



Plano ABC

Boletim Técnico Informativo

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA- FLORESTA (iLPF)



**Organização: Comitê Gestor Estadual da Agricultura de Baixa
Emissão de Carbono – CGE ABC /RS**



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

PRESIDENTE DA REPÚBLICA DO BRASIL

Michel Miguel Elias Temer Lulia

MINISTRO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Blairo Borges Maggi

GOVERNADOR DE ESTADO

José Ivo Sartori

SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL

Ernani Polo

Elaboração:

Jamir Luís Silva da Silva – Eng. Agrº, Dr., Embrapa Clima Temperado

Davi Teixeira dos Santos – Zootecnista, Dr., SIA - Serviço de Inteligência em Agronegócios.

Paulo Cardozo Vieira – Eng. Agrº, Msc., Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Clênio Nailto Pillon – Eng. Agrº, Dr., Embrapa Clima Temperado



Apresentação

É com satisfação que apresentamos o boletim técnico informando a linha tecnológica Integração Lavoura Pecuária Floresta do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Este Plano é uma importante parte do compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), assumido pelo Brasil na 15ª Conferência das Partes – COP15 ocorrida em Copenhague, no ano de 2009.

O Estado do Rio Grande do Sul é grandemente beneficiado por seu perfil produtivo. Sua vocação pecuária manifestou-se desde o início da colonização, onde os campos naturais ofereceram suporte para o desenvolvimento de uma importante atividade de criação. Posteriormente, este panorama modificou-se sensivelmente evoluindo para uma produção mais diversificada, consolidando o espectro regional que, com o passar do tempo, manteve-se fortemente baseado na produção primária.

Em termos de localização geográfica, apresenta situação diferenciada dos demais estados do país, onde as condições subtropicais, associadas ao manejo adequado da vegetação, dos animais e do solo, potencializam maior estoque de carbono no solo, e conseqüentemente, menor emissão de GEE para a atmosfera, quando comparadas às regiões de clima tropical.

Dessa forma, o presente boletim técnico visa divulgar para responsáveis técnicos e produtores rurais gaúchos informações sobre as linhas tecnológicas contempladas no Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono).

Bom uso a todos!

Ernani Polo

Secretário da Agricultura, Pecuária e Irrigação



Introdução

No Brasil, as áreas de lavouras temporárias ocupam cerca de 44 milhões de hectares e as áreas de pastagens naturais e plantadas cerca de 159 milhões de hectares (IBGE, 2009).

As várias definições para agricultura sustentável expressam, na sua maioria, insatisfação com o padrão de agricultura considerado moderno, e defendem a necessidade de um novo paradigma que garanta a segurança alimentar sem agredir o ambiente (Santana, 2005) e alimento seguro.

A integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) tem como grande objetivo a mudança do sistema de uso da terra, fundamentando-se na integração dos componentes do sistema produtivo, visando atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade.

A iLPF é um conjunto de tecnologias que compõem os compromissos voluntários assumidos pelo Brasil na COP-15, realizada em Copenhague, e que prevêem a redução das emissões de GEE projetadas para 2020, entre 36,1% e 38,9%, estimando assim uma redução da ordem de 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente. Esses compromissos foram ratificados na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (Lei no 12.187/09) e regulamentados pelo Decreto no 7390/10. Para efeito desta regulamentação, no caso específico da agricultura, foi estabelecido o “Plano Setorial para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura”, o que se convencionou chamar de “Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)”.

Histórico, Conceitos e Fundamentos de Sistemas Integrados

No Rio Grande do Sul a integração de animais com culturas agrícolas consta dos primeiros anos do século 20, onde bovinos pastejavam a resteva da cultura de arroz irrigado na área das terras baixas. Esse modelo de sistema integrado ainda é utilizado no presente momento. A partir da década de 70, outros modelos de integração lavoura-pecuária (iLP) foram trabalhados na região norte do estado, em torno das culturas de soja e de milho com pastagens de inverno para pecuária de corte e posteriormente com pecuária de leite.

A iLP pode ser definida como forma de uso da terra, planejado com diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e pecuária, de forma temporal e espacial, de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que haja benefícios para ambas. Possibilita que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de carne e de leite a um custo mais baixo, devido ao sinergismo que se cria entre lavoura e pastagem (Alvarenga e Noce, 2005).

O aumento de produtividade dos componentes lavoura e animal em sistemas de iLP é resultante da interação de vários fatores e, muitas vezes, de difícil separação. Além da melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, a quebra de ciclos bióticos (pragas, doenças) contribui para aumentar a produtividade do sistema. A redução do uso de agroquímicos em razão da quebra dos ciclos de pragas, doenças e plantas daninhas é outro benefício potencial ao meio ambiente dos sistemas mistos, como a integração lavoura-pecuária (Vilela et al., 2008).

A inclusão do componente “florestal” aos subsistemas lavoura e pastagens representa um avanço inovador da iLP, surgindo o conceito de iLPF, que é uma “estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizados na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica” (Balbino et al, 2011).

Quanto a natureza, podem-se classificar quatro modalidades de sistemas distintos de “integração”:

1. Integração Lavoura-Pecuária ou Agropastoril: sistema de produção que integra o componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão; na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos.

2. Integração Pecuária-Floresta ou Silvipastoril: sistema de produção que integra o componente pecuário e florestal, em consórcio.

3. Integração Lavoura-Floresta ou Silviagrícola: Sistema de produção que integram o componente florestal e agrícola, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes).

4. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou Agrossilvipastoril: sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente “lavoura” restringe-se ou não a fase inicial de implantação do componente florestal. Os sistemas apresentados abrangem os sistemas agroflorestais (SAFs), que são classificados em: silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril.

Sistemas de iLPF no Rio Grande do Sul

Na metade sul do Rio Grande do Sul, o sistema mais comum é o agropastoril com plantio de arroz irrigado e bovinocultura de corte ou de leite. As principais pastagens incluem o azevém anual, o trevo branco, a aveia branca, festuca, cornichão e pensacola, ou revegetação com espécies nativas.

Na metade norte, outra versão do sistema agropastoril é utilizado com o plantio de soja-milho (verão) / trigo-pastagem (inverno) e bovinocultura de corte e/ou leite.

Na zona de Planalto, o sistema de integração predominante é o silviagrícola com plantio de erva mate, soja-milho, pastagem anual de inverno (aveia-preta, azevém, ervilhaca, milheto etc). O plantio de citrus/pêssego, grãos ou forrageiras é uma forma de integração silviagrícola ou silvipastoril encontrada na metade Sul do Rio Grande do Sul.

A integração agrossilvipastoril prevê lavouras cultivadas nas entrelinhas de espécies florestais, em consórcio/sucessão de lavouras com pastagens (pecuária) e floresta. Este sistema ocorre nas diversas regiões do bioma Pampa. Sendo bastante utilizado em áreas de agricultura e de vegetação campestre, em processo de degradação ou invadidas pelo capim-annoni 2.

Na Figura 1 estão apresentados os modelos de sistemas de ILPF mais utilizados no Sul do Brasil, distribuídos em dois grandes grupos: para condições de terras baixas e de terras altas.

No planejamento de áreas para os modelos existentes, considera-se que haverá combinações de sucessão de culturas/culturas, culturas/pastagens, culturas/plantas de cobertura, pastagens/plantas de cobertura e rotação de culturas/culturas, culturas/pastagens e culturas ou pastagens/plantas de cobertura. Nesses modelos é imprescindível que 20% a 30% dos componentes (culturas, pastagens ou plantas de cobertura) tenham como finalidade principal a melhoria do solo, pela incorporação de palhada com boa relação C/N, incorporação e ciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio.

Nos modelos de sistemas para terras baixas é importante destacar que o cultivo de arroz irrigado é atividade preponderante dentro das rotações e/ou sucessões. Mas deve-se destacar que, para adequação da integração com pastagens e culturas de verão nessas áreas:

- A drenagem do terreno;
- A calagem e a fertilização de acordo com as demandas dos cultivos; e,
- O manejo racional do pastejo são imprescindíveis à sustentação desses modelos de produção.



Figura 1 - Diagrama de modelos de sistemas integrados de produção utilizados no Sul do Brasil. Fonte: (SILVA et al., 2011).

Integração lavoura – pecuária nas condições de terras baixas

A utilização das terras baixas com pastagens cultivadas de estação fria apresenta um enorme potencial para aumentar a produtividade desse sistema de produção agropastoril no estado do Rio Grande do Sul. Existem cerca de cinco milhões de ha de várzeas potencialmente utilizáveis sob este sistema. Anualmente, em torno de 1,1 milhões de ha são usados pela lavoura arrozeira. A área restante permanece em “pousio” ou descanso por três ou quatro anos geralmente, dependendo do modo de uso da terra, do sistema de parceria ou arrendamento, da fertilidade do solo, etc. Sendo cultivado, principalmente, em áreas da metade sul do Estado, as regiões ecoclimáticas da Depressão Central e do Litoral ou Planície Costeira, em toda a sua extensão norte-sul, também participam de forma expressiva na produção de arroz irrigado no Estado.

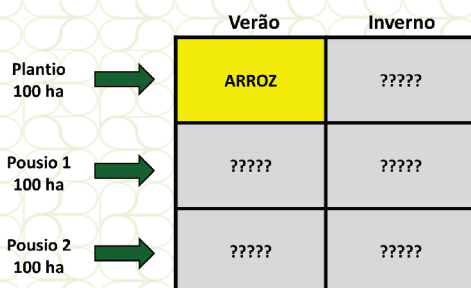
Na condição atual de uso das terras baixas no RS, o arroz (*Oryza sativa*) é o componente do sistema que é priorizado pelo agricultor via utilização de tecnologias mais avançadas (novas cultivares, sistematização do solo, técnicas de estabelecimento - plantio direto - irrigação, controle mais eficaz das plantas daninhas, dentre outras), as quais proporcionaram crescentes aumentos de produtividade e de produção arroseiras.

No que se refere à inserção da pecuária em sistemas ordinariamente de produção de arroz, existe a urgente necessidade de organizar as atividades agrícolas dentro das propriedades através do planejamento espaço-temporal do uso das áreas. Este, por sua vez, deve ser concebido com visão sistêmica e que considere o sinergismo das diferentes atividades praticadas em um mesmo sistema de produção. A proposição do desenvolvimento de Planos de Produção Integrada (PPI) tem caráter inovador aos conceitos até então difundidos para o uso das áreas de várzea, tanto em cultivos extreme de lavoura de arroz como em propriedades que trabalham com atividade pecuária e/ou lavoura de soja, mas que de forma geral não aplicam e não usufruem efetivamente os princípios técnicos da produção integrada.

Considerando as áreas de cultivo como um conjunto de “janelas de oportunidade” de uso da terra (Figura 2), caberá aos gestores do sistema saber customizar a distribuição da ocupação das glebas com esta ou aquela atividade, nesta ou naquela estação do ano.

Figura 2. “Janelas de oportunidade” de uso da terra. Visualização inicial da ocupação espaço-temporal para definição de um Plano de Produção Integrada em áreas de arroz irrigado. Fonte: SIA – Serviço de Inteligência em Agronegócios.

As decisões deverão estar fundamentadas nos interesses produtivo-econômicos de cada setor mas, não



obstante, deverão estar sincronizadas com uma política de “extração-reposição” de nutrientes que signifique a potencialização das propriedades emergentes do solo e consequentemente a otimização dos recursos via estoque de carbono e ciclagem de nutrientes, o que logo se reverterá novamente em resultados econômicos e ecológicos satisfatórios. Um exemplo de planejamento de ocupação destas “janelas” em sucessão no espaço e no tempo é apresentada na Figura 3.

Corte	Ano																							
	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
1	A	P	A	PI	CM	PI	CM	PI	S	PI	S	P	A	P	A	PI	CM	PI	CM	PI	S	PI	S	P
2	S	PI	S	P	A	P	A	PI	CM	PI	CM	PI	S	PI	S	P	A	P	A	PI	CM	PI	CM	PI
3	CM	PI	CM	PI	S	PI	S	P	A	P	A	PI	CM	PI	CM	PI	S	PI	S	P	A	P	A	PI

Figura 3. Plano de Produção Integrada em Sistema arroz-soja-pecuária. Três talhões de lavoura previamente organizados para permitir que todas as atividades praticadas tenham constância anual de área trabalhada, ao mesmo tempo em que a rotação e sucessão de culturas possam promover a sustentabilidade do ambiente de produção a partir dos benefícios característicos da interação entre as atividades. (A=Arroz; P=Pousio/Palhada; PI=Pastagem Inverno; CM=Campo Melhorado; S=Soja). Fonte: SIA – Serviço de Inteligência em Agronegócios.

Experiências mostram que com pastagens de inverno e tecnologias adequadas na sucessão do arroz irrigado durante três anos ou mais, os índices de produtividade animal ultrapassam 500 kg/ha podendo chegar a valores acima de 1 t/ha de peso vivo e a cultura do arroz pode incrementar sua produtividade em mais de 20%. Entretanto, os produtores ainda carecem das tecnologias sobre manejo sustentável desses sistemas de produção, nas quais deve ser considerado que os processos da interface solo-planta-animal são dinâmicos na fase pecuária e que afetam o desempenho das culturas na sequência, uma vez que essa dinâmica dos nutrientes no solo depende da cobertura orgânica ou palhada remanescente do pastejo.

Os animais são agentes intensificadores da atividade de ciclagem de nutrientes no sistema, no entanto, os pastores devem conduzir o pastoreio de forma equilibrada visando sustentabilidade, considerando que a intensidade de pastejo deve respeitar a capacidade de suporte dos pastos (Silva; Silva, 2009).

a. Integração arroz - bovinos de corte

Nesse modelo de integração lavoura-pecuária é importante destacar que o solo deverá ser drenado após a lavoura de arroz. O efeito de tecnologias sustentáveis de manejo de pastagens e produção animal em sistemas de integração lavoura de arroz e pastagens pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 - Produtividade animal, em kg/ha de peso vivo, e período de pastejo, em diferentes pastagens em sistemas de integração da lavoura de arroz irrigado e pecuária de corte nas terras baixas do Bioma Pampa (Fonte: Silva & Silva, 2009).

Sistemas de Forrageamento	Produtividade animal* (Kg/ha de PV)	Período de pastejo (dias)
Pastejo em <u>resteva</u> de arroz	45- 65	45 – 60
Resteva + pastagem de inverno com baixo nível adubação	180 - 250	90 - 110
Azevém anual + 90 kg/ha de N + adubação de base + calagem	500 - 600	130 – 150
Azevém anual + leguminosas com fertilidade corrigida	480 - 650	120 - 140
Azevém anual + leguminosas + água com fertilidade corrigida	780 - 1100	140 - 300

* Resultados adaptados de SILVA et al.,1997; SAIBRO e SILVA, 1999; REIS e SAIBRO, 2004; REIS e RAUPP, 2006; SILVA e SILVA, 2009).

Estão apresentados nessa tabela resultados de produtividade animal e período de pastejo em diferentes alternativas de pastagens e tecnologias para sistema de integração da lavoura de arroz irrigado com pastagens de inverno e campo melhorado. Em cada sistema há detalhes de manejo de solo e da fertilidade que influenciam no resultado final, no entanto, na ILP, os resultados devem ser analisados no tempo e não somente na fase pastagem. O ajuste de carga animal mantendo oferta de forragem entre 10 e 12% do peso vivo, na base de matéria seca, é pressuposto básico para viabilizar essa colheita em produto animal (SILVA et al., 2011).

Trabalho conduzido no Litoral Norte do RS, no município de Capivari do Sul, entre os anos de 1996 e 1999, onde na sucessão da lavoura de arroz houve correção da acidez e da fertilidade do solo acompanhada de boa drenagem superficial e interna, durante um período de três anos de pousio da lavoura, permitiu superioridade acima de 24 % na produtividade do arroz na área com bom estabelecimento de pastagem com leguminosa em relação a áreas sem boa presença da mesma (Figura 4) (Silva et al., 1997; Saibro ; Silva, 1999).



Figura 4. Detalhes de pastagem de azevém anual com nitrogênio (a); pastagem da leguminosa anual Trevo Ball (b) e arroz na sucessão (c). Unidade de Referência Tecnológica, EMATER-RS (Viamão) e UFRGS. Fazenda dos Touros, Capivari do Sul, RS. Safra de 1998/1999.

Em outra região arrozeira, Santa Vitória do Palmar, Litoral Sul, na Fazenda Pimenteira, Silva em 2009, trabalhando em uma Unidade de Referência Tecnológica com a mistura de Azevém, trevo branco, trevo vermelho e cornichão São Gabriel em solo corrigido e adubado conforme análise de solo e drenado superficialmente obteve índices de produtividade animal acima de 2000 kg/ha de peso vivo em 30 meses de pastejo, no

período de pousio da lavoura de arroz de 4 anos. Importante salientar que no manejo das pastagens a carga animal sempre foi ajustada conforme a capacidade de suporte do pasto e, o pastoreio obedeceu aos critérios do método contínuo com carga ajustada e variável (SILVA, 2009) (Figura 5a). Na Figura 5b está apresentada imagem de pastagem de azevém anual e cornichão El Rincón no segundo ano, no município de Bacupari, Fazenda Cavalhada.

Estão apresentados nessa tabela resultados de produtividade animal e período de pastejo em diferentes alternativas de pastagens e tecnologias para sistema de integração da lavoura de arroz irrigado com pastagens de inverno e campo melhorado. Em cada sistema há detalhes de manejo de solo e da fertilidade que influenciam no resultado final, no entanto, na ILP, os resultados devem ser analisados no tempo e não somente na fase pastagem. O ajuste de carga animal mantendo oferta de forragem entre 10 e 12% do peso vivo, na base de matéria seca, é pressuposto básico para viabilizar essa colheita em produto animal (SILVA et al., 2011).

Trabalho conduzido no Litoral Norte do RS, no município de Capivari do Sul, entre os anos de 1996 e 1999, onde na sucessão da lavoura de arroz houve correção da acidez e da fertilidade do solo acompanhada de boa drenagem superficial e interna, durante um período de três anos de pousio da lavoura, permitiu superioridade acima de 24 % na produtividade do arroz na área com bom estabelecimento de pastagem com leguminosa em relação a áreas sem boa presença da mesma (Figura 4) (Silva et al., 1997; Saibro ; Silva, 1999).



Figura 5. Detalhes de pastagens de inverno de segundo ano após a lavoura de arroz, manejada com fertilidade ajustada a análise de solo e pastejo com oferta de forragem entre 12 e 15% de oferta de forragem, nos municípios de Santa Vitória do Palmar (a), Fazenda Pimenteira e Mostardas (b), Fazenda Cavalhada.

a. Integração arroz - bovinos de corte - soja e milho

Este experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, em duas áreas de 5,7 ha cada, sobre, um Planossolo Háplico Eutrófico Solódico.

A área foi conduzida com arroz irrigado até a safra 2005/06, a qual, após a colheita do arroz, foi drenada com a construção de camalhões de base larga (7 a 8 metros de largura) visando o estabelecimento de pastagens e culturas de sequeiro. No inverno de 2006 ficou em pousio, seguindo com soja semeada em dezembro de 2006. No inverno 2007, semeou-se aveia+azevém+ervilhaca, seguido de milho no final da primavera. Em 2008, a sequência foi aveia+azevém+ervilhaca (provindos da ressemeadura natural), com predominância de azevém seguidos de soja. No período de inverno-primavera de 2009 houve pastejo contínuo

com novilhos da raça Charolesa durante 35 dias, o qual gerou rendimento animal de 225 kg/ha de peso vivo e permitiu ressemeadura natural do azevém. O último cultivo de soja (safra 09/10) ocorreu entre o início de dezembro de 2009 e abril de 2010, proporcionou o rendimento de 45,8 sc/ha e, azevém anual se restabeleceu via ressemeadura natural antes da colheita da soja e ou do milho em sucessão (Figura 6).



Figura 6 - Integração de pastagem de inverno, em ressemeadura natural, e lavouras de soja (a) e milho (b) em terras baixas. Estação Experimental Terras Baixas, Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão.

A produção animal no período de inverno-primavera de 2010, durante 107 dias de pastejo, foi de 344 kg/ha de peso vivo, com uma carga média que variou de 494 a 821 kg/ha de peso vivo entre os meses de julho a outubro e os animais apresentaram ganho médio diário de 1,529 kg/dia por animal (Silva et al., 2011A fase da lavoura de milho teve duração de 168 dias sendo a avaliação realizada no final do ciclo da cultura. Nesta fase, foi avaliado o efeito residual dos tratamentos de adubação da fase pastagem sobre a produção de grãos de milho. O rendimento do milho foi de 7152 kg/ha nas parcelas que foram adubadas na fase pastagem e 6593 nas parcelas que não foram adubadas.

Quanto ao impacto do manejo do pasto sobre o rendimento da soja na sucessão, os resultados evidenciam que as áreas com intensidade de pastejo moderada e leve tem efeito positivo e que o pastejo intenso causou redução no rendimento da soja. A área não pastejada, onde a palhada foi toda incorporada ao solo, apresentou maior rendimento de soja, somente em relação a área com alta intensidade de pastejo, onde a palhada residual é a menor.

a. Integração pecuária-floresta

No RS, nas últimas três décadas, a pesquisa em sistemas silvipastoris (SSP) tem avançado de forma contínua, porém lentamente. Atualmente, a literatura regional conta com alguns poucos trabalhos visando avaliar os SSP de forma integrada, com uma visão holística (solo-árvore-pastagem-animal-clima) em suas dimensões espacial e temporal, na busca de produção sustentável dos diferentes componentes desse sistema de produção agrícola, conforme pode ser visto nos trabalhos de Saibro (2001); Silva; Barro (2008) e Silva et al. (2011).

No estado, os trabalhos em SSP iniciaram no início da década de 1990 com estudos de caso onde herbívoros foram colocados em pastejo em sub-bosque de florestas comerciais de eucalipto e acácia-negra (TANAGRO, 1992; SILVA et al., 1993). A partir desses resultados preliminares, foram desenvolvidos alguns experimentos silvipastoris com

eucalipto (*Eucalyptus* spp.) ou acácia-negra (*Acacia mearnsii*), usando pastagens formadas tanto com gramíneas tropicais quanto com misturas de gramíneas e leguminosas anuais de ciclo hibernal (Saibro, 2001).

Um destes experimentos foi realizado na Estação Experimental Agronômica - UFRGS com duas densidades arbóreas de *E. saligna* (1666 e 833 árvores/ha) e pastagem cultivada de azevém-anual (*Lolium multiflorum*) + trevo-vesiculososo (*Trifolium vesiculosum*) cv. Yuchi; foram também avaliados três níveis de oferta de forragem: 6%, 9% e 13,3% do peso vivo (kg de matéria seca/100 kg de PV/dia) sobre o desempenho animal (Figura 7). No povoamento florestal menos denso a produção animal superou em mais de 30% a do povoamento mais denso até o primeiro ano de idade da floresta e, duplicou até o segundo ano. No povoamento mais denso não ocorreu pastejo a partir de 1,5 anos de idade das árvores, devido principalmente, ao forte sombreamento, o qual reduziu drasticamente a produção de forragem do sub-bosque. O melhor rendimento animal, obtido até os dois anos de idade da floresta, foi de 455 kg/ha de peso vivo no povoamento de 833 árvores/ha com carga animal ajustada para manter em torno de 10% de oferta de forragem, em relação ao peso vivo (Silva & Barro, 2008).

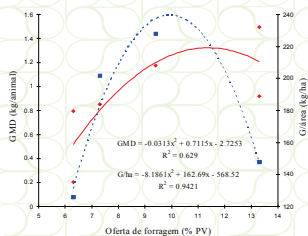
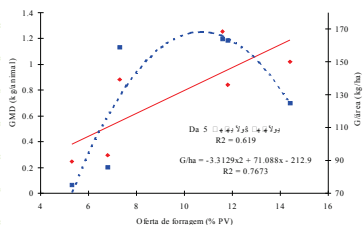


Figura 7 - Relação entre o ganho médio diário () e o ganho por área (----) com a oferta de forragem na densidade de 1.666 árvores/ha (4a) e na densidade de 833 árvores/ha (4b) em sistema silvipastoril com eucalipto e pastagem constituída de azevém anual e trevo vesiculososo, durante o período 06 setembro e 09 novembro, 1995, EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS. (Fonte: SILVA, 1998).

No RS, existem excelentes condições edafoclimáticas para obtenção de altos níveis de produtividade primária vegetal dos componentes arbóreo e forrageiro, quando considerados de forma isolada. Para integrar de maneira sustentável estes dois componentes na presença do animal em pastejo, o principal desafio é elucidar a dinâmica do sistema, ou seja, a intensidade com que ocorrem as diferentes interações entre os seus principais componentes e os respectivos resultados sobre a produção arbórea e animal decorrentes. Assim, uma clara definição das tecnologias a serem utilizadas no desenvolvimento de modelos SSP para o uso dos produtores do RS em nosso meio, deve ser precedida obrigatoriamente por um forte investimento em pesquisa multidisciplinar na área agroflorestal, considerando que é ainda bastante modesto o acervo de informações

Escolha de espécies agrícolas, forrageiras e florestais e arranjos para iPF, iLF, iLPF

Para o sistema completo, ou seja, que contemple os quatro componentes (iLPF), as espécies graníferas podem ser as mesmas. O detalhe é apenas a escolha da espécie florestal bem como do seu arranjo na área.

O eucalipto, pelos seus múltiplos usos, precocidade e adaptabilidade tem sido a preferida pelos produtores rurais. Porém, recomenda-se que pelo menos 10% da área a ser implantada com iLPF seja feita com outra espécie florestal, a exemplo de: acácia negra, teca, nim indiano, mogno, ipê, entre outras.

O espaçamento deve ser o adequado para cada espécie, lembrado que no estabelecimento inicial pode-se utilizar o dobro da população, a qual será reduzida pelo menos pela metade no momento em for feito o desbaste.

O espaçamento entre renque de espécies florestais vai ser dependente, por exemplo, do equipamento mais largo que será utilizado durante o período de cultivo.

a) Componente Florestal

No entanto, a escolha adequada das árvores é de grande importância para o sucesso do sistema. As árvores devem ser escolhidas de acordo com algumas características: adaptação ao sítio; arquitetura da copa favorável (que não cause sombreamento excessivo para a cultura intercalar); facilidade de estabelecimento, exigências do mercado para os produtos das árvores, como madeira, frutos e sementes; agregação de valor aos produtos advindos das árvores; escolha de espécies de rápido crescimento; tipo de raiz das árvores, o enraizamento deve ser profundo, diminuindo assim a competição por umidade e nutrientes; produtos e serviços ambientais: fixação biológica de nitrogênio, mobilização de fósforo, ciclagem de nutrientes, controle de erosão e escurimento superficial de águas da chuva, sombra para os animais e compatibilidade com pastagens e gado, ou seja, não apresentando efeitos negativos aos animais, como toxicidade, ou nas pastagens, como antibiose que impeça o crescimento das mesmas (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007; PACIULLO et al., 2007).

Benefícios Tecnológicos e Ecológicos/Ambientais da iLPF

- Melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo devido ao aumento da matéria orgânica;
- Redução de perdas de produtividade na ocorrência de veranicos, quando associado a práticas de correção da fertilidade do solo e ao sistema de plantio direto;
- Minimização da ocorrência de doenças e plantas daninhas;
- Aumento do bem-estar animal, em decorrência do maior conforto térmico;
- Maior eficiência na utilização de insumos e ampliação do balanço positivo de energia; e
- Possibilidade de aplicação dos sistemas para grandes, médias e pequenas propriedades rurais.
- Redução da pressão para a abertura de novas áreas;
- Melhoria na utilização dos recursos naturais pela complementaridade e sinergia entre os

componentes vegetais e animais;

- Diminuição no uso de agroquímicos para controle de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas;
- Redução dos riscos de erosão;
- Melhoria da recarga e da qualidade da água;
- Mitigação do efeito estufa, resultante da maior capacidade de seqüestro de carbono;
- Menor emissão de metano por quilo de carne produzido;
- Promoção da biodiversidade, e favorecimento de novos nichos e habitats para os agentes polinizadores das culturas e inimigos naturais de insetos-pragas e doenças;
- Intensificação da ciclagem de nutrientes;
- Aumento da capacidade de biorremediação do solo;
- Reconstituição do paisagismo, possibilitando atividades de agroturismo;
- Melhoria da imagem pública dos agricultores perante a sociedade, atrelada à conscientização ambiental.

Benefícios econômicos e sociais da adoção da iLPF

- Incremento da produção anual de alimentos a menor custo;
- Aumento da produção anual de fibras, biocombustíveis e biomassa;
- Aumento da competitividade das cadeias de produtos de origem animal nos mercados nacional e internacional;
- Aumento da produtividade e da qualidade do leite e redução da sazonalidade de produção;
- Dinamização de vários setores da economia, principalmente em nível regional;
- Possibilidade de novos arranjos de uso da terra, com possibilidade de exploração das especialidades e habilidades dos diferentes atores (arrendatários e proprietários);
- Redução de riscos em razão de melhorias nas condições de produção e da diversificação de atividades comerciais;
- Fixação e maior inserção social pela geração de emprego e renda no campo;
- Aumento da oferta de alimentos seguros;
- Estímulo à qualificação profissional;
- Melhoria da qualidade de vida do produtor e da sua família;
- Estímulo à participação da sociedade civil organizada;
- Melhoria da imagem da produção agropecuária e dos produtores brasileiros, pois concilia atividade produtiva e meio ambiente; e
- Maiores vantagens comparativas na inserção das questões ambientais nas discussões e negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC).
- Aumento da renda dos empreendimentos rurais.

Transferência de Tecnologia e de Conhecimentos sobre iLPF

Em razão do envolvimento de atores do setor produtivo, técnicos e pesquisadores, as metodologias de transferência de conhecimentos e tecnologias devem ser norteadas pelo envolvimento e a participação desses atores. Como muitos conhecimentos são gerados pelas experiências dos próprios agricultores, a integração entre os atores permite produzir inovações apropriadas, encurtando, assim, o tempo para a sua adoção. Essa integração deverá contemplar a capacitação contínua de multiplicadores e a avaliação dos processos e das atividades empregados na transferência de conhecimento e tecnologia, baseada, também, nas demandas e considerações a partir da prospecção junto aos atores envolvidos.

Bibliografia Recomendada

- ABRAF. Anuário estatístico da ABRAP 2010: ano base 2009. Brasília, 2010. 80p.
- ALVARENGA, R.C.; NOCE, M.A. Integração Lavoura-Pecuária. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16 p. (Série Documentos, n. 47).
- BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. O. de; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130p.
- BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F.; LUNARDI, R.; KUNRATH, T. R.; GIANLUPPI, G. D. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n. 6, p.1953-1960, 2007 (supl.).
- CARVALHO, P. C. F.; BARRO, R. S.; KUNRATH, T. R.; SILVA, F. D.; NETO, A. B. Experiências de integração lavoura-pecuária no rio grande do sul. *Synergismus Scientifica UTFPR*, v.06, n. 2, Pato Branco, 10, p., 2011.
- CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; MORAES, A.; FONTANELLI, R.S.; MACARI, S.; BREMM, C.; TRINDADE, J.K. Manejo de animais em pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: Paulo César de Faccio Carvalho; Anibal de Moraes; Reuben Mark Sul. (Org.). *International Symposium on Integrated Livestock Systems*. Curitiba: UFPR, 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais no município de Áurea, RS. Colombo, PR, 1996. 39p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 29).
- FUCKS, L. F. M. Dinâmica da pastagem nativa, desempenho de ovinos e desenvolvimento arbóreo em sistema silvipastoril com três populações de *Eucalyptus saligna*. 1999. 174 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Porto Alegre, RS.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo Agropecuário 1996*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995_1996/brasil/>. Acesso em: 23 fev. 2009.
- PACIULLO, D.S.C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; CARVALHO, M.M.C.; CASTRO, C.R.T. Arranjos e modelos de sistemas silvipastoris. In: FERNANDES, E.N.; PACIULLO, D.S.; CASTRO, C.R.T.; MULLER, M.D.; ARCURI, P.B.; CARNEIRO, J.C. (Ed.) *Sistemas Agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, 2007. p.13-50.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. A integração "lavoura-pecuária-floresta" como proposta de mudança no uso da terra. In: FERNANDES, E.N.; MARTINS, P. C.; MOREIRA, M. S. P.; ARCURI, P. B. (Eds). *Novos desafios para o leite no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M.J.S.; NICODEMO, M.L.F. e DERETI, R.M. Arborização de Pastagens com Espécies Florestais Madeiras: Cuidados na Implantação. Acesso dia 15 de outubro de 2009. http://www.jcmascietho.com.br/index.php?link=artigos&sublink=artigo_55#_ftn2.
- REIS, J. C. L.; SAIBRO, J. C. Integração do arroz com pastagens cultivadas e pecuária. In: Gomes, A. S.; Magalhães Júnior, A.M. (Ed.). *Arroz irrigado no Sul do Brasil*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, cap. 24, p. 831-859.
- RIBASKI, J.; VARELLA, A. C.; FLORES, C. A.; MATTEI, V. L. Experiências com sistemas silvipastoris em solos arenosos na fronteira oeste do rio grande do sul. In: WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BIOMA PAMPA, 01., 2009, Pelotas, DF. Palestras... Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2009. Cd Rom.
- SAIBRO, J. C. Animal production from tree-pasture association systems in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro, SP. Palestras... São Pedro: FEALQ, 2001. p. 637-643.
- SAIBRO, J. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; SILVA, J. L. S.; VARELLA, A. C.; LUCAS, N. M.; SAVIAN, J. F. A integração da silvicultura com pastagens e pecuária no Rio Grande do Sul. In: Valerio de Patta Pillar; Sandra Cristina Müller; Zélia Maria de Souza Castilhos. (Org.). *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. 2 ed. Brasília: MMA, 2009, v.1, p. 260-265.
- SAIBRO, J. C.; SILVA, J. L. S. Integração sustentável do sistema arroz e pastagens utilizando misturas forrageiras de estação fria no litoral norte do Rio Grande do Sul. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 4., 1999, Canoas. Anais... Canoas: Ed. da Ulbra, 1999. p. 27-56.
- SANTANA, D. P. A agricultura e o desafio do desenvolvimento sustentável. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 18. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 132).
- SILVA, J. L. S. Manejo sustentável de pastagem de estação fria em integração com arroz irrigado em uma unidade de transferência de tecnologias, Santa Vitória do Palmar, RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 262).
- SILVA, J. L. S. Produtividade de componentes de um sistema silvipastoril constituído por *Eucalyptus saligna* e pastagens cultivada e nativa no Rio Grande do Sul. 1998. 174 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, Viçosa.
- SILVA, J. L. S.; BARRO, R. S. Desenvolvimento de sistemas silvipastoris no Rio Grande do Sul. In: Ayala, V.; Lezama, F.; Barrios, E.; Bemhaja, M.; Saravia, H.; Formoso, D.; Boggiano, P.(Org.). *Bioma Campos: inovando para manter sua sustentabilidade e competitividade*. 1 ed. Minas, Lavalleja, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), 2008, v.01, p. 105-116.
- SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C. Utilização e manejo de sistemas silvipastoris. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 1998, Canoas. Canoas: Ed. da ULBRA, 1998, p. 3-28.
- SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C.; FREITAS, F. R.; COSTA, A. G. M. Produtividade animal em diferentes pastagens de inverno em planossolo no litoral norte no RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 279-281.
- SILVA, J. L. S.; SAIBRO, J. C.; SOARES, L. H. B. Desempenho produtivo de bovinos via pastejo do sub-bosque forrageiro em mata de eucalipto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro, SBZ, 1993. p. 61.
- SILVA, J. L. S.; SILVA, J. J. C. A importância da pecuária nas tecnologias de manejo sustentável da ILPF no Bioma Pampa. In: WORKSHOP INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BIOMA PAMPA, 01., 2009, Pelotas, DF. Palestras... Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2009. Cd Rom.
- SILVA, J. L. S.; THEISEN, G.; BORTOLINI, F. Planejamento de uso das áreas em integração lavoura-pecuária. III Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. *Synergismus Scientifica UTFPR*, v.06, n. 2, Pato Branco, 10, p., 2011.
- SILVA, J. L. S.; THEISEN, G.; DAMÉ, M. C. F.; JUNIOR, J. S. Manejo de azevém anual e rendimento de bovinos de corte em integração lavoura-pecuária nas terras baixas do Bioma Pampa. *Pelotas, RS, 2011. 12p. (EMBRAPA-CPACT. Circular Científica, 119).*
- SILVA, J. L. S.; VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C.; CASRILHAS, Z. M. S. Manejo de animais em sistemas de integração silvipastoril. Pelotas, RS, 2011. 63p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 447).
- TANAGRO. Aspectos técnicos e econômicos do sistema agrossilvipastoril com acácia negra no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba, PR. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. p. 211-219. (EMBRAPA-CNPQ. Sistemas agroflorestais no Brasil: aspectos técnicos e econômicos, 1).
- TAVARES, O. M. Produção de forragem de azevém anual de resemeadura natural submetido à adubação nitrogenada em integração lavoura-pecuária. 2012. 28p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, faculdade de Zootecnia, Pelotas.
- VARELLA, A. C.; RIBASKI, J.; SILVA, V. P.; SOARES, A. B.; MORAES, A.; MORAIS, H.; SAIBRO, J. C.; BARRO, R. S.; POLI, C. H. E. Recomendações para a escolha e manejo de plantas forrageiras em sistemas silvipastoris no Sul do Brasil. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. não paginado. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 76).
- VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. Uso de bovinos e ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 30-34, 1999.
- VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; BARIONI, L.G.; BARCELLOS, A.O. Integração Lavoura-Pecuária. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. Eds. *Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.931-962.
- WILKINS, R. J. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. *Philosophical Transactions Royal Society B*, v.363, p.517-525, 2008.



Este material integra as ações de divulgação e apoio a capacitação do Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Plano ABC no Estado do Rio Grande do Sul.

Organização: Comitê Gestor Estadual do Plano ABC – CGE ABC/RS

Mais informações, acesse: www.agricultura.gov.br/abc

Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação

Avenida Getúlio Vargas, 1384. Menino Deus, Porto Alegre - RS

CEP: 90150-900 - Fone: (51) 3288.6200

www.agricultura.rs.gov.br

www.facebook.com/agriculturars

www.twitter.com/agricultura_rs



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO