



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS

LEÔNIDAS DO AMARAL BRITO NETO

**USO DE SISTEMAS INTEGRADOS COMO FERRAMENTA AGROTECNOLÓGICA  
PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

COLINAS DO TOCANTINS

2019



**LEÔNIDAS DO AMARAL BRITO NETO**

**USO DE SISTEMAS INTEGRADOS COMO FERRAMENTA  
AGROTECNOLOGICA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de pós-graduação *Lato Senso* em Agropecuária Sustentável do Instituto Federal do Tocantins, *campus* Colinas, sob a orientação do Prof. Dr. Raphael Pavesi Araújo como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Agropecuária Sustentável.

COLINAS DO TOCANTINS

2019



NETO, Leônidas do Amaral Brito

Uso de sistemas integrados como ferramenta agrotecnológica para recuperação de áreas degradadas / Leônidas do A. Brito Neto, Colinas do Tocantins, 2019.

23 folhas

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em agropecuária sustentável) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Colinas do Tocantins, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo.

1. Integração. 2 Agropecuária. 3 Sustentabilidade.

Leônidas do Amaral Brito Neto



## **USO DE SISTEMAS INTEGRADOS COMO FERRAMENTA AGROTECNOLÓGICA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Agropecuária Sustentável, do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Colinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Agropecuária Sustentável, sob a orientação do Prof. Dr. Raphael Pavesi Araújo.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Esdras Henrique da Silva  
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

---

Prof. Dr. Marcus André Ribeiro Correia  
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

---

Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo  
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas



## DEDICATÓRIA

A minha família, em especial na pessoa de minha esposa por sempre me apoiar em todos momentos, aos colegas de turma sempre prontos para ajudar e meus professores pelos ensinamentos e pela dedicação que tiveram nesse processo de formação acadêmico, pessoal e profissional.



## RESUMO

Nos últimos tempos a atividade agrícola vem sofrendo com forte pressão para se tornar ambientalmente sustentáveis. Assim é necessário a integração entre agricultura, pecuária e floresta com o intuito de otimizar o uso da terra, dos recursos naturais, da mão de obra e energia. Neste contexto esta revisão bibliográfica baseasse de literatura especializada através de consulta a artigos científicos selecionados, aborda de forma simples e acessível a problemática existente a atividade, oferece alternativa nos moldes da Integração lavoura-pecuária (ILP) e também com alternativa mais completa a introdução de floresta no sistema através da integração lavoura, pecuária, floresta a (ILPF). A literatura demonstra que a ILPF possui muitas vantagens quando comparado ao monocultivo que quando a sua utilização respeita todos os aspectos peculiares de cada cultura pode tornar a atividade economicamente viável e ecologicamente sustentável.

**Palavras-chaves:** agropecuária. integração. sustentabilidade.



## ABSTRACT

In recent times agricultural activity has been under severe pressure to become environmentally sustainable. Thus the integration between agriculture, livestock and forest is necessary in order to optimize the use of land, natural resources, labor and energy. In this context, this bibliographic review is based on specialized literature through consultation with selected scientific articles, addresses the activity problematic in a simple and accessible way, offers an alternative in the model of the crop-livestock integration (ILP) and also with a more complete alternative the introduction of forest in the system by integrating crop, livestock, forest a (ILPF). The literature demonstrates that the ILPF has many advantages compared to monoculture that when its use respects all the peculiar aspects of each crop can make the activity economically viable and ecologically sustainable.

**Keywords:** agriculture. Integration. sustainability.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>08</b>
<b>2 PROBLEMATIZAÇÃO COM REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>09</b>
<b>3 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA ILP.....</b>	<b>10</b>
<b>4 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA (ILPF).....</b>	<b>11</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>17</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A atividade pecuária é considerada uma das principais causas de conflitos ambientais relacionadas ao desmatamento, compactação, erosão dos solos e a perda de biodiversidade (IBRAHIM *et al.*, 2003). No entanto, do ponto de vista ambiental, vários estudos mostram que é possível trabalhar com pecuária, agricultura e florestas plantadas conservando o meio ambiente com o uso de componentes de multipropósito em sistemas integrados (MURGUEITIO, 2000).

O mercado de consumidores de produtos de origem animal e vegetal, tem pressionado cada vez mais os produtores para que pratiquem manejos ecologicamente corretos, ou seja, de olho na segurança alimentar, na responsabilidade social e, principalmente, a responsabilidade ambiental para aquisição desses produtos. Assim, é necessária a busca por sistemas de produção eficientes e com flexibilidade para se adequar a essas exigências e assegurar a competitividade aos produtores e a sustentabilidade sócio-ambiental (Leonel *et al.*, 2009).

A evolução tecnológica no meio rural tornou as atividades agrícolas cada vez mais padronizadas, sempre buscando ganhos crescentes. Ao longo do tempo, tem havido a renovação do interesse e crescimento da adoção de sistemas de produção que buscam integrar as atividades agrícolas, pecuária e florestais, com o objetivo de aumentar a eficiência do uso da terra, de energia, de nutrientes e de mão de obra (Balbino *et al.*, 2011).

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) tem como objetivo principal permitir maior diversidade e sustentabilidade, quando comparado ao monocultivo convencional. Mesmo já sendo uma metodologia de produção bastante difundida em algumas regiões e já terem muitos artigos científicos sobre o tema, ainda é pouco utilizada no Tocantins, talvez ainda terem poucos artigos publicado sobre o tema específicos para região. Desta forma esta revisão bibliográfica visa elucidar alguns aspectos sobre a ILPF, bem como reunir informações pertinentes ao conhecimento acadêmico e a produtores interessados no assunto.

## 2 PROBLEMATIZAÇÃO COM REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, historicamente, a terra desempenhou função de preservar ativos fixos de reserva de valor. Desse modo, terra e animais eram “vistos” como reserva de capital, e não como atividade econômica dentro de um mercado de competição (Resende, 2003). Assim a agropecuária não atraía investimentos tecnológicos e se tornava uma atividade muitas vezes extrativista, gerando grandes prejuízos econômicos e ambientais, no tocante da baixa produtividade e do uso indevido do solo.

O resultado disso foi que, parte considerável dos 220 milhões de hectares estimados para área de pastagens do Brasil, na maioria com *Brachiaria spp.*, principalmente *B. brizantha* e *B. decumbens*, encontra-se degradada ou em processo de degradação, o que levou à perda do potencial produtivo e da capacidade de suporte animal (Barcelos et al., 2008). Tal cenário é atribuído ao manejo inadequado das pastagens, falta de adubação, presença de plantas daninhas, compactação superficial do solo e ataque de pragas, principalmente a cigarrinha das pastagens (VAN DER VINNE, 1999).

A pecuária vem sofrendo ao longo dos anos uma pressão de produção onde a mesma está sendo “empurrada” para o centro do país, alocando-se em áreas de difícil mecanização e utilização do solo. O custo de oportunidade para utilização do bem de produção terra é um dos responsáveis por esse fenômeno. Cultivo de produtos tidos como *commodities*, como por exemplo, milho, soja, café e cana-de-açúcar, tem resultado em vantagens comparativas mais interessantes, quando comparados com *pecuária ineficiente*, promovendo a marginalização dessa atividade.

Por outro lado a monocultura de *commodities* apesar de ser grande geradora de divisas para o país, quando utilizada em sistema convencional de plantio principalmente sem respeitar os parâmetros necessários ou mesmo de forma equivocada pode resultar em perdas dos elementos do solo e assoreamento de rios, contribuindo para uma redução da produtividade, perda de patrimônio e impacto negativo sobre os ecossistemas.

Desta forma, a integração lavoura-pecuária-floresta quando recomendado pode proporcionar condições de exploração menos agressiva conferindo ao sistema uma desejável sustentabilidade.

### 3 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA ILP

De acordo com Borges (2004) a denominação “Integração Agricultura-Pecuária” foi adotada pelo agropecuarista Ake Bernard Van der Vinne, no ano de 1989, e, em distintas regiões recebeu outras denominações: “Recuperação de Pastagens Degradadas Via Agricultura (Minas Gerais); Integração Lavoura-Pecuária” (Região Sul do Brasil); “Integração Lavoura-Pastagem” (Mato Grosso do Sul), “Sistema Santa-Fé” (Goiás). Vários trabalhos realizados constataram a viabilidade deste sistema do ponto de vista técnico e econômico (KLUTHCOUSKI et al., 1991; OLIVEIRA et al., 1996; YOKOYAMA et al., 1998).

A integração lavoura e pecuária, em suas diversas variáveis, por exemplo, consórcio de culturas, tem potencial para atender esses requisitos econômicos, ecológicos e sociais. Pois os sistemas de recuperação de pastagens envolvendo essa prática permitem, além da produção de alimento suplementar para o gado em épocas críticas, geração de receita que pode ser transformada em lucro ou diminuição dos custos com a reforma de pastagens, aproveitamento de resíduos de adubos minerais, manutenção das propriedades físicas e químicas do solo, quebra do ciclo de doenças e pragas, controle de plantas invasoras, maior eficiência do uso de máquinas e implementos, com a racionalização no emprego da mão-de-obra (Portes et al., 2000).

Na região dos Cerrados, o cultivo consorciado de culturas anuais, graníferas ou forrageiras (milho, soja, sorgo, milheto e arroz de sequeiro), com espécies forrageiras, principalmente do gênero *Brachiaria*, intitulado “Sistema Santa Fé” vem sendo muito utilizada (COBUCCI, 2001). Segundo Oliveira et al. (2001a) neste sistema planta-se, sequencialmente, uma a duas culturas solteiras por ano, além de uma cultura safrinha, consistindo de um consórcio de uma cultura precoce com uma forrageira, geralmente *B. brizantha*. Assim, o plantio solteiro é realizado no início da estação chuvosa, com as culturas de milho, soja, ou arroz e o cultivo de safrinha (milho, sorgo ou milheto) consorciado à forrageira, em plantio direto.

Entre as vantagens apresentadas neste consórcio são citadas: a manutenção das propriedades físicas e químicas do solo, quebra do ciclo de doenças e pragas, redução na população de plantas daninhas, redução do uso de defensivos agrícolas, aumento da rentabilidade do agricultor. Além dessas vantagens a diversificação da produção, principalmente na utilização da forrageira, após o consórcio, como pastagem para a

pecuária ou para a formação de palhada para o sistema de plantio direto são de grande importância para a região (COBUCCI, 2001; OLIVEIRA et al., 2001).

Entretanto o esgotamento da fertilidade do solo devido ao uso intensivo e a competição pelos fatores de crescimento (água, nutrientes, luz e CO<sub>2</sub> ou a combinação destes) entre as culturas consorciadas podem ser considerados como desvantagens (FERREIRA, 2000, CARRUTHERS et al., 2000).

#### **4 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA (ILPF)**

A ILPF consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, agroenergia e outros, no mesmo ambiente de cultivo, em plantio consorciado, sequencial ou rotacionado, o que aproveita as sinergias existentes entre eles (OLIVEIRA et al., 2010). Segundo Lal (1991) quando se combinam espécies anuais e perenes ocorre um efeito sinérgico na produtividade e nas condições do solo, refletindo na utilização mais eficiente dos nutrientes disponíveis, em benefícios para as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, com redução nos riscos econômicos, frequentemente constatados na exploração isolada das espécies.

Segundo Balbino et al. (2011), as diferenças entre os sistemas de integração hoje utilizados, são eles definidos em quatro grandes grupos:

I. Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Agropastoril: sistema que integra os componentes agrícola e pecuária em consórcio, de forma a fazer rotação, sendo num mesmo ano, ou por vários anos seguidos.

II. Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril: sistema que integra plantio de floresta e pecuária consorciadas, de forma a produzir pastagem e animal, madeira e/ou fibras.

III. Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Silviagrícola: sistema que integra o componente florestal e agrícola consorciados, sendo que o plantio agrícola anual ou perene.

IV. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Agrossilvipastoril: sistema de produção que integra os componentes agrícolas e pecuário de forma rotacional, e na mesma área o cultivo florestal.

O cultivo da terra pelos Sistemas Agroflorestais (SAF's) pode fornecer bens, serviços e diversificação de produtos na propriedade, tais como: cerca viva, sombra para culturas agrícolas e animais, quebra ventos, produção de adubos verdes, madeira, lenha, forragem, produtos medicinais e alimentos, dentre outros; além de ser uma ferramenta

para auxiliar na reversão do processo de degradação ambiental existente (MAC DICKEN e VERGARA, 1990).

A utilização do ILPF na atividade agropecuária certamente acarreta uma gama de benefícios, tais como: benefícios ambientais importantes do ponto de vista da sustentabilidade ambiental (ambiência animal e fixação de carbono), da sustentabilidade econômica (poupança verde) e da sustentabilidade social por promover entradas de recursos financeiros distribuídos ao longo do tempo (Balbino et al., 2013; Alvarenga et al., 2010). Dentre as desvantagens observa-se o aumento na competição entre as espécies vegetais; danos mecânicos durante a colheita ou tratos culturais sobre alguns componentes. Dito isso, o arranjo entre plantas busca facilitar a movimentação de máquinas durante a manutenção e exploração do povoamento, com baixo risco de danos às plantas (BOTELHO, 1998).

Tendo o espaçamento influência tão marcante na produção de madeira e em sua qualidade, os estudos relativos à densidade dos povoamentos tornam se necessários e mais justificados, de modo a acompanhar a marcante evolução das técnicas de manejo florestal (RENSI COELHO et al, 1970). Segundo Soares et al (2009) o nível de radiação que chega ao estrato inferior de um sistema de ILPF é determinante para o crescimento e desenvolvimento de espécies em sub-bosque, e para que isso ocorra, é comum a prática de desbastes e desrama quando a competição entre árvores se torna prejudicial na produção de madeira e/ou forragem.

O acompanhamento anual da dinâmica de crescimento das árvores fornece subsídios científicos para a análise do potencial de adaptação dessa espécie em uma determinada região. De modo geral, os resultados de pesquisa mostram que o crescimento em diâmetro é uma característica altamente responsiva aos espaçamentos, por esse motivo, tem-se feito esse tipo de avaliação para testar o efeito do espaçamento sobre estas variáveis (OLIVEIRA, 2005).

Alterações microclimáticas, acarretadas pelo sombreamento, e suas consequências os solos de pastagens, tais como maior disponibilidade de água e incremento na mineralização do N do solo, devem contribuir para estimular o crescimento de forrageiras sombreadas (CARVALHO, 1998).

As raízes profundas das árvores podem interceptar os nutrientes que foram lixiviados das camadas superficiais e se acumularam no subsolo, geralmente fora do alcance do sistema radicular das culturas agrícolas e/ou pastagens, e retorná-los à superfície na forma de serapilheira. A serapilheira pode ser determinada como todo tipo

de material biogênico em vários estádios de decomposição, material esse que representa uma fonte potencial de energia para as espécies consumidoras (Brun et al., 2001).

A serapilheira acumulada desempenha um papel essencial, aumentando a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo (Garay et al., 2004). Além disso, o material acumulado permite a existência de uma grande variedade de nichos para a mesofauna, microflora e microrganismos do solo, sendo ainda fonte de coloides para o solo (Santos, 1989). Geralmente a acumulação de serapilheira é variável de acordo com o ecossistema considerado e seu estágio sucessional (Brasil et al., 2013). Nestas condições as árvores podem ser um importante componente de conservação do solo, e segundo Balieiro et al (2004).

As árvores atenuam as temperaturas extremas em pastagens, reduzem o impacto das chuvas e ventos, promovendo conforto e servindo de abrigo para os animais. O conforto proporciona melhor desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Em regiões quentes, a existência de sombra nas pastagens influencia positivamente os hábitos de pastejo dos animais (DALY, 1984, citado por CARVALHO, 1998).

No agrossistema a competição é definida como a distribuição dos recursos limitantes ao crescimento entre indivíduos ou plantas e a eficiência de cada indivíduo em utilizar estes recursos para a produção de biomassa (ROHRIG & STULZEI 2001). A produtividade de um ecossistema depende da quantidade de nutrientes armazenados em seus vários compartimentos, como: a vegetação e no solo observando assim a taxa de transferências em sua utilização.

Nesse sentido, várias espécies de plantas de cobertura do solo podem ser utilizadas a fim de evitar seu esgotamento. Porém, para ser eficaz na ciclagem de nutrientes, deve haver sincronia entre o nutriente liberado pelo resíduo da decomposição da planta de cobertura e a demanda da cultura de interesse (Boer et al., 2007).

As possibilidades de combinação entre os componentes do sistema são muitas e os ajustes fazem-se necessários, dependendo do interesse do produtor e dos aspectos edafoclimáticos e mercadológicos. Havendo maior interesse pela produção agrícola deve-se adotar maior espaçamento entre as linhas de árvores, como forma de diminuir o sombreamento nas faixas de plantios das lavouras (Alvarenga, Ramon Costa, et al. 2010). Já no que se diz respeito ao componente animal é o que apresenta maior flexibilidade dentro do sistema, porque as pastagens ajustam-se bem a diferentes arranjos das árvores.

Segundo Nabinger et al. (2000), a produção de biomassa da pastagem é resultado da variação de disponibilidade de elementos do meio como a radiação e a temperatura, que variam conforme disponibilidade de fatores manejáveis, que são basicamente os nutrientes e água. Como a pastagem e a base alimentar dos bovinos no Brasil no ILFP ela não pode ser subjugada e deve ter papel de importante controle dentro sistema.

As estações climáticas influenciam diretamente no desenvolvimento da forrageira, assim como as condições de solo e incidência solar, neste quesito o sombreamento ocasionado pelas arvores causa efeito direto no desenvolvimento das forrageiras. A luz é um fator determinante na heterogeneidade espacial e conseqüentemente na disponibilização de recursos para as espécies vegetais e nos processos em nível de comunidade (Nicotra et al. 1999).

É preciso que se diga que algumas características dependem do espaçamento e densidade arbórea, direcionamento da linha de plantio, seleção de espécies com copa pouco densa e manejo para diminuição da copa ou do número de árvores Andrade et al., 2002. Assim o sistema ILFP da opção de manejo para atender todas essas características. Uma característica marcante observado quando em baixa incidência de luz no sub-bosque segundo (Castro et al., 1998), Forrageiras submetidas à baixa irradiância fotossintética, em contraste com aquelas em pleno sol, possuem entrenós mais longos, caules mais finos, folhas mais delgadas e sistema radicular menos desenvolvido, o que nos remete que plantas com deficiência luminosa poderá ter grandes prejuízos no seu desenvolvimento em geral.

O sombreamento em condições favoráveis, nos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta o microclima favorece a retenção de umidade e reciclagem de nutrientes, resultando na melhor qualidade da forragem (Santos et al., 2004). De fato, a sombra permite maior retenção de água no solo resultando em maior decomposição de matéria orgânica e, conseqüentemente, a ciclagem de nitrogênio (Paciullo et al., 2011), resultando no aumento na concentração de nitrogênio na forragem.

Ao mesmo tempo, sabe-se que pastagens arborizadas contribuem ainda para a fixação do carbono no solo e na biomassa, redução da emissão de óxido nitroso e a mitigação da emissão de gás metano pelos ruminantes, contribuindo desta maneira para diminuição do aquecimento global (Rodrigues et al, 2013).

Há ainda várias interconexões que podem ser destacadas, em pesquisas, Glaser (2008) observou que bovinos usaram as sombras como primeiro recurso contra as temperaturas elevadas e a radiação solar direta.

Ainda neste sentido o sombreamento da pastagem altera positivamente o comportamento de pastejo, ruminação, e que a sombra natural apresentou benefícios sobre a artificial. Ainda segundo Baccari Júnior (2001), vários experimentos realizados em regiões de clima quente demonstraram que vacas que dispõem de acesso à sombra, durante as horas mais quentes dos dias de verão, podem produzir até 25% a mais de leite que aquelas expostas ao sol.



## 5 CONCLUSÃO

O agropecuarista tem como grande desafio tornar-se sustentável ambientalmente, otimizar sua produção e melhorar sua produtividade. A literatura demonstra que quando o produtor dentro de suas condições específicas, opta pela diversificação e intensificação de produção fazendo uso racional das agrotecnologias pode sim alcançar patamares sustentáveis. Aqueles buscarem se tornar eficientes e sustentáveis, terão grande chances de perdurar no sucesso da atividade. Porém e preciso frisar que a escolha do modelo de sistema apropriado a ser utilizado está intimamente ligada as; condições de localização da propriedade, as condições edafoclimáticas, se o produtor rural possui infraestrutura para suprimento de insumos, armazenagem e escoamento de toda produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALVARENGA, R. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, M. C. M.; VILELA, L. Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Acondicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. Informe Agropecuário, v. 31, n. 257, p. 59-67, 2010.

ANDRADE, C.; CARNEIRO, J.; VALENTIM, J.; SALES, M. Efeito do sombreamento sobre as taxas de acumulação de matéria seca de quatro gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

BARRCELLOS, A.O.; RAMOS, A. K. B., VILELA, L., et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, suplemento especial p.51-67, 2008.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

BALIEIRO, F.C.; FRANCO, A.A.; DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; CAMPELLO, E.F.C. Sistemas agrossilvipastoris: a importância das leguminosas arbóreas para as pastagens na região centro-sul. In: 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 41, Campo Grande, 2004 Anais... Campo Grande, 2004.

BALIEIRO, F. D. C.; DIAS, L. E.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F.; FARIA, S. M. D. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.

BORGES, E.P. História do processo Integração Agricultura-Pecuária. In: Manejo Integrado, Integração Agricultura-Pecuária. Anais... Viçosa, p.353 -384. 2004.

BORGES, G.O. Sustentabilidade agrícola e o sistema plantio direto na palha. In: I Seminário sobre o sistema plantio direto na UFV. Anais... Viçosa, p.7-17. 1998.

BOTELHO, S.A. Espaçamento. In: Scolforo, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 381-405, 1998.

BOER, C. A.; ASSIS, R. D.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. D. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 9, p. 1269-1276, 2007.

BRASIL, L. S.; DA SILVA GIEHL, N. F.; DOS SANTOS, J. O.; DOS SANTOS, A. O.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B. H. Efeito de borda sobre a camada de serapilheira em área de cerradão no leste de Mato Grosso. *Biotemas*, v. 26, n. 3, p. 37-47, 2013.

BRUN, E. J.; SCHUMACHER, M. V.; VACCARO, S.; SPATHELF, P. Relação entre a produção de serapilheira e variáveis meteorológicas em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 277-285, dez., 2001

CARVALHO, M.M. Arborização de Pastagens Cultivadas. Documento nº64. EMBRAPA, 1998.

CARVALHO, S.I.C.; VILELLA, L.; SPAIN, J.M.; KARIA, C.T. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk na região dos Cerrados. *Pasturas Tropicais*, v.12, n.2, p.24-28, 1990.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: Manejo Integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Anais... Viçosa: ZAMBOLIN, L. 2001. p.583-624. 2001.

CASTRO, E. D.; GAVILANES, M.; ALVARENGA, A. D.; CASTRO, D. D.; GAVILANES, T. Aspectos da anatomia foliar de mudas de *Guarea guidonea* (L.) Sleumer, sob diferentes níveis de sombreamento. *Daphne*, v. 8, n. 3, p. 31-35, 1998.

CARRUTHERS, P.Q.F.; CLOUTIER, D.; MARTIN, R.C. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: yield components responses. *European Journal of agronomy*, v. 12, p. 103-115. 2000.

FERREIRA, P.V. Experimentos com consorciação de culturas. In: Estatística Experimental Aplicada a Agronomia. p. 361-386. 2000.

GARAY, I.; PELLENS, R.; KINDEL, A.; BARROS, E.; FRANCO, A. A. Evaluation of soil conditions in fast-growing plantations of *Eucalyptus grandis* and *Acacia mangium* in Brazil: a contribution to the study of sustainable land use. *Applied Soil Ecology*, v. 27, n. 2, p. 177-187, 2004.

IBRAHIM, M; DELGADO, J.M.; CASASOLA, F. Ganadería y Medio Ambiente en Mesoamérica. Potencialidades y experiencias de investigación y desarrollo del CATIE en la región. Curso Internacional sobre Ganadería y Medio Ambiente. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 25, 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.P.; TEIXEIRA, S.M. Renovação de pastagens de cerrado com arroz. I. Sistema Barreirão, Goiânia: EMBRAPA-CNAPF, 1991. 20p. (EMBRAPA-CNAPF, Documentos, 33).

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: I Simpósio de produção de gado de corte. Anais... Viçosa. p.201-234. 1999.

LEONEL, F.P.; PEREIRA, J.C.; COSTA, M.G. et al. Comportamento produtivo e características nutricionais do capim-braquiária cultivado em consórcio com milho. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.1, p.177-189, 2009.

MURGUEITIO, E. Investigación participativa en sistemas silvopastoriles integrados: La experiencia de CIPAV en Colombia. Taller Internacional Ganadería Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. La Habana, Cuba. 207p. 2003.

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

OLIVEIRA, O.C.; OLIVEIRA, I.P.; FERREIRA, E. et al. Response of degraded pastures in the Brazilian Cerrado to chemical fertilization. Pasturas Tropicales, v. 13, n.1, p.14-18, 2001.

OLIVEIRA, F.L.R.; LAZO, J.A.; SANTOS, L.D.T.; MACHADO, V.D.; SANTOS, M.V. Integração lavoura-pecuária-floresta – Conceitos, componentes e possibilidades. In: SANTOS, L.D.T.; SALES, N.L.P.; DUARTE, E.R.; OLIVEIRA, F.L.R.; MENDES, L.R. (Orgs.). Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para produção sustentável nos trópicos. Montes Claros: Instituto de ciências agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, p. 9-27. 2010.

OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Goiânia: EMBRAPA-CNAPF-APA, 90p. 1996.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; FERNANDES, P. B.; MULLER, M. D.; PIRES, M. F. A.; XAVIER, D. F. Características produtivas e nutricionais do

pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1176-1183, 2011.

PORTES, T.A.; CARVALHO, S.I.C.; OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com Cereais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, n.7, p.1349-1358, 2000.

REZENDE, G.C. Ocupação agrícola, estrutura agrária, mercado de trabalho rural no Cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e das políticas públicas. In HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro. Rio de Janeiro:IPEA, 2003, cap. 4, p. 173-212.

RENSI COELHO, A.S.; MELLO, H.A.; SIMÕES, J.W. Comportamento de Espécies de Eucaliptos Face ao Espaçamento. IPEF. n.1. p.29-55. 1970.

ROHRIG, M.; STUTZEL, H. A model for light competition between vegetable crops and weeds. European Journal of Agronomy, v.14, p.13-29, 2001.

RODRIGUES, D. M.; DA SILVA, M. M.; DE ALMEIDA, L. S.; DE SOUZA, T. R.; YARED, J. A. G.; DE SANTANA, A. C. Agrobiodiversidade e os serviços ambientais: perspectivas para o manejo ecológico dos agroecossistemas no Estado do Pará. Revista Agroecossistemas, v. 4, n. 1, p. 12-32, 2013.

SANTOS, V. D. Ciclagem de nutrientes minerais em mata tropical subcaducifolia dos planaltos do Paraná (Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo – Fênix/PR). 1989. 387 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1989.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 1, p. 214-224, 2004.

SILVA, C. J. D.; SANCHES, L.; BLEICH, M. E.; LOBO, F. D. A.; NOGUEIRA, J. D. S. Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de transição Amazônia-Cerrado do centro-oeste brasileiro. Acta Amazonica, v. 37, n. 4, p. 543-548, 2007.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; PEREIRA, R.G. Renovação de pastagens degradadas em consórcio com milho na Amazônia Ocidental. In: XVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Uberlândia, Anais... ABMS, (cd-rom). 2000.

VAN der VINNE, A.B. Integração agricultura-pecuária no sistema plantio direto na palha. In: II Seminário sobre o sistema plantio direto na UFV. Anais... Viçosa, p.157-164. 1999.

YOKOYAMA, L.P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P. Impactos socioeconômicos da tecnologia "Sistema Barreirão". Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, (EMBRAPA-CNPAP, Boletim de extensão, 9). 37p. 1998.