

INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS
CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

LEONARDO SILVEIRA VIANA

**CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS PARA RECUPERAÇÃO DE
PASTAGENS DEGRADADAS**

BOM SUCESSO, MG

2022

LEONARDO SILVEIRA VIANA

**CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS PARA RECUPERAÇÃO DE
PASTAGENS DEGRADADAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Avançado Bom Sucesso, como parte das exigências do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Pereira Baliza

BOM SUCESSO, MG

2022

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Bibliotecária responsável Maria de Lourdes Cardoso CRB-6/3242

V614c Viana, Leonardo Silveira, 1998 -

Caracterização de sistemas silvipastoris para recuperação de pastagens degradadas / Leonardo Silveira Viana. -- 2022.

26 f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Danielle Pereira Baliza

Monografia (Graduação) - Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Avançado Bom Sucesso, Coordenadoria de Curso de Gestão Ambiental, Bom Sucesso, MG. 2022.

1. Sistemas agrícolas. 3. Sustentabilidade. 3. Degradação ambiental. I. Baliza, Danielle Pereira. II. Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Avançado Bom Sucesso. III. Título.

CDD: 631



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS

TERMO DE JULGAMENTO Nº 22 / 2022 - BSC-CCGA (11.01.10.01.01.02.02)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Juiz de Fora-MG, 01 de Agosto de 2022

TERMO DE APROVAÇÃO

LEONARDO SILVEIRA VIANA

**CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS SILVIPASTORIS PARA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS
DEGRADADAS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Avançado Bom Sucesso.

Bom Sucesso, 01 de Agosto de 2022.

Assinaturas:

(Assinado digitalmente em 09/09/2022 10:48)
DANIELLE PEREIRA BALIZA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
Matricula: 1953999

(Assinado digitalmente em 02/08/2022 08:28)
OSWALDO GUIMARAES FILHO
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
Matricula: 1095841

(Assinado digitalmente em 02/08/2022 10:31)
ROBSON JOSE DA SILVA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
Matricula: 2047063

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifsudestemg.edu.br/documentos/> informando seu número: 22, ano: 2022, tipo: TERMO DE JULGAMENTO, data de emissão: 01/08/2022 e o código de verificação: be4264bd03

Dedico este trabalho à minha família e a todos que me incentivaram e me apoiaram na realização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, aos meus pais, irmãos, parentes, professores, à minha orientadora e a alguns amigos que tive e que tenho. Pessoas que sempre me incentivaram, me ajudaram e me apoiaram para que eu nunca desistisse.

RESUMO

Os sistemas silvipastoris apresentam práticas agroflorestais integradas simultaneamente à pecuária. Estes sistemas constituem em uma importante alternativa para recuperar áreas degradadas, pois auxiliam na conservação dos recursos naturais. Contudo, para que o sistema silvipastoril seja eficiente, é necessário que a escolha de espécies arbóreas, pastagens e animais, priorizem indivíduos adaptados às características dos agroecossistemas locais. As diferenças nesses sistemas podem ser atribuídas às peculiaridades regionais dos biomas, dos ecossistemas, das propriedades e das condições socioeconômicas e culturais dos agricultores. O presente trabalho teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica acerca dos sistemas silvipastoris como alternativa para recuperação de pastagens degradadas. A revisão foi realizada em revistas científicas, dissertações, teses e livros a fim de entender melhor os sistemas silvipastoris como forma de recuperar áreas degradadas. Em locais com pastagens degradadas é possível inserir um sistema silvipastoril a fim de recuperar essa área. No entanto, deve se atentar com alguns cuidados tanto na implantação quanto no manejo do sistema para que não ocorra perdas ao invés de ganhos. Os sistemas silvipastoris são sustentáveis e viáveis economicamente, além de serem bastante versáteis com relação a escolha das espécies que podem ser adotadas. Ainda são necessários mais estudos científicos e investimentos a fim de convencer mais produtores rurais a adotarem esse sistema.

Palavras-chave agrofloresta; sustentabilidade; degradação.

ABSTRACT

The silvopastoral systems present agroforestry practices integrated simultaneously with livestock. These systems constitute an important alternative to recover degraded areas, as they help in the conservation of natural resources. However, for the silvopastoral system to be efficient, it is necessary that the choice of tree species, pastures and animals, prioritize individuals adapted to the characteristics of the local agroecosystems. The differences in these systems can be attributed to the regional peculiarities of biomes, ecosystems, properties and the socioeconomic and cultural conditions of farmers. The present work aimed to carry out a literature review about silvopastoral systems as an alternative for the recovery of degraded pastures. The review was carried out in scientific journals, dissertations, theses and books in order to better understand silvopastoral systems as a way of recovering degraded areas. In places with degraded pastures it is possible to insert a silvopastoral system in order to recover this area. However, some care must be taken both in the implementation and in the management of the system so that there are no losses instead of gains. Silvopastoral systems are sustainable and economically viable, in addition to being quite versatile in terms of choosing the species that can be adopted. More scientific studies and investments are still needed in order to convince more rural producers to adopt this system.

Keywords: agroforestry; sustainability; degradation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas de um solo de cerrado, na camada de 0-30cm em pastagens de *Brachiaria decumbes*, sob as copas de baru e de pequi e a pleno sol.

Tabela 2. Custos para reflorestamento com *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em 1 hectare. Ijuí, RS – novembro/2016.

Tabela 3. Crescimento do Ipê Felpudo (*Zeyheria tuberculosa*) em experimentos realizados no Espírito Santo, Paraná e em Minas Gerais.

LISTA DE ABREVIATURAS

SSP	Sistemas silvipastoris
ILPF	Integração lavoura pecuária floresta
SAF	Sistema agroflorestal
FAO	Food and agriculture organization of the United Nations
WRI	World Resources Institute
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	CONCEITO DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS (SSP)	14
3.2	VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS (SSP)	15
3.2.1	Vantagens dos sistemas silvipastoris (SSP)	15
3.2.2	Limitações dos sistemas silvipastoris (SSP)	16
3.3	SISTEMAS SILVIPASTORIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	17
3.3.1	Principais espécies arbóreas que podem ser utilizadas nos sistemas silvipastoris.....	18
3.3.2	FORAGEIRAS	21
3.3.3	Espécies de animais	23
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, estima-se que 50% das pastagens sofrem com algum nível de degradação, tal fenômeno que infelizmente é comum em nosso país, apresenta aspectos negativos tanto para o meio ambiente quanto para a economia, necessitando dessa forma de intervenção. Priorizar a recuperação dessas áreas degradadas e, conseqüentemente, a recuperação da produtividade do sistema torna-se cada vez mais importante. Isso porque existem leis ambientais que impedem a prática legal do desmatamento, impossibilitando assim a abertura de novas áreas de pastagens. Compreende-se assim que não é mais necessário desmatar para conseguir pasto e sim conservar e recuperar os já existentes de maneira racional (DIAS-FILHO, 2014).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) em termos globais, uma das principais causas de degradação de pastagens de influência antrópica direta é o seu manejo inadequado (DIAS-FILHO, 2014). A degradação das pastagens é um dos principais fatores que limitam a sustentabilidade das atividades pecuárias, causando prejuízos ao meio ambiente e também aos produtores rurais. Desenvolver soluções tecnológicas para recuperar a produtividade dessas áreas degradadas é importante para a competitividade do agronegócio e a preservação do meio ambiente (DIAS-FILHO, 2006).

Os sistemas integrados de produção, como os sistemas silvipastoris (SSP) têm ganhado a atenção de produtores e pesquisadores (FURTADO *et al.*, 2019; JOSEPH *et al.*, 2019; SCHMITT FILHO e FARLEY, 2020; BENTO *et al.*, 2020). Estes sistemas apresentam práticas agroflorestais integradas simultaneamente à pecuária, usando tanto espécies florestais nativas como exóticas (PERI *et al.*, 2016), tendo em vista que árvores exóticas são consideravelmente menos burocráticas.

Os sistemas silvipastoris constituem em uma importante alternativa para recuperar áreas degradadas, pois auxilia na conservação do solo, dos recursos hídricos e até mesmo do ar (DIAS-FILHO, 2006). Contudo, para que o sistema silvipastoril seja eficiente, é necessário que a escolha de espécies arbóreas, pastagens e animais, priorizem indivíduos adaptados às características dos agroecossistemas locais. As diferenças nos SSPs podem ser atribuídas às peculiaridades regionais dos biomas, dos ecossistemas, das propriedades e das

condições socioeconômicas e culturais dos agricultores (BALBINO *et al.*, 2011; BENTO *et al.*, 2020).

2 OBJETIVOS

Para um melhor direcionamento do trabalho, foi elaborado o objetivo geral, a fim de ter uma visão ampla do trabalho, e os objetivos específicos, para então nortear cada etapa realizada.

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão bibliográfica acerca da caracterização dos sistemas silvipastoris para recuperação de pastagens degradadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o sistema silvipastoril;
- Apresentar as principais vantagens e limitações do sistema silvipastoril;
- Identificar as espécies florestais que podem ser implantadas em pastagens degradadas, sua época de plantio, o espaçamento de plantio, as características (exigências), as recomendações de sua utilização e suas contribuições para a recuperação da pastagem.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONCEITO DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS (SSP)

Sistemas silvipastoris são caracterizados pela incorporação de vegetais do tipo florestal ou arbustos, pastagens e criações de animais em um mesmo espaço (pasto/terreno). Tal sistema possui a possibilidade de ser incorporado simultaneamente ou sequencialmente. Além, desse tipo de sistema agroflorestal existe também outros modelos, como, por exemplo o agrossilvipastoril ou Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) onde se incorpora o cultivo agrícola juntamente com os outros elementos componentes, sendo assim implantados de forma sequencial (FRANK; FURTADO, 2001).

Integrar animais nas atividades florestais não é algo oriundo e exclusivo do Brasil. Em vários lugares do mundo já se praticam esse tipo de sistema, como na África, América Central, alguns países da Ásia já partilham dessa ideia a algum tempo (MELOTTO; LAURA, 2009).

Outro fator importante que caracteriza o sistema silvipastoril é a sua forma de implantação, havendo diversas formas que classificam os arranjos. Isso vai variar de acordo com as espécies que serão escolhidas para compor o sistema (florestal, forrageira e animal). Outra questão importante a ser fixada é o fato de que o espaçamento entre as árvores pode afetar a produtividade do arranjo, dessa forma recomenda-se um espaçamento maior entre as árvores para reduzir a competição entre elas, aumentar o crescimento do tronco e não prejudicar o crescimento das forrageiras. De acordo com Melloto e Laura (2009), existem seis formas de implantação do sistema: árvores dispersas nas pastagens, árvores em filas nas pastagens, barreiras formadas com quebra-vento, estabelecimento de árvores em bosquetes ou talhões, bancos de proteína (quando são utilizadas espécies forrageiras com alto valor proteico) e introdução de árvores durante a reforma de pastagens – sistemas agrossilvipastoris.

Os sistemas silvipastoris aceitam vários tipos de animais, como, por exemplo: bovinos de corte, bovinos leiteiros, ovinos, caprinos, bubalinos, etc. A escolha das espécies de animais irá depender da aptidão do produtor rural. Já as árvores e forrageiras dependem das condições topográficas do terreno, tipo do solo e do clima, área para a implantação do Sistema Agroflorestal (SAF) e até mesmo a capacidade de escoamento (comercialização) dos produtos finais ao mercado local.

(MULLER, 2018; REIS *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2015; ESTREMOTE *et al.*, 2015; MAGALHÃES *et al.*, 1998).

3.2 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS

3.2.1 VANTAGENS DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS

Os sistemas silvipastoris promovem uma melhora na produção de carne e leite, por meio do aumento do bem estar animal e do incremento na produtividade animal, interligado a isso o sistema proporciona uma melhora a qualidade nutricional do solo e, conseqüentemente, um aumento nutricional das forrageiras. Além disso, os animais passam mais tempo pastejando, pois o sistema proporciona maior proteção térmica e também proteção contra ventos. Os sistemas silvipastoris também se constituem em uma opção ambientalmente vantajosa para a recuperação de áreas degradadas, aumento da biodiversidade e conservação dos recursos naturais. Outra vantagem desse tipo de sistema é a diversificação na geração de renda, por meio da comercialização da lenha, carne, leite, forragem e madeiras (FRANK, FURTADO, 2001; MELOTTO, LAURA, 2009; LIMA *et al.*, 2019)

Animais integrantes dos sistemas silvipastoris possuem maior libido e uma taxa de melhora no oocisto, ovulação, no processo pré-reprodutivo como um todo (BEHLING *et al.*, 2013)

Um SSP que agrega, árvores tais como as que possuem raízes profundas, conseguem absorver os nutrientes de camadas mais profundas do solo trazendo-os para a superfície do solo por meio da decomposição de suas folhas e galhos. Segundo um estudo realizado na colômbia (MAHECHA *et al.*, 1999) acerca de sistemas silvipastoris onde foram utilizados o capim-estrela em conjunto com leucena e algaroba, comparados com o monocultivo de capim-estrela nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, os teores de nitrogênio e de matéria orgânica foram menores no monocultivo do que nos sistemas silvipastoris com leguminosas (CARVALHO; XAVIER, 2006).

Neste mesmo seguimento segue a Tabela 1 em que é possível visualizar a diferença das características químicas de um solo de cerrado, na camada de 0-30cm em pastagens de *Brachiaria decumbes*, sob as copas de baru e de pequi, e a pleno sol

trazendo assim a conclusão de que uma pastagem descoberta possui desvantagens nutricionais em relação a uma pastagem integrada como é nos sistemas silvipastoris (CARVALHO e XAVIER, 2006).

Tabela 1. Características químicas de um solo de cerrado, na camada de 0-30cm em pastagens de *Brachiaria decumbes*, sob as copas de baru e de pequi, e a pleno sol.

Características do solo	Em área aberta	Sob pequi	Sob baru
PH	4,95 a ⁽¹⁾	4,95 a	5,20 a
AL (cmolc/dm ³)	0,74 a	0,79 ab	0,51 a
C orgânico (mg/kg)	7,11 a	9,65 b	13,36 c
Ca (cmolc/dm ³)	0,13 a	0,15 a	0,31 c
Mg (cmolc/dm ³)	0,27 a	0,29 a	0,53 b
K (cmolc/dm ³)	0,29 a	0,39 ab	0,68 b

¹ As medidas seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem significativamente entre si.

Outras vantagens que um SSP proporciona são: os custos que podem manter-se aceitáveis para o pequeno produtor rural, os vários produtos oriundos do sistema, o sombreamento para as espécies menos tolerantes a radiação solar e a maior diversidade de espécies que auxiliam no controle de pragas e doenças (OLIVEIRA, 2008).

3.2.2 LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS (SSP)

Ausência de planejamento e manejo incorreto do sistema silvipastoril poderá causar queda de rendimento do cultivo das forrageiras e das árvores, um exemplo que pode acarretar essa queda de rendimento é a competição por água, nutrientes, minerais e radiação solar entre as árvores e as forrageiras, esse fato ocorre quando os componentes do sistema são implantados muito próximos uns dos outros (excesso de sombra). O efeito sobre os animais leva a outra desvantagem que é a disposição desuniforme de dejetos atrapalhando na fertilização uniforme do solo.

Outra limitação é a falta de estudos econômicos que comprovem sua viabilidade econômica fato que dificulta a adoção pelos produtores rurais. Mesmo sabendo das vantagens para o ambiente e sabendo que essa atividade reduz o risco de investimento em uma única cultura, vale ressaltar que esse sistema é complexo e apresenta riscos como as outras atividades do agronegócio, por isso a importância de um bom planejamento e um bom manejo durante sua realização (DIAS-FILHO, 2006; LIMA *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2008).

3.3 SISTEMAS SILVIPASTORIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Um ecossistema degradado é aquele que tem seus recursos vegetais perdidos após algum distúrbio. Ou seja, não possui meios de regeneração bióticos o que inibe ou lentifica o processo de retorno ao estado anterior do ecossistema (KOHLRAUSCH; JUNG, 2015). Uma área degradada também pode ser entendida como aquela que está improdutiva, ou seja, não está adequada para produção de cultivos agrícolas e ou pastagem, pois está esgotada nutricionalmente.

Uma área se torna improdutiva em função de alguns fatores, como, por exemplo, manejo inadequado, nível tecnológico da propriedade rural e a região (topografia, clima e solo) onde está localizada. Os fatores supracitados influenciam diretamente para que a área de cultivo se torne degradada ou não. Além disso, áreas degradadas em países de clima tropical como o Brasil, é um fenômeno relativamente comum de acontecer devido a fatores como: forte incidência de raios solares e elevados índices pluviométricos.

Estima-se que no mundo cerca de 15% do solo é degradado ou está em processo de degradação (BOAVENTURA, CUNHA e SILVA, 2019). No Brasil cerca de 69 milhões de hectares de pastagens estão degradadas ou em processo de degradação (CALIXTO *et al.*, 2021).

Segundo um estudo designado e gerido pela revista World Resources Institute (WRI), se o Brasil conseguir fazer uma transição de uma economia tradicional para a economia de baixo carbono que é mais sustentável, o país pode gerar benefícios que chegam entre R\$ 2,5 a 3 trilhões aproximadamente para o produto interno bruto do país (2,8 trilhões). Ainda de acordo com o estudo WRI Brasil a recuperação de pastagens degradadas poderá aumentar o produto interno bruto em R\$ 19 bilhões, sendo um dos fatores que pode contribuir para alavancar a economia do país (CALIXTO *et al.*, 2021). Outro fator benéfico com a recuperação de áreas e pastagens degradadas é a geração de empregos que podem chegar a cerca de 191 mil novos empregados no meio rural por ano de forma direta (CALIXTO *et al.*, 2021).

Sabe-se ainda que é possível aumentar a produção de alimentos no Brasil, sem a necessidade de abrir novas áreas, ou seja, sem desmatar, somente fazendo a recuperação de áreas degradadas. Diante desse contexto, tornou-se necessário

descobrir meios naturais para recuperar uma área degradada. Estudos têm indicado que os sistemas silvipastoris são uma excelente alternativa para este feito (DIAS-FILHO, 2006).

3.3.1 Principais espécies arbóreas que podem ser utilizadas nos sistemas silvipastoris

Abaixo seguem algumas espécies arbóreas que podem ser utilizadas nos sistemas silvipastoris.

Eucalipto: árvore de alto valor comercial oriunda da Oceania, esta espécie se adapta a praticamente todos os climas. No Brasil, o eucalipto é produzido em praticamente todos os estados, principalmente em Minas Gerais. Esta espécie florestal possui ótimo sombreamento e alcança grandes altitudes, pode ser usada na produção de diversos produtos desde produtos para uso na propriedade como, mourões e porteiras, ramo alimentício, cosmético, na extração de óleo, papel, celulose e até na fabricação de produtos de limpeza (HIGA; MORA; HIGA, 2000).

A escolha correta da espécie/híbrido de eucalipto vai depender do tipo de solo, clima da região e também da aptidão de mercado e das indicações governamentais que são responsáveis por auxiliar o produtor na escolha correta visando o mercado atual e futuro, uma vez que a produção de eucalipto tem sua maturidade comercial atingida entre 6 e 15 anos (HIGA; MORA; HIGA, 2000).

“O aspecto ambiental das plantações de eucalipto é um dos mais debatidos, gerando discussões e, quase sempre, ideias erradas sobre o assunto. Os principais pontos de discussão são em relação ao consumo de água, nutrientes e alelopatia, com as frases: "o eucalipto seca a terra"; "o eucalipto consome muitos nutrientes"; "o eucalipto impede o desenvolvimento de outras plantas nas suas proximidades". Estudos recentes em relação a esses aspectos têm mostrado que: os eucaliptos não interferem na quantidade de chuvas e na qualidade e quantidade da água subterrânea. Os eucaliptos precisam de água tanto quanto outras espécies florestais, e pesquisas mostram que usam melhor a água, produzindo normalmente mais folhas, casca, raiz e madeira por unidade de água consumida; · As plantações de eucalipto precisam de nutrientes da mesma forma que outras espécies florestais e menos que culturas agrícolas. Não existem evidências que as plantações de eucaliptos impedem o desenvolvimento de outras plantas nas suas proximidades. Isso acontece por causa da competição e também da alta taxa de sombreamento e não do efeito químico do eucalipto sobre outra planta (alelopatia)". (HIGA; MORA; HIGA, 2000, não paginado),

Quanto ao custo de implantação do eucalipto, segue a Tabela 2 referente aos custos da espécie *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.

Tabela 2. Custos para reflorestamento com *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em 1 hectare. Ijuí, RS – novembro/2016

	Mudas	Mecanização hora/trator			Adubo	Isca	Herbicida	Mão de obra
	R\$0,45/Unidade				R\$1,35/kg	R\$7,00/L	R\$17,00/L	R\$ 60,00 homem/dia
		Grad.	Subsol.	Aplic. Herb/Adu.				Por 7 anos
R\$	825,30	50,00	50,00	50,00	260,00	175,00	136,00	840,00
Subtotal:	R\$825,30			R\$150,00	R\$260,00	R\$175,00	R\$136,00	R\$840,00
Total:					R\$2.386,30			

Fonte: (AVILA; BESTER, 2017, não paginado)

Angico branco: árvore de origem nativa, encontrada em vários estados do Brasil como, Minas Gerais, São Paulo e Pará. A espécie pode alcançar de 20 a 30 metros de altura e de 30 a 60 centímetros de espessura de caule, seu tronco pode chegar a 12 metros de altura sendo uma árvore alta de casca lisa e praticamente cilíndrica. O angico branco também possui uma copa umbiliforme ou seja: em forma de “guarda-chuva”. Com galhos grossos permitindo mais sombreamento ao seu redor. O angico-branco apresenta crescimento moderado a rápido, atingindo produtividade anual de até 31,35 m³/ha.ano⁻¹ (CARVALHO, 2002; PEREYNS *et al.*, 2018). Vale ressaltar que as folhas murchas do angico branco são tóxicas ao gado. Entretanto, fenadas ou secas, tornam-se forragens de boa qualidade.

Canafístula: árvore nativa que em sua fase adulta pode atingir até 40 metros de altura exceto no Nordeste do país em que atinge aproximadamente 12 metros, sua DAP (diâmetro a altura do peito) pode chegar à 300 cm. Seu tamanho médio é de 10 a 20 metros de altura e 35 a 90 cm de DAP. Ecologicamente falando, trata-se de uma árvore secundária inicial com características de árvore pioneira. Essa espécie é conhecida por colonizar áreas degradadas como pastagens e bordas de matas além de colonizar clareiras. Esta espécie possui baixa deficiência hídrica e aceita praticamente todo tipo de solo desde os mais ácidos até os mais férteis sendo mais

uma vez viável na recuperação de áreas degradadas, porém é bastante exigente em nitrogênio, recomenda-se aplicar 2,5 g de fertilizante da formulação NPK 4-14-8, por recipiente (volume de terra: 400' ml) (PACHECO, 1977). A adição de lodo ou de esterco de curral e esterco de galinha bem curtidos, na composição de substrato, são eficazes em produzir mudas de canafístula de elevada qualidade. Outro benefício da canafístula é o uso da sua forragem para a alimentação animal em que apresenta-se 11,2% de proteína bruta e 7,8% de tanino (CARVALHO, 2002).

Ipê-felpudo: possui madeira de ótima qualidade que pode ser usada tanto em construções civis, como em casas e pontes. Quanto em construções rurais, como por exemplo: mourões paióis e currais. O ipê-felpudo pode atingir até 24 m³.ha⁻¹.ano⁻¹. Observa-se na Tabela 3 resultados de experimentos avaliando o crescimento do Ipê-felpudo em algumas regiões brasileiras. Esta espécie é conhecida por ser usada em sistemas silvipastoris. Em Minas Gerais a espécie tem sido bastante utilizada a fim de promover o sombreamento de pastagens, isso porque possui copa irregular e, conseqüentemente, promove sombra média para a pastagem (4 a 6 metros de diâmetro de sombra) (CARVALHO, 2005).

Tabela 3. Crescimento do Ipê Felpudo (*Zeyheria Tuberculosa*) em experimentos realizados no Espírito Santo, Paraná e em Minas Gerais.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (MxM)	Plantas Vivas (%)	Altura Média (m)	DAP Médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo(b)
Campo Mourão, PR	8	4x2	83,3	9,72	15,1	11,30	LVdf
Campo Mourão, PR	8	4x2	91,6	12,10	17,2	20,10	LVdf
Foz do Iguaçu, PR	11	4x4	81,2	12,23	16,0	5,65	LVdf
Foz do Iguaçu, PR	11	4x4	81,2	13,31	19,4	9,10	LVdf
Linhares, ES	4	1,4x1,4	24,00	PVAd
Quedas do Iguaçu, PR	8	4x4	83,3	11,72	22,4	15,00	LVdf
Santa Helena, PR	10	4x4	87,5	12,86	15,2	6,40	LVet
Santa Helena, PR	10	4x4	93,7	12,80	15,1	6,70	LVet
Viçosa, MG	5	3x3	69,5	0,85

Fonte: Carvalho (2002, p. 555)

Jequitibá-branco: esta espécie possui entre 15 a 35 m de altura possuindo de 50 a 80 cm de diâmetro a altura do peito (DAP), podendo atingir na sua idade adulta, incríveis 50 m de altura e 2,15 metros de diâmetro. Esta árvore possui as seguintes características de tronco: reto, cilíndrico, colunar, com raízes dicotômicas ou seja: elas se dividem e dão origem a outras raízes. Também possui copa alta

normalmente arredondada e de baixa densidade de folhas. Seu uso em recuperação de áreas degradadas é bastante aceito, pois essa espécie aceita solos baixa fertilidade apesar que, se desenvolve melhor nos solos profundos e férteis, com textura areno-argilosa a argilosa. Muito recomendada para arborização de culturas e arborização de pastos (CARVALHO, 2003).

3.3.2 FORRAGEIRAS

Se tratando de recuperação de áreas degradadas a espécie de forrageira mais utilizada é a braquiária (*Brachiaria*). Por ser um capim de alta resistência e ao mesmo tempo de alto valor nutricional, no entanto dependendo das condições do solo será preciso efetuar a correção de solo. Assim, a própria espécie que ali existe irá se recuperar e não será necessário utilizar sementeiras, vale ressaltar que é necessário um período de descanso para que a forragem se recupere naturalmente após a correção de solo (OLIVEIRA; CORSI, 2005).

Braquiária: as várias espécies de braquiárias são oriundas da África e foram trazidas com os escravos, uma vez que esse capim servia de cama nos navios negreiros, e como possuem alta facilidade de germinação em clima tropical se adequou muito bem no Brasil. Por serem gramíneas que se adequam em solos de baixa e média fertilidade, essas espécies vem tomando cada vez mais espaço no país. As espécies mais comuns são: Braquiária Decumbes (*Brachiaria decumbes*), capim marandu, braquiarão e brizantão (*Urochloa brizantha* ou *Brachiaria brizantha*), Quicuiu da Amazônia (*Humidicula*), entre outras dentre as mais de 90 espécies conhecidas (CRISPIM *et al.*, 2002).

Abaixo seguem as principais características e as exigências de plantio das três espécies de braquiárias mais utilizadas (CRISPIM *et al.*, 2002).

Brizantha (*Urochloa brizantha*): o nome comum para esta espécie é capim marandu, braquiarão e brizantão. Esta espécie é originária da África tropical e da África do sul. É uma gramínea de porte grande que se adapta bem aos solos com fertilidade média a alta. Brizantha é uma das espécies mais plantadas no Brasil. Possui plantio de ciclo curto, é uma espécie perene e pode ser plantada em linhas de 50 cm de distância ou plantada de lanço, não ultrapassando a profundidade de 2 cm ao cobrir as sementes com o solo. Seu período de plantio é durante a estação das chuvas (época das águas). Esta espécie costuma crescer em forma de touceiras

alcançando até 1,5m e se trata de um capim de boa digestibilidade e palatabilidade, além de ser de alta qualidade para cria recria e engorda dos animais ruminantes suportando de 2 a 3 cabeças de gado por ha (CRISPIM *et al.*, 2002).

Decumbes (*Brachiaria decumbes*): Originária de Uganda, a *B. decumbes* exige uma fertilidade de solo média a baixa. Tem por características, ser uma planta agressiva e importante na contenção de erosões, também possui palatabilidade e digestibilidade de qualidade sendo ótima para cria, recria e engorda, assim como o capim marandu. Seu plantio deve ocorrer na estação das águas após a aração e gradagem do solo, plantando em linhas de 30 a 50cm ou em técnica de lanço em profundidade de 2cm. Esta espécie é uma gramínea de porte baixo que chega a aproximadamente 1m (CRISPIM *et al.*, 2002).

Quicuío da Amazonia (*Brachiaria humidicola*): essa espécie é conhecida popularmente como Quicuío da Amazônia, tem sua origem na África Tropical mais especificamente no leste e sudeste, é uma espécie que se adaptou no Brasil principalmente em locais de solo encharcado como por exemplo: no pantanal mato-grossense. Segundo Crispim *et al.* (2002) a Humidicola apresenta uma ampla adaptação climática, desde o nível do mar até 1.800 m de altitude, com precipitações de 700 a 4.000 mm por ano e não é exigente de solos férteis adaptando-se bem a solos de baixa e média fertilidade. A *B. humidicola* deve ser plantada na estação chuvosa, logo após arar a gradiar o solo e deve ser plantada em linhas de 30 a 50 cm ou a lanço em profundidade de 2 cm. Normalmente para cada ha necessita-se de 10 a 12 kg de sementes e sempre após o plantio é de suma importância compactar o solo. As características morfológicas dessa braquiária são: porte de até 1m de altura tendo seu crescimento estolonífero, possui grande número de gemas que se localizam rente ao solo, sendo por isso a resistência ao manejo de baixa e alta intensidade inclusive suportando uma alta taxa de animais que consumirão suas folhas. Outra característica é a densa cobertura, seu ciclo vegetativo (assim como o capim decumbes e marandu) é perene, ou seja, vive por vários anos. Essa espécie possui de baixa a média palatabilidade e digestibilidade, porém esta planta permite iniciar o pastejo em torno de 120 a 150 dias, e em tempos de seca ela oferece alta resistência o que é considerado uma vantagem econômica para o produtor e nutricional para os animais (CRISPIM *et al.* 2002).

3.3.3 ESPÉCIES DE ANIMAIS

É possível criar praticamente qualquer espécie animal em um sistema silvipastoril, como, por exemplo, pecuária leiteira, pecuária de corte, bubalinos, equídeos, caprinos e ovinos. Em estudos a respeito do comportamento desses animais, notaram-se melhoras na ingestão alimentar, aumento da produtividade (seja em produção de leite ou engorda dos animais) quando esses animais se encontram em sistemas agroflorestais, como os silvipastoris. É possível perceber também a melhora no bem-estar tendo como fator principal o conforto térmico que esse sistema de criação proporciona (MULLER, 2018; REIS *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2015; ESTREMOTE *et al.*, 2015; MAGALHÃES *et al.*, 1998).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em locais com pastagens degradadas é possível inserir um sistema silvipastoril a fim de recuperar essa área, no entanto deve se atentar com alguns cuidados tanto na implantação quanto no manejo do sistema para que não ocorra perdas ao invés de ganhos. Os sistemas silvipastoris são bastante versáteis com relação a escolha das espécies que podem ser adotadas. Ainda são necessários mais estudos científicos, divulgações e investimentos a fim de convencer mais produtores rurais a adotarem esse sistema.

REFERÊNCIAS

- AVILA, C.F.J.; BESTER, A.U. Custos para reflorestamento de um hectare com eucalyptus grandis w. hill ex maiden. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25., UNIJUÍ, Salão do conhecimento, Rio grande do Sul, p. 5, 2017. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaokonhecimento/article/view/7877> Acesso em: 14 jul. 2022
- BALBINO, L. C. *et al.* Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.10, 2011, DOI: <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2011001000001> Acesso em: 14 jul. 2022
- BENTO, G. P.; SCHIMITT FILHO, A. L.; FAITA, M. R. Sistemas silvipastoris no Brasil: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020, DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9016> Acesso em: 14 jul. 2022
- BEHLING, M. *et al.* Planejamento da arborização de pastagens para produção de leite - Parte I, **Revista leite integral**, [S.l.], 1 de julho de 2013. <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/planejamento-da--arborizacao-de--pastagens-para-producao-de-leite---parte-i> Acesso em: 14 jul. 2022
- BOAVENTURA, K.J.; CUNHA, E.L.; SILVA, S.D. Recuperação de áreas degradadas no brasil: conceito, história e perspectivas, **Revista Técnica**, v.4 n.1, p.125-145, 2019. <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/283> Acesso em: 14 jul. 2022
- CALIXTO, B.; OLIVEIRA, M.; CORREIA, F.; OLIVEIRA, J. Década da restauração de ecossistemas é oportunidade para recuperar áreas degradadas no brasil e no mundo. **WRI Brasil**, 2021. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/noticias/decada-da-restauracao-de-ecossistemas-e-oportunidade-para-recuperar-areas-degradadas-no#:~:text=No%20Brasil%2C%20estudo%20do%20LAPIG,e%20paisagens%20%C3%A9%20um%20caminho>. Acesso em: 14 jul. 2022.
- CARVALHO, P.E.R. Jequitibá-branco. **Circular Técnica**, 73, Colombo-PA, v.1, p.13, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/296932/1/CT0073.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022
- CARVALHO, P.E.R. Canafístula. **Circular Técnica**, 64, Colombo-PA, v.1, p.15, 2002 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42007/1/CT0064.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022
- CARVALHO, P.E.R. Angico branco. **Circular Técnica**, 56, Colombo-PA, v.1, p.9, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42015/1/CT0056.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022

CARVALHO, P.E.R. Ipê-Felpudo. **Circular Técnica**, Colombo-PR, v.1, n.112, p.9, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41473/1/circ-tec112.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022.

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F. Sistemas silvipastoris para recuperação e desenvolvimento de pastagens. **Embrapa informação tecnológica**, Cap. 22, p.499-517, 2006. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/6.-sistemas-silvipastoris.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022

CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; PASUCH DE CAMARGO, M.; FEIDEN, A. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 2, n. 5, p. 70–88, 2000. DOI: 10.48075/actaiguaz.v2i5.9183. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/9183> Acesso em: 9 ago. 2022.

CRISPIM, S.M.A.; BRANCO, O.D. Aspectos gerais das Braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Corumbá-MS, 33, p. 25, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/810752/1/BP33.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022.

COSTA, J.V.; OLIVEIRA, M.E.; MOURA, R.M.A.S.; COSTA JUNIOR, M.J.N.; RODRIGUES, M.M. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos em sistema Silvipastoril. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 46, n. 4, p. 865-872, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/p8F98t35Z4zBKP8HwnhgYMB/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 9 ago. 2022

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Documentos Embrapa Amazônia Oriental 402**, Belém-PA, 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022.

DIAS-FILHO, M. B. Sistemas Silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas. **Documentos Embrapa Amazônia Oriental 258**, Belém-PA, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409785/1/Doc258.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022

ESTREMOTE, M.; MELO, V.F.P.; PINHEIRO, R.S.B. Sistema silvipastoril na produção de ovinos., **Fórum Ambiental da Alta Paulista, campo agronegócio e as práticas sustentáveis**, Ilha solteira-SP v. 11, n. 2, 2015, p. 219-227. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1100/1123 Acesso em: 9 ago. 2022

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade. **Embrapa Acre. Documentos, 74**, Rio Branco-AC, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/499861/1/doc74.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022

- FURTADO, R. C.; ABREU, L. S.; FURTADO, A. T. Sistemas agroflorestais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.35, n.3, p.427–451, 2019. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/download/26319/14388> Acesso em: 9 ago. 2022
- HIGA, R.C.V.; MORA, A.L.; HIGA, A.R. Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural. Embrapa Florestas, Colombo-PA, 2000. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17064/1/doc54.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022
- JOSEPH, L.; SCHMITT FILHO, A.L.; SINISGALLI, P.A.; FARLEY, J.; ZAMBIAZI, D.C. Sistemas silvipastoris e serviços ecossistêmicos: a visão dos produtores de leite da capital da agroecologia no Sul do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 42, n.3, p. 829-841, 2019. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/17116/14463> Acesso em: 9 ago. 2022
- JUNG, C.F.; KOHLRAUSCH, F. Áreas ambientais degradadas: causas e Recuperação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 11., 2015. **Anais** [...], 2015, p.3. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_055_3.pdf Acesso em: 9 ago. 2022
- LIMA, A.M.; ALENCAR, M.X.; ARAUJO, S.B.; GOMES, W.B.; OLIVEIRA, T.O.P. Sistemas silvipastoril: vantagens e desvantagens. **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, MS. v. 16, n. 1, p. 500-506, 2019. Disponível em: <http://revistaconexao.aems.edu.br/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=2203>. Acesso em: 9 ago. 2022
- MELOTTO, A.M.; LAURA, V.A. Sistemas silvipastoris para bovinos e ovinos. Embrapa gado de corte. Documentos, 178, campo grande, p.36, 2009 <https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC178.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022
- MÜLLER, A. C. K. Comportamento de pastejo e ingestivo de equinos mantidos em sistema silvipastoril. 35 f. Trabalho (Conclusão de Curso) programa de graduação e bacharelado em Zootecnia, Universidade tecnológica federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018 http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11164/1/DV_COZOO_2018_2_3.PDF Acesso em: 9 ago. 2022
- REIS, L.S.; MARQUES, L.R.; SANTOS, S.N. PAIM, T.P.; GUIMARÃES, T.P.; MARQUES, T.C.; LEÃO, K.M. Produção de leite em sistema silvipastoril: Revisão Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, Research, Society and Development, goias, v. 10, n. 4, 2021. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/14043/12670/184211> Acesso em: 9 ago. 2022
- OLIVEIRA, P.P.A.; CORSI, M. Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos, **Circular Técnica**, 39, São Carlos, p. 65, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/15659/1/Circular38.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022

OLIVEIRA, M. Eucalipto, biologia: reino *plantae*. **Info escola**, [S.l.]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/plantas/eucalipto/> Acesso em: 9 ago. 2022

OLIVEIRA, R.P.M. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: ênfase na fisiologia animal. **PUBVET**, Maringá-PA, v.2, n. 9, 2008. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/5851/vantagens-e-desvantagens-da-utilizaccedilatildeo-do-sistema-silvipastoril-em-ovinos-ecircnfase-na-fisiologia-animal> Acesso em: 9 ago. 2022

PEREIRA, C.R.; RADOMSKI, M. I.; RICHTER, A. S.; SOARES, A.O.; SILVA, V.P. Morfometria da copa de espécies arbóreas nativas em sistema silvipastoril, Acadêmica de Engenharia Florestal, UFPR. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ARBORIZAÇÃO DE PASTAGENS EM REGIÕES SUBTROPICAIS, 1., Colombo-PA, 2014. **Anais** [...], v.1, p. 42 - 47, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123663/1/p42-47-Doc.-268-Anais.pdf> Acesso em: 9 ago. 2022

PEREYIN, F.G.C.; ARAUJO, E.L.; DRUMMOND, M.A. *Anadenanthera colubrina*: Anjico. **Embrapa publicações**, v.1, cap.5, p. 740-745, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103448/anadenanthera-colubrina-angjico> Acesso em: 9 ago. 2022

SILVA, P.C.; DINIZ R.G.; FERREIRA, M.A.A.; SANTOS, D.J.O.; SANTOS, G.O. Custos de técnicas sustentáveis e aplicáveis em recuperação de áreas de pastagens. **Revista brasileira de gestão ambiental e sustentabilidade**, João Pessoa-PB, v.6, n.14, p. 667-676, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21438/rbgas.061404> Acesso em: 9 ago. 2022.

SCHMITT FILHO, A. L. & FARLEY, J. Transdisciplinary case study approaches to the ecological restoration of rainforest ecosystems. *In*: FUDERS, Felix; DONOSO, Pablo J.(ed.). **ecological economic and socio ecological strategies for forest conservation: a transdisciplinary approach focuse don Chile and Brazil**. Chile: Springer International Publishing, p.185 – 212, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-35379-7_10 Acesso em: 9 ago. 2022.