

# CAPÍTULO 6

## Sistemas Silvipastoris e Agrossilvipastoris: Integração entre Reflorestamento e Pecuária

*Tadário Kamel de Oliveira*

### 1. Introdução

A introdução de árvores em pastagem ou o pastoreio em plantações florestais constituem exemplos de sistemas silvipastoris, assim como os cultivos intercalares nos anos iniciais de reflorestamentos, seguidos da formação de pastagem no sub-bosque, caracterizam um sistema agrossilvipastoril sequencial.

Os sistemas agrossilvipastoris são representados por consórcios de animais com cultivos agrícolas e árvores ou arbustos, em uma mesma área, de forma simultânea ou ao longo do tempo. A característica que mais se sobressai nestes sistemas, além das árvores, é a presença de animais e de forragem necessária para sua alimentação. O que os difere dos sistemas silvipastoris é a presença dos cultivos agrícolas (MONTAGNINI et al., 1992).

Devem-se destacar as diversas interações que podem ocorrer entre os componentes dos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. Dentre elas, o fato das árvores favorecerem o aumento da qualidade da forragem das gramíneas em sombreamento (CARVALHO, 1998) e proporcionarem um microclima favorável para os animais (sombra e ambiente com temperatura amena, etc.) (SILVA et al., 1998). As várias possibilidades de combinações de espécies ou cultivares/clones e os arranjos estruturais determinam diretamente as interações entre os componentes e o manejo. Estes fatores constituem importante objeto de pesquisa nestes sistemas agroflorestais pecuários.

“A recente conscientização da importância da árvore na estabilidade ecológica e produtiva das pastagens tem motivado a criação de alternativas que visam compatibilizar a silvicultura com a pecuária em sistemas de produção. Dessa forma, a associação de pastagens com árvores, ou seja, os sistemas silvipastoris, podem interferir positivamente na disponibilidade e valor nutritivo da forragem, além da geração de empregos, obtenção de produtos florestais e serviços ambientais” (RIBASKI; RAKOCEVIC, 2002).

A importância dos sistemas silvipastoris para o Estado do Acre e para a região da Amazônia Legal pode ser discutida com relação a vários aspectos, por exemplo, quanto ao déficit de madeira no Brasil, à degradação de pastagens na Amazônia e à legislação referente à recomposição florestal da área de reserva legal.

## 2. Déficit de Madeira no Brasil

A demanda da humanidade por madeira e derivados cresce anualmente, assim como por alimento e outros produtos necessários à sobrevivência. Contudo, o uso inadequado e a superutilização de determinados recursos naturais, em resposta à intensa demanda, vêm esgotando esta fonte, tanto para recursos renováveis quanto para não renováveis.

Atenção especial é dispensada à reposição da vegetação em áreas antropizadas, recuperação de matas ciliares e atividades de reflorestamento.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o déficit de madeira plantada no Brasil correspondia, no início desta década, a aproximadamente 300 mil hectares (SILVA, 2003).

A utilização crescente das madeiras oriundas de reflorestamentos para serraria é evidente nos últimos anos, especialmente as dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (VALE et al., 2002). O uso de madeira proveniente destas espécies é generalizado, especialmente nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste. Na Região Norte, a tendência é que o cultivo de espécies florestais madeireiras seja ampliado, também em função da escassez de madeira de espécies nativas, preferencialmente exploradas na atualidade.

Dados apresentados por Bacha e Barros (2004) mostram que as serrarias têm nas florestas nativas a sua fonte principal de madeira. Todavia, em 1990, 25,5% do consumo de madeira das serrarias advinha de florestas plantadas, alcançando 36,4% em 2000. Para produção de laminados e compensados 20% eram fornecidos por florestas plantadas em 1990, passando para 65,7% em 2000, demonstrando a tendência para a maior utilização de madeira de reflorestamento ao longo dos anos.

O número de empreendimentos voltados para o setor florestal vem aumentando. Em 2000, a área plantada com eucaliptos no Brasil foi estimada em aproximadamente três milhões de hectares (MORA; GARCIA, 2000). Analisando o consumo de madeira em toras no Brasil (Tabela 1), verifica-se que no referido ano as florestas plantadas forneceram toda a matéria-prima para celulose e papel, aglomerados, chapas de fibra e MDF (Medium Density Fiberboard), em relação às florestas nativas. As áreas de reflorestamento foram responsáveis por 75% da madeira produzida para carvão. A maior quantidade de madeira destinada a serrarias foi proveniente das florestas nativas, sendo próximos os valores para produção de lenha industrial e praticamente o dobro do volume fornecido por florestas plantadas para produção de lâminas e compensados, em comparação com as nativas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2006).

O estoque de área reflorestada no Brasil diminuiu de 1995 a 2000. Até 2001 houve aumento da taxa anual de reflorestamento e presume-se que entre 2003 e 2010 esteja em 220 e 230 mil hectares por ano. No entanto, este crescimento será conduzido principalmente pelas empresas produtoras de papel e celulose, as quais em 2000 detinham 28,1% do estoque de árvores plantadas no Brasil. As empresas siderúrgicas (19,1%), as empresas produtoras de painéis de madeira reconstituída e os pequenos produtores (áreas plantadas inferiores a 20 ha) responderam por 56,4% deste estoque. O restante inclui os plantios feitos pelos governos em florestas públicas, estações experimentais e hortos florestais, bem como os plantios realizados por outras empresas e fazendeiros com talhões maiores do que 20 hectares (BACHA; BARROS, 2004).

**Tabela 1.** Consumo de madeira industrial em toras no Brasil em 2000 (1.000 m<sup>3</sup>).

Produto	Nativas	Plantadas	Total
Celulose e papel	-	32.000	32.000
Carvão vegetal	11.800	33.400	45.200
Lenha industrial	16.000	13.000	29.000
Serrados	34.000	15.100	49.100
Lâminas e compensados	2.050	3.960	6.010
Painéis reconstituídos*	-	5.000	5.000
Total	63.850	102.460	166.310

\*Incluem aglomerados, chapas de fibra e MDF.

Fonte: Abracave, STCP, Abipa, Abimci, Bracelpa, SBS, 2001 (SBS, 2006).

A produção de madeira para serraria está condicionada a um ciclo de corte mais longo, tratos silviculturais específicos e espaçamentos mais amplos, o que excede os padrões de manejo da maioria das florestas plantadas na atualidade.

Uma vez consolidadas as vantagens de um sistema alternativo de cultivo de espécies florestais, existiria considerável interesse de empresas reflorestadoras no sentido de se adotarem espaçamentos maiores e arranjos espaciais variados, o que implicaria em mudanças no comportamento silvicultural das plantas, na produtividade e na finalidade da madeira.

O emprego de espaçamentos mais amplos permite o consórcio com espécies agrícolas e ou pastagem, o que sugere a implantação de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris seqüenciais. Poucos estudos foram desenvolvidos, visando avaliar o componente arbóreo em variadas condições de plantio, em linhas simples ou duplas, mais ou menos adensado, uma vez que a maioria dos estudos concluídos aborda espaçamentos em torno de dois ou três metros entre as plantas e entre as linhas, em arranjos simplificados. Botelho (1998) cita que o arranjo espacial ou o modo de distribuição das plantas pode variar, mantendo-se a mesma densidade do povoamento, com implicações no crescimento e produtividade.

A implantação de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris constitui uma das alternativas extremamente promissoras para amenizar a deficiência de madeira no Brasil, tornando monoculturas florestais ou de gramíneas forrageiras em áreas mais produtivas.

### 3. Degradação de Pastagens na Amazônia

A maioria das áreas desmatadas na Amazônia é utilizada durante os primeiros anos para o plantio de culturas anuais, sendo convertida em pastagem quando há diminuição da fertilidade do solo e infestação de plantas daninhas, o que torna a atividade agrícola economicamente inviável (VALENTIM, 2003).

A presença de árvores na pastagem é uma eventualidade, considerada indiferente, na medida em que extensas monoculturas de gramíneas forrageiras são instaladas. O crescimento destas gramíneas é favorecido pelas condições climáticas da região, porém pragas, doenças e plantas daninhas também se utilizam deste fator para seu desenvolvimento. O surgimento de plantas não forrageiras (plantas daninhas) depende da criação de espaços livres na pastagem, seja pelo manejo inadequado (superpastejo, principalmente), pelo uso do fogo, pela queda da fertilidade do solo ou pela pressão de outros fatores, tais como o ataque das cigarrinhas-das-pastagens em áreas formadas com braquiária (*Brachiaria decumbens*) e, mais recentemente, a síndrome da morte do capim-brizantão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), causada pela pouca adaptação desta gramínea a solos sujeitos ao encharcamento. Estes são os principais fatores responsáveis por aproximadamente 60% das pastagens cultivadas na região estarem degradadas ou em processo de degradação (VALENTIM et al., 2000).

A reforma ou renovação da pastagem degradada, ou em degradação, constitui uma oportunidade para implantar esses sistemas, com vantagens significativas em relação ao plantio de mudas de espécies arbóreas em pastagens formadas. Em virtude de reduzir a competição proporcionada pela gramínea já estabelecida no pasto formado, do preparo do solo e do efeito residual positivo da adubação da cultura anual, o plantio das árvores no momento da recuperação da pastagem, via integração lavoura-pecuária-silvicultura, promove maior porcentagem de sobrevivência, maior altura de plantas e diâmetro do tronco, ao final de 6 meses e do 1º ano após o plantio (LESSA et al., 2006; SILVA et al., 2006).

A implantação de sistemas agrossilvipastoris e silvipastoris é recomendada como uma das principais estratégias de recuperação de pastagens degradadas em regiões tropicais. Tal prática pode conferir benefícios ao ambiente quando comparada às pastagens tradicionais, sem a presença de árvores, assim como a conservação do solo e dos recursos hídricos, promoção da fixação de carbono e aumento da biodiversidade (DIAS-FILHO, 2005).

### 4. Aspectos da Legislação (Recomposição Florestal da Reserva Legal)

Em vigor desde 24 de agosto de 2001, com força de lei, a Medida Provisória nº 2.166-67 altera artigos e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal. Na forma em vigor, apresenta-se no artigo 16 e artigo 44 (BRASIL, 2006):

“Art. 16. As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo: (BRASIL, 2006, grifo nosso).

I - Oitenta por cento, na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal; (...)” (BRASIL, 2006, grifo nosso).

“Art. 44. O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada ou outra forma de vegetação nativa em extensão inferior ao estabelecido nos incisos I, II, III e IV do art. 16, ressalvado o disposto nos seus §§ 5º e 6º, deve adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente: (BRASIL, 2006, grifo nosso).

I - Recompor a reserva legal de sua propriedade mediante o plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente; (BRASIL, 2006, grifo nosso).

II - Conduzir a regeneração natural da reserva legal; e (BRASIL, 2006, grifo nosso).

III - Compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, conforme critérios estabelecidos em regulamento. (BRASIL, 2006, grifo nosso).

§ 1º Na recomposição de que trata o inciso I, o órgão ambiental estadual competente deve apoiar tecnicamente a pequena propriedade ou posse rural familiar.

§ 2º A recomposição de que trata o inciso I pode ser realizada mediante o plantio temporário de espécies exóticas como pioneiras, visando à restauração do ecossistema original, de acordo com critérios técnicos gerais estabelecidos pelo Conama.

§ 3º A regeneração de que trata o inciso II será autorizada, pelo órgão ambiental estadual competente, quando sua viabilidade for comprovada por laudo técnico, podendo ser exigido o isolamento da área. (...)”

Baseando-se nos dispositivos e recomendações legais, existem três alternativas para o produtor restabelecer a reserva legal em 80% da área total da propriedade: plantio, condução da regeneração natural e compensação com outra área equivalente em importância ecológica e extensão.

Registra-se que para recomposição da área de floresta na reserva legal, a tentativa de restaurar a vegetação nativa por meio da regeneração natural pode ser considerada. Contudo, trata-se de uma meta a longo prazo, dependente da distância, dimensão e complexidade ecológica das matas mais próximas, as quais promoveriam o aporte de sementes para o repovoamento da área por variadas formas de dispersão.

O simples isolamento da área e a conseqüente formação de capoeiras, representadas por vegetação secundária em diversos estádios de sucessão, contradizem a tendência atual de otimizar o uso de áreas antropizadas e com essa fisionomia vegetal.

O impacto econômico negativo ao produtor teria grandes proporções, considerando a obrigatoriedade de comercializar a maioria do rebanho por falta de espaço para manter os animais e ainda a impossibilidade de recuperar o capital investido na formação da pastagem, principalmente as mais jovens, além de reduzir a escala de produção da fazenda, com menos área destinada à atividade pecuária.

Vale mencionar ainda o seguinte texto, que consta na MP 2.166-67 (BRASIL, 2006):

“Art. 44-C. O proprietário ou possuidor que, a partir da vigência da Medida Provisória nº 1.736-31, de 14 de dezembro de 1998, suprimiu, total ou parcialmente florestas ou demais formas de vegetação nativa, situadas no interior de sua propriedade ou posse, sem as devidas autorizações exigidas por lei, não pode fazer uso dos benefícios previstos no inciso III do art. 44.” (NR).

Ou seja, o produtor que a partir de dezembro de 1998 suprimiu área de floresta, sem autorização, não pode compensar a reserva legal adquirindo outra área na mesma microbacia. A condução da regeneração natural é inviável em determinadas situações, portanto, restando a recomposição da reserva legal da propriedade mediante o plantio até a complementação total.

A finalidade básica da recomposição florestal em área de reserva legal é ter recuperada a biodiversidade, a regulação do ciclo hidrológico, a conservação do solo, carbono fixado no lenho das árvores e evitar a degradação ambiental, dentre outros efeitos benéficos proporcionados pelas florestas. Os sistemas silvipastoris prestam grande parte destes serviços ambientais. Conferem uma nova conformação ao manejo da atividade pecuária, com a introdução do componente florestal, a divisão de pastagens, o controle de plantas daninhas, podas, desbastes, aliados à exclusão definitiva do uso do fogo, fixação de carbono e possibilidade de conservação da biodiversidade com as árvores de regeneração natural ou introduzidas na pastagem, assim como vantagens técnicas, quanto à produção de forragem, das árvores e dos animais.

Sugere-se discutir entre os órgãos competentes a implantação de sistemas silvipastoris na área de reserva legal para aqueles produtores notificados quanto à necessidade de reposição florestal em suas propriedades. Francisco et al. (2004) avaliaram a percepção de profissionais da área ambiental a respeito do uso de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas de reserva legal e concluíram que práticas envolvendo a sucessão ecológica e alta biodiversidade estão inseridas no processo. Segundo os autores “seu uso não causa conflito em relação à legislação vigente, desde que se tenha muito claro o objetivo maior, que é o de garantir o retorno das funções ecológicas e biológicas desses ecossistemas, aliado à redução dos custos de recuperação da floresta”.

Entre as propostas, os sistemas silvipastoris poderiam ser empregados como compensação à reserva legal ou, a princípio, considerados como etapa intermediária no processo de conversão de áreas de pastagem em florestas para recomposição da reserva legal. Sob nenhuma hipótese cogita-se transformar áreas de reserva em sistemas silvipastoris. Contudo, para os casos já existentes, cita o inciso I do artigo 44, que o proprietário deverá recompor a reserva legal com espécies nativas, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão

ambiental estadual competente, portanto, sendo possível a recomendação ou mesmo regulamentação desta proposta de recomposição florestal.

Além dos impactos positivos citados, outros seriam obtidos, como o aproveitamento da forragem disponível e o tempo suficiente para comercialização dos animais, contornando a proposta de isolamento da área, que implicaria na venda imediata do gado pelo produtor, tendo em vista que os 20% da propriedade não seriam suficientes para comportar o rebanho existente. Continuar obtendo algum recurso financeiro, com a implantação do sistema silvipastoril, poderia reduzir o prejuízo do suposto isolamento da área.

O sistema silvipastoril possibilitaria o estabelecimento de uma floresta produtiva no futuro, passível de ser submetida a um plano de manejo florestal enquanto área de reserva, conciliando-se aos inúmeros serviços ambientais advindos da floresta. Assim sendo, a inserção das técnicas de implantação de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativa à recomposição da vegetação nativa nas áreas de reserva legal facilitaria a adoção do que rege o artigo 44 da MP 2.166-67 por parte dos produtores, em propriedades rurais da Amazônia.

## 5. Vantagens dos Sistemas Silvopastoris

Os sistemas silvipastoris apresentam vantagens potenciais em relação aos sistemas convencionais. Quando implantados e manejados de maneira correta proporcionam melhor conforto térmico para os animais (SANTOS et al., 2004), aumentando o ganho de peso (OLIVARES; CARO, 1998) e a produção de leite (BETANCOURT et al., 2003). Além disso, as árvores da família das leguminosas, capazes de fixar o nitrogênio do ar em associação com bactérias, enriquecem o solo e conseqüentemente melhoram a fertilidade (MARTINS et al., 2004) e o valor nutritivo do pasto (CARVALHO et al., 1997; PEZO; IBRAHIM, 1998; ANDRADE et al., 2002).

Outras vantagens que podem ser mencionadas são a suplementação animal, pois algumas árvores produzem vagens comestíveis pelos animais, especialmente na época seca do ano; a implantação de cercas vivas (LUDEWIGS et al., 1998); o controle da erosão do solo (PEZO; IBRAHIM, 1998), com as árvores plantadas em nível e nos terraços (SILVA; MAZUCHOWSKI, 1999); e a obtenção de produtos direta ou indiretamente fornecidos pelas árvores (madeira, frutos, sementes, resinas, óleos essenciais, mel, etc.).

## 6. Aspectos Gerais na Implantação do Sistema

As etapas para instalação de sistemas silvipastoris dependem de vários fatores, mas são definidas principalmente a partir da escolha da área. O sistema pode ser implantado em um roçado, em uma pastagem formada ou por ocasião da reforma ou renovação de pastagem. O processo torna-se especialmente vantajoso em se tratando de pastagens degradadas ou em degradação.

No roçado podem-se conduzir as brotações de tocos ou indivíduos arbóreos originados de sementes, controlando-se o estande da população por

meio de desbastes. Quando da formação da pastagem e introdução dos animais na área, as árvores já terão porte suficiente para evitar danos físicos causados pelo gado.

O plantio em pastagem formada tem algumas limitações quanto ao estabelecimento das mudas das espécies arbóreas introduzidas. A condição de baixa fertilidade geralmente encontrada nos solos com pasto e a competição com a gramínea, previamente estabelecida, tornam-se obstáculos a serem superados. Práticas como coroamento e adubação em cobertura são recomendáveis neste caso.

No plantio das árvores na integração lavoura–pecuária–silvicultura, por ocasião da reforma ou renovação da pastagem, deve-se atentar para a escolha das espécies arbóreas, priorizando aquelas de rápido crescimento; sem efeito alelopático para as culturas anuais e forrageiras ou tóxicas para os animais em consórcio; com copa não muito densa (que permita o crescimento da forrageira no sub-bosque); preferencialmente leguminosas arbóreas e, se possível, de uso múltiplo (madeira, frutos, sementes, sombreamento, adubação, etc.), dentre outras características.

Uma vez selecionada(s) a(s) espécie(s) arbórea(s) procede-se à coleta de sementes de boas matrizes, produção de mudas, ao preparo do solo, plantio e tratamentos silviculturais como podas.

Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris foram dadas por Oliveira et al. (2003), os quais citam, para áreas de pastagem na Amazônia, o plantio próximo aos tocos remanescentes do corte da floresta, como forma de proteger as mudas plantadas em pastos formados e em convivência com o gado, bem como a condução da regeneração natural de espécies de árvores como bordão-de-velho (*Samanea* sp.), baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.), mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* Benth.) e faveira ou paricá (*Schizolobium amazonicum* Hub.).

Em geral, conforme recomendação de Silva (2003) “toda a base tecnológica já existente para intervenções em forragicultura, silvicultura e para o manejo das pastagens e do rebanho deve ser considerada para o êxito em sistema silvipastoril, assim como as práticas agrossilviculturais necessárias para a manipulação microclimática do ambiente”.

## 7. Resultados Preliminares de Pesquisas

Estudos sobre avaliação e seleção de procedências de árvores de uso múltiplo para sistemas silvipastoris, realizados por Franke e Miranda (1998), bem como documentos que abordam fundamentos e aplicabilidade dos sistemas silvipastoris (FRANKE; FURTADO, 2001), avaliação de árvores de baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental (ANDRADE et al., 2002) e noções básicas para implantação de sistemas silvipastoris (OLIVEIRA et al., 2003) são publicações que contribuem com o avanço das investigações científicas neste tema, para o Estado do Acre.



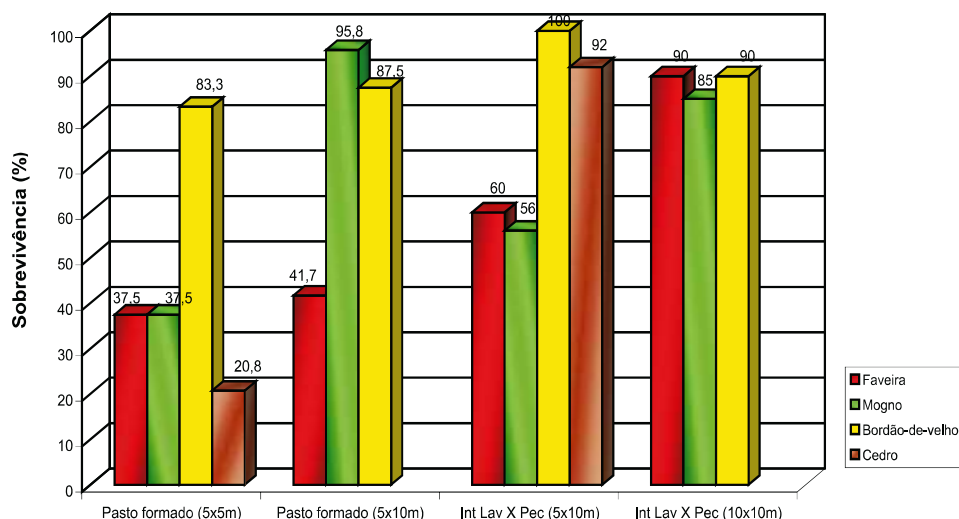
Unidades de observação de sistemas silvipastoris, situadas em áreas de produtores do Projeto de Colonização Pedro Peixoto, Município de Senador Guimard-AC, foram implantadas em pastagens de capim *Brachiaria* sp., constando dez espécies arbóreas nativas, em arranjos e espaçamentos diferentes. Experimentos também foram instalados em pastagens já formadas e por ocasião da reforma do pasto (integração lavoura-pecuária-silvicultura) conforme sugestões de Oliveira et al. (2003), constituindo quatro sistemas:

- Sistema 1 – Plantio em linha simples, no espaçamento 5 x 5 m, em pastagem formada, sem isolamento da área. Delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos e cinco tratamentos (espécies arbóreas): cedro (*Cedrela odorata* L.), mogno (*Swietenia macrophylla* King.), faveira (*Schizolobium amazonicum* Hub.), jenipapo (*Genipa americana* L.) e bordão-de-velho (*Samanea* sp.).
- Sistema 2 – Plantio em linha simples, no espaçamento 5 x 10 m, em pastagem formada, sem isolamento da área. Delineamento em blocos casualizados, com seis repetições e quatro tratamentos: faveira, bordão-de-velho, mogno e jenipapo.
- Sistema 3 – Plantio em linha simples, no espaçamento 5 x 10 m, integração lavoura-pecuária (reforma do pasto com plantio de arroz, com adubação da cultura anual e 150 gramas de superfosfato simples em cada cova para as espécies arbóreas). Delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições e cinco tratamentos: faveira, bordão-de-velho, mogno, cedro e jurema (*Pithecellobium* sp.).
- Sistema 4 – Plantio em linha simples, no espaçamento 10 x 10 m, integração lavoura-pecuária (consórcio de milho e arroz, sem adubação). Delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições e quatro tratamentos: faveira, bordão-de-velho, mogno e jenipapo.

Na Fig. 1 observa-se a porcentagem de sobrevivência de faveira, bordão-de-velho, mogno e cedro, nas diferentes formas de implantação de sistemas silvipastoris (sistemas 1 a 4).

Na integração lavoura-pecuária, verifica-se a tendência de manutenção da porcentagem de sobrevivência das espécies arbóreas até 1 ano de idade (Fig. 1), demonstrando bom estabelecimento para esta forma de implantação de sistema silvipastoril. Deve-se destacar que a porcentagem de sobrevivência da faveira (apenas 60%) no sistema 3 foi em decorrência da destruição de plantas em algumas parcelas durante gradagens realizadas nas entrelinhas.

Quanto ao plantio no pasto, houve um evidente decréscimo no número de plantas para faveira, situado entre 37,5% e 41,7% 1 ano pós-plantio, seja pelos danos provocados pelos animais ou pela não tolerância desta espécie às condições de competição provocada pela gramínea.



**Fig. 1.** Porcentagem de sobrevivência de faveira (*Schizolobium amazonicum* Hub.), mogno (*Swietenia macrophylla* King.), bordão-de-velho (*Samanea* sp.) e cedro (*Cedrela odorata* L.), 1 ano após o plantio dos sistemas silvipastoris, em pastagem formada e na integração lavoura-pecuária.

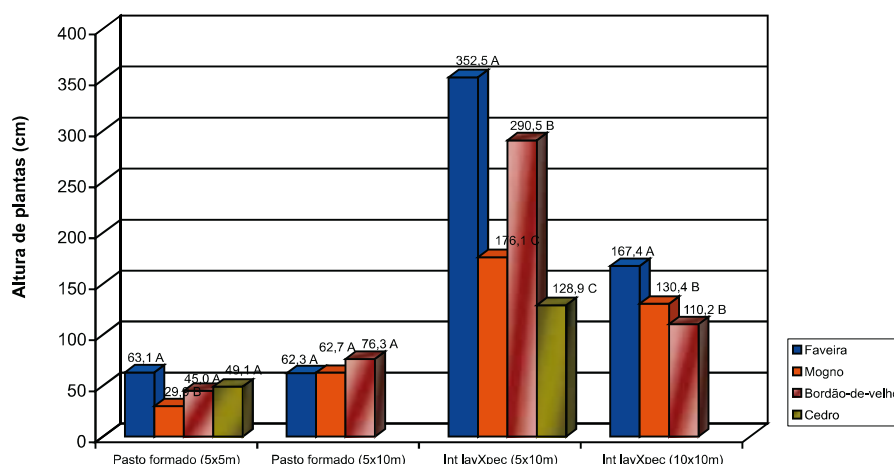
Os resultados revelaram que tanto na integração lavoura-pecuária (10 x 10 m) quanto para o plantio em pastagem formada (5 x 10 m), o mogno manteve a porcentagem de sobrevivência acima de 85%. Todavia houve diminuição na porcentagem de sobrevivência para 37,5% e 56% nos sistemas 1 e 3. É possível supor que a menor qualidade das mudas tenha influenciado o baixo desempenho do mogno nestes tratamentos (Fig. 1).

O bordão-de-velho apresentou elevada porcentagem de sobrevivência para o plantio em pastagem formada e na integração lavoura-pecuária, variando de 83,3% a 100% (Fig. 1). Trata-se de uma espécie de leguminosa arbórea de ocorrência natural em pastos do Acre, portanto, adaptada às condições encontradas no ambiente da pastagem.

Quanto ao cedro, verificou-se elevada porcentagem de sobrevivência na integração lavoura-pecuária (92%) e redução no plantio em pastagem formada (20,8%) com 1 ano de idade. A diminuição da fertilidade do solo, comum em áreas de pastagem com mais de 10 anos (assim como na área do estudo), a competição com as gramíneas, a incidência da broca-das-florestais (*Hypsiphyla grandella*) e os danos causados pelos animais prejudicaram o crescimento das mudas.

Destaca-se o rápido crescimento da faveira, com altura de plantas superior a 3,5 m ao final de 1 ano pelo plantio na integração lavoura-pecuária (5 x 10 m) (Fig. 2). Contudo, plantada no pasto, sem adubação, a faveira apresentou altura máxima de pouco mais de 60 cm. Mesmo o bordão-de-velho, com excelente desempenho quanto à sobrevivência das mudas (Fig. 1), não apresentou crescimento satisfatório até 1 ano, quando plantado no pasto e sem adubação (45 a 76 cm de altura).

Vale ressaltar o impacto positivo do efeito residual da adubação da cultura anual e da adubação de base para cada muda das espécies florestais (sistema 3), comparando-se os resultados para faveira, bordão-de-velho e mogno, na integração lavoura–pecuária, bastante superiores quanto à altura de plantas no espaçamento 5 x 10 m em relação ao 10 x 10 m.



**Fig. 2.** Altura de plantas de faveira (*Schizolobium amazonicum* Hub.), mogno (*Swietenia macrophylla* King.), bordão-de-velho (*Samanea* sp.) e cedro (*Cedrela odorata* L.), 1 ano após o plantio dos sistemas silvipastoris\*.

\*Em cada método de implantação, médias seguidas pela mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Scott & Knott ( $P < 0,05$ ).

As operações de preparo do solo e adubação para implantação da cultura anual possivelmente favoreceram o crescimento das espécies pelo método da integração lavoura–pecuária. Deve-se destacar ainda que uma gradagem realizada nas entrelinhas após a colheita da cultura anual para eliminar as plantas daninhas e incorporar os restos de cultura provavelmente incrementou o crescimento das espécies no sistema 3, suprimindo a competição causada pelas forrageiras e vegetação espontânea.

Em avaliação aos 6 meses após a implantação destes e outros sistemas silvipastoris, Silva et al. (2006) observaram que para o plantio no espaçamento 5 x 8 m, na integração lavoura–pecuária, com a cultura do arroz, sem adubação, as maiores alturas de planta foram verificadas em ingá (*Inga* sp.) e bordão-de-velho (129,2 e 113,0 cm, respectivamente). Piranhiera (*Swartzia* sp.), bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) apresentaram os menores valores para diâmetro à altura do colo (DAC) e altura de plantas, inferiores a 30 cm aos 6 meses pós-plantio. Trata-se de espécies de crescimento lento, o que constitui um fator limitante ao seu uso na implantação de sistemas silvipastoris, especialmente bacuri e copaíba, que podem ser consideradas espécies clímax, quanto ao grupo ecológico, exigentes em sombra na fase inicial do seu desenvolvimento.

Atualmente, experimentos vêm sendo instalados pela Embrapa Acre, em áreas de produtores, tanto pelo método de plantio em pastagem formada quanto na integração lavoura-pecuária-silvicultura, mediante o plantio de espécies arbóreas nativas e exóticas com culturas anuais, principalmente milho, e gramíneas forrageiras. Um dos principais objetivos é definir o espaçamento mais adequado para as árvores e formar a pastagem no sub-bosque. Macedo et al. (2000) citam que uma das características desejáveis das espécies arbóreas para sistemas silvipastoris é ter sua silvicultura conhecida.

Em fases mais maduras do sistema, possivelmente entre 5 e 10 anos de idade, será possível avaliar o desempenho produtivo das forrageiras em sombreamento e ainda dos animais componentes, apresentando-se recomendações mais completas para o emprego destes sistemas agroflorestais pecuários na Amazônia.

## 8. Considerações Finais

As árvores consorciadas com as pastagens podem fornecer tanto serviços (sombra para o gado, fixação de nitrogênio, melhoria na ciclagem de nutrientes, redução da erosão do solo, proteção de nascentes, etc.) quanto produtos (madeira, frutos, forragem, óleos, resinas, etc.) (FRANKE; FURTADO, 2001; CARVALHO et al., 2002; ANDRADE et al., 2002), contribuindo para minimizar as implicações ecológicas negativas da implantação das pastagens homogêneas e com o aumento da sustentabilidade.

Os sistemas silvipastoris despontam como alternativa promissora, por serem mais diversificados e potencialmente mais produtivos e sustentáveis que os sistemas pecuários tradicionais.

A implantação de sistemas silvipastoris poderia ser citada como ação intermediária entre a pastagem presente em área de reserva legal e a fase final de recomposição da floresta. Assim, seria possível conciliar a condução da regeneração natural e a introdução de espécies arbóreas ao aproveitamento da forragem presente na área, que a princípio seria isolada ou submetida a um reflorestamento tradicional, segundo a legislação vigente.

O objetivo final da recomposição da área de reserva legal, em síntese, deve ser entendido como a recuperação dos efeitos positivos e benéficos das florestas, assim como a conservação da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e a fixação de carbono, por exemplo.

Serviços ambientais desta natureza são inerentes aos sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. Uma vez implantado, o sistema agrega técnicas de manejo como a exclusão definitiva do uso do fogo nas pastagens, aliada à conservação *ex situ* de espécies arbóreas potenciais produtoras de sementes e outros produtos de valor ambiental e econômico, além das vantagens técnicas com relação à produtividade da forragem e dos animais e das funções ecológicas próprias de um ambiente florestal.

## 9. Referências

- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Árvores de baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 574-582, 2002.
- BACHA, C. J. C.; BARROS, A. L. M. de. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 191-203, dez. 2004.
- BETANCOURT, K.; IBRAHIM, M.; HARVEY, C. A.; VARGAS, B. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. **Agroforesteria en las Américas**, v. 10, p. 47-51, 2003.
- BOTELHO, S. A. Espaçamento. In: SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA: FAEPE, 1998. p. 381-405.
- BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/MPs/mp2166-67.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2006.
- CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O. da; CAMPOS JÚNIOR, B. de A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 213-218. 1997.
- CARVALHO, M. M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1998. 37 p. (Embrapa-CNPGL, Documentos, 64).
- CARVALHO, M. M.; ALVIN, J. M.; XAVIER, D. F.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 12 p. (Embrapa Gado de Leite, Circular técnica, 68).
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 2. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173 p.
- FRANCISCO, C. E.; ZAKIA, M. J. B.; TORRES, R. B.; COELHO, R. M.; RAMOS-FILHO, L. O. Percepção de profissionais da área ambiental a respeito do uso de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas de preservação permanente e de reserva legal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 192-194. (Embrapa Florestas, Documentos, 98).
- FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Embrapa Acre, Documentos, 74).
- FRANKE, I. L.; MIRANDA, E. M. de. **Ocorrência de árvores e arbustos de uso múltiplo em pastagens no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF/AC, 1998. 3 p. (Embrapa-CPAF/AC, Pesquisa em andamento, 130).

LESSA, L. S.; OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; LUZ, S. de A.; SANTOS, F. C. B. dos. Estabelecimento de espécies arbóreas nativas em unidades de observação de sistemas silvipastoris no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes. **Bases científicas para o desenvolvimento sustentável: resumos expandidos**. Campo de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2006. 1 CD-ROM.

LUDEWIGS, T.; MENESES-FILHO, L. C.; LEITE, A. P.; PINTO, E. M.; SILVA, R. F. da; BRILHANTE, N. A.; OLIVEIRA, A. C. Estacas de *Erythrina verna* para uso em cercas vivas no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Sistemas agroflorestais no contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. p. 49-51.

MACEDO, R. L.; FURTADO, S. C.; OLIVEIRA, T. K. de; GOMES, J. E. Caracterização e manejo dos principais sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. In: MACEDO, R. L. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais**. Lavras: UFLA: FAEPE, 2000. p. 90-137.

MARTINS, C. E. N.; FEISTAUER, D.; VIEIRA, A. R. R.; PORFÍRIO DA SILVA, V.; QUADROS, S. F. A. de. Crescimento de espécies nativas e produção de material formador da serapilheira em um sistema silvipastoril. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 192-194. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

MONTAGNINI, F. et al. **Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. 2. ed. San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622 p.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H. **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000. 112 p.

OLIVARES, A.; CARO T. W. Efecto de la presencia de sombra en el consumo de agua y ganancia de peso de ovinos en pastoreo. **Agro sur**, Valdivia, v. 26, n. 1, 1998.

OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S. de; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 84).

PEZO, D.; IBRAHIM, J. **Sistemas silvopastoriles**. Turrialba: CATIE: GTZ, 1998. 258 p. (Materiales de Enseñanza, n. 40; Colección módulos de enseñanza agroforestal. Modulo de Enseñanza agroforestal, n. 2).

RIBASKI, J.; RAKOCEVIC, M. Disponibilidade e qualidade da forragem de braquiária (*Brachyaria bryzantha*) em um sistema silvipastoril com eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) no noroeste do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. **Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento da vida e sustento de vida**. Anais. Ilhéus: CEPLAC: UESC, 2002. 1 CD-ROM.

SANTOS, W. B. R.; PIANO, L. M.; MALAVASI, M. M.; MALAVASI, U. C. Utilização de bosques em sistema de criação a pasto, para o conforto térmico animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. **SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 192-194. (Embrapa Florestas, Documentos, 98).

SILVA, V. P. da; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Sistemas silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade**. Curitiba: EMATER-Paraná, 1999. 52 p. (Série informação técnica, 50).

SILVA, V. P. da. Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul – para que adotá-los? In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1., 2003, Campo Grande. **Palestras**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 1 CD-ROM.

SILVA, V. P. da ; VIEIRA, A. R. R.; CARAMORI, P. H.; BAGGIO, J. A. Sombras e ventos em sistema silvipastoril no noroeste do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. **Sistemas agrofloretais no contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. p. 215-218.

SILVA, J. M. de A.; OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; LESSA, L. S. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas em sistemas silvipastoris no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes. **Bases científicas para o desenvolvimento sustentável: resumos expandidos**. Campo de Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2006. 1 CD-ROM.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>>. Acesso em: 17 jun. 2006.

VALE, R. S. do; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; MORI, F. A.; MORAIS, A. R. de. Efeito da desrama artificial na qualidade da madeira de clones de eucalipto em sistema agrossilvipastoril. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 285-297, maio/jun. 2002.

VALENTIM, J. F. **Integração lavoura e pecuária no Acre**. Disponível em: <<http://www.cpfac.embrapa.br/chefias/cna/artigos/lavoura.html>>. Acesso em: 10 jun. 2003.

VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F.; MELO, A. W. F. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2000. 26 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa, 29).