

ESPUMANTE BRASILEIRO: FUTURO PROMISSOR PARA A VITIVINICULTURA NACIONAL

O cultivo de uvas no Brasil iniciou-se no século 16 com a chegada das primeiras videiras trazidas pelos colonizadores portugueses, mas foi apenas em 1915 que o mais festivo dos vinhos, o espumante, passou a ser elaborado no País.

Foi em Garibaldi, cidade colonizada por italianos e com tradição no cultivo de uvas e produção de vinho, na Serra Gaúcha, onde tudo começou. O imigrante italiano Manoel Peterlongo colocou em prática os ensinamentos do abade francês Don Perignon e começou a produzir *champagne* – como, ainda, era chamado na época – em solo brasileiro.

Nesse quase um século de produção, cada vez mais vem se confirmando a aptidão da Serra Gaúcha para a elaboração de vinhos espumantes de qualidade. O espumante é uma bebida elaborada com vinho-base de uvas viníferas finas como a Chardonnay, Riesling Itálico e Pinot Noir, cujo gás carbônico (CO₂) resulta de uma segunda fermentação, com graduação alcoólica de 10 a 13% v/v e com pressão mínima de 4 atmosferas a 20°C. Após a elaboração do vinho-base, existem dois métodos a serem aplicados na segunda fermentação: o *champenoise* ou tradicio-

nal, que ocorre em garrafas, e o *charmat*, que acontece em grandes autoclaves de inox.

Champenoise ou *Charmat*?

Os primeiros espumantes nacionais, produzidos pela família Peterlongo, foram elaborados empregando-se o método *champenoise*. Esse método não requer grandes investimentos financeiros em equipamentos, mas um grande conhecimento técnico em todas as fases do processo, com destaque para a produção e escolha das uvas, prensagem e controle das fermentações.

O método *charmat* foi trazido para a Serra Gaúcha em 1950 pela vinícola Georges Aubert, empresa de origem francesa instalada também no município de Garibaldi. A fermentação em grandes autoclaves requer um investimento inicial bastante elevado, o que inviabiliza, em alguns casos, a sua utilização em pequenas empresas vinícolas. No entanto, após a implantação, por ser produzido em maior escala, esse sistema reduz significativamente os custos de produção.

Estudos recentes indicam que, mais que o tipo de processo em que ocorre o aprisionamento do gás carbônico (*charmat* ou tradicional), são a qualidade das uvas e o domínio da tecnologia de vinificação os verdadeiros responsáveis pela fineza e delicadeza do sabor dos espumantes.

Classificação dos espumantes

Denominação	Quantidade de açúcares
Extra Brut	<6g/l
Brut	6,1 – 15 g/l
Sec	15,1 – 20,0 g/l
Demi-Sec	20,1 – 60,0 g/l
Moscatel	>60,1 g/l

Espumante da Serra Gaúcha – um produto de *terroir*

Mesmo sendo considerado um país do Novo Mundo do vinho, em especial ao ser comparado a tradicionais regiões produtoras da Europa, como a Itália e a França, o Brasil já está se destacando e sendo valorizado, mesmo que ainda timidamente, pela qualidade de seus vinhos espumantes. Esse resultado pode ser confirmado pela quantidade de premiações e medalhas em respeitadíssimos concursos internacionais, onde são degustados às cegas.

A origem de toda a qualidade da produção nacional de espumantes advém da combinação dos fatores geográficos e naturais envolvidos (relevo, solo, clima) com a arte de um “saber fazer”, desenvolvida em décadas de aprendizado e com o emprego de moderna tecnologia.

As condições naturais particulares da Serra Gaúcha e de diversas áreas da Região Sul do Brasil – caracterizada por um cli-



ma de temperaturas amenas na fase de maturação dos frutos – possibilitam obter uvas com uma acidez marcante, com fineza aromática e de moderado conteúdo de açúcares. Obtém-se assim vinhos base com frescor de aroma e sabor e de baixa graduação alcoólica – características essenciais para a elaboração de espumantes de elevada reputação.

Uma taça para o espumante brasileiro

Considerado um dos ícones da atividade vitivinícola nacional, o espumante nacional do tipo *brut* ganhou neste ano uma taça oficial, que permitirá desfrutar o que há de melhor em espumantes no País. Desenvolvida por meio de uma parceria entre a Associação Brasileira de Enologia (ABE), a Cristallerie Strauss e a Embrapa Uva e Vinho, a Taça do Espumante Brasileiro já está à disposição dos consumidores.

A taça apresenta características que possibilitam acompanhar cada detalhe da degustação, com originalidade, funcionalidade e qualidade estética. Isso permite ao consumidor aproveitar melhor a expressão de todas as qualidades de cor, aroma e paladar do espumante nacional. Confeccionada artesanalmente em fino cristal, a Taça do Espumante Brasileiro apresenta linhas finas e elegantes, um bojo sinuoso que valoriza a formação da *perlage* (efervescência), uma boca estreitada que concentra a liberação de aroma e um encaminhação da nobre bebida para o prazer dos consumidores.

Segundo o pesquisador da Embrapa Uva e Vinho e diretor de Degustação da ABE, Mauro Zanús, um dos idealizadores da ideia, não bastava criar a taça e apresentá-la ao setor vitivinícola. “Além de desenvolver uma taça adequada às características do espumante nacional, tinha-se que promover um processo de legitimação do produto, algo que fosse discutido e validado pelo setor”, comenta.

O processo de desenvolvimento da taça ocorreu em quatro etapas, com a participação de profissionais qualificados das principais entidades do setor de vinhos do Brasil. Na primeira etapa, profissionais avaliaram apenas o aspecto visual dos 26 modelos de taças existentes, considerando originalidade, estética e funcionalidade. As avaliações foram individuais, sem a permissão de comentários.

Na segunda etapa, em condições de laboratório, fez-se a avaliação técnica das seis taças mais bem pontuadas na etapa anterior. Nesta fase, os participantes foram solicitados a avaliar a qualidade da taça em uma situação real de prova, que enaltescesse as características peculiares de um espumante típico da Região Sul do Brasil.

A terceira etapa ocorreu na cristaleria, com pequenos ajustes nas dimensões de altura e diâmetro de bojo das duas taças que apresentaram maior pontuação e também seguindo critérios técnicos apontados pelos especialistas na confecção de cristais. A última etapa foi o teste final pela diretoria da ABE, que confirmou sua adequação técnica para a valorização das características do espumante brasileiro.

Espumantes moscatéis

Espumantes moscatel constituem uma categoria especial de vinhos elaborados em uma única fermentação, sempre a partir de uvas moscatel. Apresentam um aroma e sabor intenso, doce e são mais aromáticos que os espumantes tradicionais.

Os espumantes moscatel têm sido muito bem aceitos pelo consumidor brasileiro, o que pode ser facilmente comprovado pelo grande aumento na comercialização do produto nos últimos anos. É uma excelente bebida para acompanhar sobremesas, frutas, especialmente morangos frescos, pêssegos, *mousse* de maracujá, sorvetes, biscoitos do tipo *wafers* e amêndoas secas.

Visando a avaliar a tipicidade da bebida e definir os descritores que caracterizam o sabor do espumante moscatel brasileiro, a Embrapa, junto com enólogos das vinícolas, conduziu avaliações sensoriais para estudar o espumante moscatel da Serra Gaúcha.

Produção e consumo nacional

No Brasil, a área plantada de videiras, em 2008, era de 81,3 mil hectares, produzindo 1,4 milhões de toneladas de uva. Destes, aproximadamente a metade é destinada à elaboração de vinhos, sucos e outros derivados, sendo o restante comercializado como uvas de mesa. O Rio Grande do Sul é o principal produtor, com 47,2 mil hectares, sendo seguido por São Paulo (10,6 mil ha) e Pernambuco (5,9 mil ha).

Conforme avaliação da pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Loiva Ribeiro de Mello, até 1995, a maior parcela de uvas produzidas no Brasil era destinada ao processamento. Após esse período, com o incremento da produção de uvas de mesa no Vale do São Francisco, a situação se inverteu. Outro fator que também influenciou foi a crescente importação de vinhos de mesa finos que atualmente representam mais de 70% do vinho fino consumido no País.

Rio Grande do Sul: comercialização de vinhos e suco de uvas (milhões de litros)

Produtos/Anos	2005	2006	2007	2008
Vinho de mesa ¹	271,2	245,0	226,0 ³	199,3
Vinho fino de mesa ²	22,3	22,1	21,4	21,1
Espumantes	5,7	7,5	7,0	7,6
Espumante moscatel	1,1	1,3	1,6	1,9
Total	300,3	275,9	256	229,9

Nota: o RS é responsável por 90% da produção nacional. ⁽¹⁾elaborado com uvas americanas e híbridas; ⁽²⁾elaborado a partir de cultivares *Vitis vinifera*; ⁽³⁾Inclui 4,8 milhões de litros do PEP. Fonte: Mello, L.M. R. - Embrapa Uva e Vinho

No Brasil, os vinhos estão divididos em dois grandes grupos, os vinhos de mesa, elaborados a partir de uvas americanas e híbridas, e os vinhos finos de mesa e espumantes, elaborados com uvas *Vitis vinifera*.

O grande volume de vinhos no mercado brasileiro refere-se aos vinhos de mesa, no entanto o consumo vem apresentando redução nos últimos anos. Enquanto em 2005 foram comercializados 271,2 milhões de litros, em 2008 houve redução para 199,3 milhões de litros, o que representa 27% de diminuição.

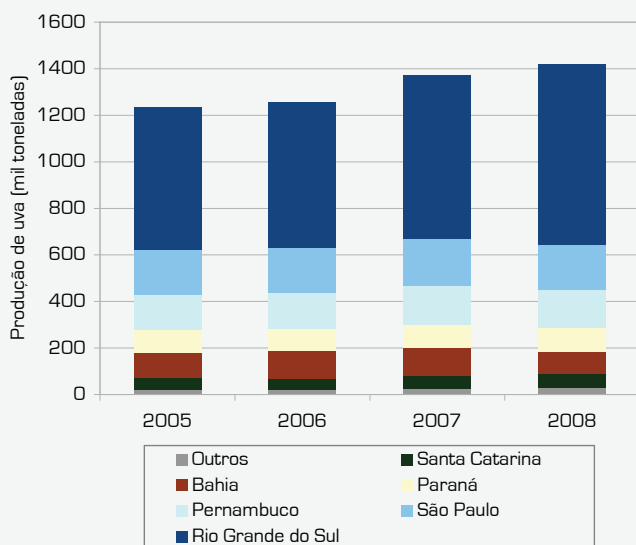
Os vinhos finos de mesa, que sofrem grande pressão dos vinhos importados, também apresentaram redução de comercialização, embora menos representativa, sendo comercializado em 2008, 21,1 milhões de litros.

Desafiando essa tendência está o espumante brasileiro, que acumula crescimentos a cada nova safra. O grande destaque é o espumante moscatel que apresentou um aumento de 20% em 2008, em relação ao ano de 2007. “Acrescido a isso, cabe destacar que já em 2007, os moscatéis haviam crescido 24%, comparativamente ao ano anterior.

De uma forma geral, os espumantes nacionais cresceram 12% ao ano na última década, sendo que os espumantes moscatel se destacaram com um crescimento de 23% ao ano. Segundo projeções do Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin), o consumo deverá crescer 30% nas vendas no Natal e no *réveillon* de 2009, na comparação com o mesmo período de 2008. Os moscatel terão um incremento ainda maior, em torno de 40%.

Mesmo com este aumento significativo no decorrer da última década, o consumo de espumantes no Brasil ainda é bastante baixo quando comparado aos principais países consumidores como a França, a Alemanha e a Itália. Enquanto no Brasil a média fica em um litro a cada 14 pessoas, a média francesa chega a 4 litros e meio por pessoa. No entanto, na categoria dos vinhos finos (tranquilos e espumantes), o espumante representa 14% do total consumido no País.

Brasil: comercialização de espumantes



Fonte: Dados da vitivinicultura (<http://www.cnpuv.embrapa.br/prodserv/vitivinicultura/>)



Futuro

Os espumantes, de uma forma atípica dentro da vitivinicultura nacional brasileira, vêm aumentando a sua participação e se fortalecendo no mercado nacional. Com a abertura comercial ocorrida no início dos anos 90, houve uma entrada de vinhos importados do Chile e da Argentina, subtraindo espaço dos produtos nacionais. No entanto, essa não foi a realidade do segmento de vinhos espumantes, apesar deste ser um mercado altamente competitivo e aberto à entrada de produtos estrangeiros.

Devido às suas características e ao reconhecimento por parte do consumidor das suas qualidades e também do seu preço competitivo, o espumante da Serra Gaúcha apresentou um crescimento do consumo, indicando um reconhecimento da qualidade do produto. As tendências futuras apontam para uma promoção crescente da qualidade do produto, valorizando a identidade para viabilizar a competitividade da produção nacional de vinhos espumantes. Uma evolução natural será a construção de uma indicação geográfica dos espumantes da Serra Gaúcha, que serão reconhecidos pela expressão do terroir da região.

A excelente qualidade e o bom preço do espumante nacional são um ótimo motivo para abrir uma garrafa e desfrutar das borbulhas, que dançam na taça, e por si só já começam a festa do considerado “rei dos vinhos”.

Colaboraram na elaboração deste artigo os pesquisadores Alexandre Hoffmann, Celito Guerra, Flávio Bello Fialho, José Fernando da Silva Protas, Mauro Celso Zanús e Loiva Ribeiro de Mello.

INTEGRAÇÃO LAVOURA, PECUÁRIA E FLORESTA

Até 2050 a produção mundial de alimentos precisa ser duplicada para atender à demanda de uma população estimada em mais de 9 bilhões de pessoas. Os dados são da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), cujas estatísticas apontam, ainda, para um contingente atual de 53 milhões de famintos só na América Latina e o Caribe.

O clima do planeta está em transformação e as mudanças poderão reduzir a produtividade de culturas de grãos como feijão, milho, soja e café em até 60%, segundo estudos realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Os números mostram que o futuro depende da adoção imediata de sistemas agropecuários que conciliem conservação e produção de alimentos.

Uma dessas opções são os sistemas de integração entre lavoura-pecuária-floresta (iLPF) como uma saída para reduzir a emissão de gases de efeito estufa sem desacelerar a produção no campo. A iLPF é um agroecossistema que maximiza a produção e ao mesmo tempo conserva os recursos naturais porque integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, fazendo com que convivam numa mesma área a partir da sincronização de suas etapas produtivas, que se retroalimentam.

O sistema otimiza o uso do solo, que permanece ocupado a maior parte do tempo, especialmente nos períodos em que ficaria ocioso. Viável em propriedades rurais de pequeno a grande portes – inclusive com plantio manual – a iLPF também se presta à recuperação de áreas em degradação, uma vez que o cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, promove efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema. Isso melhora a qualidade do solo, e, além disso a iLPF contempla ainda a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica.

Ao longo de décadas, tecnologias geradas pela Embrapa em parceria com organizações do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), universidades e outras instituições de pesquisa vêm sendo associadas e acabaram por resultar no Sistema de Integração Lavoura-Pecuária. Dinâmico, o sistema exige constante aprimoramento. Com isso, mais recentemente foi incorporado o componente florestal, importante para a sustentabilidade dos ecossistemas. A Embrapa, então, passou a adotar o conceito de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

A iLPF é uma estratégia de produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica.

A estratégia de iLPF contempla quatro tipos de sistemas de produção, cujos componentes podem ou não estar presentes ao mesmo tempo: integração Lavoura-Pecuária, integração Lavoura-Pecuária-Floresta, integração Pecuária-Floresta e integração Lavoura-Floresta. Os quatro sistemas de integração são definidos em função dos aspectos socioeconômicos e ambientais dos diferentes agroecossistemas.

Modalidades de Sistemas de Integração

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA – Agropastoril

Sistema que integra os componentes lavoura e pecuária, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos.

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA – Agrossilvipastoril

Sistema que integra os componentes lavoura, pecuária e floresta, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente lavoura restringe-se (ou não) à fase inicial de implantação do componente florestal.

INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA – Silvipastoril

Sistema que integra os componentes pecuária e floresta em consórcio.

INTEGRAÇÃO LAVOURA-FLORESTA – Silviagrícola

Sistema que integra os componentes floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes).

Os sistemas apresentados se assemelham com a classificação de sistemas agroflorestais: silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril (NAIR, 1991; MONTAGNINI et al., 1992; BANDY, 1994; DUBOIS, 2004). Contudo, a iLPF é uma estratégia que apresenta classificação mais abrangente, incluindo a integração lavoura-pecuária.

Fonte: Marco Referencial – Embrapa 2009

Principais resultados

Balanco energético

Em 2007, a Embrapa Agrobiologia (Seropédica – RJ) realizou a avaliação de um sistema de integração lavoura-pecuária sob o ponto de vista dos fluxos globais de energia. O balanço energético de um sistema de produção, quando contabiliza em detalhes todos os componentes desse sistema sob a ótica de entradas e saídas energéticas, é um dos indicativos mais precisos da sustentabilidade da atividade agropecuária.

Para elaborar a análise energética levou-se em conta uma safra de milho, uma safra de soja, uma etapa de recria e um ciclo de terminação dos animais. Todos os resultados foram padronizados para o período de um ano e para uma área referente a 1 hectare.

Ambas as culturas exportam, por hectare, aproximadamente 165,06 GJ de energia renovável em seus grãos, sem considerar a



palha residual. Em um ciclo de produção do sistema foram produzidos em torno de 771 kg de peso vivo. Com isso, obtém-se um saldo energético em cada ciclo completo de integração lavoura-pecuária de 130,48 GJ, e uma eficiência energética, ou balanço energético global, calculada em 4,77:1. Ao considerar o produto animal oriundo da atividade integrada temos um acréscimo energético de mais 3,9 GJ total por hectare.

Destaca-se positivamente que o sistema avaliado é sustentável do ponto de vista essencialmente energético. Isso demonstra, em primeiro lugar, a eficiência do componente vegetal na captação de energia solar e na utilização dos recursos naturais disponíveis. Também se pode considerar que a tecnologia associada ao sistema integração lavoura-pecuária, para esse caso, foi otimizada para máxima produção eficiente.

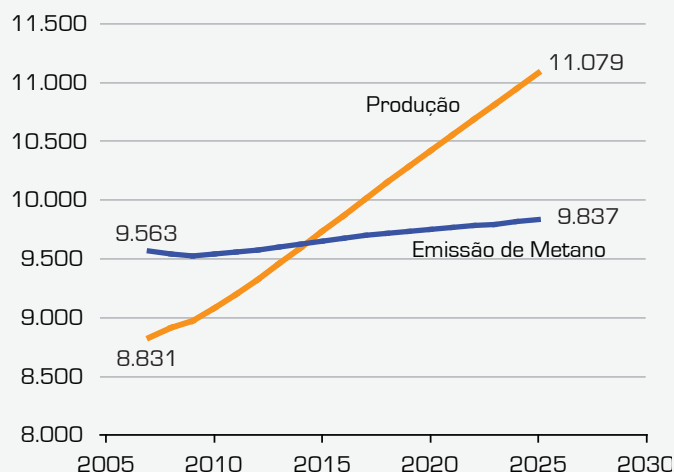
Assim, sem muito dispêndio de recursos e energia na criação animal, é possível aproveitar o poder residual dos insumos e, se o sistema é bem compreendido e manejado, promover melhorias gerais na qualidade do solo garantindo a sustentabilidade e mantendo as produtividades.

A análise dos balanços energéticos é uma ferramenta importante na definição da sustentabilidade de sistemas agrícolas, mesmo sistemas dinâmicos e complexos como a integração lavoura-pecuária. Esse trabalho avaliou um caso real de integração lavoura-pecuária e constatou que existe sustentabilidade do ponto de vista energético, ou seja, o fluxo de energia para a produção de grãos e carne é favorável, havendo grande eficiência na captação da energia solar neste complexo sistema biológico e correspondente acumulação desta energia em produtos agropecuários, como mostra o gráfico:

Desempenho animal X Emissão de metano

Ganho de peso vivo			kg CH ₄ /cab/ano	kg CH ₄ /GPV
@/cab/ano	kg/cab/ano	kg/cab/dia		
0,61	18,25	0,05	53,50	2,93
1,22	36,50	0,10	55,72	1,53
2,43	73,00	0,20	60,48	0,83
3,65	109,50	0,30	65,49	0,60
4,26	127,75	0,35	68,06	0,53
4,87	146,00	0,40	70,66	0,48
5,48	164,25	0,45	73,30	0,45
6,08	182,50	0,50	75,97	0,42
7,30	219,00	0,60	81,38	0,37
8,52	255,50	0,70	86,87	0,34
9,73	292,00	0,80	92,45	0,32
10,95	328,50	0,90	98,09	0,30
12,17	365,00	1,00	103,79	0,28
13,38	401,50	1,10	109,55	0,27
14,60	438,00	1,20	115,36	0,26
15,82	474,50	1,30	121,21	0,26

Produção de carne (mil t eq carcaça) e emissão de metano (mil t)



CULTIVO CONSORCIADO

Em geral, no cultivo consorciado de milho ou sorgo com braquiária, a competição dessas culturas com a forrageira não reduz significativamente as suas produtividades. Como a braquiária diminui a infestação de plantas daninhas, há, inclusive, tendência de aumento da produtividade dessas culturas, provavelmente devido à não aplicação de herbicida na pós-emergência, reduzindo possíveis efeitos fitotóxicos.

Mesmo nas poucas situações em que houve redução da produtividade, essa redução, do ponto de vista econômico, foi compensada pela economia da não aplicação do herbicida pós-emergente. A competição com a braquiária é minimizada quanto maior for a fertilidade do solo, pois nessa condição é

maior o desenvolvimento do milho e do sorgo. A maioria das forrageiras tropicais apresenta crescimento lento até, aproximadamente, 50 dias, que é o período crítico de competição para as culturas anuais.

Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF): estratégia para a “neutralização” da emissão de metano pelo rebanho bovino

Com a crescente restrição para acessar madeiras de florestas naturais, as áreas de floresta plantada existentes passarão a sofrer pressões de mercado, especialmente de preços que tenderão a aumentar, e mais madeira juvenil será processada para painéis reconstituídos¹ que vêm substituindo a madeira serrada na fabricação de móveis. Com isso, pouca quantidade de árvores serão conduzidas para a indústria madeireira², o que provocará também aumento de preços, principalmente para produto de maior valor agregado (PMVA).

Tanto móveis (de painéis reconstituídos como de madeira serrada), como PMVAs são produtos essencialmente imobilizadores de carbono. Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta poderão colaborar para menor pressão e regularização de oferta de produtos madeiráveis ao mesmo tempo em que promove a adequação ambiental da pecuária nacional ao constituir sistemas de produção capazes de neutralizar a emissão de metano pelo rebanho de ruminantes.

O potencial de mitigação de GEEs em sistemas intensivos com árvores de rápido crescimento (menos de 2,2 cm de diâmetro ao ano) no Brasil é de, aproximadamente, 5,0 Mg de $C_{eq} \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$ (média para 11 anos) fixado na madeira (tronco) das árvores. Isto equivale à neutralização por ano da emissão de 13 bois adultos (450 kg PV). O gráfico ilustra a evolução de um sistema iLPF intensivo com 250 árvores por hectare no Bioma Cerrado.

Os sistemas iLPF que contemplam os componentes madeireiro e pecuário, além da produção de madeiras e de ser uma tecnologia para mitigar emissões de GEEs, atende à necessidade de bem-estar animal ao proporcionar proteção contra estresse térmico, promove a biodiversidade em sistemas produtivos e, incrementa o uso eficiente da terra com agregação de valor e renda para as áreas de pastagens.

A iLPF permite ainda o desenvolvimento de madeira de qualidade, um recurso que complementa em vez de concorrer com os produtos da floresta tradicionalmente produzidos/explorados. É importante para produzir madeiras que possam substituir as madeiras extraídas de florestas naturais, que se tornarão cada vez mais escassas e de acesso limitado. As áreas concernentes ao cultivo agrícola no País são vastas e poderiam proporcionar in-

cremento substancial na oferta de madeira de maior valor agregado. Espécies de árvores que são pouco utilizadas nos plantios comerciais tradicionais, mas que possuem elevado valor, poderiam ser plantadas em iLPF.

iLPF nos Biomas

As áreas de lavouras temporárias no Brasil superam os 45 milhões de hectares e as de pastagens naturais e plantadas alcançam cerca de 180 milhões de hectares. Diante dessas grandes extensões de áreas e da ampla diversidade de ecossistemas e situações socioeconômicas que caracterizam a agricultura brasileira, os desafios a ser enfrentados tornam-se multifacetados e complexos, com particularidades que dependem da região focada e do tipo de sistema agrícola.

A estratégia de iLPF, nas suas diferentes modalidades, está sendo adotada em graus diversos de intensidade nos biomas brasileiros, podendo ser estimada em 1,6 Mha. De modo geral, a utilização de sistemas de integração ainda é incipiente na maioria das regiões brasileiras, embora no Centro-Oeste e Sul exista um número significativo de propriedades rurais que empregam a iLPF. Contudo, a taxa de aceitação e adoção pelos proprietários rurais, principalmente nos últimos cinco anos, tem evidenciado que essa estratégia proporcionará avanços na agricultura nacional.



1. Painéis reconstituídos incluem: MDP (Medium Density Particleboard), MDF (Medium Density Fiberboard), OSB (Oriented Strand Board) e chapa de fibra.

2. Indústria madeireira inclui: madeira serrada, laminação, faqueado e PMVA (piso, porta, janela, moldura, ferramentas, painel colado lateralmente (EGP – Edge Glued Panel) e outros.

Segundo estimativa baseada nos dados do Probio (2002), as áreas de culturas agrícolas, pastagens e agropecuária (áreas cujos polígonos não permitiram distinguir entre cultura e pastagem pelas imagens de satélite) perfazem um total de 224,9 Mha. Podemos estimar como áreas aptas para os diversos modelos de iLPF cerca de 67,8 Mha, ou seja, a superfície disponível para ser utilizada, sem a necessidade de incorporação de novas áreas.

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética, a expansão de área para a cana-de-açúcar, prevista até 2017, será de 6,7 Mha. Plantios florestais, em sua maioria com eucalipto para atender à demanda neste mesmo período, exigiriam o plantio adicional de 6,0 Mha. Assim, respeitando essa necessidade futura teríamos uma superfície de cerca de 55 Mha com potencial para ser utilizada com iLPF, nas suas diferentes modalidades.

Pressupondo uma taxa de incorporação em média de 2% dessa área nos próximos 20 anos, atingir-se-ia uma área da ordem de 20Mha. Tal premissa pressupõe a existência de políticas públicas de crédito e fomento direcionadas à implantação da estratégia da iLPF.

Amazônia

Na região amazônica, o potencial de adoção da iLPF está condicionado a diversos fatores de ordem econômica e ambiental, característicos. Em particular, existem alguns requisitos que devem ser considerados pelos produtores como condicionantes

à sua adoção. Alguns desses requisitos, listados por Dias-Filho (2007), Kichel e Miranda (2002) e Vilela *et al* (2001), são (a) solos favoráveis para a produção de grãos, com boa drenagem e aptos a mecanização; (b) infraestrutura para produção e armazenamento da produção (equipamentos, máquinas e instalações); (c) recursos financeiros próprios ou acesso a crédito para os investimentos na produção; (d) domínio da tecnologia para produção de grãos e pecuária; (e) acesso a mercado para compra de insumos e comercialização da produção, com preços que justifiquem economicamente a adoção dessa prática; (f) acesso à assistência técnica; e (g) possibilidade de arrendamento da terra ou de parceria com produtores tradicionais de grãos.

Cerrado

Compreendendo uma área total de 207 milhões de hectares, equivalente a 24% da área do território brasileiro, a região do Cerrado, pela sua posição estratégica entre o leste desenvolvido e a região amazônica, vem adquirindo cada vez mais importância no cenário nacional. O Bioma Cerrado ocorre no Distrito Federal e nos estados de Goiás, do Tocantins, de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, do Maranhão, Piauí, da Bahia, de Minas Gerais, São Paulo, áreas disjuntas no norte do Amapá, Amazonas, Pará, de Roraima e ao sul em pequenas “ilhas” no Paraná.

Uma perspectiva é incorporar sistemas agropastoris (50%), silvipastoris (20%) e agrossilvipastoris (20%). Os 10% restan-



tes ficam para o sistema silviagrícola. Basicamente isso está acontecendo, e vai continuar, em áreas de pastagens degradadas (cerca de 50 milhões de hectares). A velocidade dessa adoção será dependente de políticas governamentais facilitadoras de acesso ao crédito direcionado às atividades iLPF, de incentivos fiscais e de programas de capacitação técnica para transferi-las aos produtores.

Pampa

O Bioma Pampa ocupa a metade meridional do Rio Grande do Sul abrangendo uma superfície de 176.496 km² – 63% do território gaúcho. Constitui a porção brasileira dos Pampas Sul-Americanos, que se estendem pelo Uruguai e pela Argentina.

Existem várias opções de sistemas de iLPF no Bioma Pampa. Na metade sul do RS o sistema mais comum é o agropastoril com o plantio de arroz irrigado e bovinocultura de corte ou leite. As principais pastagens perenes incluem o azevém anual, o trevo branco, a aveia, 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 leite. As pastagens anuais de inverno são implantadas com o cultivo de aveia preta e/ou azevém. No verão, milho e sorgo, mas aumentando muito as perenes para sistemas de produção leiteira, destacando-se: bermudas, *panicum*, braquiárias, pangola, elefante, quicuí e pensacola.

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, milho, etc.). O plantio de citros/pêssego, grãos ou forrageiras é uma forma de integração silviagrícola ou silvipastoril encontrada na metade sul do RS.

Já a integração agrossilvipastoril prevê, nos primeiros dois a três anos, lavouras cultivadas nas entrelinhas de espécies florestais e, do terceiro/quarto anos até o sexto/oitavo anos, consórcio/sucessão de lavouras com pastagens (pecuária) e floresta. Esse sistema ocorre nas diversas regiões do Bioma Pampa.

As pastagens naturais constituem a mais importante fonte de alimento para aproximadamente 17 milhões de ruminantes. Os remanescentes da vegetação de campo nativo e de florestas perfazem 41% da área total. Estudo da cobertura vegetal do Pampa (MMA, 2007), tendo por base o ano de 2002, mostrou que os remanescentes da vegetação natural (campos, floresta e mosaico campo/floresta) ocupam apenas 41% de sua superfície.

A expansão dos cultivos agrícolas anuais nos campos, como a soja, o reflorestamento e o plantio de pastagens – somada ao excesso de lotação, normalmente empregados na exploração das pastagens naturais – é apontada como as principais causas para a degradação dos recursos naturais do bioma. A invasão dos campos pelo capim anonni, gramínea de origem sul-africana de baixa palatabilidade e alta produção de sementes, introduzida

inadvertidamente nos anos 60, é um dos fenômenos de degradação mais importantes.

Caatinga

Nesse bioma, os problemas de sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos, aliados aos constantes efeitos negativos do clima, como as secas, dificultam sua manutenção e desenvolvimento, levando à deterioração do solo, da água, à diminuição da biodiversidade, desencadeando processos de degradação ambiental. As atividades de produção com agricultura e pecuária no bioma têm provocado sua degradação, com área alterada de aproximadamente 45% da vegetação nativa, que em parte tem sido atribuída às atividades agrícolas, à intensa extração de lenha e de estacas, ao pastoreio excessivo e ao uso de queimadas (Castelletti *et al*, 2004).

Nesse contexto, a estratégia iLPF apresenta-se como uma alternativa de melhor convivência com o Semiárido. Devido às limitações climáticas do bioma, a possibilidade de adoção do Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (agropastoril) apresenta restrições, sendo mais adequado na região do Agreste, que apresenta índices pluviométricos melhores e mais regulares. Estão sendo propostos sistemas de integração lavoura-pecuária envolvendo palma forrageira, milho, gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas ao Semiárido, que contribuam com a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite (Sá e Sá, 2006).

Atualmente o sistema agrossilvipastoril é o mais utilizado e de maior aplicabilidade nas regiões semi-áridas. São indicados para a região como resposta às pressões por produção de alimentos, tanto para a população humana, como para os rebanhos. Os sistemas Agrossilvipastoril Embrapa Caprinos (Araújo *et al*, 2006) e Embrapa Semiárido de Integração Lavoura-Pecuária para o Agreste e Sertão” (Guimarães Filho 1999 e Sá e Sá 2006) vêm sendo difundidos como opções sustentáveis para o Semi-Árido.

Os sistemas silvipastoris vêm sendo adotado em duas modalidades nas regiões do Bioma Caatinga: (i) Introdução de animais em lavouras de espécies arbóreas comerciais permanentes, favorecendo a manutenção dessas áreas por meio do controle da vegetação herbácea e da adição de esterco. Essa prática vem sendo adotada por produtores de áreas irrigadas (exemplos: culturas de manga, goiaba, acerola e pinha) e dependentes de chuva na região semiárida (caju, olicuri e algaroba) (Pereira *et al*, 2009); (ii) introdução ou manutenção do componente arbóreo (nativo ou exótico) em pastagens cultivadas adaptadas ao Semi-Árido (Pereira *et al*, 2009).

Os sistemas silviagrícolas são representados pela integração de espécies arbóreas (nativas ou exóticas) com culturas adaptadas a região, como a mandioca, sorgo e feijão caupi, prática que vem sendo realizada com o intuito de amortizar os investimentos feitos para a implantação do componente arbóreo, como alternativa para substituição do uso da madeira extraída do bioma como fonte energética.



Mata Atlântica

Na Região Sul, encontram-se extensas áreas cultivadas em rotação, caracterizando-se como um dos mais antigos sistemas de ILP. No verão, as principais culturas são soja e milho; no inverno, forrageiras e culturas de cobertura, que servem tanto para a formação de palhada para SPD como para a alimentação animal. Existem áreas que permanecem ociosas, sem geração de renda durante o período de inverno, que representam o grande potencial para iLPF.

O SPD está consolidado como forma predominante de manejo do solo no cultivo de grãos, e a pecuária de corte e leite em pastagens de inverno são opções disponíveis. Como principais resultados de pesquisa podem ser apontados os sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno sob SPD e forrageiras para integração lavoura-pecuária (ILP).

O consórcio do milho com espécies do gênero braquiária tem mostrado potencial, especialmente nas regiões de inverno menos rigoroso. Existem ainda áreas de reflorestamento com fins madeireiros. Há oportunidades para a integração lavoura-pecuária nas áreas agrícolas e para sistemas de integração pecuária-floresta e lavoura-pecuária-floresta. Outros arranjos produtivos também encontrados na região incluem arborização de pastagens, associação entre erva-mate, culturas agrícolas e outras arbóreas, fruteiras com ovinos/bovinos; acácia-negra com lavouras e pastagens.

Na Região Sudeste predominam as culturas da cana-de-açúcar, citros, reflorestamento e pastagens, embora de maneira menos abrangente existam áreas de culturas anuais nas quais o SPD é empregado. Assim a utilização de espécies do gênero braquiária e *panicum* em consórcio com culturas anuais, no esquema iLPF, podem fornecer a palhada para o sistema.

Além disso, a iLPF também vem sendo utilizada na renovação ou recuperação de pastagens degradadas utilizadas tanto na pecuária de corte como leiteira. As espécies arbóreas utilizadas são nativas e exóticas, tanto para fins madeireiros como para fixação biológica de nitrogênio atmosférico. Nas áreas de solos de baixa fertilidade e relevo acidentado foram desenvolvidos sistemas silvipastoris. Além das atividades agrícolas e pecuárias existe ainda no sudeste do bioma grandes projetos de reflorestamento industriais com forte potencial para iLPF.

Nos tabuleiros costeiros da Região Nordeste há condições favoráveis de topografia e clima, mas existem restrições para cultivo de grãos por problemas físicos e químicos de solo. A cana-de-açúcar é a cultura mais expressiva seguida da atividade pecuária de corte e reflorestamento com eucalipto. Como estratégia para recuperação de pastagens degradadas existem tecnologias e experiências bem-sucedidas com sistemas de iLPF, usando-se principalmente leguminosas arbustivas e arbóreas e espécies do gênero braquiária, com cultivo de culturas anuais (milho e/ou feijão) no primeiro ano. O consórcio de soja/eucalipto/braquiária é um sistema promissor e está em fase de validação. Na zona do Agreste, atualmente produzem-se grãos, com predominância das culturas de milho e feijão em regime de sequeiro.

Pesquisas em andamento

Embora o princípio que norteie a iLPF seja simples e os resultados já obtidos justifiquem o entusiasmo de produtores, governos e organizações ambientalistas, a sua adoção em larga escala em âmbito nacional exigirá o suporte de políticas públicas. E mais, dadas as características biodiversas do território nacional, o potencial de uso do sistema precisa ser aprofundado por bioma como vem sendo feito pela Embrapa.

Para atender a essa demanda, a empresa já colocou em campo um batalhão de 130 empregados, entre técnicos e pesquisadores, de 30 Centros de Pesquisa que atuam em rede tanto para ações de pesquisa como de transferência de tecnologia.

As equipes já montaram 128 campos de demonstração, denominados Unidades de Referência Tecnológica, que contam com a participação de produtores e num só tempo servem de observatórios e vitrines do sistema. Com isso, a expectativa é de que num futuro próximo a iLPF esteja presente em um número cada vez maior de propriedades rurais, viabilizando assim o aumento da produção aliado à conservação dos recursos naturais, chave para o desenvolvimento de uma economia sustentável no século 21.