

GUIA

Recuperação de Solos Degradados no Cerrado

Alternativas para produção sustentável



Autores



Realização



Colaboração



Parceiro



GUIA

Recuperação de Solos Degradados no Cerrado

Alternativas para produção sustentável

cc TNC, Embrapa/2021

Organização

- Aline Leão
The Nature Conservancy
- Aryeverton Fortes
Embrapa Informática
- Cornélio Alberto Zolin
Embrapa Agrossilvipastoril
- Julia Mangueira
The Nature Conservancy
- Michel A. A. Colmanetti
Consultor do projeto
- Santiago Vianna Cuadra
Informática Agropecuária

Revisão técnica

- Júlio César dos Reis
Embrapa Agrossilvipastoril
- Marcelo Hiroshi Hirakuri
Embrapa Soja
- Rafael Bonatto
The Nature Conservancy
- Raimunda de Mello
The Nature Conservancy

Colaboradores

- Bruno Carneiro e Pedreira
CPAMT
- Ciro Augusto de Souza Magalhães
CPAMT
- Daniela Castagna
Bolsista do Projeto/CPAMT
- Flavio Jesus Wruck
Embrapa Agrossilvipastoril
- Gabriel Rezende Faria
CPAMT
- Laurimar Gonçalves Vendrusculo
CNPTIA
- Luciano Bastos Lopes
CPAMT
- Maurel Behling
CPAMT
- Rafael Major Pitta
CPAMT

Mapas

- Osvaldo José Pereira
The Nature Conservancy

Diagramação

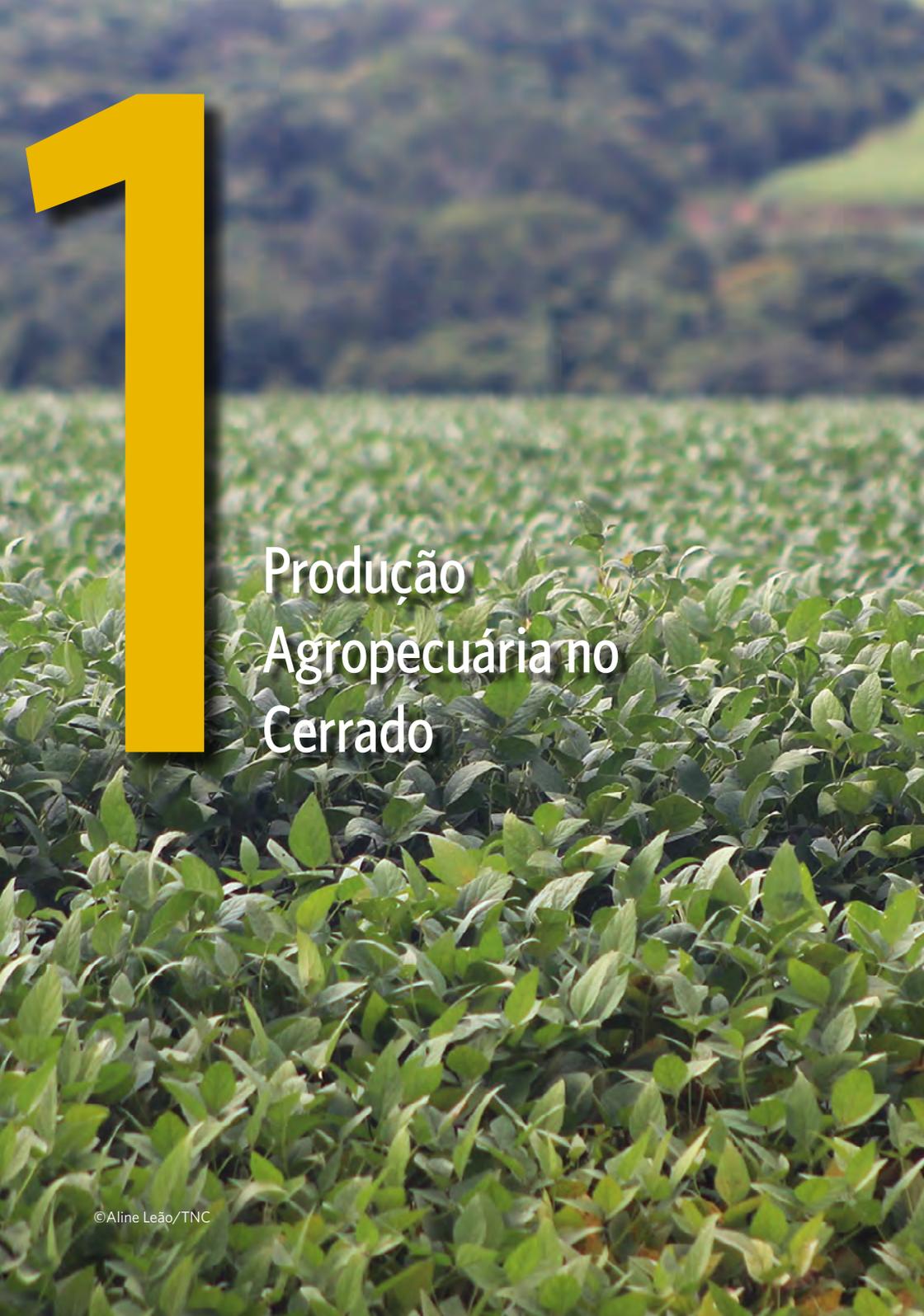
- Marcelo Almeida

ISBN: 978-85-60797-33-2

©2021

A reprodução total ou parcial deste guia é permitida desde que citada a fonte.

- 1 Produção Agropecuária no Cerrado **6**
- 2 O Processo de Degradação do Pasto **12**
- 3 Alternativas para Recuperação e Manejo de Pastagens **16**
- 4 Como Sistemas Integrados podem apoiar o Processo de Recuperação de Pastagens **23**
- 5 Sistemas Integrados de Produção Agropecuária **29**
- 6 Agricultura Sustentável: O futuro que queremos **46**
- 7 Ferramentas **51**
- 8 Referências **57**



1

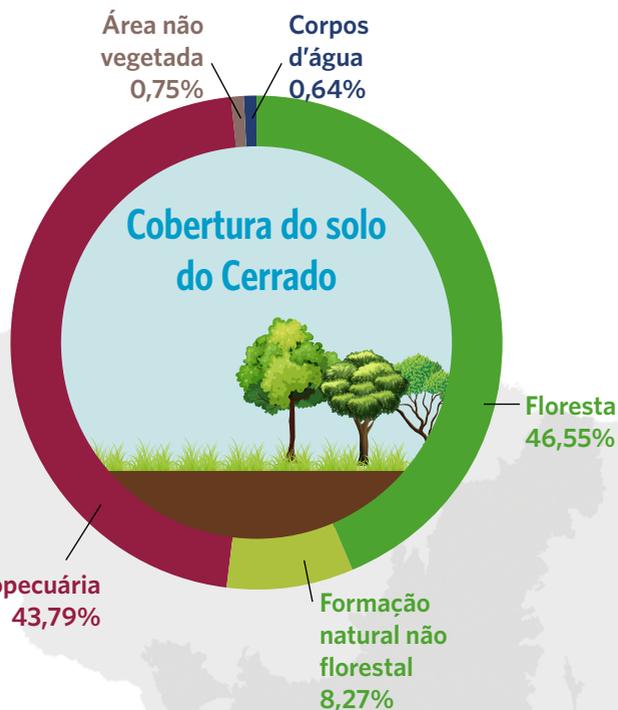
Produção Agropecuária no Cerrado

A demanda mundial por alimentos, fibras e biocombustíveis impulsionou a expansão da agropecuária sobre o Cerrado brasileiro, colocando o país em posição de liderança no mercado internacional de alimentos e commodities agrícolas. Para o Brasil chegar a essa liderança, os recursos naturais dos quais a agropecuária nacional depende, foram fortemente pressionados. Como resultado, o produtor rural tem enfrentado novos desafios para produzir, como as incertezas climáticas, a resistência de pragas, a degradação dos solos e dos regimes hídricos. Além disso, a crescente demanda por sustentabilidade do campo à mesa e mais recentemente, as adaptações para lidar com os impactos do Coronavírus têm desafiado os produtores do Cerrado. O desenvolvimento de práticas agropecuárias resilientes, que sejam capazes de absorver e lidar com as adversidades, vai deixando de ser um diferencial de agregação de valor para ser o único caminho possível para a sustentabilidade da própria atividade. As propriedades adepta ao Sistema de Plantio Direto, à Integração da Lavoura-Pecuária-Floresta, e outras práticas da Agricultura Sustentável, têm tido melhora na produtividade, do uso da área (produzem mais com menos) e ainda possibilitam que ganhos associados ao sequestro de carbono sejam potencialmente remunerados se elegíveis aos critérios do mercado de carbono.

No âmbito do Acordo de Paris¹, compromisso mundial para combater mudanças climáticas, o Brasil se propõem a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% para 2025 e 43% para 2030, em relação a 2005. O país também se comprometeu a uma meta de longo prazo de neutralidade climática até 2060. Para alcançar essa meta, será necessário ampliar a adoção de técnicas agrícolas de baixa emissão de carbono, preconizadas no Plano ABC. Nesse cenário se insere o projeto REVERTE², cujo objetivo é melhorar a eficiência da produção agrícola do Cerrado por meio da recuperação de solos degradados. A iniciativa busca demonstrar a viabilidade econômica de recuperar terras degradadas, em vez de abrir novas áreas para cultivo, e com isso contribuir para a preservação da vegetação nativa. Com o fomento à recuperação de áreas degradadas assegura-se a conservação do solo, a melhoria da produtividade, o sequestro e a redução de emissões de gases de efeito estufa, além de maior resiliência dos sistemas produtivos a eventos climáticos extremos.

¹ Acordo de Paris

² Parceria entre a The Nature Conservancy (TNC) e a Syngenta. [Mais informações](#)



O relevo plano, a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, o preço da terra, o clima, o acesso ao calcário e outros insumos, tornaram o Cerrado referência para a agropecuária. Nos últimos 30 anos, 28 milhões de hectares do Cerrado foram convertidos em agricultura e pecuária. Apesar do crescimento de rendimento nas últimas décadas houve também o crescimento da degradação dos solos em uma fração significativa do bioma.

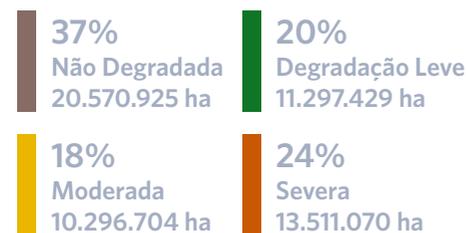


Gráfico elaborado pela TNC. Fonte: Pastagem.org

A degradação do solo na região do Cerrado está concentrada nas áreas de pastagem. Uma das principais consequências da degradação de pastagens é a perda de produtividade, queda de vigor de recuperação da pastagem, proliferação de espécies invasoras, pragas, doenças, entre outros. Caso nenhuma intervenção seja realizada, a área pode ainda evoluir para a degradação do solo, o que é potencialmente ainda mais desfavorável. Para reverter esse quadro, podem ser utilizados sistemas que integram produção vegetal, florestal e/ou animal.

Mais da metade das pastagens do Cerrado apresentam indícios de degradação.

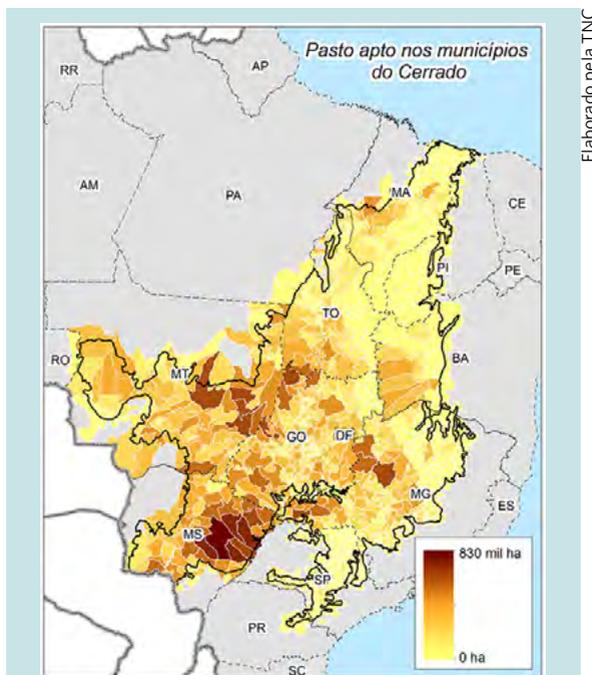


©Gabriel Faria

Dados disponíveis em: www.mapbiomas.org e www.pastagem.org

Para expandir a produção de modo sustentável, é preciso buscar alternativas para regenerar os solos degradados e melhorar a produtividade por meio da intensificação e diversificação dos sistemas de produção e culturas agrícolas. Boa parte das pastagens do Cerrado tem também aptidão para a agricultura, porém, algumas regiões se destacam mais, pois concentram uma maior área apta. Dentre as áreas de pastagem com algum grau de degradação, existem, ao todo, mais de **700 mil** hectares aptos à integração.

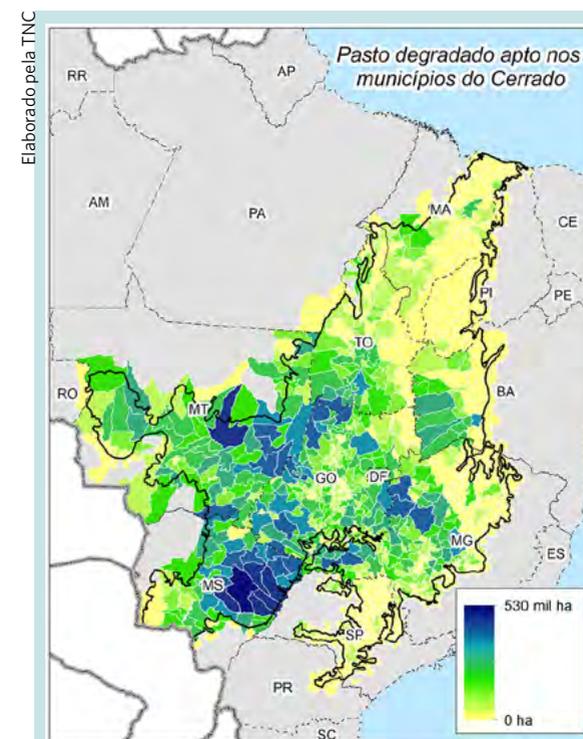
O Brasil tem uma das menores taxas de lotação bovina do mundo, e essa baixa lotação pode estar relacionada à degradação do solo das pastagens causada pelo manejo inadequado da terra.



Entende-se por pasto apto, as pastagens que possuem as condições de solo, relevo, clima e altitude favoráveis à integração ou transição da cultura agrícola.

No mapa abaixo é possível identificar as regiões em que se concentram as maiores áreas de pastagens degradadas no Cerrado que possuem aptidão para produção de pecuária consorciada com a produção de grãos. Esse mapa é importante para guiar ações de incentivo à recuperação desses solos junto aos setores público e privado.

O mercado da soja depende do mercado da carne e vice-versa, por isso a recuperação das pastagens deve interessar aos dois setores, pois manter os ciclos naturais restaurados e férteis garante uma produção contínua e resiliente.



Entende-se por pasto degradado apto, as pastagens que possuem as condições de solo, relevo, clima e altitude favoráveis à recuperação por meio da integração ou transição da lavoura.



[Mais informações sobre aptidão agrícola](#)

2

O Processo de Degradação do Pasto



Uma área está em processo de degradação quando perde o vigor, reduz a produtividade e sua capacidade de regeneração natural. É preciso identificar os sinais de degradação, o nível de degradação em que o pasto se encontra e analisar suas causas, para que se possa realizar as ações necessárias de manutenção ou recuperação, e assim garantir sustentabilidade e uma produção de qualidade.

Atenção aos primeiros sinais do processo de degradação:

A queda da produção do pasto é perceptível

Há redução da fertilidade do solo

Há redução da capacidade de suporte animal em relação à oferta de forragem

A forragem está irregular ou com baixa qualidade

Há ocorrência de espécies invasoras e pragas

O pasto apresenta solo exposto

Causas da degradação

Veja abaixo os principais erros cometidos na gestão das pastagens que resultam no processo de degradação:



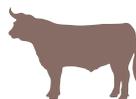
Germoplasma, ou espécie forrageira, inadequado, de má qualidade ou de origem

desconhecida



Manejo e práticas culturais como uso de fogo como rotina, métodos, épocas e excesso de roçadas,

ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção



Manejo animal impróprio, especialmente com excesso de lotação e sistemas inadequados de pastejo



Má formação inicial da pastagem causada pela ausência ou

mau uso de práticas de conservação do solo, preparo do solo, correção da acidez e/ou adubação, sistemas e métodos de plantio, manejo animal na fase de formação



Ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras



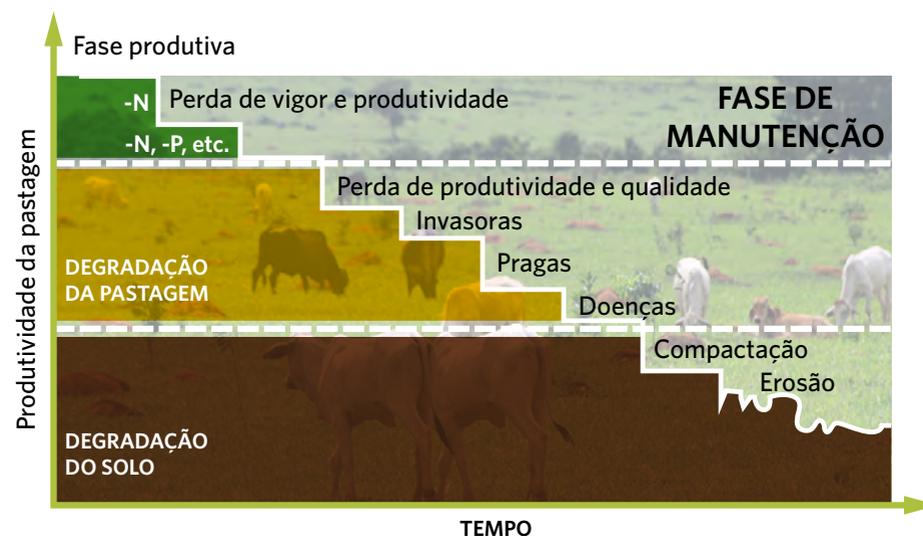
Ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo durante a

condução do sistema

Causas da degradação (Macedo e Araújo, 2019). Adaptado pela TNC.

Níveis de degradação

O processo de degradação de pastagem pode evoluir de um nível leve para severo. Para se manter no nível produtivo é preciso realizar a manutenção da pastagem além das boas práticas de conservação, mas caso haja algum problema na condução do sistema, há queda de produtividade, qualidade, e o pasto vai perdendo o potencial de regeneração natural até evoluir para a perda de qualidade da forragem, ocorrência de invasoras, pragas, doenças, e os custos para a recuperação vão ficando cada vez mais altos. O último degrau representa um pasto em nível severo de degradação do solo, com problemas de compactação e erosão como pode ser visto na representação gráfica abaixo:



Processo de degradação de pastagens em suas diferentes etapas ao longo do tempo. (Macedo e Araújo, 2019). Atualizado pela TNC.

3

Alternativas para Recuperação e Manejo de Pastagens

©Aline Leão/TNC

Como vimos no capítulo anterior, a degradação de pastagens pode gerar desde pequenas perdas na produtividade até sérios problemas de compactação do solo e erosão!

Neste capítulo, vamos aprofundar o que pode ser feito para recuperar pastagens degradadas.

Realizar um bom diagnóstico da pastagem é crucial para que se possa de fato adotar medidas que sejam eficientes e estratégicas. De modo geral, podemos classificar a degradação em 3 estágios:

 \$ Degradação Leve

 \$\$ Degradação Moderada

 \$\$\$ Degradação Severa

Perda de vigor e qualidade da pastagem
Baixa população de plantas das espécies forrageiras



Elaborado pela TNC

Perda de vigor e qualidade da pastagem
Baixa população de plantas das espécies forrageiras
Presença de plantas invasoras
Presença de cigarrinhas, formigas, cupins



Perda de vigor e qualidade da pastagem
Baixa população de plantas das espécies forrageiras
Presença de plantas invasoras
Presença de cigarrinhas, formigas, cupins
Baixa cobertura do solo
Erosão



 Acesse: [Estratégias para recuperação e renovação de pastagens degradadas no Cerrado \(Embrapa\)](#)

Recuperar ou renovar a pastagem?

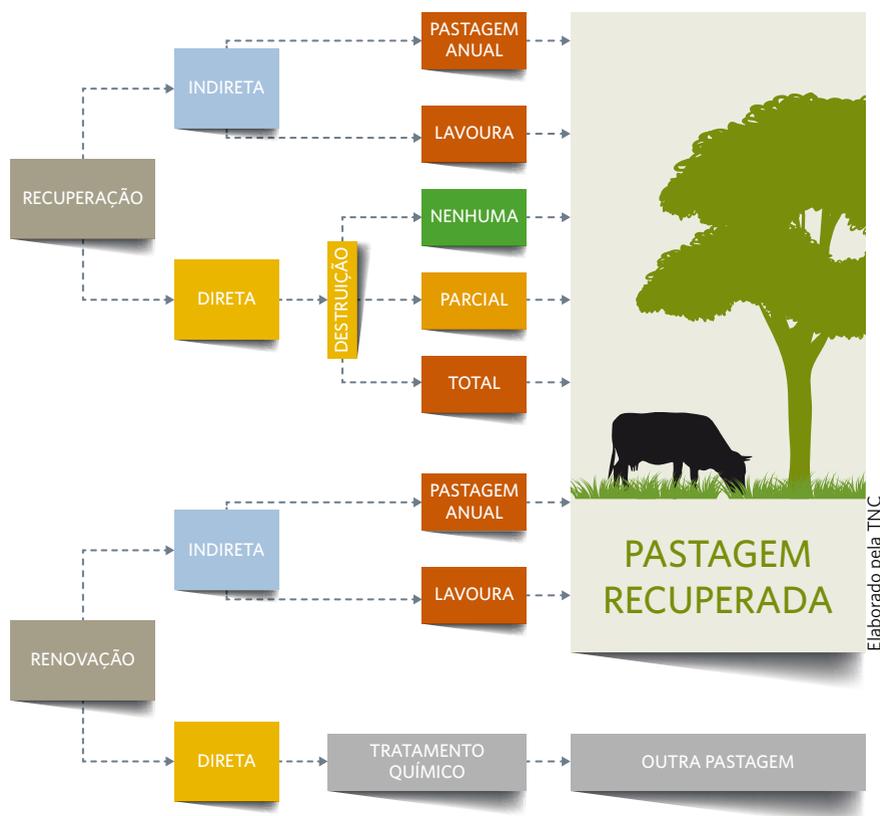
A melhor estratégia será a que melhor atender às características e limitações de cada propriedade. Tanto a recuperação (com a mesma espécie cultivada) como a renovação (com cultivo de nova espécie) pode ser:

Direta - Uso de práticas mecânicas, químicas e agronômicas, intervenção direta sobre a planta forrageira.

Indireta - Uso intermediário de culturas agrícolas ou de forrageiras anuais.

Com destruição parcial ou total da vegetação do pasto.

Sem destruição da vegetação do pasto.



Estratégias de recuperação ou renovação. Adaptado de Macedo e Araújo.

Manejo do pastejo

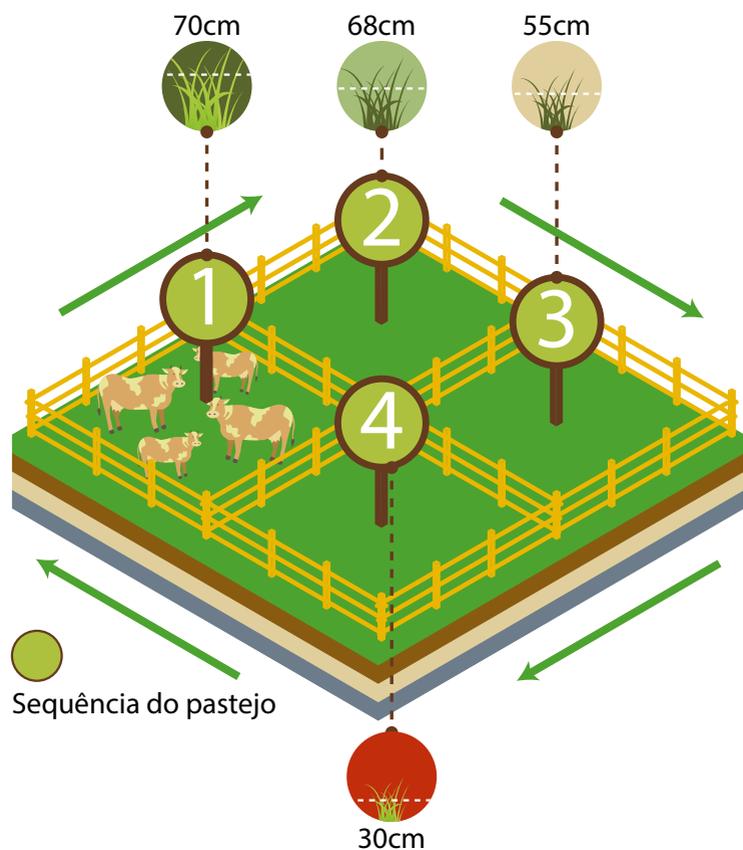
Na lotação contínua, os animais têm acesso irrestrito a uma área de pastagem durante o ano todo, sendo essa realidade muito comum no Mato Grosso. Nesse cenário, as taxas de lotação animal devem variar ao longo do ano em função da produção de forragem, das categorias e exigências animais. Quanto mais forragem, mais animais na pastagem e vice-versa. Já no método de lotação rotativa, os períodos de pastejo e descanso são alternados entre dois ou mais piquetes durante a estação de pastejo.

A utilização do pastejo sob lotação rotativa (rotacionada, como é mais conhecido) é recomendada e vem aumentando, com a utilização das alturas definidas para cada cultivar e variedade:

Cultivar	Altura (cm)		Referência
	Entrada	Saída	
Quênia	55	35	Tesk et al. (2020)
Tamani	35	25	Tesk et al. (2020)
Mombaça	90	50	Carnevali et al., 2006
Tanzânia	70	40	Barbosa et al., 2007
Xaraés	30	15	Pedreira et al., 2009
Marandu (braquiarião)	25-30	15	Trindade et al., 2007
Basilisk	20	10	Braga et al. (2008)
Mulato	30	20	Silveira et al. (2008)
Massai	50	15	Moreno (2003)
Elefante	100	50	Carareto, 2007 e Voltolini, 2006

Algumas recomendações quanto à altura da forragem para entrada e saída dos animais em pastagens sob lotação rotativa. (Fonte: Pedreira et al. 2013.)

No pastejo rotacionado os pastos devem ser divididos em piquetes menores para que os animais permaneçam durante pequenos períodos e consumam a forragem disponível; em seguida devem passar para o piquete com a forragem que tiver mais altura, como ilustrado no exemplo abaixo:

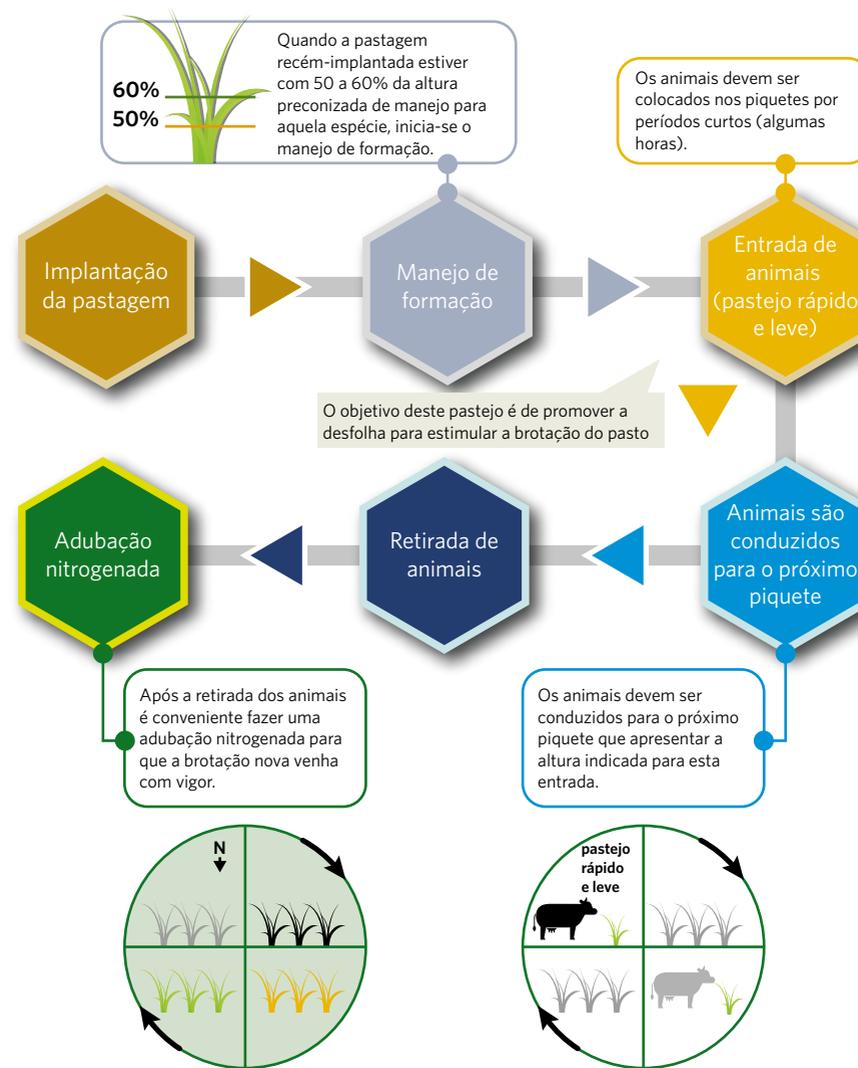


Elaborado pela TNC

Benefícios da lotação rotativa:

- Maior controle sobre o pastejo;
- Maior eficiência na produção;
- Maior aproveitamento da forragem;
 - Controle da frequência, intensidade e época de desfolhação;
 - Permite o racionamento da forragem (ajuste na oferta diária);
 - Possibilita rebrotação rápida e vigorosa.

A reposição de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e outros nutrientes deve ser feita sempre que se notar perda de vigor e produtividade da pastagem. Quando essa manutenção não é feita, as perdas aumentam e a pastagem desencadeia um processo de degradação. Confira abaixo algumas práticas para um bom manejo:



Elaborado pela TNC

Conheça as iniciativas do Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável (GTPS)

Recuperação com uso de pastagem ou cultura anual



Uma pastagem ou cultura anual pode ser plantada como intermediária no processo de recuperação. Neste sentido, a mesma espécie forrageira poderá ser plantada imediatamente após o preparo do solo, como reforço ao banco de sementes já existente, em plantio simultâneo ou não com pastagens anuais (milheto, aveia ou sorgo forrageiro). Igualmente, sua implantação poderá ocorrer com culturas anuais de arroz, milho ou sorgo granífero como estratégia para amortização dos custos de produção, valendo-se do pastejo animal temporário e/ou venda de grãos.



Da mesma forma, a pastagem poderá ser plantada ao final do ciclo das culturas anuais solteiras (soja, milho e outras), no ano subsequente ou após dois ou três anos, condicionado ao resultado da análise econômica específica.

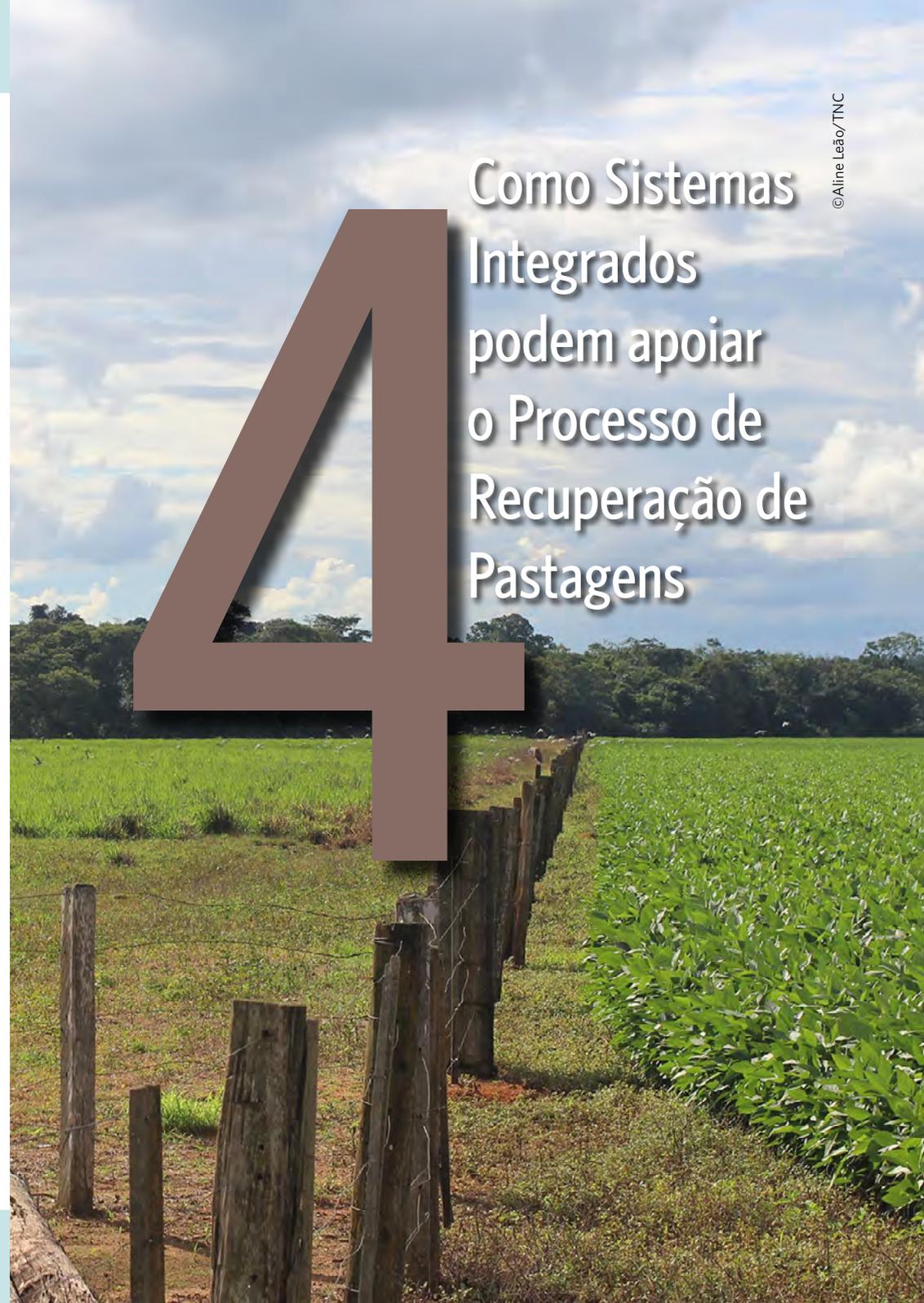
Esse sistema de produção proporciona as seguintes vantagens ao produtor rural e à sua propriedade:

- Quebra de ciclo de pragas, doenças e espécies invasoras;
- Otimização da mão de obra, máquinas, equipamentos e instalações;
- Diversificação do sistema produtivo, resultando em maior fluxo de caixa para o produtor e criação de novos empregos.
- Melhoria da qualidade física, química e biológica do solo.

Exige-se, no entanto, maior investimento financeiro inicial, infraestrutura e conhecimento tecnológico.



Acesse o Guia de Boas Práticas em Pecuária Sustentável, desenvolvido para o Vale do Araguaia-MT



Como Sistemas Integrados podem apoiar o Processo de Recuperação de Pastagens

Os grãos abrangeram 65,9 milhões de hectares (ha) na safra nacional 2019/2020 (CONAB, 2020). É importante ressaltar que diferentes culturas podem ocupar o mesmo espaço produtivo em uma safra, como é o caso do milho 2ª safra e do trigo, cuja grande parte é cultivada na mesma área onde foi produzida a soja, em um regime de sucessão ou rotação de culturas. Quanto ao manejo do solo, muitos produtores ainda são adeptos do sistema convencional, apesar do Sistema Plantio Direto (SPD) ser o mais adequado (Embrapa Soja, 2014). Veja abaixo algumas diferenças entre o sistema convencional e o SPD:

Sistema convencional	Sistema Plantio Direto (SPD)
Preparo do solo (aração, escarificação ou gradagem pesada)	Não requer preparo do solo
Terreno descoberto	Cobertura permanente do terreno
Monocultura ou sucessão de cultura	Rotação de culturas
Degrada a estrutura do solo	Reduz degradação do solo
Suscetível à compactação	Conserva o solo e ajuda na infiltração da água
Suscetível às perdas por erosão	Reduz a velocidade de escoamento superficial
Suscetível à perda de insumos e fertilizantes	Melhor aproveitamento dos recursos



©Aline Leão/TNC



©Aline Leão/TNC

O SPD é uma boa opção para resolver problemas de degradação da estrutura do solo, como a formação de camadas compactadas, encrostamento superficial e perdas por erosão. O uso contínuo da tecnologia proporciona ganhos significativos na conservação e melhoria do solo, mas assim como em qualquer atividade, o planejamento é essencial para reduzir erros e riscos e aumentar as chances de sucesso. São etapas do planejamento de implantação do SPD:

- Análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais;
- Elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho;
- Divisão da fazenda em glebas e a seleção cronológica das mesmas para adoção do SPD, tendo a rotação de culturas como tecnologia essencial;
- Elaboração, para cada gleba, de cronograma de ações das atividades de correção de acidez e fertilidade, operações de incorporação de adubos e corretivos, descompactação do solo, pulverizações, manejo de coberturas vegetais, semeadura, sucessão de culturas etc.

A integração de sistemas de cultivo de grãos e forrageiras, consorciados ou em rotação, é uma alternativa ao sistema convencional, em que uma pastagem é substituída por outra utilizando o mesmo ou diferente tipo de forrageira.

A soja é a principal cultura anual cultivada no país, e tem um pacote tecnológico bem adaptado às condições edafoclimáticas do Cerrado. A integração da soja no sistema proporciona melhorias na fertilidade do solo e amortece o custo da renovação e recuperação da pastagem, enquanto a gramínea, por sua vez, propicia uma grande quantidade de biomassa o que favorece o Sistema de Plantio Direto (SPD).

Veja abaixo uma breve descrição dos diferentes sistemas de cultivo adotados no país:

Sistema em monocultura ou produção isolada: produção vegetal ou animal de forma isolada em um período específico, que normalmente é caracterizado por um ano agrícola. Um exemplo é o cultivo de soja entre os meses de novembro e março, com as áreas não sendo utilizadas o restante do ano.

Sistema em sucessão de culturas: repetição sazonal de uma sequência de duas espécies vegetais na mesma área, por vários anos. Um exemplo comum na agricultura nacional é a sucessão soja/milho por anos consecutivos.

Sistema em rotação de culturas: alternância ordenada, cíclica (temporal) e sazonal de diferentes espécies vegetais em uma área específica. É um sistema mais diversificado e, por isso, mais indicado tecnicamente.

Sistema em consorciação de culturas ou policultivo: duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo período de tempo.

Sistemas em integração: sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com o intuito de otimizar o uso da terra e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda. Nos sistemas integrados, cada componente do sistema (lavoura, pecuária e floresta) gera benefícios sobre os outros e vice-versa.

Inovar é deixar para trás hábitos contraproducentes, e com base técnica e científica, fazer algo novo, atualizado. Desde 1970 a Embrapa pesquisa modelos de sistemas integrados, e todo o conhecimento acumulado ao longo dessas décadas vem indicando os benefícios e ganhos que sistemas integrados podem trazer para o produtor.

Especialmente em um cenário em que a CONAB prevê a expansão da área agrícola para acomodar a demanda mundial de grãos, fibras e biocombustíveis, a produção por meio de sistemas integrados pode trazer ganhos econômicos associados a ganhos ambientais e sociais para as diferentes cadeias e produtores que adotam esses sistemas.

Sistema Convencional	Sistema com Diversificação Inicial	Integração Lavoura Pecuária (ILP)	Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF)
Baixa diversidade e baixa produtividade associadas a altas emissões de GEE.	Melhora produtiva perceptível associada a capacidade de fixação de GEE e habilidade de resistência aos choques procedentes da volatilidade do mercado.	As interações entre os componentes do sistemas, resultam em benefícios econômicos e ambientais. Sistema fixador de GEE.	Sistema fixador de GEE, esse modelo produtivo tem o potencial de promover a biodiversidade na área agrícola, por meio do uso de espécies arbóreas e forrageiras nativas. Todos os sistemas podem promover a biodiversidade, se mantiverem a APP, RL, implantarem cercas vivas, etc. Na área agrícola, a ILPF é o sistema que tem o maior potencial.
			

Todos os sistemas comprovadamente sequestradores de carbono podem potencialmente ser elegíveis a programas de crédito de carbono, dependendo da metodologia adotada e das características do projeto!

Elaborado pela TNC

A evolução dos modelos de produção agropecuária tem como consequência a diversificação de espécies animais e vegetais exploradas economicamente pelo setor agrícola. O caminho para essa evolução está associado à adoção e à inovação dos sistemas integrados de produção agropecuária sob a ótica da agricultura e pecuária regenerativas que, além de resilientes, atuam como instrumentos de uso racional dos recursos naturais em nível de paisagem.



No próximo capítulo, veremos como os sistemas integrados podem apoiar os produtores a aumentar sua capacidade produtiva e rentabilidade, associadas a benefícios ambientais e agronômicos.



Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

O que é um sistema integrado de produção?

É uma estratégia de produção sustentável que torna possível a implantação da lavoura, pecuária e floresta em uma mesma área, por meio do cultivo em consórcio, sucessão ou rotação.



Por que investir em sistemas integrados de produção?

Além de trazer mais segurança sobre o retorno dos investimentos, o sistema integrado aumenta o potencial produtivo da área. Quando associado à recuperação de pastagens pode alavancar a produção agropecuária de modo sustentável, pois tem a capacidade de produzir mais em uma mesma área, evitando o desmatamento em áreas nativas do Cerrado para aumentar a produção agropecuária.



©Gabriel Faria

Como adotar a ILPF?

Para implantar a integração lavoura-pecuária-floresta o produtor ou pecuarista precisa analisar qual modalidade do sistema será mais adequada para as características da sua área, além de considerar o orçamento disponível para iniciar a mudança.

Os sistemas de integração são classificados em quatro modalidades, sendo a ILPF a modalidade mais completa:



Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou

Agropastoril: componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por vários anos, em sequência ou intercalados.



Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou

Silvipastoril: componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio. Esse sistema de produção é mais direcionado para áreas com dificuldade de implantação de lavouras.



Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou

Silviagrícola: consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas anuais ou perenes, ocorre especialmente em pequenas propriedades ou com cultivos de culturas anuais para aproveitamento da área durante o crescimento do componente florestal.



Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou

Agrossilvipastoril: componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, incluindo também o componente florestal, na mesma área. O componente "lavoura" restringe-se ou não à fase inicial de implantação do componente florestal.

Veja a seguir três sistemas adaptados à realidade do Cerrado e que incluem soja, desenvolvidos pela Embrapa e testados em várias regiões do bioma.



[Acesse o infográfico sobre a evolução da ILPF](#)

Sistema Barreirão

Tecnologia de **recuperação/renovação de pastagens** por meio da integração da lavoura-pecuária. Normalmente consorcia-se o arroz de terras altas, o milho, o sorgo e o milheto com forrageiras, ou com leguminosas forrageiras, como *Andropogon gayanus* e *Panicum* sp. e/ou com leguminosas forrageiras, como *Stylos anthes* sp., *Calopogonio mucunoides* e *Arachis pintoe*.

Exemplo simplificado do sistema Barreirão



Principais benefícios:

- Recuperação econômica e ganhos extras com a diversificação da atividade.
- Aumento da capacidade suporte animal;
- Resiliência na estação seca (sem alteração na capacidade suporte, ganho de peso na entressafra, redução na taxa de mortalidade e aumento da natalidade);
- Eliminação de cupins e invasoras.

Sistema Santa Fé

Tecnologia que permite o **uso intensivo de áreas agrícolas** na região de Cerrado com redução nos custos de produção. Os principais objetivos do Sistema Santa Fé são a produção de forrageira para a entressafra e palhada em quantidade e qualidade necessária para o Sistema Plantio Direto. Esse sistema apresenta grandes vantagens, pois não altera o cronograma de atividades do produtor, é de baixo custo e não exige equipamentos especiais para sua implantação. O consórcio é estabelecido anualmente, podendo ser implantado simultaneamente ao plantio da cultura anual ou cerca de 10 a 20 dias após a emergência desta. O Sistema Santa Fé foi definido para as culturas do milho, sorgo, milheto, arroz e soja.

Principais benefícios:

- Viabiliza a área utilizada para agricultura no verão para desenvolvimento pecuário no inverno;
- A palhada da forrageira melhora as condições químicas, físicas e biológicas do solo, e favorece o desenvolvimento de um próximo cultivo no local sob o Sistema Plantio Direto;
- É possível aumentar a oferta de forragens e suprir as necessidades do gado durante o período seco do ano (com o consórcio de milho e braquiária por exemplo).



©Gabriel Faria



[Veja esta nota técnica da Embrapa Arroz e Feijão sobre o Sistema Santa Fé](#)



[Sistemas modernos de ILP e seus principais desafios](#)

Sistema Santa Brígida

O objetivo do Sistema Santa Brígida é inserir os adubos verdes no sistema de produção, para aumentar o aporte de nitrogênio no solo, via fixação biológica do nitrogênio (FBN). O consórcio não deve afetar a produção de grãos de milho. A cultura subsequente pode se beneficiar do nitrogênio proveniente das leguminosas, permitindo a redução no fornecimento de nitrogênio mineral. Ainda, pode-se citar como vantagens desse sistema a melhoria na qualidade das pastagens, quando no consórcio também se cultiva braquiárias, e a diversificação das palhadas para o Sistema Plantio Direto.



©Gabriel Faria

Principais benefícios:

- Viabiliza a área utilizada para agricultura no verão para desenvolvimento pecuário no inverno;
- A palhada da forrageira melhora as condições químicas, físicas e biológicas do solo, e favorece o desenvolvimento de um próximo cultivo no local sob o Sistema Plantio Direto.

Sistema Bacaeri

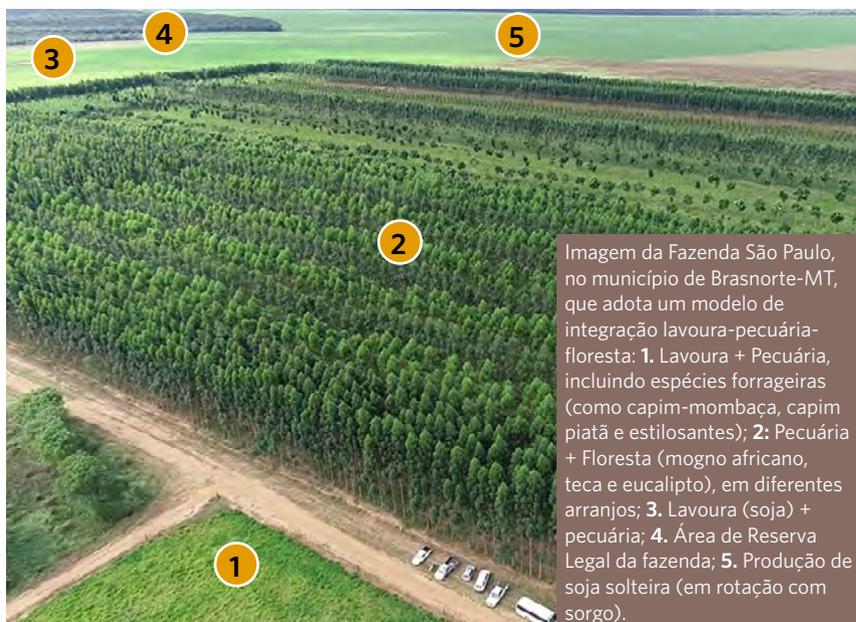
O objetivo do Sistema Bacaeri é inserir a teca como estratégia de adição/composição de renda mantendo a pecuária como o carro-chefe do sistema. A árvore de teca manejada corretamente irá interferir muito pouco na produtividade da pecuária, mas manterá seus serviços ecossistêmicos com adição/composição de renda. Utiliza-se linhas simples espaçadas entre 15m a 22m, com no mínimo 4m entre as árvores, mantendo 100 - 150 árvores por hectare (65 a 100m² por árvore). O número de árvores na implantação é semelhante ao número de árvores no final do ciclo (corte raso). Após o plantio da teca a pastagem é vedada e ficará em pousio ou pode-se aproveitar para reformar ou renovar, caso esteja em estágio avançado de degradação, conforme práticas recomendadas neste guia. A entrada de animais jovens (até cerca de 220 kg) ocorre entre os 10 a 18 meses após o plantio das árvores, quando a maioria delas estiver com 3 m de altura e 3 a 4 cm de DAP (diâmetro à altura do peito). Na prática, a área ocupada pelas árvores é $\leq 5\%$, basicamente a secção do tronco, e o foco são produtos madeireiros de maior valor agregado, devendo-se utilizar material genético superior (clones) no plantio e realizar rigoroso manejo na condução das árvores. É recomendado para áreas edafoclimáticas adequadas para o cultivo da teca.



©Maurel Behling (Embrapa Agrossilvipastoril)

Principais benefícios:

- Uso eficiente da terra pelo consórcio entre a pecuária e o cultivo da teca;
- A pecuária amortiza o fluxo de caixa negativo proporcionado pelo período de maturação do investimento de longo prazo na teca;
- A teca incorpora ao sistema benefícios ambientais (ciclagem de nutrientes, conservação do solo, ambiência animal, fixação de carbono), econômicos (poupança verde) e sociais (geração empregos, distribuição de renda e outros).



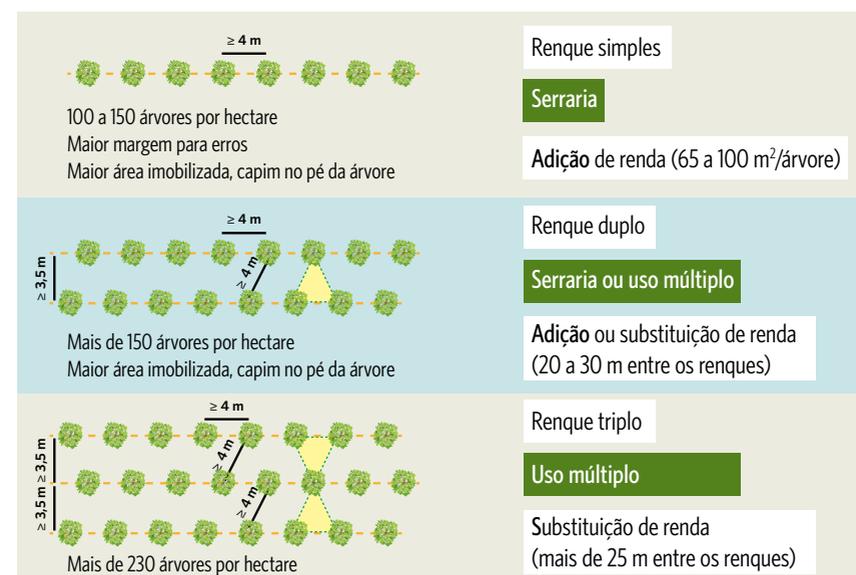
©Valdir Pacheco (Vida Rural MT)

Componente florestal

Quando há a inserção do componente arbóreo, o número de linhas nos renques deve variar de acordo com a estratégia do agricultor e a finalidade que se planeja para o componente arbóreo.

Considere um exemplo da implementação de eucaliptos no Sistema integrado: nessa condição, o agricultor pode optar por uma linha única de árvores, sendo essa uma estratégia que tem pouco impacto nas demais culturas que estarão em consócio com o componente arbóreo. Nessa condição haverá uma adição/composição de renda e o componente arbóreo pode ser usado para a serraria.

Conforme aumenta-se o número de linhas no renque, também há uma redução da área disponível para as culturas consorciadas, havendo uma substituição da renda das culturas agrícolas pela renda gerada pelas árvores. Nessa estratégia, o componente arbóreo deve proporcionar ganhos iguais ou superiores aos que seriam obtidos na mesma área pelas culturas consorciadas. A madeira produzida nessa estratégia passa a ter uso para diversas finalidades (Skorupa et al. 2021).



Fonte: Maurel Behling e Jesus Wruick



[Veja mais informações sobre a Fazenda Bacaeri, em Alta Floresta-MT](#)



[Veja vantagens e desafios na adição ou substituição de renda das árvores na ILPF](#)



[Conheça a Fazenda São Paulo, em Brasnorte-MT, que também inclui o componente florestal no sistema integrado na sua fazenda: \[Vídeo 1\]\(#\) e \[Vídeo 2\]\(#\)](#)

Plantar árvores em ILPF é: promover serviços ecossistêmicos + adicionar ou substituir renda

Adição de renda: (linhas simples)

A árvore manejada corretamente **irá interferir muito pouco** na produtividade dos demais componentes, mas manterá seus serviços ecossistêmicos com adição e diversificação de renda (**poupança**).

i. Na prática: área ocupada pelas árvores é $\leq 5\%$ (tronco);

ii. Foco: Produtos madeireiros de **alto valor agregado**;

iii. Número de árvores na implantação igual ao final do ciclo (corte raso) - usar material superior (clones) e manejo rigoroso;

iv. Estratégia mais conservadora (segura) frente às crises do mercado madeireiro (maior resiliência comercial);

v. Estratégia mais indicada para o mercado de madeiras nobres e de logística complicada (Ex. quase todo Mato Grosso, Goiás, ...)

Substituição de renda: (renques de múltiplas linhas)

A árvore **irá interferir significativamente** na produtividade dos demais componentes, mas além dos serviços ecossistêmicos terá que compensar a renda perdida pelos mesmos (**substituição**).

i. Na prática: área ocupada pelas árvores é $\geq 15\%$ (faixas);

ii. Foco: Produtos madeireiros diversos (**madeira fina e grossa**);

iii. Número de árvores na implantação muito maior que ao final do ciclo (desbastes e corte raso);

iv. Estratégia ousada e pouco eficiente frente às crises do mercado madeireiro (pouca resiliência comercial);

v. Estratégia mais indicada para mercados consolidados e de excelente logística - nichos de mercado.

Fonte: Maurel Behling e Jesus Wruuck

Performance Econômica

O **payback** é um indicador que mensura o tempo necessário para recuperar o investimento no sistema produtivo. Veja abaixo dados sobre o **valor do investimento** inicial para sistemas integrados e para sistemas de lavoura e pecuária não integrados no estado do **Mato Grosso**:

Sistemas	Payback (anos)	Investimento (R\$/ha)
Soja + ILPF (região Nordeste)	5	R\$ 3.865,78
Soja + ILPF (região Médio Norte)	6	R\$ 4.467,03
Soja + milho	7	R\$ 3.961,31
ILPF (com Teca)	8	R\$ 2.154,43
Pecuária	9	R\$ 2.116,26

Um outro dado que pode ser usado para mensurar rentabilidade é o **índice de lucratividade - IL**, que indica o retorno para cada 1 real investido. IL maior que um indica que o sistema gerou lucro e IL menor que um indica que o sistema deu prejuízo:

Índice de Lucratividade



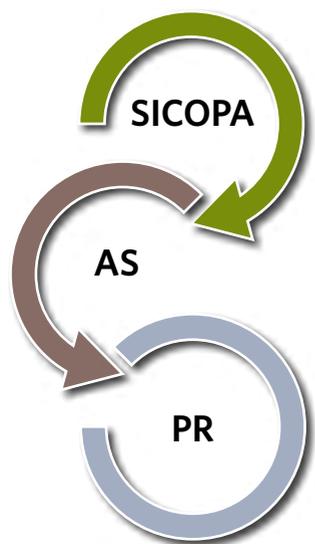
Fonte: Projeto URTE - Embrapa /IMEA e Fundação MT

Esses valores são para sistemas acompanhados entre 2010 e 2020 e consideram preços de 2020.



Acesse o estudo completo: Custos de produção de diferentes configurações em sistemas de integração na região Médio Norte de Mato Grosso

Veja a seguir outras ferramentas para otimizar os sistemas de integração lavoura-pecuária:



Sistema Integrado de Controle Parasitário - SICOPA - SICOPA é um conjunto de técnicas utilizado com o objetivo de incentivar o uso de práticas que mantenham a saúde animal, criando um ambiente que equilibre controle parasitário e ganho zootécnico (MOLENTO, 2004).

Adubação de Sistemas - AS tem como base a busca pela eficiência biológica no uso de fertilizantes. Essa abordagem contrasta com a fertilização específica para uma cultura, a qual na maioria das vezes é feita para a cultura de grãos (ASSMANN et al., 2018).

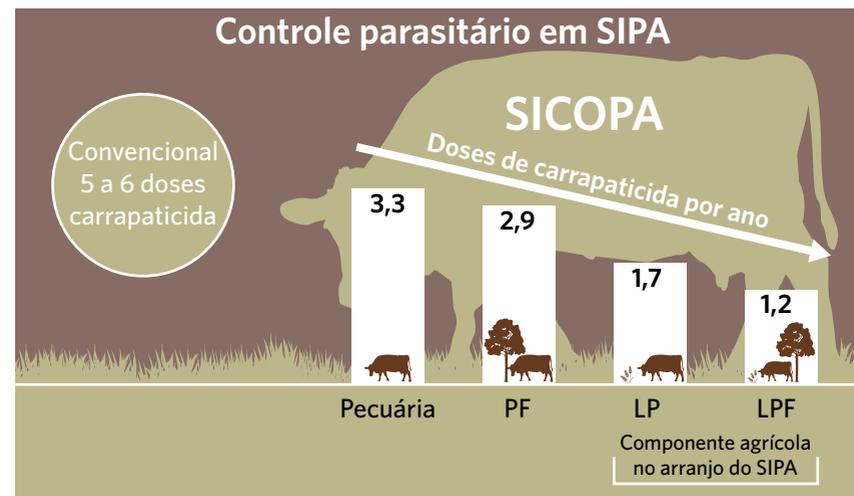
Pastoreio Rotatínuo - PR é um novo conceito de manejo de pastagens baseado na ideia de diminuição do tempo gasto pelo animal na obtenção da sua alimentação. No PR, o momento de entrada no piquete deve ser aquele no qual os animais consomem mais forragem por tempo em pastejo. Se o pasto estiver parelho na saída do animal, é porque houve erro de manejo (CONSIPA, 2021 e SCHONS, R. M. T. et al., 2018).

Veja a seguir mais algumas informações sobre inovação em sistemas integrados.



Mais informações sobre o SICOPA

Uma das vantagens da adoção do SICOPA é a redução da aplicação de carrapaticidas. No sistema convencional são aplicadas em média 5 a 6 doses por ano, já na ILPF adotando SICOPA, a redução pode cair para 1,2 doses ao ano, como mostra o gráfico abaixo:



Resultado de controle parasitário em SICOPA. Fonte: Thales Baggio Portugal - NITA, 2018

Na abordagem prevista pela adubação de sistemas, a aplicação de NPK nas pastagens pode ser realizada na entressafra da soja, permitindo maior capacidade de suporte de carga animal dessas áreas.



Adubação de sistemas na Fazenda Guarita, Freitas, 2020.

Veja abaixo um sumário das principais culturas utilizadas em rotação, sucessão ou consórcio com gramíneas forrageiras na safrinha em ILPF:

Cultura	Uso	Exigência	Tolerância
 Arroz de terras altas	Grãos	Solo estruturado, poroso e não compactado (0-40 cm); saturação por bases entre 40 e 50%; pH em água entre 5,0 e 5,7.	Solos com alta acidez, solos com pastagens degradadas, doenças e pragas

Limitações

Não se desenvolve bem quando precedido por arroz, milho, sorgo, capim-sudão. Difícil manejo de plantas daninhas em sistemas de ILPF.

Cultura	Uso	Tolerância
 Milho	Grãos Silagem Forragem	Sementes transgênicas possuem elevado custo; o milho obteve bons resultados agrônomicos em sistemas integrados, com o plantio direto sob diferentes coberturas mortas, notadamente na presença de resíduos provenientes de leguminosas

Limitações

Deve ser evitado em palhadas de arroz. Deve-se ter atenção ao preparo do solo (como em qualquer outra cultura), considerando a compactação do solo e irregularidades no terreno.

Cultura	Uso	Tolerância
 Sorgo	Grãos	Baixa exigência em relação à maioria dos atributos químicos e físicos do solo; tolerante à seca; apresenta baixa tolerância ao Al ³⁺

Limitações

Quando comparado a outras opções de safrinha, como o milheto, o sorgo apresenta maiores exigências em relação à maioria dos atributos químicos e físicos do solo. Adicionalmente, o sorgo apresenta baixa tolerância ao Al³⁺ e maior competição com forrageiras dentro dos consórcios, e é desaconselhável cultivá-lo como sucessão a algumas culturas, sobretudo o arroz de terras altas.

Cultura	Uso	Tolerância
 Milheto	Forragem Sementes	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas

Limitações

Apresenta baixa produção de palhada e rápida degradação. Algumas ações, como o consórcio com outras espécies forrageiras (B. ruziziensis, por exemplo) podem reduzir essas limitações.

Cultura	Uso	Exigência	Tolerância
 Feijão Caupi	Grãos Forragem	Solos de textura média e argilosa	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas

Limitações

Quando utilizado para forragem, deve ser plantado em consórcio com gramíneas forrageiras; Desaconselhável na safrinha em áreas com solos infestados por nematóides (Pratylenchus brachyurus); elevado custo de sementes.

Cultura	Uso	Exigência	Tolerância
 Crotalária	Grãos Forragem Sementes	Solos de textura média e argilosa	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas; resistente a nematóides (Pratylenchus brachyurus)

Limitações

Quando utilizado para forragem, deve ser plantado em consórcio com gramíneas forrageiras; elevado custo da semente.

Cultura	Uso	Exigência	Tolerância
 Nabo forrageiro	Forragem Sementes	Solos de textura média e argilosa	Tolerante à seca e à geada; desenvolve-se bem em solos fracos com problemas de acidez; resistente a doenças e pragas

Limitações

Se utilizado para forragem, deve ser plantado em consórcio com gramíneas forrageiras; elevado custo da semente.

Encontre abaixo as principais opções de espécies florestais exóticas para a ILPF:

Espécie	Uso: tempo para exploração	Exigência/Tolerância
Acácia <i>Acacia mangium</i>	Espécie melífera Energia: 5 a 7 anos Serraria: 12 a 14 anos	Baixa exigência em relação à maioria dos atributos químicos e físicos do solo; tolerante à seca; pouco adaptada a solos calcários
Coqueiro <i>Coco nucifera</i>	Fruto: 2,5 anos (água) e 6 anos (albúmen sólido)	Requer solos arenosos, profundos e bem drenados
Eucalipto <i>Eucalyptus sp.</i>	Energia: 5 a 7 anos Celulose: 5 a 7 anos Serraria: 12 a 14 anos	Baixa exigência em relação à maioria dos atributos químicos e físicos do solo; tolerância ao Al ³⁺ .
Glicírdia <i>Gliciridia sepium</i>	Forrageiro: 1 ano Lenha: 5 anos	Não se desenvolve bem em solos úmidos, compactados, mal drenados e muito ácidos (pH < 4,2)
Teca <i>Tectona grandis</i>	Serraria: 20 anos	Solos de textura média e argilosa e saturação de bases acima de 50%.

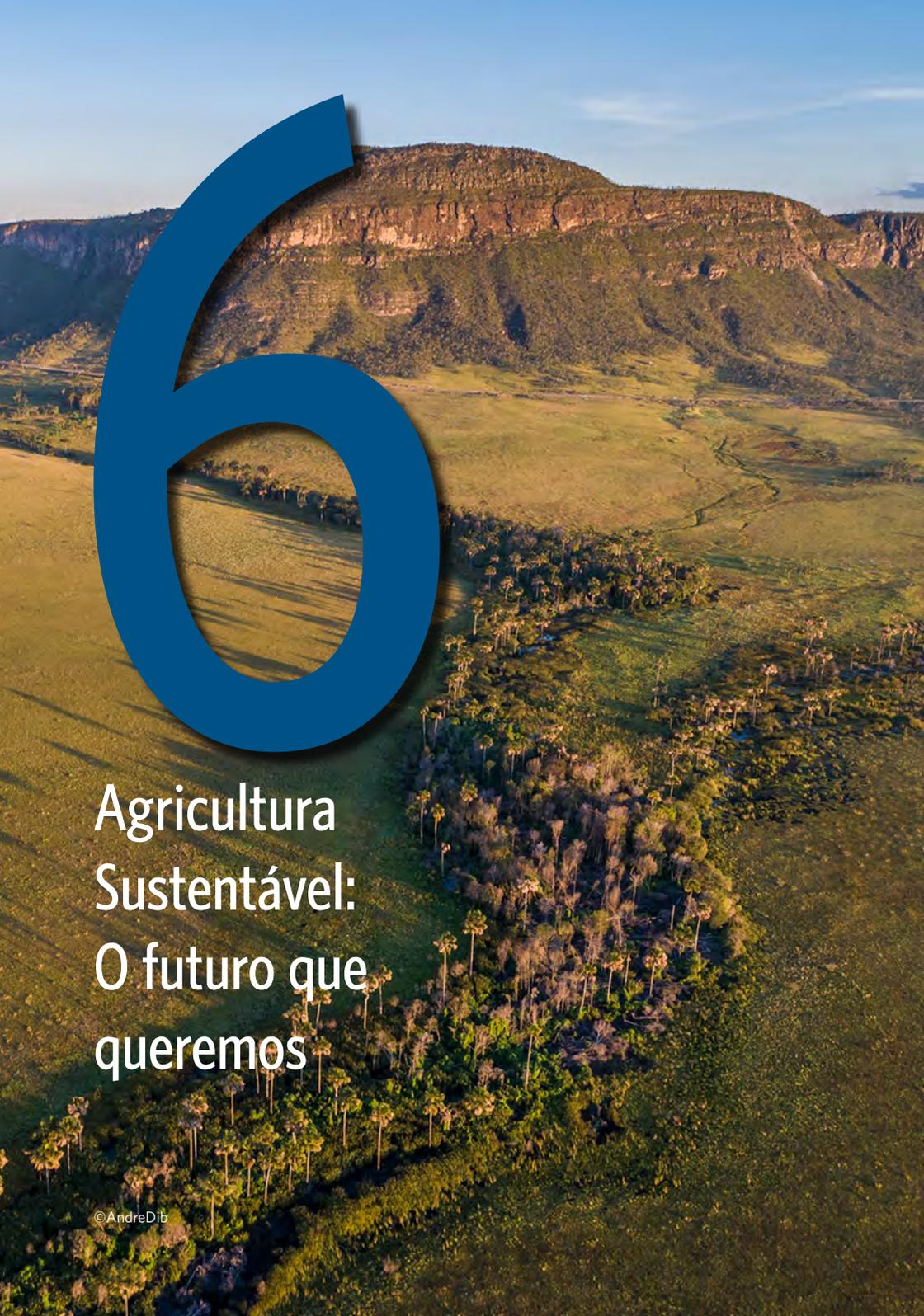
Encontre abaixo as principais opções de espécies florestais nativas para a ILPF:

Espécie	Uso: tempo para exploração	Exigência/Tolerância
Baru <i>Dipteryx alata Vogel</i>	Frutos e Amêndoas: 6 anos Serraria: 20 a 30 anos	Baixa exigência em relação à maioria dos atributos químicos e físicos do solo; tolerante à seca; tolerância ao Al ³⁺ .
Bordão de velho <i>Samanea tubulosa</i>	Lenha: 10 anos Moirões: 15 anos Marcenaria: 15 a 20 anos	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas
Castanha-do-brasil <i>Bertholletia excelsa</i>	Amêndoas: 8 anos Serraria: 30 a 40 anos	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas
Louro pardo <i>Cordia trichotoma Vell.</i>	Serraria: 15 a 20 anos	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas
Paricá <i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i>	Compensados: 6 anos	Solos de textura média e argilosa e saturação de bases acima de 50%.
Pequi <i>Caryocar brasiliense</i>	Frutos: 6 a 8 anos Serraria: 25 a 30 anos	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas
Taxi-branco <i>Sclerolobium paniculatum</i>	Energia: 5 a 10 anos Serraria: 15 a 20 anos	Pouco exigente em relação às condições edafoclimáticas

Consulte o órgão ambiental estadual para regras de exploração madeireira de espécies nativas!



Conheça o Sítio Pequizal, que utiliza o pequi no seu modelo de ILPF



Agricultura Sustentável: O futuro que queremos

©AndreDib

O crescimento da população mundial gera maior demanda por alimentos, fibras e energia, o que pressiona a capacidade de suporte do ambiente devido ao uso dos recursos naturais. O desafio de produzir cada vez mais alimentos com um estoque natural cada vez mais comprometido impõe mudanças ao setor produtivo. A adequação dos meios de produção convencionais rumo a menor dependência por insumos e práticas agrícolas que reduzam as emissões de GEE é condição fundamental para o desenvolvimento sustentável.

O reconhecimento da paisagem como parte fundamental do patrimônio natural, cultural e científico e a base da identidade territorial (DGT, 2015), aumentou significativamente, posicionando conservação, recuperação, valorização e manejo da terra como elementos fundamentais ao planejamento espacial e a sustentabilidade. Nesse âmbito, Wu (2013) define a sustentabilidade da paisagem como a sua capacidade de fornecer, de maneira consistente e a longo prazo, os serviços ecossistêmicos específicos para essa paisagem e que são essenciais para manter e melhorar o bem-estar humano. O autor acrescenta:

“A sustentabilidade também se concentra em como manter e aprimorar o relacionamento dinâmico entre as funções e serviços da paisagem e o bem-estar humano em contextos de mudanças sociais, econômicas e ambientais. A perda de habitats afeta o sistema e prejudica a vantagem competitiva das atividades agrícolas que dependem do clima e dos recursos naturais, como água e solo, prejudicando assim as oportunidades econômicas para empresas e governos.”

Em decorrência da mudança do clima, os eventos climáticos extremos já vêm produzindo impactos nos ecossistemas, no campo e em áreas urbanas em diversas partes do planeta. Em estudo realizado em parceria entre o Instituto Centro de Vida e o Governo do estado do Mato Grosso, publicado em 2020, considerando o período de 1985 a 2050, foi verificado que as tendências no Estado são de aumento de temperatura (até 2 graus centígrados), possível aumento de chuvas no Norte do estado, aumento da evapotranspiração potencial e aumento da deficiência hídrica, principalmente até a década de 2030 a 2040. Já para as regiões Leste e Sudeste do Estado, é previsto um cenário de redução de oferta pluviométrica.

Esse quadro tem efeito direto sobre as principais commodities produzidas no estado - as culturas de soja, milho e algodão e mantendo-se o panorama atual, poderá haver penalização na produtividade dessas culturas. O modelo indica que essa penalização ocorrerá até a década de 2030-2040.

Esses cenários demonstram a importância de uma abordagem voltada para uma agropecuária regenerativa, em que a produção seja não apenas capaz de reduzir danos aos recursos naturais, mas também de regenerá-los, preparando o produtor para que a sua produção seja capaz de resistir e se adaptar às mudanças climáticas. Como alternativa ao exposto, a adoção de sistemas integrados de produção (Lavoura-Pecuária, Lavoura-Pecuária-Floresta), quando adequados à realidade do Cerrado brasileiro, poderá



© Aline Leão/TNC

potencialmente evitar perdas produtivas e promover a reconciliação entre produção de alimentos e conservação ambiental.

Nesse contexto, todas as informações apresentadas neste guia, observando a área agrícola dos imóveis rurais, poderão apoiar o produtor nesse processo. Adicionalmente, é de fundamental importância observar a sustentabilidade da fazenda como um todo, incluindo as áreas de vegetação nativa (como APP e Reserva Legal), além de corpos d'água, que são indispensáveis para a produção agrícola.



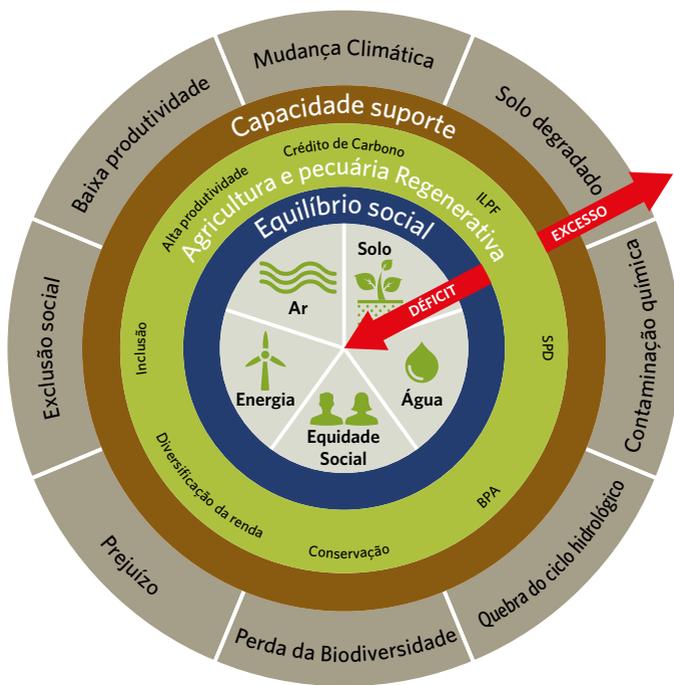
- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. APP Hídrica - mata nativa | 5. Pasto melhorado |
| 2. Plantio misto de de nativas com exóticas | 6. Horta |
| 3. Sist. Agrossilvipastoril | 7. Criação (aves, suínos, etc). |
| 4. Sistemas Agroflorestais | |

Restauração da paisagem. Fonte: Rubens Benini - TNC, 2021.



Saiba mais sobre como recuperar passivos ambientais em APP e RL, considerando diferentes metas, no [Guia elaborado pela TNC para o Alto Teles Pires](#) e também no [Webambiente](#)

A produção agropecuária desempenha um papel central para moldar o presente e o futuro que queremos, conciliando a produção de alimentos, fibras e energia e conservação de recursos naturais. Precisamos implementar um modelo que seja capaz de suprir as necessidades individuais e resguardar o planeta do qual dependemos! A produção agrícola e pecuária regenerativa representa o futuro que queremos, para que possamos garantir que os processos produtivos absorvam o equilíbrio social, que entregue alimentos, fibras e energia necessárias para uma população mundial em crescimento, ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de suporte do ambiente, sem ultrapassar os limites de uso de bens essenciais à vida, como solo, água, energia e ar. Caso contrário, temos um cenário de pressão sobre processos fundamentais para a produção agrícola, como clima, degradação dos solos, redução da oferta e qualidade de água e redução da produtividade.



Adaptado de Kate Raworth, 2017 (Economia Donut: Uma alternativa ao crescimento a qualquer custo).



Ferramentas



©Gabriel Faria

Aplicativos para smartphones estão cada vez mais presentes na vida no campo, encontre abaixo algumas destas ferramentas digitais:



Zarc - Plantio Certo
Embrapa

Descubra as melhores datas de plantio de 43 culturas anuais ou perenes do seu município. O app utiliza dados do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC).



Arbopasto
Embrapa

Ferramenta para planejamento da introdução do componente arbóreo em área de pastagem utilizando as espécies mais adequadas para esta finalidade. Desenvolvido pela Embrapa, em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).



Abra a câmera do seu celular e aponte para o QR code para acessar o app!



AccuWeather: tempo e previsões
AccuWeather International

Previsão do tempo, alertas, radar meteorológico em tempo real.



Adama alvo
Adama agricultural solutions LTD

Identifique as principais pragas, ervas e doenças nas lavouras de soja, milho, trigo, algodão, cana e café. Informações sobre o ciclo de vida, tratamento, dentre outras funções.



Lynx dashboard
Gatec Gestão Agroindustrial

Disponibilize com segurança as informações do seu negócio, visualize os dados em forma gráfica por meio de indicadores e analise os resultados em qualquer lugar.



CoolFarm Tool
Cool Farm Alliance

Conheça uma ferramenta para cálculo de carbono na produção agrícola (em inglês).

Esta lista de aplicativos não significa um endosso por parte dos autores nem uma indicação de que estes aplicativos são melhores, são apenas sugestões de alguns aplicativos utilizados por produtores que podem ser avaliadas pelos leitores deste guia.



OneSoil Agricultura de precisão **OneSoil**

Ferramenta para ser usada na prática da agricultura de precisão, auxilia nas operações agrícolas e no monitoramento da fazenda via satélite.



Jetbov de campo **Jetbov**

Ferramenta para o pecuarista de gado de corte, para coleta de dados, automatização de processos de campo.



Consórcio antiferrugem **Austn**

Monitoramento da dispersão da ferrugem asiática da soja no Brasil. Por meio de mapas de dispersão em tempo real, o app permite a rastreabilidade da doença no decorrer das safras.



Guia de Conduta Ambiental **The Nature Conservancy**

Conheça o Guia de Conduta Ambiental interativo, que traz uma série de ferramentas e estudos para apoiar a produção de soja livre de conversão da vegetação nativa no Cerrado.

Plataformas desenvolvidas para disponibilizar a informação, a análise e o acesso a dados complexos de forma mais simples:



Iniciativa multi-institucional, envolve universidades, ONGs e empresas de tecnologia que se uniram para contribuir com o entendimento das transformações do território brasileiro a partir do mapeamento anual da cobertura e uso do solo no Brasil.
<https://plataforma.mapbiomas.org/>



O Atlas Digital das Pastagens Brasileiras é uma plataforma desenvolvida pelo LAPIG/UFV, contém mapeamentos de pastagens, dentre outros dados, essenciais para análise do valor das áreas de pastagens.
<https://pastagem.org/atlas/map>



O Agroideal é um sistema de inteligência territorial online e gratuito de suporte a tomada de decisões para avaliar territorialmente os riscos socioambientais associados a investimentos para o setor da soja e da pecuária, buscando maior desempenho econômico e produtivo aliado à baixos impactos ambientais e sociais. Desenvolvido pela TNC com apoio de diversos parceiros.
<https://agroideal.org/>



Encontre no site da rede ILPF informações importantes sobre o tema, além de aplicativos para a adoção da prática.
<https://www.redeilpf.org.br/>



Antecipe

Cultivo Intercalar Antecipado

ANTECIPE, um sistema de produção de grãos desenvolvido pela EMBRAPA, um método de cultivo intercalar que possibilita a redução dos riscos causados pelas incertezas do clima durante a segunda safra. Resultado de 13 anos de pesquisas, a tecnologia é composta por três pilares: um sistema inédito de produção de grãos, uma semeadora-adubadora exclusiva e um aplicativo para auxiliar o produtor a tomar as melhores decisões.

www.embrapa.br/sistema-antecipe

WebAmbiente

O WebAmbiente é um sistema de informação interativo para auxiliar tomadas de decisão no processo de adequação ambiental da paisagem rural e contempla o maior banco de dados já produzido no Brasil sobre espécies vegetais nativas e estratégias para recomposição ambiental.

www.webambiente.gov.br



A Aliança SIPA é uma iniciativa que promove a cooperação entre os setores público e privado para a pesquisa e a difusão de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária sob pilares da intensificação sustentável. Liderada por GPSIPA/UFRGS, NITA/URPR e GPISI/UFR.

www.aliancasipa.org



Referências

©Aline Leão/TNC

Agricultura digital : pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas / Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2020.

BEHLING, M. **Árvores na ILPF.** Revista Opiniões, n. 40, 2015. Disponível em: <<https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/22-arvores-na-ilpf/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

Brighenti, A.M.; Muller, M.D.; Martins, C.E.; da Rocha, W.S.D.; Andrade, P.J.M.; Sobrinho, F.S.; Calsavara, L.H.F.; Machado, A.F. 2019. **Manejo de Plantas Daninhas e Forrageiras em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 23, p.367-378.

Bungenstab, D.J.; de Almeida, R.G.; Laura, V.A.; Balbino, L.C.; Ferreira, A.D. 2019a. **Casos de sucesso com sistemas de ILP e ILPF na região do MATOPIBA.** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 40, p. 653-668.

Bungenstab, D.J.; de Almeida, R.G.; Laura, V.A.; Balbino, L.C.; Ferreira, A.D. 2019b. **Integração lavoura-pecuária-floresta na região Central de Minas Gerais, Brasil.** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 41, p. 670-686.

Ceccon, G. et al. 2013. **Consórcio Milho-Braquiária.** 180.p Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/982597>

Concenço, G.; da Silva, A.F. 2013. Cap.4: **Manejo de plantas daninhas no consórcio Milho-Braquiária.** In: Ceccon, G. (Orgs.). Consórcio Milho-Braquiária.. p. 71-87.

Embrapa Soja. 2014. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil.** 266 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/975595/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2014>

Hirakuri, M.H.; Conte, O.; Prando, A.M.; Balbinot Junior, A.A. (eds.). 2019a. **Diagnóstico da produção de soja na Macroregião Sojícola 4.**

Macedo, M.C.M.; de Araújo, A.R. 2019. **Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 20, p. 295-317.

Macedo, M. C. M.; Zimmer, A. H.; Kichel, A. N.; Almeida, R. G. De; Araujo, A. R. De. 2013. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação.** 42 p. Embrapa Gado de Corte. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/976514>

Machado, L.A.Z.; Cecato, U.; Jank, L.; Verzignassi, J.R.; Valle, C.B. 2013. Cap.3: **Identificação e características de forrageiras perenes para Consórcio com milho.** In: Ceccon, G. (Orgs.). Consórcio Milho-Braquiária.. p.47-68.

Melotto, A.M.; Laura, V.A.; Bungenstab, D.J.; Ferreira, A.D. 2019. **Espécies florestais em sistemas de produção em integração.** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta, Capítulo 27, p. 429-454.

Pedreira, B.C.; Carnevalli, R.A.; Lopes, L.B.; Pitta, R.M.; de Oliveira Junior, O.L.; Antonio, D.B.A. 2013. Capítulo 3. **Boas práticas em manejo de pastagens** in: PLANTAR, CRIAR E CONSERVAR: unindo produtividade e meio ambiente. Guerin, N. e Isernhagen, I. (Orgs).

Serra, A.P.; Bungenstab, D.J.; de Almeida, R.G.; Laura, V.A.; Ferreira, A.D. 2019. **Fundamentos técnicos para implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com eucalipto.** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 22, p. 347-365.

Wruck, F.J.; Behling, M.; Lange, A. 2019. **Produção da lavoura em sistemas de ILPF.** in: ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e Floresta. Capítulo 21, p. 319-345.

TNC. 2018. **Guia de bolso produtor rural sustentável.** Disponível em <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/guia-de-bolso.pdf>



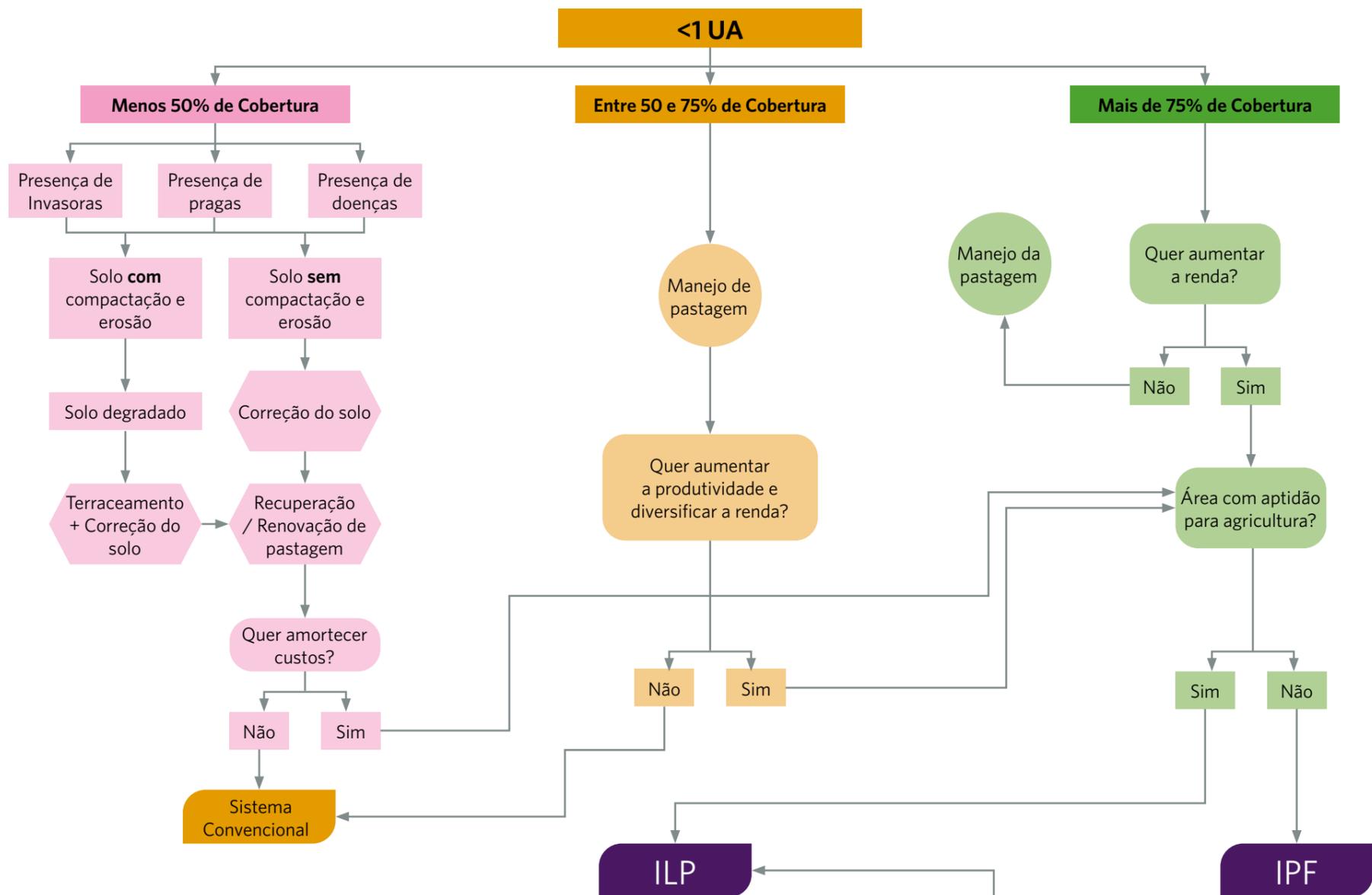
The Nature
Conservancy 
Brasil

syngenta

Embrapa 

 redeILPF





Implementação do Sistema ILP		
	Safra	Safrinha
ILP-Reforma ou renovação de pastagem	SOJA A Implementação ocorre por meio de sistema de plantio convencional ou no sistema de plantio direto (SPD) quando as condições da área e do solo permitirem a lavoura é cultivada por um ou dois anos para o cultivo de soja.	Milho + Forrageira/Forrageira A Sucessão ocorre por milho safrinha com forrageira ou rotacionada no ano agrícola seguinte pela forrageira que formará a pastagem renovada ou reformada. Esta derivação da estratégia ILP é recomendada para áreas tradicionais de pecuária que podem ser mecanizáveis.
ILP-"Boi" safrinha ou "Boi de 3ª Safra"	SOJA É um sistema que utilizado em fazendas especializadas em lavouras de grãos (Soja) e que utilizam gramíneas forrageiras, solteiras ou consorciadas na 2ª safra, para melhorar a cobertura de solo em sistema de plantio direto e, também, para a produção da forragem a ser usada na alimentação de bovinos na entressafra.	Milho + Forrageira/Forrageira O sistema "boi" safrinha é recomendado para regiões lavoureiras com restrições pluviométricas na 2ª safra de graníferas normalmente de milho. Ainda em regiões lavoureiras, sem restrições pluviométricas pode ser recomendado no "fechamento" da 2ª safra e, também, por razões econômicas. Já a ILP-"Boi" de 3ª safra é recomendado para regiões lavoureiras, sem restrições pluviométricas para a 2ª safra do consórcio de graníferas com capim forrageiro.
ILP-Rotação lavoura-pecuária	SOJA A propriedade é dividida em partes e, durante determinados períodos preestabelecidos, as áreas de lavoura podem ser utilizadas como áreas de pecuária e vice-versa. Dentre os mais utilizados, estão a rotação formada por dois anos de lavoura seguidos por dois anos de pecuária cuja proporção, em área, equivale a 50% de lavoura e 50% de pecuária na safra e aquela formada por três anos de lavoura seguidos por dois anos de pecuária cuja proporção, em área, equivale a 60% de lavoura e 40% de pecuária na safra.	Forrageira Podem ser utilizadas diferentes espécies forrageiras.

Implementação do Sistema IPF	
Modelo 1	Como não existe uma regra geral para orientação na escolha das espécies adequadas para o uso em sistemas silvipastoris, é fundamental considerar as peculiaridades regionais e as modalidades dos sistemas de integração da região. Além do produto madeireiro, as espécies usualmente disponíveis podem ainda fornecer subprodutos, como frutos, sementes, tanino e outros, que podem ser comercializados no mercado local, ou servir de matéria prima para produtos de exportação, como cosméticos e medicamentos.

Este diagrama faz parte do Guia de recuperação de solos degradados no Cerrado.



LEGENDA

- Condição do pasto
- Questões norteadoras
- Ações necessárias
- Ações imprescindíveis
- Sistemas produtivos



Implementação do Sistema ILPF	
Modelo 1	Plantio das mudas de espécies arbóreas antes do preparo do solo para o plantio da cultura anual. Na segunda safra da cultura anual de verão, bem como nos futuros plantios de grãos, é recomendado, sempre que possível, o sistema de plantio direto na palha da cultura de cobertura.
Modelo 2	Plantio direto da cultura de verão já no primeiro ano de abertura do plantio, com a recuperação em primeiro momento do pasto degradado e plantio direto sobre a palhada. O plantio direto apresenta diversas vantagens como maior conservação do solo, melhorando as propriedades químicas, físicas e biológicas, além de oferecer diferentes serviços ecossistêmicos.