

EMBRAPA

AGROSILVICULTURA

A. Paulo M. Galvão

AGROSILVICULTURA

A. Paulo M. Galvão*

1. RAZÕES DO APARECIMENTO DA AGROSILVICULTURA NO BRASIL.

Quando se associa qualquer cultura anual com uma essência florestal como a Araucaria com milho e feijão ou se planta arroz antes e/ou durante a implantação de povoamentos de eucalipto, está se praticando a agrosilvicultura. Portanto, como se pode depreender a agrosilvicultura não é uma novidade completa no setor florestal brasileiro.

Entretanto, a agrosilvicultura tem sido ultimamente bastante comentada e pesquisas sobre esse tema têm sido anunciadas, prevendo-se inclusive a adoção dessa técnica em projetos de reflorestamento.

Basicamente, a agrosilvicultura está ressurgindo devido a problemas de produtividade de solo e sociais ligados à produção da madeira, alimentos e ecologia. Exemplos típicos dessa problemática são as regiões Bragantina no Pará e o semi-árido do Nordeste com solos frágeis e de baixa fertilidade, onde há pressão para uso da terra. Esses locais têm sido utilizados para o fornecimento de madeira, lenha e produção de alimentos de forma não apropriada. Como consequência resulta um solo degradado forçando a procura de novas áreas de floresta ou caatinga que inevitavelmente sofrerão o mesmo processo.

O Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), enfatizava, em 1978, as possibilidades da agrosilvicultura em documento que tratava das diretrizes de pesquisa florestal no Brasil. Esse documento salientava a necessidade de desenvolver "técnicas silviculturais agronômicas como alternativa de utilização da terra em regiões pouco desenvolvidas e equilíbrio ecológico precário", preconizando, ainda, a necessidade de desenvolver pesquisas sobre sistemas combi-

* A. Paulo M. Galvão, Dr., Coordenador do Programa Nacional de Pesquisa Florestal * (PNPF) EMBRAPA/IBDF.

nados para obtenção de produtos florestais e alimentos.

As diretrizes emanadas do atual governo com prioridade para a agricultura vêm na realidade trazer novos fatos para o setor florestal no Brasil, sobre os quais todos devem estar atentos.

Dentro do contexto exposto aparece a agrosilvicultura.

2. PRINCÍPIOS DE AGROSILVICULTURA.

Agrosilvicultura ou silvicultura agropastoril pode ser definida como "um sistema de manejo sustentado da terra que combina produtos agrícolas, florestais e/ou animais, simultaneamente ou sequencialmente na mesma área de terra".

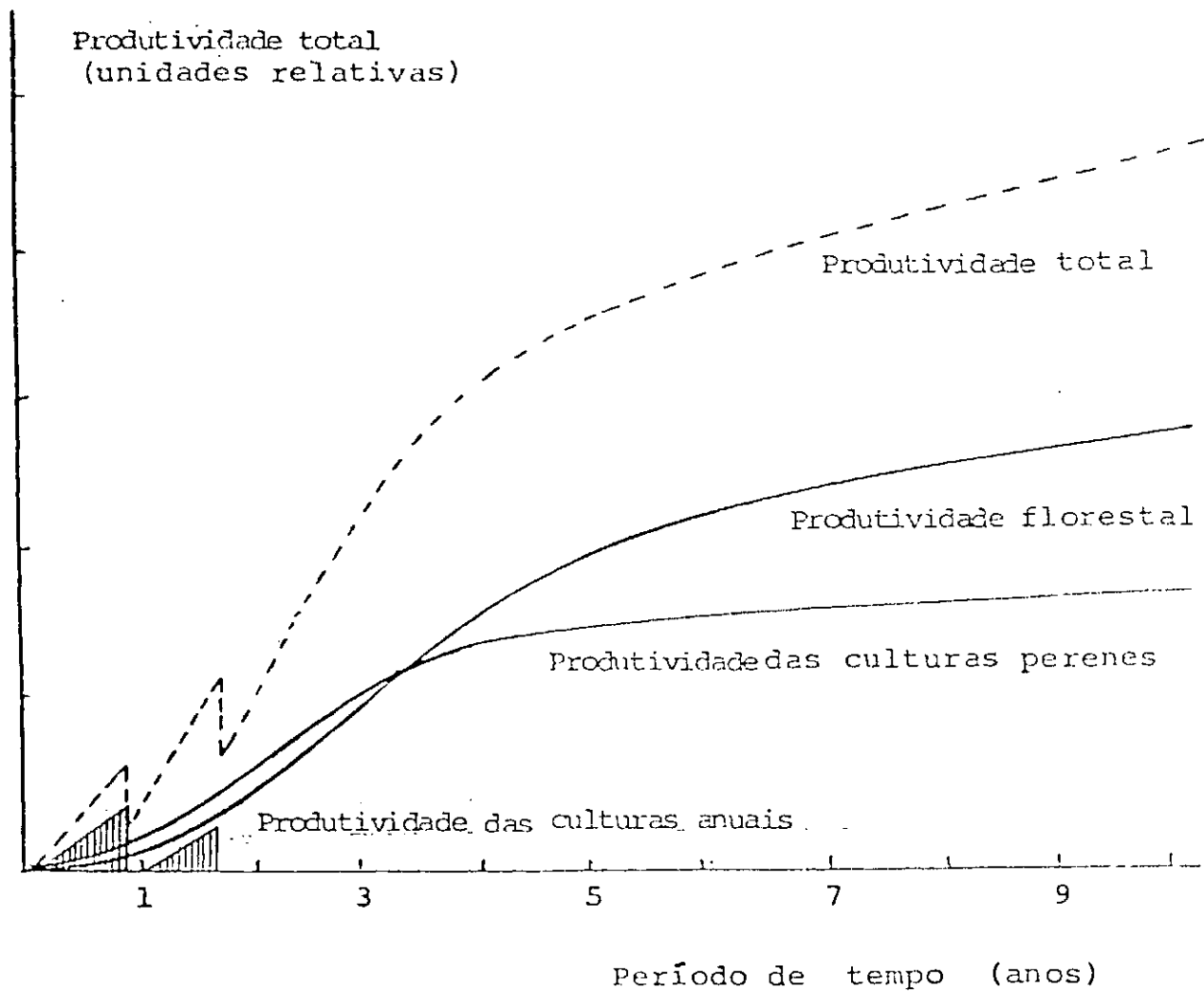
A agrosilvicultura visa otimizar o uso da terra com a produção de produtos florestais e alimentos conservando da melhor forma possível o recurso solo e o ambiente ao mesmo tempo que aumenta a sua produtividade total como ilustra esquematicamente a figura 1. Pode ainda ser considerada como uma alternativa técnica que permite a convivência das atividades florestais com a pressão pelo uso da terra para a produção de alimentos.

Entretanto, deve-se salientar que a árvore deve ser o elemento estrutural básico dos sistemas agroflorestais pelas funções que desempenha. Assim, o vegetal arbóreo é importante fator de estabilização do solo, pois, confere-lhe proteção contra a ação direta das chuvas, sol, erosão pluvial e eólica evitando danos ocasionados pela lixiviação. A árvore possibilita ainda a retirada de nutrientes das camadas profundas do solo e sua deposição na zona mais superficial. É também fator de regularização de mananciais e cursos d'água e elemento de proteção da fauna.

Por outro lado, as culturas anuais permitem o retorno mais rápido do capital empatado no empreendimento oferecendo ainda proteção adicional ao solo nos primeiros estágios do desenvolvimento das árvores.

Quando se trata da agrosilvicultura é importante considerar as possibilidades produtivas dos vegetais dentro das asso-

FIGURA 1. Comparação ^{segundo a teoria} entre a Produtividade Total em Sistemas Agroflorestais e Sistemas Isolados Florestais ou Agrícolas.



ciações. Assim, por exemplo, deve-se considerar as árvores não apenas como produtoras de madeira, mas também como fornecedora de alimentos e forragens, além de proporcionar os valores indiretos já referidos. Portanto, há espécies produtoras de madeira, espécies agrícolas perenes de alta rentabilidade (cash crops), espécies agrícolas anuais, espécies de uso múltiplo e outras.

A seguir a título de ilustração, algumas espécies com características afins são reunidas em grupos tendo em vista as aplicações agroflorestais:

a) Espécies produtoras de madeira:

Eucalyptus spp., *Pinus* spp., Freijó (*Cordia goeldiana*), Morototô (*Didymopanax morototoni*), Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), Teca (*Tectona grandis*);

b) Espécies agrícolas perenes:

Cacau (*Theobroma cacao* ~~As~~), Café (*Coffea arabica*, *C. robusta*), Pimenta do Reino (*Piper nigrum*), Guaranã (*Paulinia cupana*), Cupuaçu (*Theobroma grandiflora*), Borracha (*Hevea brasiliensis*), Cajú (*Anacardium occidentale*), Coco (*Cocos nucifera*);

c) Espécies agrícolas anuais:

Arroz (*Oryza sativa* ~~As~~), Milho (*Zea mays*), Soja (*Glycine max.*), Feijão (*Phaseolus vulgaris*);

Espécies forrageiras:

Algaroba (*Prosopis juliflora*), Faveiro (*Parkia platycephala*), Acácia (*Acacia* spp.), Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*);

d) Espécies de uso múltiplo:

Bacuri (*Platonia insignis*), Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), Ipil-Ipil (*Leucaena leucocephala*), Acácia spp.;

e) Outras espécies: Produtoras de tanino, óleos, essências, produtos medicinais, etc.

Acácia spp., Pau-rosa (*Aniba roseadora* var. *amazonica*), Ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha*).

De uma forma geral as espécies componentes dos sistemas agrosilviculturais devem ser selecionados, considerando - se não só o objetivo do empreendimento, o comportamento em relação às condições locais de solo e clima mas também as exigências em relação à luz, a capacidade de suportar competição radicular por água e nutrientes e a possibilidade de melhorar o solo, dentre outros fatores.

Ilustrativo exemplo de espécie altamente adequada para a agrosilvicultura é fornecido por KING & CHANDLER (1978). A *Acacia albida* que ocorre nas zonas áridas da África, apresenta um sistema radicular pivotante capaz de retirar água e nutrientes das camadas mais profundas do solo sem competir com espécies consorciadas de raízes superficiais. Perde, também, as folhas no início das chuvas permitindo o acesso da luz às culturas intercalares apresentando capa frondosa na época seca que protege o solo, fornecendo ainda alimento e forragem para o gado. Sua madeira é utilizada como lenha. Sendo uma leguminosa fixa o nitrogênio atmosférico melhorando o solo.

3. POSSIBILIDADES DA AGROSILVICULTURA NO PAÍS.

Sendo o Brasil um País de dimensões continentais as possibilidades das técnicas agrosilviculturais variam de acordo com a região considerada.

3.1. Amazônia.

As terras firmes da Amazônia correspondentes a floresta tropical úmida densa são caracterizadas por solos frágeis e de baixa fertilidade com uma agricultura itinerante que tende a demandar áreas crescentes de terra à medida que a região vai sendo ocupada. Exemplo ilustrativo é o que ocorreu na região Bragantina, no Estado do Pará, onde a floresta natural com aproximadamente ha foi derrubada para fins agropecuários. Atualmente o solo apresenta-se degradado, coberto por capoeiras sem expressão econômica. O mesmo processo está ocorrendo ao longo da Rodovia Cuiabá-Santarém onde a baixa fertilidade e fragilidade dos solos assim como a agropecuária convencional levam o homem a

EMBRAPA

mover-se frequentemente em busca de novas áreas de floresta virgem que são derrubadas para em um prazo de 2-3 anos recomeçar-se novamente o processo.

O problema, portanto, na Amazônia é fixar o homem a terra, evitar a degradação dos solos que sofrem a ação das chuvas torrenciais e altas temperaturas, prevenir alterações ecológicas indesejáveis, ao mesmo tempo que se promove a produção de alimentos, na maior parte importado de outras regiões do País. Nessas condições, a agrosilvicultura deve ser orientada para a produção econômica de madeira e alimentos com o menor número possível de alterações ecológicas indesejáveis visando minimizar a destruição indiscriminada das florestas.

Dentro dessa perspectiva, o Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF) está implantando através do CPATU, pesquisas agroflorestais na Amazônia. Trata-se de sistemas multi-estrata envolvendo a utilização de feijão, pupunha, cupuaçu, taioba (*Xanthosoma* sp.) pimenta e café. A primeira espécie é produtora de madeira de alta qualidade enquanto as três seguintes fornecem alimentos e as restantes são "cash crops".

Está também em andamento com a ICRAF (Conselho Internacional para Pesquisa Agroflorestal) um programa cooperativo em Agrosilvicultura. Foram elaborados e estão sendo implantados projetos onde as variáveis estudadas são:

- a) Identificação de espécies potenciais para agrosilvicultura (florestais, agrícolas perenes e agrícolas anuais e bianuais);
- b) A distribuição espacial das plantas - espaçamentos;
- c) O comportamento das plantas em consórcios;
- d) Técnicas culturais - métodos de preparação do solo, plantio e tratamentos silviculturais;
- e) Nutrição - envolvendo inclusive aspectos microbiológicos;
- f) Aspectos econômicos da técnica agrosilvicultura.

Com base em informações já disponíveis, para o primeiro experimento, foram selecionados o feijão, feijão cowpea, milho, cacau, café e pupunha, enquanto se estuda o comportamento de

outras espécies.

3.2. Nordeste

No Nordeste, com seus 1,5 milhões km², a agrosilvicultura encontra possibilidades de apresentar significativa contribuição para o seu desenvolvimento. A região semi-árida e árida do Nordeste caracteriza-se por precipitações anuais entre 250 e 700 mm de chuvas, solos arenosos de baixa fertilidade natural de profundidade rasa a moderada e baixo teor de matéria orgânica. São solos facilmente erodíveis quando a cobertura vegetal é retirada, apresentando ainda, com frequência, uma camada impermeável de impedimento, a pouca profundidade, que impede a penetração de raízes.

A vegetação natural, a caatinga, têm sido intensamente utilizada para lenha e madeira apesar do baixo volume de material lenhoso disponível. Bovinos e caprinos são criados nessa formação vegetal.

As regiões costeiras, com terra fértil e chuvas adequadas, são utilizadas principalmente para a cultura da cana. Em consequência grande parte dos alimentos vêm de outras regiões do País provocando ainda maior pressão para uso da caatinga. Alia-se a isso a alta natalidade da região cuja população deverá dobrar para o ano 2.000, atingindo 65 milhões de habitantes.

Dentro desse contexto, a agrosilvicultura pode apresentar importante papel constituindo-se em uma alternativa importante para aumentar a produtividade da região, reabilitando solos e evitando alterações ecológicas indesejáveis.

Pelas razões apontadas o PNPF já desenvolve experimentação agrosilvicultural na região, através do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semi-Árido - CPATSA. Essas pesquisas estão sendo agora intensificadas por intermédio do programa cooperativo com a ICRAF.

As pesquisas agrosilviculturais no Nordeste visam o desenvolvimento de consórcios estáveis de espécies vegetais capazes de produzir madeira, lenha, alimento, forragem para animais aumentando a produtividade média do solo e evitando altera -

ções ecológicas indesejáveis. De acordo com dados da ICRAF a biomassa das regiões semi-áridas pode ser aumentada de 2 a 3 vezes mediante o manejo adequado dos recursos naturais disponíveis. Os testes exploratórios de espécies arbóreas visando identificar material para potencial para consórcios já apresentam resultados interessantes como aqueles obtidos com o umbuzeiro. Esses testes estão sendo intensificados. Ao mesmo tempo a pesquisa agropecuária desenvolvida pelo CPATSA tornou disponíveis informações sobre culturas anuais e de caatingas e dos recursos naturais da região que serão utilizados na agrosilvicultura.

3.3. Cerrado e Regiões Sul - Sudeste

O Cerrado ocupa 1,5 milhões de km² do Território Nacional sendo considerado como uma das grandes reservas para a expansão das atividades agropecuárias do Brasil. Ocupa principalmente o Centro-Oeste e Sudeste, regiões mais desenvolvidas do País onde as atividades agropecuárias e florestais atingiram nível técnico satisfatório. Em consequência, de uma forma relativamente rápida, poder-se-ia definir as possibilidades da agrosilvicultura nos cerrados.

Evidentemente a viabilidade da adoção da agrosilvicultura no cerrado e mesmo no Sul - Sudeste do País, dependerá dos aspectos ^{de natureza econômica} socioeconômicos dos distritos florestais e da estrutura das empresas ^{que se interessam} interessadas em adotá-la.

Existe, relativamente, grande número de informações sobre silvicultura e agropecuária nas regiões do Cerrado, Sul e Sudeste. Nessas circunstâncias o problema de se verificar a viabilidade de agrosilvicultura nessas regiões, consiste, inicialmente, em analisar os dados disponíveis sobre o assunto e, desenvolver rapidamente pesquisas onde se procuraria avaliar os efeitos dessa técnica em termos produtivos, econômicos e sociais.

Entretanto, são escassas as pesquisas sobre a agrosilvicultura propriamente dita, ou consórcios. Os dados conhecidos foram obtidos por empresas a título de observação. Somente um trabalho, publicado por GURGEL FILHO (1962) sobre plantio consorciado de milho e eucalipto, foi encontrado. Esse

QUADRO I - Consórcio de *E. grandis* com espaçamento 3 m x 2 m e soja a várias intensidades de plantio e espaçamentos, em solo de cerrado (*).

TRATAMENTO	SOJA	PRODUTIVIDADE SOJA (kg/ha)	H(2) (m)	DAP (3) (cm)
A	3 filas a 60 cm	1599	10,72	8,6
B	4 filas a 60 cm	2032	11,67	9,6
C	3 filas a 50 cm	1532	11,66	9,4
D	4 filas a 50 cm	1964	10,62	12,7
E	5 filas a 50 cm	2049	11,70	9,9
F	5 filas a 40 cm	1882	11,24	8,8
G	Testemunha 1 com adubação (1) e sem soja	—	11,30	9,2
H	Testemunha 2 sem adubação e sem soja	—	10,37	8,2

(*) Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara - Grupo BELGO-MINEIRA

(1) - 2 toneladas de calcário/ha
100 kg superfosfato simples/ha
50 kg de cloreto de potássio/ha

(2) - altura média do eucalipto aos 23 meses

(3) diâmetro médio do eucalipto aos 23 meses

autor concluiu que em eucalipto plantado em solo de cerrado no espaçamento 3 m x 1,5 m, somente 1 linha de milho ao centro das ruas de eucalipto conjugava favoravelmente os aspectos biológicos e econômicos da cultura florestal e agrícola. Duas ou três linhas de milho implicaram em efeitos prejudiciais ao desenvolvimento do eucalipto.

Pesquisa sobre o consórcio de eucalipto e soja foi efetuada pela Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara do Grupo BELGO-MINEIRA, cujos resultados são apresentados no Quadro I. Da análise dos dados pode-se inferir que a soja plantada em até 5 fileiras não prejudicou o desenvolvimento do eucalipto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A agrosilvicultura deve ser considerada como uma técnica de manejo sustentado capaz de aumentar a produtividade total do solo promovendo a sua utilização através do consórcio entre plantas na mesma área, ~~onde a cultura de eucalipto e a cultura de milho são cultivadas simultaneamente.~~

É uma alternativa técnica que permite a convivência das atividades florestais com a pressão pelo uso da terra para a produção de alimentos.

No Brasil, a agrosilvicultura deve ser implantada considerando-se devidamente as características fisiográficas, econômicas e sociais das suas diferentes regiões ~~e a possibilidade de sua aplicação em cada uma delas.~~

Devem ser rapidamente implementadas pesquisas para dar adequada base técnica a agrosilvicultura nas diferentes regiões do País.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALVIN, P.M. 1978. Floresta Amazônica: equilíbrio entre a utilização e conservação. *Ciência e Cultura*. 30(1):9-16.
- BENE, J.G. & H.W.BEALL & A. CÔTÉ. 1977. Trees, Food and People: Land management in the tropics. International Development Research Centre, Ottawa. 52pp.
- CIA. AGRÍCOLA E FLORESTAL STA. BARBARA. 1979. Consórcio de *E. grandis* e soja (*Glycine max.*). Informação pessoal.

- EMBRAPA/IBDF - ICARF. 1979. Projetos de agrosilvicultura para o nordeste e amazônia brasileira. EMBRAPA/IBDF - ICRAF.
- GURGEL FILHO, O.A. 1962. Plantio de milho consorciado em eucalipto. Silvicultura em São Paulo, Serviço Florestal do Estado de São Paulo, SP, 1(2):85-102.
- KING, K.F.S. & M.T. CHANDLER. 1978. The wasted lands. The programm of work of ICRAF. ICARF, Nairobi. 35 pp.
- PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA FLORESTAL. 1978. EMBRAPA/IBDF. Brasília, D.F. 17 pp.
- SANGER, CLYDE & G. LESSARD & G. FOULSEN. 1977. Trees for people. International Development Research Centre, Ottawa. 52 pp.

APMG/cfa.