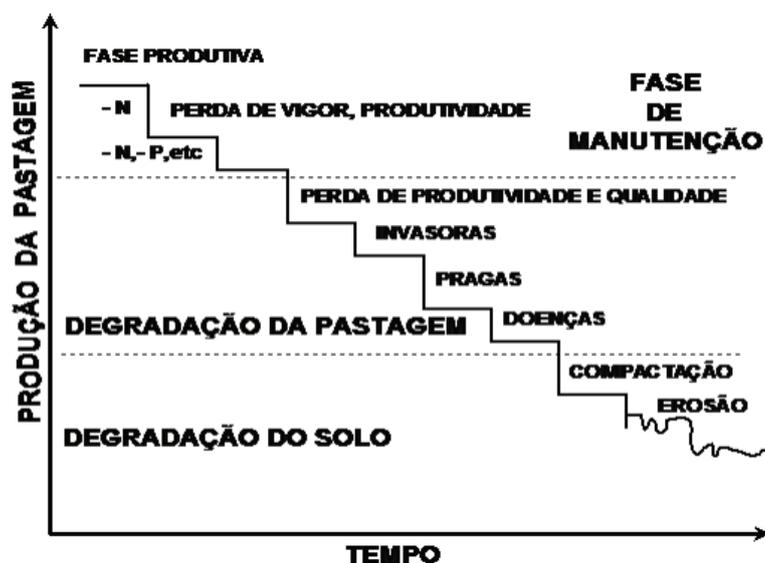


Figura 1. Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo (ZIMMER et al., 2012)

Corsi et al. (1994), relataram que os pastos manejados sob elevadas intensidades e frequência de pastejo apresentam redução no crescimento das plantas. Isto reduz o desempenho animal e dá início ao processo de degradação. Pastos com elevadas intensidades de pastejo também contribuem para maiores proporções de material senescente e morto no pasto, aumentando o desperdício de alimento animal. Porém, a cobertura de liteira nessas áreas se torna maior, favorecendo elevada concentração de matéria orgânica (MO) no solo e maior

quantidades de nutrientes disponíveis para o uso das plantas (apud, ECHEVERRIA, 2013, p. 11).

Por meio da lotação contínua e intensa por longo tempo a pastagem não terá tempo suficiente para o restabelecimento de um nível mínimo de reservas pela fotossíntese, promovendo nas plantas desfolhadas a senescência e o desaparecimento dos perfilhos, dando lugar às invasoras, marcando o início do processo de degradação das pastagens (DIAS-FILHO, 2017).

2.5. Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF)

De acordo com Santos (2011), os sistemas nos quais são produzidos ou integrados grãos, forragem, animais e árvores simultânea ou sequencialmente, em consórcio, rotação ou em sucessão, na mesma unidade de área, são chamados de agrossilvipastoris ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Esses sistemas possibilitam a recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, potencializando os efeitos complementares ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais, proporcionando, de forma sustentável, uma maior produção por área.

Com isso, o uso do solo é otimizado, pela produção de grãos em áreas de pastagens, e melhora a produtividade das mesmas em decorrência de sua renovação pelo aproveitamento da adubação residual da lavoura, possibilitando maior ciclagem de nutrientes e o incremento da matéria orgânica do solo (SANTOS, 2011).

Já a Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril, é uma das modalidades da ILPF, ou seja, é um sistema de produção que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio ou sucessão, na mesma área. A utilização desse sistema passa a ser de grande importância para a recuperação de áreas degradadas como área de pastagens (BALBINO et al., 2011).

A correção do perfil do solo com esses tipos de sistemas integrados proporciona melhor desenvolvimento do sistema radicular da forrageira que, assim, aprofunda-se no perfil e absorve água e nutrientes a maiores profundidades, enriquecendo o solo de pastagens arborizadas em razão do aproveitamento de nutrientes pelas árvores através de camadas do solo que estão fora do alcance das raízes das forrageiras, e à incorporação gradativa de biomassa das árvores à pastagem (SANTOS, 2011).

O componente arbóreo e forrageiro apresentam diferenças morfológicas, tanto na parte aérea como no sistema radicular e, por estarem dividindo o mesmo espaço, satisfazem as suas necessidades explorando as mesmas fontes dos recursos luz, água e nutrientes. Desta forma, torna-se importante o conhecimento dos mecanismos básicos dessa competição, visando maximizar a produção biológica (FRANKE & FURTADO, 2001).

A exploração dos recursos naturais pelos três principais componentes bióticos desses sistemas: árvores, a pastagem e os ruminantes, devem estar em equilíbrio. Quando as interações são equilibradas, desde o seu estabelecimento até a colheita final dos produtos, é possível a produção simultânea dos componentes arbóreo, forrageiro e animal, se apresentando como um sistema silvipastoril verdadeiro. Contudo, ainda é comum verificar, em condições de propriedades rurais, dificuldades no manejo equilibrado entre os componentes, frequentemente causados pelo estabelecimento de espaçamentos e arranjos arbóreos inadequados ao desenvolvimento das espécies forrageiras comprometendo a produtividade e persistência das mesmas (VARELLA et al., 2009).

Quanto maior o espaçamento entre as linhas das árvores, maior será a penetração de radiação no substrato forrageiro, favorecendo o acúmulo de biomassa deste último. Entretanto, o espaçamento entre as linhas das árvores não pode ser tão elevado a ponto de comprometer a quantidade e a qualidade do produto florestal por área de terra e a cobertura arbórea desejada para a proteção dos animais e da pastagem. Um dos requisitos fundamentais para o sucesso dos

sistemas de ILPF é a escolha das espécies forrageiras para o sistema, as quais devem ser produtivas, além de tolerantes ao sombreamento, e adaptadas às condições edafoclimáticas do local de implantação (SANTOS, 2011).

Desta forma, baseando-se em estudos recentes realizados pela Embrapa, recomenda-se que a distância entre as linhas ou renques de eucalipto seja de pelo menos 14 x 2 metros, evitando interações prejudiciais a qualquer elemento do sistema (FERREIRA et al., 2012).

Sob ação da luz, temperatura, água e nutrientes, as variáveis morfogênicas determinam as características estruturais do relvado e, entre elas, o número e o tamanho das folhas e a densidade de perfilhos são as mais importantes. Além de definir o índice de área foliar (IAF) do pasto, as características estruturais apresentam alta correlação com as variáveis relacionadas ao consumo de forragem pelos animais em pastejo, e são importantes na avaliação da qualidade do pasto (FRANKE & FURTADO, 2001).

Dessa forma, a determinação dos espaçamentos e arranjos arbóreos deve ser capaz de promover um acúmulo de forragem de qualidade ao longo do ciclo; aliadas às recomendações de frequência e intensidade de desfolha do pasto, a partir do acúmulo de fotoassimilados pelas plantas sombreadas, suficientes para prover um rápido rebrote e garantir a persistência das forrageiras em ambiente sombreado (VARELLA et al., 2009).

A *Brachiaria brizantha* começou a ser utilizada pelos produtores brasileiros na década de 80, quando a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Embrapa – lançou a cultivar Marandu. O uso deste capim expandiu para as áreas de cerrado devido a sua natureza agressiva, adaptado a solos de média fertilidade, resistência à cigarrinhas das pastagens e com bons índices zootécnicos. Esta espécie apresenta tolerância ao sombreamento, o que permite o seu consórcio com o componente arbóreo (NETO, 2012).

A adaptação das forrageiras ao sistema agrossilvipastoril ou ILPF é basicamente relacionada à variação da intensidade luminosa, que ocasiona modificações dos componentes

morfofisiológicos em plantas. Em geral, a taxa de crescimento e a produção de forragem decrescem com o aumento das condições de sombreamento, mas dependendo da espécie, maiores rendimentos forrageiros podem ser obtidos, em condições de sombra moderada (30% em relação à radiação fotossinteticamente ativa plena), não apresentam diferença na produtividade (MELO, 2014).

De acordo com Moreira (2018), gramíneas que crescem sob condição de sombreamento apresentam redução no índice de área foliar (IAF). Porém, mesmo com praticamente metade do IAF, as plantas sob a copa das árvores são capazes de interceptar a mesma proporção de radiação que as plantas que se desenvolveram sob condições de luz solar plena, pois há um aumento significativo na área foliar específica (AFE), indicando o aumento da eficiência de utilização da radiação disponível em condições de sombreamento.

Tal fato indica que a interceptação luminosa não depende somente dos valores de IAF, mas também de fatores como ângulo foliar e disposição das folhas no dossel. A baixa luminosidade promove alterações morfológicas no dossel forrageiro que permite aumentar a interceptação com baixo valor de IAF, ou seja, devido a plasticidade fenotípica desta gramínea, a planta altera sua arquitetura de forma a permitir a refração da radiação solar, conforme relatado por Haynes (1980), citado por Santos (2011).

A maior participação do componente lâmina foliar é desejável, pois é a porção preferencialmente selecionada pelos animais em pastejo, além de ser reconhecidamente de maior valor nutritivo. Além disso, as folhas são os órgãos das plantas forrageiras que ocasionam menor decréscimo no valor nutritivo com a maturidade e apresentam maior concentração de nutrientes digestíveis na matéria seca. A estrutura da planta influencia o comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Por isso, formas de manutenção de uma estrutura que conserve um nível ótimo de folhas verdes como estratégia de manejo de uma pastagem, justifica-se no sentido de manutenção da maior área fotossinteticamente ativa eficiente, bem

como disponibilidade de uma fração da planta forrageira com melhor qualidade nutricional aos animais ruminantes (MELO, 2014).

A interceptação da luz (IL) de 95% é tida como o momento a partir do qual as plantas forrageiras modificam sua dinâmica de acúmulo de matéria seca, reduzindo o de lâmina foliar, aumentando rapidamente o de colmos e material morto, que pode reduzir o valor nutritivo da forragem produzida. Embora o alongamento de hastes favoreça o aumento na produção de massa seca, ele influencia negativamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem (SUGIYAMA et al., 1985, apud, MELO, 2014, p. 19).

Quando ocorre o pastejo com menos de 95% de IL há menor acúmulo de forragem, a qualidade nutricional do pasto é a mesma, com a mesma proporção de folhas, menor consumo de nutrientes, pior desempenho animal. Acima de 95% de IL, há o acúmulo de colmos e de material senescente, menor qualidade nutricional, determinada pelo maior teor de fibras indigestíveis nas folhas (lignificação) e maior teor de colmos na dieta, menos ciclos de pastejo durante o ano. O planejamento do manejo nos proporciona associar a interceptação de luz com o período de descanso e a altura de entrada dos animais, para que o pastejo seja realizado no momento adequado (ALMEIDA, 2014).

O acúmulo de colmos afeta positivamente o tempo de vida das folhas, pois promove distanciamento entre as folhas do perfilho, permitindo que maior quantidade de luz de qualidade chegue às folhas baixas, mantendo sua atividade fotossintética e retardando a inversão fonte/dreno dessas folhas por causa da diminuição no coeficiente de extinção que melhora a utilização da luz (ALEXANDRINO et al., 2005).

Neto (2012), avaliando espécies de *Brachiaria* sob sombreamento, observaram que sob condição de baixa luminosidade, a produção e o perfilhamento destas forrageiras diminuem, enquanto seus colmos e folhas tendem a alongar, aumentando a altura da planta na busca por luminosidade.

A altura do pasto é uma característica importante que afeta o consumo de forragem de animais em pastejo. Esse efeito ocorre de forma quadrática, onde o ponto de máxima para o consumo de forragem está associado ao aumento do tamanho de bocado em função do incremento em sua profundidade. Todavia, com o aumento demasiado da altura do pasto, o aumento da profundidade do bocado não consegue compensar a baixa densidade de forragem e dispersão das lâminas foliares do topo da planta, reduzindo a taxa de consumo em função do elevado tempo de manipulação do bocado (CARVALHO et al., 2007, apud, MELO, 2014, p. 20).

De acordo com Santos (2016), em condições de menor incidência solar, as folhas das forrageiras desenvolvem uma aclimatação que implica menor quantidade de tecidos de sustentação e também menor número de células do mesófilo por unidade de área, o que explica folhas mais finas. Além do mais, as folhas modificam sua estrutura e se tornam maiores, mais tenras e estioladas, características adaptativas e competitivas por radiação. Essas modificações atingem diretamente a composição bromatológica dessas forrageiras, pois quanto maior a intensidade luminosa, maior será a parede celular dessas forrageiras, isso quando comparadas a plantas que se desenvolvem em locais que possuem pouca luminosidade (NETO, 2012).

Do ponto de vista do manejo, Lima (2009), afirma que em pastagens com altas densidades de plantas, os cortes estimulam o perfilhamento, mesmo sem a remoção do meristema apical, pois aumenta a luminosidade que chega às gemas basilares, apontando maior perfilhamento nas maiores alturas.

Em experimento feito por Paciullo et al. (2007), avaliaram a influência da radiação solar sobre a produção de massa seca de forragem da *Brachiaria brizantha* cv. BRS piatã em sistema silvipastoril com o eucalipto *urograndis*, e verificaram que a maior produção de massa seca de forragem (3.680 kg.ha⁻¹) foi encontrada na pastagem á pleno sol. Os autores observaram que o sombreamento intenso (65%) promovido pelas árvores diminuiu os valores

de massa seca de forragem, densidade de perfilhos e índice de área foliar da forrageira em relação ao cultivo, enquanto o sombreamento moderado (35%) não modificou essas variáveis, em relação ao pleno sol (apud MOREIRA, 2018, p. 25).

Moreira (2018), concluiu em seu experimento que no sistema de IPF com *B. brizantha* cv piatã e eucalipto avaliados, ocorreram reduções significativas na radiação fotossintética ativa incidente e, conseqüentemente, reduções significativas na produção de biomassa de planta inteira e de folhas. Entretanto, não influenciaram as proporções dos componentes morfoanatômicos (lâminas foliares, colmos e material morto) na forragem quando comparadas à pastagem a pleno sol. O sombreamento causado pelos renques do eucalipto no sistema de IPF impactou positivamente a qualidade da forragem, especialmente os teores de PB e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca em relação à forragem produzida a pleno sol.

2.6. Valor nutritivo da forragem em sistemas de integração

Na exploração pecuária, um dos aspectos mais importantes a ser considerado é o seu valor nutritivo e qualidade das plantas forrageiras, o qual é definido em função da composição química e da digestibilidade da forragem produzida (SANTOS, 2011).

As gramíneas produzidas em ambientes sombreados mostram geralmente maior teor de proteína bruta, maior teor de nitrogênio não proteico (NNP), cutículas mais finas, lâminas mais largas, alongação estimulada e desenvolvimento vascular diminuído. Entretanto, à medida que o nível de sombra aumenta, a concentração de carboidratos solúveis na planta diminui e pode haver um declínio concomitante de conteúdo de parede celular. Os componentes da parede celular são um importante indicador da qualidade da forragem, uma vez que estes influenciam a digestibilidade e o consumo de matéria seca (CARVALHO et al, 1997, apud, SANTOS, 2011, p.26).

Sendo a fertilidade do solo mais próxima ao tronco das árvores, devido ao acúmulo de

serrapilheira, atribuem níveis mais elevados de nitrogênio (N) na forragem, devido à maior fertilidade do solo nas áreas sob influência das árvores (DIAS-FILHO, 2017). Por outro lado, Franke e Furtado (2001), consideraram que a planta sombreada tem o metabolismo alterado, reduzindo a quantidade de compostos nitrogenados destinados à gliconeogênese.

Desta forma, Moraes et al. (2006), afirmam que há maior acúmulo destes compostos em seu tecido, elevando o teor de N total nas plantas, conseqüentemente maior valor de proteína bruta (PB). Outro fator que pode contribuir para o maior teor de PB na forragem à sombra é a menor disponibilidade de energia (ATP e NADPH) para transformação de compostos solúveis em moléculas estruturais. Esta hipótese pode ser confirmada se a sombra reduz os valores de fibra em detergente neutro (FDN) das espécies. Os mesmos autores afirmam que a redução de FDN em capins na sombra foi relacionada ao maior conteúdo de PB na planta sombreada, enquanto Kephart et al. (1993) sugerem que o maior tamanho das células nas plantas sombreadas promove aumento no conteúdo celular e concentração de N, com conseqüente diluição de FDN, e ainda que, a baixa luminosidade reduza a disponibilidade de fotoassimilados (apud, SANTOS, 2011, p.27).

O aumento nos teores de nitrogênio na parte aérea de forrageiras sombreadas, significa maiores teores de PB na forragem e pode ser considerado como um dos fatores responsáveis pela melhoria da qualidade da forragem, o que favorece a produção animal (SANTOS, 2011).

Em um experimento com o capim-piatã em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, Santos (2011) teve os seguintes resultados: o sombreamento eleva as taxas de alongamento de folhas e colmos, bem como o comprimento final das lâminas foliares, mas não influencia a taxa de aparecimento de folhas e o número de folhas vivas por perfilho. A redução da densidade populacional de perfilhos é compensada pelo aumento nas taxas de alongamento de folhas e colmos, na condição, não apresentando diferença na produção de matéria seca de forragem. A *Brachiaria brizantha* cv. BRS piatã apresenta plasticidade fenotípica, em resposta

ao sombreamento, o que confere a essa espécie elevado potencial para uso em sistemas florestais.

De forma geral, Neto (2012) em seu experimento com o capim piatã, afirma que em situação de menor estresse, ou seja, com maior altura de pastejo e maior espaçamento de árvores, os locais mais distantes das árvores mostraram maior disponibilidade de forragem, que os locais mais próximos das árvores, provavelmente devido à competição do capim com o componente arbóreo por luz, nutrientes e água, e pela maior presença dos animais nas áreas sombreadas. E com relação a avaliação do valor nutritivo do capim piatã, os locais sombreados apresentaram maior teor de PB e valores baixos no pastos mais altos (pleno sol), o que demonstra a diluição da PB na planta com o seu crescimento, tanto na lâmina foliar, como no colmo com bainha.

Ainda sobre o experimento de NETO (2012), afirma que sob sol, nos pastos mais altos foram observados maiores teores de FDN e FDA, provavelmente devido ao acúmulo de tecidos de sustentação, porém em local sombreado, o pasto mais baixo obteve maior FDN, o que condiz com a ideia de que a folha em crescimento sob sombreamento tende a aumentar a quantidade de fibra em virtude de adição de tecidos de sustentação para alongamento foliar em busca de luz, conforme SOUSA et al. (2007), que observaram maiores teores de FDA em plantas forrageiras sob sombreamento.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capim piatã, quando manejado de forma correta, torna-se uma boa opção na implantação em sistemas integrados como a IPF contribuindo na recuperação de pastagens.

Em condições de sol pleno, o capim piatã aumenta sua disponibilidade e produção de forragem com pastos mais altos, porém diminui a qualidade da mesma. Já em condições de sombreamento ocorre o inverso, diminui a quantidade de matéria seca e altura, e melhora o

valor nutritivo.

Em relação às suas características estruturais e morfológicas, se adaptam ao sombreamento, podendo ser uma ótima forrageira tanto de qualidade quanto de quantidade na alimentação animal no sistema de produção em questão.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Período de descanso, características estruturais do dossel e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem de capim-mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2174-2184, 2005.

ALMEIDA, V. R. **Uso da interceptação luminosa no pastejo intermitente**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

BALBINO, L.C.; KICHEL, A.N.; BUNGENSTAB, D.J.; ALMEIDA, R.G. **Sistemas de Integração: O Que São. Suas Vantagens e Limitações**. Campo Grande: Embrapa gado de corte. 2011. 8p.

CARVALHO, W. T. V.; MINIGHIN, D. C.; GONÇALVES, L. C.; VILLANOVA, D. F. Q.; MAURICIO, R. M.; PEREIRA, R. V. G. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão**. Pesquisa agropecuária brasileira, Minas Gerais, v. 11, n. 10, p.0947-1045, out. 2017.

CORDEIRO, L.A.M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R.L.; KLUTHCOUSKI, J.; JUNIOR, G.B.M. Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Estratégias para Intensificação Sustentável do Uso do Solo. **Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília**, v. 32, n. ½, p. 15-53, jan/ago. 2015.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernadino. **Degradação de pastagens: o que é e como evitar**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, (Documentos 418) 2016.

FERREIRA, A. D.; SERRA, A. P.; MELOTTO, A. M.; BUNGENSTAB, D. J.; LAURA, V. A. **Manejo das árvores e propriedades da madeira em sistema de ILPF com eucalipto**. Cap. 9. Embrapa Gado de Corte, 2012.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**.

Embrapa Acre. Documentos 74. Rio Branco. 2001.

ECHEVERRIA, D. M. S. **Massas de forragem e de raízes do capim-piatã submetido a intensidades de pastejo.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, MS, 2013.

EMBRAPA ESPAÇO TEMÁTICO. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.** 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica>> Acesso em 11 de abr. 2022.

EMBRAPA Gado de Corte. **BRS Piatã *Brachiaria brizantha*.** Campo Grande, MS. abr. 2014.

EMBRAPA SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS. ***Brachiaria brizantha* – BRS Piatã.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/865/brachiaria-brizantha---brs-piata>>. Acesso em 11 de abr. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) 2020: rebanho bovino cresce 1,5% e chega a 218,2 milhões de cabeças.** Editoria: Estatísticas Econômicas, Rio de Janeiro. set. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 1920/2006.** Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AGRO03>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

LIMA, D. O. S. **Características Agronômicas do Capim-Piatã Submetido a Doses de Nitrogênio e Alturas de Corte.** Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá, 2009.

MELO, J. C. **Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado sob lotação intermitente em função da altura do pasto por bovinos na Amazônia Legal.** Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2014.

MOREIRA, E. D. S. **Produtividade e Valor Nutritivo de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e Qualidade do Solo em Sistemas Silvopastoris na Região Central de Minas Gerais.** Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

NETO, A. B. **Caracterização da forragem de capim-piatã e do microclima em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, com dois arranjos de árvores de eucalipto.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

SANTOS, V. A. C. **Características morfológicas, estruturais e produtivas do capim-piatã**

em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no cerrado. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Cuiabá, 2011.

SANTOS, D. C. Características do Capim-Piatã e Desempenho de Bovinos em Sistema Silvopastoris no Cerrado Brasileiro. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 102 p. 2016.

SILVA, L. C. S. Produção de mudas de *Eucalyptus urograndis* em substratos obtidos a partir de resíduos agroindustriais. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. Rio Verde, 2017.

SILVA, L. A. C., MEIRELLES, P. R. L. Uso do eucalipto em sistemas integrados de produção animal. 2a. Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, Botucatu, SP, 2013.

SILVA E. D., SILVA L. A. R., BALSAMO R. Uso da GRAMINEAS DO GENERO BRACHIARIA BRIZANTHA - BRS PIATÃ como alternativa na pecuária e recuperação de áreas degradadas. Anais do 17 Simpósio de TCC e 14 Seminário de IC do Centro Universitário ICESP. 2019(17); 101-109.

VARELLA, A. C.; SILVA, V. P.; RIBASKI, J.; SOARES, A. B.; MORAES, A.; MORAIS H.; SAIBRO; J. C. DE; BARRO, R. S. Estabelecimento de Plantas Forrageiras em Sistemas de Integração Floresta-pecuária no Sul do Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. Degradação, recuperação e renovação de pastagens. Embrapa gado de corte, Brasília, 2012.