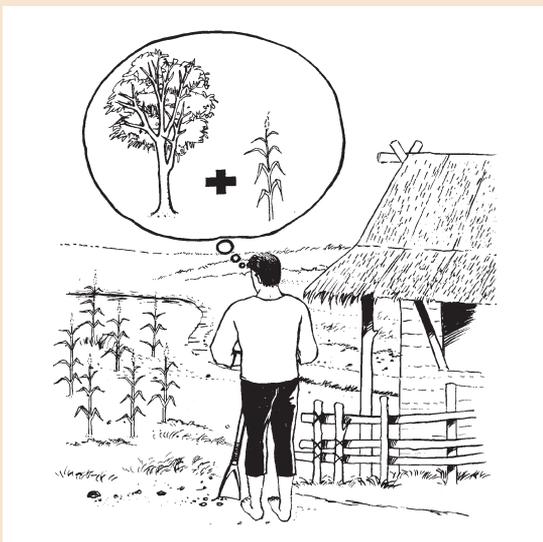
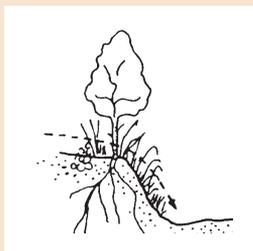
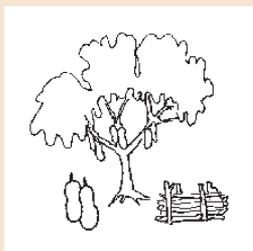


Agrossilvicultura

Agrodok 16 - Agrossilvicultura



partageons les connaissances au profit des communautés rurales

sharing knowledge, improving rural livelihoods

Agrodok 16

Agrossilvicultura

Ed Verheij

Esta publicação foi patrocinada por: KERKINACTIE.
No seu trabalho KERKINACTIE dá alta prioridade ao desenvolvimento rural, apoiando organizações que desenvolvem actividades neste campo. A agricultura e a produção alimentar são actividades de importância vital nas zonas rurais. KERKINACTIE apoia este tipo de trabalho directamente e também indirectamente oferecendo apoio na recolha, compilação e divulgação de informação e conhecimentos.

© Fundação Agromisa, Wageningen, 2003.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida qualquer que seja a forma, impressa, fotográfica ou microfilme, ou por quaisquer outros meios, sem autorização prévia e escrita do editor.

Primeira edição: 2003

Autor: Ed Verheij

Ilustradores: Barbera Oranje, Toon Helmink

Tradução: Rob Barnhoorn, Cristina Soeiro

Impresso por: STOAS Digigrafi, Wageningen, Países Baixos

ISBN: 90-77073-81-7

NUGI: 835

Prefácio

A Agromisa tem recebido muitas perguntas respeitantes à agrossilvicultura, procedentes de todas as partes do mundo. Está claro que existe uma necessidade de informação prática sobre esta temática. Em vista desta situação apresenta-se este Agrodok, que contém uma descrição dos elementos essenciais da agrossilvicultura, desde os princípios fundamentais até a sua aplicação na prática, prestando atenção aos benefícios, mas também às dificuldades e limitações. O objectivo é oferecer opções para uma forma melhorada do uso da terra. Tratam-se também temas de extensão agrícola, porque as recomendações de cientistas ou extensionistas para introduzir certos sistemas agroflorestais só poderão ter êxito se os aldeões estiverem convencidos que uma alteração do uso da terra lhes será vantajosa.

Certos aspectos dos sistemas agroflorestais são tratados também em outras publicações da Agromisa, p.ex.:

- AgroBrief n° 1 (Van Tol, 2002: Fodder Trees)
- Agrodok n° 5 (Fruit growing in the tropics)
- Agrodok n° 11 (Luta anti-erosiva nas regiões tropicais)
- Agrodok n° 19 (Schreppers et al., 1998: Propagating and planting trees).

Agradecimentos

Esta terceira edição do Agrodok 16, Agrossilvicultura, foi completamente reescrita para incluir novos conhecimentos agroflorestais. Aproveito a oportunidade para expressar os meus agradecimentos a: Robert Peter Heijer, Rick Thijssen e Nick Pasieczik (HDRA) pelas suas contribuições ao texto e revisões de temas específicos, e a Orisa Julius Ainyia, Jan Joost Kessler, Paul Kiepe e Marg Leijdens pelo seu trabalho de redacção. Quero agradecer especialmente ao Dr M. Wesel, catedrático emérito da Ciência de Cultivos Tropicais, na Universidade de Wageningen, pelas discussões inspiradoras, conselhos de literatura e comentário ao manuscrito. Todavia, aceito plena responsabilidade pelo conteúdo, inclusive imperfeições ou erros.

Índice

1	Introdução	5
1.1	Árvores e culturas anuais no desenvolvimento agrário	5
1.2	O âmbito da Agrossilvicultura e deste Agrodok	10
2	As vantagens e limitações das árvores	14
2.1	A influência favorável das árvores	14
2.2	As limitações das árvores	17
2.3	Porque é que as árvores estão a desaparecer	22
3	A agrossilvicultura no sistema agrícola	25
3.1	As árvores em diferentes partes da exploração agrícola	25
3.2	O clima, o sistema agrícola e a agrossilvicultura	28
4	Aplicações práticas da agrossilvicultura	31
4.1	Cercas vivas	33
4.2	Barreiras vivas	37
4.3	Quebra-ventos lineares e faixas quebra-ventos	42
4.4	Matas de pastagem (árvores espalhadas)	50
4.5	O cultivo em alamedas	53
4.6	A melhoria do alqueive	57
4.7	Hortas	66
5	Comentários adicionais	71
	Leitura recomendada	72
	Endereços úteis	73
	Glossário	74
	Apêndice 1: Lista de espécies auxiliares da agrossilvicultura	80

1 Introdução

1.1 Árvores e culturas anuais no desenvolvimento agrário

Em muitas partes das regiões tropicais os agricultores não têm a tradição de tentar conseguir uma produção máxima por hectare. A sua maior preocupação é reduzir o risco de perda de colheita. A razão principal para isso é que – com exceção dos centros mais povoados – não havia mercados acessíveis para os excedentes alimentares. Os sistemas agrícolas tradicionais estavam integrados, baseados na auto-suficiência, e por isso, também no abastecimento e serviços internos entre os diferentes componentes agrícolas: uma cultura mista na qual uma leguminosa fornece azoto (nitrogénio) a um cereal, e as culturas arvenses que fornecem forragem para o gado em troca de estrume, etc.

Todavia, no século passado estes sistemas provaram não ser suficientemente produtivos para alimentarem a população em rápido crescimento. Isto não é surpreendente, porque os sistemas tradicionais não foram atingidos pela ciência da agronomia, a qual foi a força impulsora para os níveis de rendimento sempre crescentes nas zonas temperadas do mundo. Os agrónomos negligenciaram os sistemas tradicionais de cultura mista por duas razões:

- a ideia corrente de que a economia do mercado exige uma especialização;
- a não existência de métodos adequados de pesquisa para estudar as complexas relações dos componentes agrícolas.

A segunda razão resulta claramente da primeira; pouco a pouco, a ciência da agronomia moderna, apesar do seu enraizamento na investigação de sistemas, foi-se gradualmente focando na melhoria de monoculturas. Após terem sido chamados para lutar contra a fome nas regiões tropicais, os agrónomos não tiveram outra solução senão a de se concentrarem no aumento dos rendimentos das principais culturas alimentares anuais, como o arroz e o trigo. Estas culturas já existiam na forma de monoculturas no mercado, e prestavam-se à abordagem

que tinha tido tanto êxito nas zonas temperadas. Efectivamente, os agrónomos tiveram êxitos com estas culturas, p.ex. o da “revolução verde” na Ásia.

Infelizmente, esta abordagem não acabou com a fome, sobretudo nas regiões tropicais com sistemas de sequeiro e mercados subdesenvolvidos de culturas alimentares. Nas ditas regiões a situação continuava a deteriorar-se, devido também à queda prolongada dos preços dos produtos não alimentares (p.ex. algodão, café, especiarias e fibras), no mundo inteiro, despojando os pequenos agricultores de um rendimento líquido efectivo e reduzindo-os a níveis de exploração de mera subsistência. A pressão de uma população crescente resultou em explorações agrícolas de tamanho cada vez mais reduzido e na necessidade de sacrificar árvores “improdutivas” em favor do plantio de culturas alimentares. Além disso, a incapacidade de aumentar os níveis de rendimento obrigou a população crescente a cultivar mais terra (geralmente terras marginais) à custa da vegetação natural.

Pouco tempo depois, estas tendências deram lugar a relatórios alarmantes sobre a deterioração dos sistemas de exploração: a crescente extensão de áreas de poeiras (“dust bowls”) e desertos, devida à erosão pelo vento; a degradação de terras após a perda da camada superficial do solo, e o assoreamento de sistemas de rega, ambos devidos à erosão pela água; a diminuição da fertilidade do solo e dos níveis de rendimento, devido à aplicação inadequada de estrume e adubo, e à cultivo de terras marginais; etc. Deu-se então conta, de que estas situações precárias tinham uma coisa em comum: o processo de desaparecimento das árvores na paisagem. A desflorestação em favor do cultivo de mais terras aráveis, a destruição de árvores e arbustos pelo pastoreio excessivo, o corte de árvores para lenha, etc.; todos estes processos juntos contribuíram para uma paisagem despojada da sua vegetação permanente (principalmente de florestas e pastagens para o gado).

Assim ficou claro que as árvores não só dão produtos úteis mas, como elementos mais permanentes na paisagem, também têm um papel essencial, sustentando a capacidade da terra para alimentar os povos. Este facto pôs as árvores na agenda do desenvolvimento agrário. As árvores são as plantas perenes mais altas, mostrando da melhor maneira as qualidades importantes para sustentar a capacidade produtiva das terras, mas com certeza não são as únicas plantas que têm tais qualidades. Com efeito, o factor mais importante na agricultura sustentável é uma vegetação permanente que cubra as terras, quer consista de árvores, arbustos, plantas trepadeiras ou de ervas anuais (como gramíneas, bananeira/bananeira de São Tomé e inhame). Por isso, onde se utiliza o termo “árvores” neste livrete, refere-se geralmente a todas as plantas lenhosas, e também a plantas perenes altas como a bananeira.



Figura 1: Um molho de galhos a ser levado para casa para ser usado como lenha, mas será esta perda recompensada por outro crescimento?

No Capítulo 2, discutir-se-ão mais em detalhe as vantagens e limitações das árvores.

Infelizmente, as vantagens de uma cobertura vegetal do solo, por meio de árvores ou outras plantas perenes, só ficam claras depois da terra se ter degradado sob a pressão de uma população, pastoreio e desflorestação excessivos. Mas então já será tarde: quando as terras nuas forem expostas à intempérie, o seu “re-enverdecimento” já se vai tornar muito difícil, visto que só as plantas resistentes serão capazes de efectuar

a recuperação da área, e estas geralmente produzirão poucos produtos alimentares para pessoas e animais. Por isso, é da maior importância inverter esta exploração excessiva antes da degradação das terras ter empobrecido as pessoas residentes na área.

As culturas anuais não podem fornecer uma cobertura permanente, e na cultura de sequeiro as terras ficam sem protecção durante uma grande parte do ano. A compreensão de que as ditas culturas anuais beneficiariam de combinações apropriadas, incluindo o uso de árvores, em sistemas de cultura mista, levou nos anos setenta do século passado a uma nova disciplina distinta da ciência da agronomia: a AGROSSILVICULTURA. O estudo mais detalhado do papel das árvores, arbustos e plantas trepadeiras nos sistemas de cultura mista, resultou na inclusão de plantas lenhosas nessas culturas e também em sistemas em que se combinam plantas lenhosas com a exploração pecuária.

Entretanto, a ciência da agronomia tinha re-descoberto a suas origens – dos começos do século XIX – na pesquisa dos sistemas agrícolas, e estava a desenvolver métodos para estudar os sistemas agrícolas mistos nas regiões tropicais. O estudo dos sistemas de cultivo já tinha estendido o seu âmbito de estudo das monoculturas para as culturas mistas. Esta pesquisa confirmou a afirmação dos agricultores de que as culturas mistas reduzem o risco de perda de colheita, mas também amortecem a resposta aos tratamentos culturais. Para demonstrar que uma simples mistura de culturas, p.ex. de milho e feijão, produz uma colheita que ultrapassa a de dois lotes com cultura separada de milho e feijões, exige uma meticulosa investigação que duraria numerosos anos e cujo resultado não seria em absoluto espectacular: a produção da cultura mista só ultrapassa ligeiramente a soma das duas culturas separadas, sobretudo devido à maior estabilidade da produção mista conseguida no curso dos anos. A diferença é ainda maior a níveis inferiores de input (sem fertilizantes, com uma protecção defeituosa da cultura, etc.), embora os níveis de produção sejam muito mais baixos.

Em comparação com as interações que se manifestam entre o milho e o feijão da cultura mista, as interações dos sistemas agroflorestais são muito mais complicadas. Além disso, as árvores precisam de anos antes de alcançarem um tamanho com o qual se pode trabalhar de uma maneira eficaz. Durante estes anos as interações com as culturas acompanhantes e/ou o gado continuam a modificar-se. Em suma, os resultados não se produzem rapidamente, nem serão espectaculares. (Se fosse o contrário, os agricultores tê-lo-iam descoberto muito antes de se terem envolvido os agrónomos). O resultado esperado da tecnologia agroflorestal é a reversão de uma tendência negativa do uso de terras, numa tendência positiva, de forma a que se volte a usar o solo numa base sustentável.

Efectivamente, a principal vantagem da agrossilvicultura até agora tem sido descritiva: inclui o estudo do papel das árvores nos sistemas agrícolas tradicionais em várias partes das regiões tropicais, além de dar o sinal de alarme sobre as enormes perdas de árvores na vegetação de muitas regiões. A informação reunida respeitante às numerosas plantas lenhosas auxiliares e ao seu uso nos sistemas agrícolas, junto com a descrição das formas tradicionais da agrossilvicultura, fornecem a base para o trabalho experimental. Custou aproximadamente uns 12 anos antes de se planear a primeira experiência agroflorestal no campo, em 1984. Até agora, o único sistema experimentado suficientemente para se obter uma avaliação provisória da sua utilidade foi o cultivo em alamedas, que se descreve no parágrafo 4.5. Nos anos recentes o foco de atenção modificou-se para a melhoria do alqueive, descrita no parágrafo 4.6. O trabalho de pesquisa respeitante a este promissor sistema agroflorestal também custa bastante tempo, mas a complexidade das interações reduz-se bastante devido às plantas lenhosas e culturas não crescerem juntas, mas umas após as outras.

1.2 O âmbito da Agrossilvicultura e deste Agrodox

A agrossilvicultura estuda o papel das plantas lenhosas nos sistemas agrícolas; trata sobretudo dos sistemas de cultura mista na exploração, incluindo:

- ▶ várias plantas lenhosas, p.ex. um coqueiro que dá sombra a um cacaueteiro, ou um quebra-ventos de árvores ao longo de um pomar de árvores fruteiras;
- ▶ plantas lenhosas e plantas herbáceas (geralmente anuais), p.ex. na melhoria do alqueive com árvores de rápido crescimento restabelecendo a fertilidade do solo para as culturas arvenses que se cultivarão depois do alqueive.
- ▶ plantas lenhosas e gado, p.ex. árvores espalhadas em matas de pastagem que fornecem sombra ao gado e galhos como forragem para os períodos de escassez.

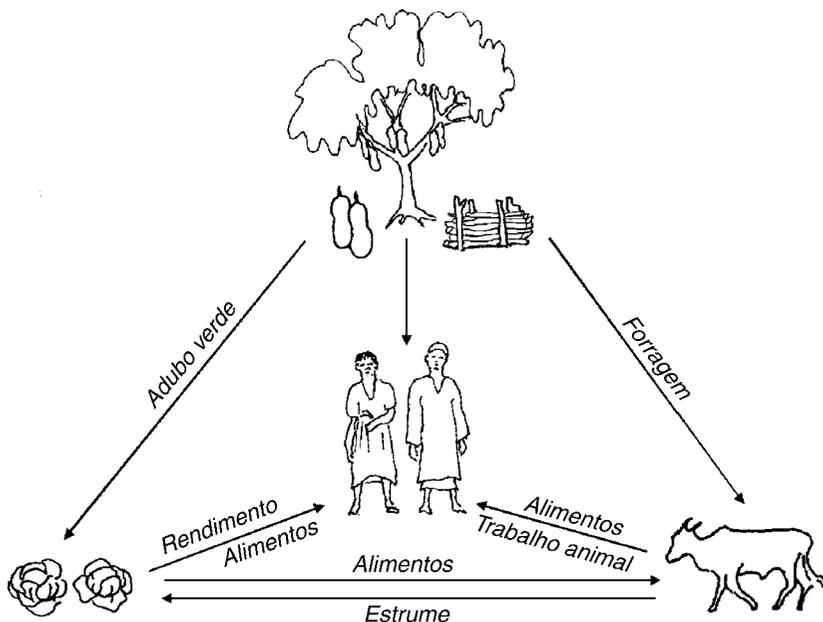


Figura 2: Interações entre as árvores, culturas arvenses, animais e seres humanos

Este Agrodok não se apresenta como uma prescrição exacta para seguir nos plantios agroflorestais. Isso seria impossível visto a diversidade dos sistemas ecológicos tropicais, e o grande número de plantas lenhosas que merecem ser tomadas em consideração. Espera-se que os leitores obtenham uma compreensão do âmbito e das limitações das árvores (Capítulo 2) e dos seus possíveis papéis no sistema agrícola (Capítulo 3), para serem capazes de escolher as aplicações práticas da agrossilvicultura (Capítulo 4) conforme as condições locais. No Capítulo 4 apresentam-se as condições que favorecem a aplicação da abordagem agroflorestal, com exemplos de plantas lenhosas usadas nessa aplicação. Além disso, as características importantes destas plantas estão enumeradas no Apêndice 1. Com base nestas características podem-se escolher as plantas localmente disponíveis com propriedades similares. Por outras palavras: espera-se que este Agrodok fomente a compreensão da temática, para os leitores serem capazes de adaptar a aplicação agroflorestal específica conforme as condições locais, aproveitando-se das árvores que tenham demonstrado a sua utilidade no âmbito local, e talvez acrescentando algumas árvores mencionadas no Capítulo 4.

Ao fim desta introdução considera-se de forma breve o âmbito da agrossilvicultura em relação à silvicultura e outras disciplinas afins. Sob uma perspectiva histórica, a preocupação pública pelo desenvolvimento das culturas arbóreas tropicais destacou-se durante a época colonial. Esta época começou com as viagens marítimas de Portugal ao longo de África para conseguir acesso directo às especiarias orientais, sobretudo à pimenta negra e ao cravinho (que se obtêm respectivamente duma planta trepadeira e duma árvore). Outras culturas arbóreas foram levadas para além dos oceanos, para estabelecer uma produção em grande escala de culturas que mais tarde se chamariam culturas de plantação, como as seguintes: café, chá, cacau, coco, palmeira-do-azeite (dendém/dendê), borracha, etc. Até agora, estas são as culturas arbóreas tropicais mais pesquisadas, cobrindo uma grande superfície e, na sua maioria, actualmente cultivadas por pequenos agricultores.

Da mesma forma as florestas tropicais representaram uma grata fonte de madeira para os poderes coloniais. Estes cortaram as madeiras preciosas e começaram a silvicultura de plantação – p.ex. florestas de teca – para abastecer os países metrópoles, o que trouxe consequências permanentes para a organização da silvicultura nas antigas colônias.

Na época colonial, a imensa variedade de frutas tropicais também chamou a atenção. Como o comércio de frutas frescas para as metrópoles não foi viável, o estudo destas árvores foi deixada em grande parte com os botânicos; desde o ponto de vista agronômico, as frutas tropicais continuam a ser culturas arbóreas mal entendidas.

Este episódio do desenvolvimento agrário relata-se aqui porque pôs em destaque novas disciplinas agronômicas: a silvicultura tropical, o cultivo de espécies arbóreas de plantação e o cultivo de frutas tropicais. Precisa-se, realmente, da agrossilvicultura para complementar estas já conhecidas disciplinas ? Com efeito!

Primeiro, as outras disciplinas ocupam-se principalmente das regiões tropicais húmidas e das serranias tropicais; a sua influência nas regiões áridas é bastante pequena. Por exemplo, o sisal é praticamente a única cultura arbórea de plantação nas áreas de baixa pluviosidade.

Em segundo lugar, estas outras disciplinas são independentes; nelas, o estudo das árvores tropicais está muito fragmentado. Existe pouco intercâmbio de informação, o que diminui a influência científica nas culturas arbóreas. Ao cruzar estas fronteiras, a agrossilvicultura pode ter um papel unificador: fomentando a compreensão de como funcionam as árvores para lhes dar o seu devido lugar no ambiente tropical.

Em terceiro lugar, as disciplinas formais deixam a grande categoria das chamadas plantas lenhosas auxiliares sem menção. Estas plantas auxiliares não produzem nenhum produto comercializável, mas têm um papel de apoio nos sistemas de cultivo, p.ex. fornecendo sombra ou refúgio, servindo como cerca viva ou poste vivo (para suportar uma latada de plantas trepadeiras), fornecendo forragem, etc. O papel de

apoio na exploração implica que não temos de conhecer só as plantas em si, mas também estudar como estas plantas lenhosas interagem com as culturas ou os animais da exploração aos quais fornecem sombra, refúgio, suporte, forragem, etc. Tudo isto é o âmbito da agrossilvicultura.

2 As vantagens e limitações das árvores

2.1 A influência favorável das árvores

Quais são as qualidades das “árvores” que as plantas anuais não possuem? Como plantas perenes, as árvores têm o solo coberto durante o ano inteiro, protegendo-o contra o sol ardente, ventos fortes e chuvas. E não só o solo fica protegido, visto as árvores também darem sombra aos seres humanos, animais e culturas acompanhantes (sobretudo às plantas de sombra) e reduzirem o stress causado por ventos secantes ou tempestades. Abridadas contra o vento e ficando na sombra durante parte do dia, as culturas acompanhantes consomem menos humidade, o que é um factor importante para conseguir boas colheitas nas zonas áridas. As árvores consomem a humidade ao transpirem para conseguir o arrefecimento das folhas; isto contribui para o aumento da humidade e a diminuição das temperaturas diurnas (veja-se a caixa).

Caixa 1: A influência da vegetação sobre o meio ambiente

Todas as plantas transpiram água para prevenirem o seu sobreaquecimento. A transpiração arrefece as folhas e estas actuam como um sistema de ar condicionado, arrefecendo o ar adjacente. Desta maneira, uma vegetação exuberante é capaz de baixar a temperatura diurna. De noite, a terra irradia calor, pelo que arrefece, junto com o ar ambiente. Então, uma vegetação densa age como isolador; o solo não pode emitir livremente o seu calor e a temperatura desce menos do que por cima de um solo descoberto.

Durante a segunda metade do século passado, Singapura desenvolveu-se rapidamente numa grande metrópole. Todavia, houve muitos esforços neste período para fortalecer a imagem desta cidade como a “cidade dos jardins”. As árvores foram cultivadas numa escala enorme para serem plantadas nas avenidas, parques e zonas de recreação.

Em vista do calor expelido por todos os sistemas de ar condicionado instalados nos edifícios novos, mais o expelido pelos automóveis entupindo as vias, além do aumento da actividade industrial, é notável que as temperaturas máximas tenham baixado durante este período. Alegou-se que isto foi o resultado do “re-verdeamento” da cidade. Embora a dita afirmação seja difícil de se comprovar, demonstrou-se convincentemente que as árvores ao longo das estradas de Singapura reduzem a poluição do ar e que as barreiras de árvores plantadas entre as zonas industriais e residenciais têm reduzido a poluição do ar aproximadamente em 25%.

Um ótimo exemplo do efeito moderador da vegetação nas temperaturas extremas é o da Fazenda Açucareira de Metahara na Etiópia. Conduzindo-se da capital de Addis Abeba para Methara desce-se na Grande Fenda Africana, e parece entrar-se num forno. Todavia, ao virar da estrada principal para a de Metahara, a opressão do calor desaparece quase imediatamente, e ao entrar na propriedade depois de se ter conduzido 4 km na via de acesso, sente-se um ambiente muito fresco. A fazenda retira 5 m³ por segundo da água do rio Awash, para regar 6000 ha. de cana de açúcar e a maior parte desta água usa-se no processo de transpiração para arrefecer a cana e o ar!

Antes de se ter plantado a cana, havia geadas nesta zona. Os registos climatológicos da propriedade mostram que a temperatura mínima média durante Dezembro – o mês com as noites mais frias – ascendeu até quase 12°C. O aumento da temperatura mínima não se deve somente ao facto da cana actuar como uma cobertura contra a perda de calor, mas também se deve a que o solo húmido não arrefece tão rapidamente como o solo seco, visto que a capacidade de retenção de calor dum solo húmido é muito maior.

Além disso, pelo seu enraizamento até profundidades muito maiores do que as das culturas anuais, as plantas lenhosas absorvem os nutrientes destas camadas mais profundas, para os depositarem (na sua maioria) acima da superfície do solo durante a mudança de folhas. Desta maneira, os nutrientes lixiviados do solo superficial reciclam-se e tornam-se disponíveis para as culturas arvenses anuais, quer dizer: as árvores agem como “bombas de nutrientes”.

Façamos uma lista ordenada dos efeitos vantajosos das árvores no meio ambiente, incluindo as plantas de cultivo e os animais. As árvores

- melhoram o (micro)-clima, quebrando o vento, regulando as temperaturas e aumentando a humidade;

- protegem o solo contra a erosão pelo vento e a água, melhorando ao mesmo tempo a infiltração da água;
- suportam as culturas acompanhantes e os animais, pela sua influência no clima e no solo, mas também directamente por fornecerem sombra e abrigo ou protecção (por meio de cercas vivas e sebes) e pela sua função de bombas de nutrientes;
- diversificam a paisagem e enriquecem o meio ambiente: onde fariam os pássaros ninho se não houvesse árvores ?

Todas as plantas lenhosas têm estes efeitos vantajosos no meio ambiente (incluídas as culturas acompanhantes e os animais), embora a influência de uma árvore grande seja maior do que a de um arbusto pequeno. *As plantas lenhosas auxiliares* cultivam-se principalmente pelas ditas vantagens e/ou pela forragem ou a lenha que fornecem. *As culturas arbóreas* por sua vez cultivam-se principalmente pelos seus produtos comercializáveis: p.ex. frutos, especiarias, azeites, estimulantes e madeira. Contudo, embora as vantagens mencionadas acima sejam valiosas para o meio ambiente, para o agricultor são apenas de importância secundária.

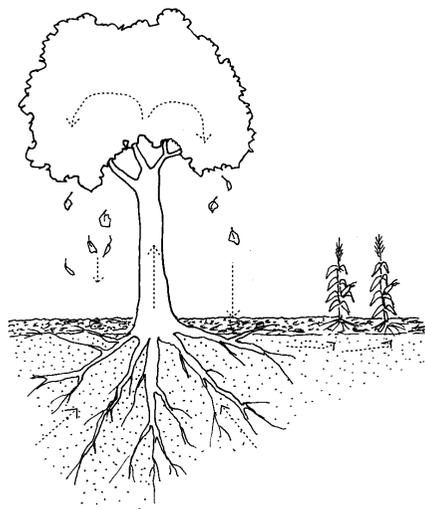


Figura 3: Árvores agindo como bombas de nutrientes

Caixa 2: Árvores de uso múltiplo:

No começo da agrossilvicultura, quando os agrónomos descobriram que determinadas plantas lenhosas eram úteis em mais do que uma maneira, fomentou-se o cultivo destas espécies denominando-as de árvores de uso múltiplo. Um exemplo bem conhecido é *Leucena Leucocephala*: as ramagens servem como adubo verde de alta qualidade ou como forragem, as partes lenhosas servem como lenha, e os troncos usam-se como postes. Discute-se neste capítulo, porém, que praticamente toda a árvore ou arbusto pode servir para múltiplos usos. Por outro lado, está claro que estes usos não se podem combinar efectivamente ao mesmo tempo. Se um lavrador desgallar regularmente uma árvore para usar os ramos como forragem, não terá a expectativa da árvore produzir muitas frutas ou fornecer uma boa sombra para o gado; além disso, o seu crescimento atrasar-se-á de modo que ao final produzirá menos madeira.

Assim, é importante tratar cada árvore conforme o seu uso principal, quer dizer, o objectivo para o qual foi cultivada, e aceitar que a consequência será ver as outras vantagens reduzirem-se.



Figura 4: As árvores fornecem sombra às pessoas e ao gado

2.2 As limitações das árvores

Dadas todas as suas vantagens, porque precisamos ainda da agrossilvicultura para fomentar o uso das árvores?

A resposta está no ter em consideração os factores tempo e espaço. As árvores precisam de muito tempo para alcançar o tamanho requerido; se uma sebe viva fosse “à prova de cabra” no momento do plantio, haveria muito mais sebes vivas!

Além disso, as árvores crescem até atingirem um grande tamanho; se as terras forem escassas, como é que os agricultores concordarão quanto a designarem uma faixa de terreno suficientemente larga para plantarem uma faixa quebra-ventos (que vai tardar ainda vários anos antes de reduzir o vento visivelmente)? Esta consideração também implica que se tem de pensar bem antes de cortar árvores existentes; uma vez cortadas leva muito tempo e trabalho para as ter de novo.

A outra limitação importante das árvores é que podem competir com a cultura acompanhante. Uma cultura de sombra como o cacauieiro cabe mais facilmente num sistema de cultura mista com árvores do que uma cultura soalheira como o milho. As árvores da espécie eucalipto usam grandes quantidades de água, e num clima árido as suas raízes estendem-se lateralmente até uma distância quase igual à sua altura; não são características ideais para um quebra-ventos! Além disso, na dita situação a árvore bombeará nutrientes principalmente para o seu próprio benefício.

As árvores espalhadas nas terras aráveis interferem no cultivo (p.ex. a lavra), e resultam num povoamento irregular da cultura, quer dizer, num crescimento deficiente debaixo das árvores e num crescimento melhorado perto da linha de gotejo das copas das árvores. Por esta razão, os agricultores geralmente preferem ter árvores na orla dum campo (onde também podem servir para marcarem os limites dum terreno em posse do agricultor).

As árvores competem com as culturas acompanhantes – sejam culturas arvenses ou pastagens – pela luz, água e nutrientes. Se as árvores forem bem espaçadas e se se evitarem árvores de copas densas, a luz não será necessariamente um factor limitativo. A poda, realizada para obter forragem, adubo verde ou para ser usada na preparação de material de recheio, pode ainda reduzir mais a sombra disponível durante o período de cultivo (embora os agricultores prefiram fazer a poda para obterem forragem durante o período de seca, quando os outros alimentos dos animais são escassos).

A competição pela água é o maior obstáculo nas áreas tropicais áridas, ainda mais visto que nos climas áridos não só há uma baixa pluviosidade, mas também uma irregularidade de um ano a outro. Desta maneira, mesmo onde a pluviosidade média durante a estação de chuvas for suficiente para cultivar o sorgo (mapira), há uma possibilidade real de que a precipitação ocorrida no ano inteiro não seja suficiente. Neste caso o rendimento do sorgo (mapira) será ainda mais reduzido se tiver de partilhar a humidade do solo com as árvores.

A escassez dos nutrientes é uma coisa comum; mas tornar-se-á num problema sério onde a pressão duma população crescente resultar num cultivo e numa exploração mais ou menos contínuos de uma terra de baixa fertilidade natural. As plantas de enraizamento profundo como as árvores agem como bombas de nutrientes. Todavia, uma árvore só consegue bombear os nutrientes que encontra no solo; num solo deficiente são poucos os nutrientes que são transportados à superfície, ainda mais porque as árvores tendem a crescer mal em semelhantes solos. A única exceção de árvores não só bombearem nutrientes mas também aumentarem a fertilidade do solo, é a fixação de azoto (nitrogénio) pelas árvores leguminosas e algumas outras espécies. Isto é muito importante visto que para conseguir um crescimento vegetal forte, o azoto (nitrogénio) é sempre escasso. (Veja-se a caixa 3 para uma breve explicação sobre a escassez de nutrientes na África tropical e sobre as medidas adequadas).

Até agora, a agrossilvicultura tem promovido principalmente as árvores de rápido crescimento, devido à expectativa de conseguir resultados acelerados no que respeita ao tamanho das árvores ou bons rendimentos de adubo verde ou forragem. Em muitos casos, porém, os resultados tem sido decepcionantes visto que as árvores de rápido crescimento mostraram ser fortes competidoras. Aparentemente, a competição pela humidade do solo atinge principalmente a cultura acompanhante, visto o crescimento rápido implicar um enraizamento extenso no solo superficial. Desta maneira, os sistemas agroflorestais pretendidos para as árvores fornecerem nutrientes à cultura acompanhante, tais como o cultivo em alamedas (veja-se o parágrafo 4.5), só

podem ter êxito onde a pluviosidade durante o período de cultivo seja adequada. Caso contrário, em vez de ser aumentada pela maior disponibilidade dos nutrientes, a produção da cultura será reduzida pela seca! É principalmente por isso que a pesquisa agroflorestal orientada para a melhoria da fertilidade do solo das culturas arvenses está a mudar a sua atenção do cultivo em alamedas para a melhoria da vegetação do alqueive (Veja-se o parágrafo 4.6). Plantando árvores de rápido crescimento durante o período do alqueive, evitar-se-á completamente a competição entre as árvores e as culturas arvenses.

Caixa 3: A agrossilvicultura nos solos pobres de África

Nos últimos 30 anos, a fertilidade do solo e os níveis de rendimento têm diminuído em grandes partes da África tropical, porque a perda de nutrientes pela lixiviação, erosão e colheitas, não foi compensada pelos processos naturais e pela adubação. Isto deu origem a uma diminuição gradual dos níveis de rendimento por hectare. Os rendimentos do milho nas explorações de pequenos agricultores baixaram assim até aproximadamente 1 tonelada por ha. Em combinação com a diminuição do tamanho da exploração agrícola, devido ao rápido crescimento populacional, isto é uma tendência alarmante.

Os níveis de rendimento foram baixando sobretudo devido à carência de azoto (N) e fósforo (P). As plantas leguminosas são capazes de converter o N inerte do ar no N vegetal por meio de bactérias que vivem nas raízes. Por isso, prefere-se o emprego das leguminosas para a adubação verde e a cultura mista. Contudo, as culturas como o feijão, a soja e o amendoim só têm um período de crescimento curto, durante o qual podem fixar o N, mas a maior parte do N é extraído na ceifa das vagens, de maneira que fica pouco para a cultura acompanhante não-leguminosa. As árvores leguminosas têm a grande vantagem de fixarem o N durante todo o ano. Além disso, o N lixivia-se facilmente, de maneira que só as plantas de enraizamento profundo como as árvores são capazes de bombear esse N que de outra forma ficaria fora do alcance das culturas arvenses anuais. É por isso que as árvores leguminosas, ao serem empregues adequadamente nos sistemas agroflorestais, têm um efeito tão favorável nos níveis de azoto da camada superficial do solo.

O fósforo não se lixivia da camada superior do solo, mas a sua perda é principalmente causada pela erosão (a qual ao chegar a lagoas ou lagos pode causar a sua contaminação), e também por meio dos produtos colhidos. Mesmo se os restos de cultura e o adubo forem devolvidos de maneira eficiente ao solo, estes contêm aproximadamente só a metade do P, que é retirado durante a colheita da seguinte cultura. Quer dizer que, apesar duma luta adequada contra a erosão e uma boa gestão da exploração, é inevitável que o cultivo contínuo dê origem à carência de P no solo, e após vários anos isso vai afectar os níveis de rendimento ainda mais do que a carência de N.

A única maneira de aumentar os níveis de P na exploração é por meio da aplicação de fertilizantes. Nos solos mais empobrecidos uma única dose reforçada de 1-2 toneladas por ha de fosfato em bruto (extraído de minas em diferentes partes da África) pode sustentar, em combinação com melhores níveis de N, um aumento multiplicado dos níveis de rendimento nos próximos 5 a 10 anos. Outra vantagem é que, ao manter níveis adequados de P, a fixação de N pelas leguminosas se torna muito mais alta.

É interessante que se tenha descoberto que algumas plantas extraem muito mais P do solo que outras. *Tithonia diversifolia* acumula por kg de matéria seca o dobro de P do que produzem normalmente as leguminosas. Numa experiência no oeste do Quênia aplicaram-se os galhos podados de uma sebe de *Tithonia diversifolia* num terreno arável (da vizinhança) no qual o P foi repostado por meio de fosfato em bruto. Os resultados indicam que o alto nível de rendimento obtido a seguir à reposição de P, pode ser mantido por meio de uma adubação verde anual empregando os ditos galhos podados.

Fonte: Sanchez, P.A. *et al.*, 1997

Nas zonas áridas as árvores de enraizamento profundo merecem maior atenção. Nas regiões áridas, as árvores encontram-se sobretudo em depressões, perto de leitos de rios e em outros lugares onde as suas raízes possam atingir o lençol de água subterrânea. As árvores adaptadas a estas condições geralmente crescem lentamente; durante as fases de plântula e de pequena árvore (arvoreta), sobrevivem criando raízes profundas e limitando o crescimento aéreo para restringirem a transpiração. Quando as raízes absorvem a água subterrânea a copa pode crescer com mais vigor. As árvores com este tipo de crescimento não competem grandemente pela água com uma cultura acompanhante que utiliza a água da chuva.

Ao serem introduzidos numa nova região, alguns arbustos provaram ter uma capacidade competitiva tão forte que se tornaram incontrolláveis, sufocando a outra vegetação e tornando extremamente difícil a sua recuperação para pastagem ou culturas arvenses. Isto aconteceu, por exemplo, com a *Prosopis juliflora* no planalto de Deccan na Índia; pela mesma razão proíbe-se por lei, nas Ilhas Salomão, a cultura de *Lantana camara* – um arbusto decorativo comumente usado como sebe. Outro exemplo conhecido de uma relação desfavorável entre as árvores e os animais é o de que o gado pode morrer devido ao pastoreio de arbustos venenosos.

Portanto, as vantagens das árvores para as culturas acompanhantes e os animais não se podem generalizar. Por outro lado, uma maior compreensão quanto às relações mútuas resultaria em sistemas de cultura mista com ainda maior êxito. No Capítulo 4, o papel das plantas lenhosas discute-se em mais detalhe. Mas primeiro pensemos na razão porque em tantas zonas tropicais as árvores estão a perder terreno, apesar das suas vantagens.

Caixa 4: as vantagens das plantas lenhosas

- como plantas de cultivo fornecem um produto comercial
- como plantas auxiliares fornecem produtos e serviços suplementares
- como plantas que formam e protegem o meio ambiente
- como plantas que podem interagir de maneira favorável com as culturas acompanhantes e os animais.

2.3 Porque é que as árvores estão a desaparecer

Em muitas partes das regiões tropicais as árvores estão a desaparecer. Para inverter esta tendência é importante compreender porque isto está a acontecer. Se não soubermos o que motiva os camponeses a cortarem árvores, não será possível convencê-los a plantá-las.

Tradicionalmente, os camponeses são muito conscientes das vantagens das árvores, sabendo tudo sobre os produtos e serviços suplementares fornecidos por cada espécie.

Isto é evidente pelos costumes locais que regem a posse e o uso das árvores. Estas regras geralmente são muito complicadas. As pessoas distinguem entre as árvores de crescimento espontâneo e as plantadas propositadamente. As árvores de crescimento espontâneo – as chamadas “árvores selvagens” – geralmente são de posse colectiva, sobretudo se crescem em terras não cultivadas. Cada tipo de árvore é conhecido pelo seu nome, tendo os seus usos aprovados para certos objectivos em determinadas épocas. O uso destrutivo, p.ex. para lenha, está estritamente regulado e restringe-se a determinadas espécies.

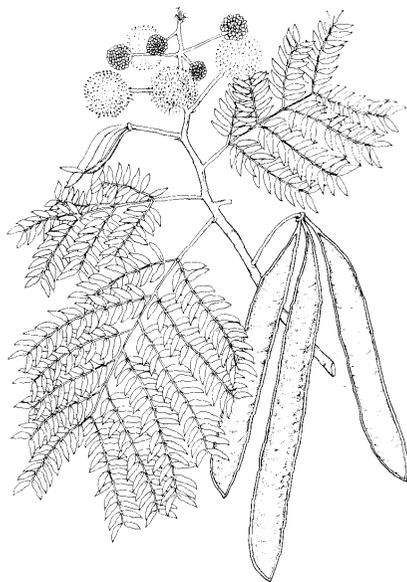


Figura 5: Leucaena leucocephala

Uma árvore plantada está geralmente na posse do plantador, e possivelmente ele terá o direito de usá-la mesmo quando esta não se encontrar na sua própria terra. Existe a crença de que um violador das árvores plantadas nos cemitérios chama sobre si a cólera dos espíritos dos mortos. Tem-se muita estima pelas árvores debaixo das quais se realizam as reuniões dos anciões para discutirem os assuntos da aldeia, e se não crescerem bem isto considerar-se-á um mau agouro.

Poder-se-ia dizer muito mais sobre os costumes tradicionais que regem a posse e o uso das árvores, mas é claro que estas não se cortam sem pensar duas vezes. Então, se estão a desaparecer árvores, tem que ser por existirem razões convincentes, tais como a escassez de terras ou a migração. O aumento rápido da população leva a uma escassez de terras praticamente em todas as partes. Para alimentar mais pessoas, as áreas das culturas alimentares têm que aumentar, e as terras

aproveitadas para o pastoreio ou a recolha de lenha redefinem-se como “incultas” para depois serem convertidas em campos aráveis.

Geralmente, as regiões de altitude com o seu clima mais agradável contam com uma grande densidade populacional, de forma que se nota uma transmigração forçada para as planícies vizinhas. As pessoas que se fixam aí ainda têm de desenvolver os seus costumes respeitantes ao trato com as árvores em outro meio ambiente. É muito provável que se fixassem em terras já usadas por uma comunidade pastoril; neste caso pode-se imaginar facilmente que as árvores sofrerão sob este conflito de interesses. Em toda a África e muitas outras partes do mundo há gente que está a migrar, como no dito exemplo, seja porque a extensão do deserto as impele a partir, seja porque têm a expectativa de conseguir uma vida melhor na cidade. Desta maneira, a população ficará cada vez mais mista, compreendendo pessoas com diferentes ideias sobre o trato das árvores. Por conseguinte, deixará de haver consenso de opiniões respeitante aos costumes tradicionais e como conseguir o seu cumprimento na aldeia. Novamente, serão as árvores que sofrerão as consequências.

Às vezes, mesmo os regulamentos governamentais proibem certos usos desejáveis de árvores. Por exemplo, no Quênia uma política governamental pouco baseada na realidade não permite aos agricultores fazerem o plantio intercalado de café e bananeiras; embora mesmo do outro lado da fronteira, na Tanzânia, se tenha mostrado que a dita mistura é muito vantajosa...

Qualquer pessoa que deseje fortalecer o papel das árvores, primeiro terá que se familiarizar com os costumes tradicionais relativos às árvores, e as razões pelas que as árvores estão a perder terreno, antes de propor um projecto de plantação de árvores.

3 A agrossilvicultura no sistema agrícola

3.1 As árvores em diferentes partes da exploração agrícola

Para se ter uma melhor noção das aplicações práticas da agrossilvicultura, temos de considerar o sistema agrícola. Não será possível tratar de todos os diferentes sistemas agrícolas existentes, mas em grandes áreas das regiões tropicais, o sistema agrícola consiste basicamente dos seguintes componentes principais:

- 1 uma quinta com edifício(s), quintal e – de preferência – uma horta,
- 2 terras aráveis para alimentos básicos e culturas comerciais, e
- 3 a vegetação “natural”: áreas comunitárias incultas, onde se pastoreiam os animais de todas as explorações da aldeia e onde se recolhe a lenha. Se houver áreas florestais, estas fornecem madeira e um conjunto de produtos florestais adicionais.

Os agricultores são muito dependentes das culturas arvenses, para o seu sustento. Numa aldeia apenas se cultivam, geralmente, algumas culturas alimentares e comerciais, e os agricultores cultivam igualmente as mesmas culturas no mesmo período. Depois do período de cultivo os animais podem pastar os restolhos.

Embora se encontrem árvores espalhadas nas terras aráveis de certos sistemas agrícolas (veja-se as “matas de pastagem” descritas no parágrafo 4.4), os agricultores geralmente acham que as árvores nestas terras são importunas visto que interferem no cultivo, levando a um crescimento irregular das culturas. Uma situação mais comum é a das árvores se cultivarem ao longo das margens dos campos, onde podem servir como quebra-ventos (veja-se o parágrafo 4.3). Nas terras inclinadas, as barreiras vivas plantadas segundo as curvas de nível reduzem muito a erosão, e a longo prazo levam à formação de terraços (veja-se o parágrafo 4.2).

Embora as terras aráveis (o maior sistema de cultivo existente na exploração) sejam menos aptas para se combinarem com árvores, exis-

tem possibilidades para distintas formas de agrossilvicultura nestas terras.

Nas regiões tropicais, um quintal ficaria incompleto se não houvesse algumas árvores. Muita gente também se esforça por cultivar algumas plantas hortícolas perto da casa. Na horta podem-se cultivar fruteiras, hortaliças, espécies herbáceas em vasos, especiarias e também plantas ornamentais para completarem os produtos alimentares básicos e os produtos animais. Ao contrário da situação nas terras aráveis, na horta cultivam-se as hortaliças preferidas pela própria família, sendo o objectivo fornecer pequenas quantidades de vários produtos durante todo o ano. Por isso, a horta precisa de ser cercada com uma sebe ou cerca que a proteja contra cabras e crianças da escola. (Veja-se o parágrafo 4.1; com efeito, as palavras modernas “horta” e “horto” derivam de termos antigos que se usavam para referir a uma cerca.) Note-se que qualquer coisa não disponível no mercado (nem sequer com o dinheiro ganho com a venda das culturas comerciais e produtos de origem animal), tem que ser fornecida pela horta ou pelas terras comunitárias incultas às que os aldeões têm acesso. Assim, a horta também pode servir como fonte de plantas medicinais, fibras, forragem para o gado, bambu, madeira de construção e postes vivos, etc.



Figura 6: As árvores no quintal/na horta

As árvores dão à horta o seu carácter permanente; também fornecem sombra no quintal acomodando as actividades familiares ao ar livre. Desta maneira, a horta (que se discute em mais detalhe no parágrafo 4.7) é uma forma de agrossilvicultura autêntica, visto tratar-se de um sistema de cultura mista com uma forte componente de plantas lenhosas.

Ao lado das terras aráveis estão as terras incultas, que geralmente só se usam para o pastoreio do gado e para a recolha da lenha. Pode tratar-se de um pântano, pradaria, mato ou bosque. Na maioria dos casos trata-se de terras comunais, de uso colectivo para todos os aldeões. O seu uso pode ser controlado pelo conselho da aldeia ou por uma agência estatal, p.ex. a Direcção das Florestas. A pressão do aumento populacional geralmente leva a uma deterioração rápida devido à desflorestação, exigências excessivas de lenha ou sobrepastoreio. Nas regiões onde existem condições de crescimento favoráveis para as culturas arvenses, as terras incultas já desapareceram completamente. Além da lenha e madeira, os outros produtos recolhidos nestas áreas incultas comunais, tais como frutas e nozes silvestres, mel, gomas, resinas, fibras, etc. podem ser recursos importantes. Existem muitas possibilidades da agrossilvicultura melhorar a exploração mista de gado e plantas lenhosas. Contudo, o consenso entre os utentes e a organização controladora é essencial, o que tende a complicar as intervenções agroflorestais.

Apesar de se basear num modelo simplificado do sistema agrícola, o comentário anterior mostra que as plantas lenhosas podem interagir de muitas maneiras com as culturas herbáceas e a exploração pecuária. Também mostra que o termo “sistema de cultura mista” não é restritivo, visto que a agrossilvicultura trata tanto de uma sebe espinhosa usada para construir um curral para o gado, como de uma faixa quebra-ventos a barlavento de uma aldeia, ou de verdadeiras misturas de plantas lenhosas e ervas nas hortas, matas de pastagem ou culturas em alamedas.

3.2 O clima, o sistema agrícola e a agrossilvicultura

À medida que nos deslocamos das latitudes altas para o equador, as árvores formam um elemento cada vez mais proeminente da vegetação. Isto é causado pelas diferenças climatológicas, sobretudo pela ausência de Invernos frios nas regiões tropicais.

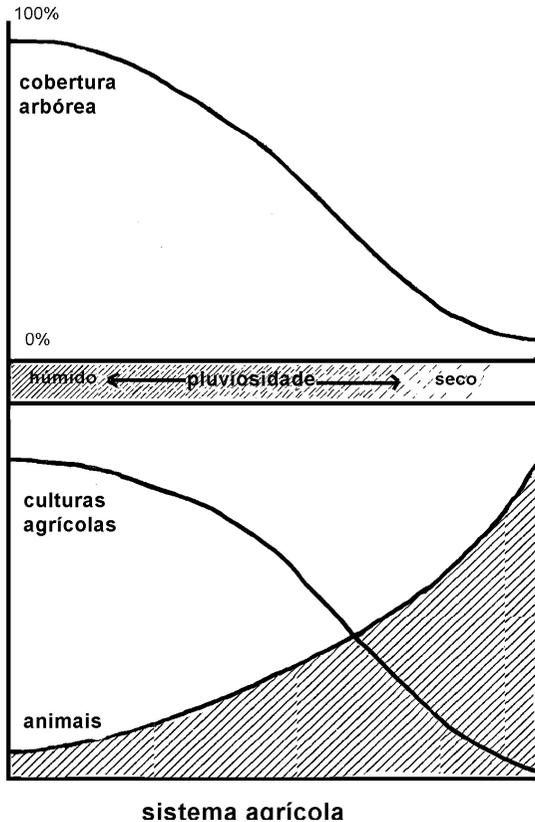


Figura 7: O clima, cobertura arbórea e sistema agrícola

Dentro das regiões tropicais a pluviosidade é a maior influência climatológica; atinge a vegetação e – por conseguinte – também o sistema agrícola. Apresentam-se esquematicamente, na Figura 7, as modifica-

ções dos sistemas agrícolas e a colocação das plantas lenhosas na vegetação, ao mudar-se de climas tropicais húmidos para climas tropicais cada vez mais áridos.

Nas regiões tropicais húmidas, as árvores predominam na vegetação; por isso é que usamos o termo floresta tropical HÚMIDA. No sistema agrícola, isto reflecte-se na posição dominante das culturas perenes, sobretudo das culturas arbóreas. Os campos abertos podem-se limitar em grande medida ao arroz regado. As culturas hortícolas tendem a misturar-se com as culturas arvenses, e nas zonas litorais podem ver-se muitos coqueiros. As terras incultas limitam-se aos declives inacessíveis, pântanos, etc. Há poucos animais de exploração além das aves domésticas e peixes; os animais de maior porte (p.ex. búfalos) geralmente alimentam-se no estábulo ou estão amarrados, mas não são pastoreados.

As condições de crescimento favoráveis permitem uma alta densidade de população e uma exploração agrícola que não precisa de uma grande superfície para conseguir bons rendimentos.

Ao viajar das regiões tropicais húmidas para zonas com uma estação seca cada vez mais longa, até chegar às zonas semi-áridas, a vegetação natural vai mudando de floresta tropical húmida para floresta sazonal nas zonas de monção, e assim gradualmente até à savana mais aberta com árvores espalhadas e ervas. No sistema agrícola, isto reflecte-se num papel reduzido de culturas em favor da exploração pecuária. Nas zonas semi-áridas as explorações agrícolas têm que ser extensas devido aos baixos níveis de rendimento e às grandes áreas de pastoreio sob austeras condições semi-áridas. Estas zonas só podem sustentar uma população escassa.

A figura 7 está muito simplificada, mas serve para mostrar que a necessidade de fortalecer o papel das árvores é maior, quando as condições naturais do crescimento arbóreo forem menos favoráveis. Mas mesmo nas regiões tropicais húmidas, onde as árvores –incluindo uma grande variedade de culturas arbóreas– são de crescimento tão vigoroso-

so, estas estão a perder terreno devido às culturas anuais: e quando estas se tornem predominantes, a degradação do solo dá-se muito rapidamente devido à erosão e lixiviação dos nutrientes, causadas pelas chuvas fortes. Assim, desde as regiões tropicais húmidas até às áridas, a primeira regra agroflorestal é **pensar muito bem antes de cortar uma árvore.**

4 Aplicações práticas da agrossilvicultura

Observações preliminares

Neste capítulo, descrevem-se sete técnicas agroflorestais. Os sistemas podem-se classificar como:

- tradicionais (desenvolvidos com a experiência acumulada pelas gerações de agricultores), tais como as hortas, matas de pastagem e cercas vivas,
- modernos (desenvolvidos com o apoio da ciência da agronomia), tais como as faixas quebra-ventos e barreiras vivas,
- recentes (desenvolvidos com o apoio da pesquisa agroflorestral): a cultura em alamedas e a melhoria do alqueive.

Escolheram-se estes sistemas por representarem a exploração agrícola sustentável; além disso, as plantas lenhosas fornecem, na maioria dos casos, também produtos adicionais, sobretudo lenha e forragem. As tecnologias geralmente são originárias dos países tropicais. As soluções agroflorestais que se apresentam neste capítulo tratam, em grande medida, dos sistemas de cultivo sob condições semi-húmidas e semi-áridas, variando de climas de monção – com um período de crescimento suficientemente prolongado para o plantio de uma segunda cultura – às condições semi-áridas onde só se podem cultivar culturas arvenses que tenham um curto período de crescimento e que sejam resistentes à seca, tais como o sorgo (mapira) e o milho miúdo (mexoeira).

As tecnologias podem ser adoptadas pelos agricultores individuais, mas as faixas quebra-ventos exigem um esforço comunitário, porque têm de ser bastante compridas para ser eficazes. Da mesma maneira, as barreiras vivas não serão capazes de fornecer protecção a um campo ou ladeira durante muito tempo, se as terras adjacentes ficarem sem protecção. Este último efeito é aplicável num âmbito mais geral: se mais agricultores numa aldeia plantarem árvores, isto terá um efeito

muito acumulativo no meio-ambiente. Por estas razões, geralmente vale a pena mobilizar os aldeões para os projectos agroflorestais, para assegurar a participação de muitos agricultores. Caso assim seja, também será mais fácil organizar a obtenção de sementes e – havendo consenso – cultivar o material de plantio num só viveiro, abastecendo todos os participantes. Onde a degradação do solo já tiver destruído a capacidade de suporte das terras, e resultar em pobreza, as soluções agroflorestais exigirão uma assistência externa. A razão é que as pessoas que lutam por sobreviver não são capazes de efectuar inversões a longo prazo sem receber apoio.

As descrições das técnicas são bastante provisórias; não há recomendações fixas, e muito menos receitas claras para obter êxito. Portanto, o tema das sete formas da agrossilvicultura que se discute adiante, não será o último abordado sobre a temática da agrossilvicultura nas regiões tropicais. Efectivamente, recomenda-se ao leitor considerar qual é a técnica que poderia ser útil na sua situação, e depois modificá-la para se adaptar ao meio-ambiente local. Este processo de adaptação é muito importante: aconselha-se não seguir precipitadamente os exemplos a seguir mencionados, mas considerar em que medida as condições locais diferem da situação mencionada num certo exemplo. Se a técnica descrita for seguida, considere-se primeiro se as árvores e arbustos locais podem ser compatíveis com esta técnica (talvez comparando-as com as mencionadas nos exemplos), para depois usar essas espécies. O apêndice 1 mostra algumas características das árvores e arbustos mencionados nos exemplos; se algumas destas espécies parecerem aptas para as suas exigências, pode-se obter mais informação e – provavelmente – também sementes ou estacas para um teste de plantio, nos endereços dados no parágrafo de Endereços Úteis. Muitas plantas auxiliares não têm um nome português comum; e os nomes comuns que se usam causam muita confusão. Portanto, neste livrete usam-se os nomes botânicos para todas as plantas auxiliares. No apêndice 1 apresentam-se, além dos nomes botânicos, os nomes comuns em português, inglês, francês e espanhol – na medida que foi possível recolhê-los das várias fontes.

4.1 Cercas vivas

As cercas vivas usam-se para conter os animais domésticos numa área fechada (p.ex. um curral onde o gado fica de noite) ou para mantê-los fora de uma área cultivada (p.ex. uma horta). Existem dois tipos de cercas vivas:

- postes vivos que servem como postes do cercado e que estão ligados por uma treliça de bambu cortado em tiras, ráfia, ou arame farpado;
- sebes vivas.

Cercas vivas suportadas por postes vivos

Algumas plantas podem-se propagar por meio de estacas muito grandes, quer dizer, depois de se cortarem em postes (do tamanho de postes para cercado) e se enterrarem, começam a enraizar e a brotar. Por exemplo, diferentes espécies de árvores *Erythrina* spp. são plantadas como postes de aproximadamente 2 m de altura e com um diâmetro de 5-10 cm. Quando começarem a crescer serão capazes de suportar arame farpado ou uma treliça feita de materiais locais, como o bambu cortado em tiras. Para construir um curral para o gado, pode-se colocar os postes altos tão juntos que formem uma paliçada sem usar outros materiais. Nas regiões de altitude da África Oriental usa-se *Commiphora* spp. (p.ex. *C. africana*) com este objectivo.



Figura 8: Cerca viva: uma treliça suportada por árvores
Fonte: Dupriez & de Leener, 1993

As cercas vivas também têm outros usos, principalmente o suporte de plantas trepadeiras de cultura, tais como a pimenta preta, bétele, baunilha e inhames. Tanto os postes como as árvores *Erythrina spp.* e *Gliricidia sepium* usam-se para este fim. Os postes podem-se ligar também por travessas de bambu e arames para formar uma latada, p.ex. para abóboras serpentes, caiota ou plantas trepadeiras ornamentais na horta. No Sudeste da Ásia, prefere-se a *Lannea coromandelica* para construir latadas, visto que esta espécie forma um poste extremamente recto.

Para os postes vivos recomendam-se as seguintes qualidades desejáveis:

- uma multiplicação fácil por meio de estacas grandes;
- a capacidade de sobreviver a desgalha regular dos ramos novos na copa (“talhadia de cabeça”); e
- não ser atractivo para térmitas.

Ao desgallar os ramos, pode-se limitar a sombra feita pelos postes; isto limitará também o consumo de humidade e ajuda os postes a aguentar bem a estação seca. A desgalha das árvores *Erythrina* produz uma boa forragem ou adubo verde.

Existem árvores *Erythrina* aptas tanto para as planícies como para as zonas de altitude; a maioria das espécies estão adaptadas a uma ampla variedade de altitudes, mas as necessidades de água são geralmente de uns 1000 mm por ano, ou ainda mais. A *Gliricidia* cresce bem nas mesmas condições- e, além disso, os postes são muito mais delgados. As *Commiphora spp.* estão adaptadas para crescer em condições secas, e algumas mesmo em condições áridas; não têm folhas durante aproximadamente 9 meses. Muitas *Euphorbia spp.* multiplicam-se facilmente por meio de postes, que podem servir como postes vivos sob condições bastante secas. A noz medicinal, *Jatropha curcas*, é um arbusto venenoso, que se pode usar também como cerca viva em condições quentes e secas.

Sebes

Nas regiões tropicais existe uma grande variedade de sebes. Em algumas zonas, cobrem predominantemente o cenário das aldeias: onde quer que se vá, sempre se caminha entre duas sebes, geralmente de plantas mistas. Nestas aldeias, encontra-se uma mistura de culturas arvenses e hortícolas nos campos cultivados, de forma que é preciso, durante todo o ano, mantê-los fora do alcance do gado. Semelhantes sistemas agrícolas só se podem realizar num clima bastante húmido com uma estação seca limitada. Embora as sebes tenham uma altura de somente 1-2 metros, nas situações de exposição fornecem todavia um abrigo útil contra o vento.

As seguintes espécies são todas espinhosas ou venenosas, e aptas para zonas onde a pluviosidade for moderada a baixa. A região onde são comumente usadas apresenta-se entre parênteses.

Pithecellobium dulce (América Central, Sudeste da Ásia) pode-se plantar ao nível do mar até às alturas moderadas; tem um vigor médio; não é muito espinhosa (as vagens e rebentos novos podem-se usar como forragem!).

Parkinsonia aculeata (México, de distribuição comum) é um arbusto espinhoso de rápido crescimento que se pode usar para formar uma boa barreira viva. *Dichrostachys cinerea* (África) usa-se nos sistemas agroflorestais na África e na Índia, também como sebe espinhosa. *Carrisa carandas* (Índia, Sudeste da Ásia) é uma pequena árvore espinhosa que produz frutos comestíveis.

Nas zonas de altitude, a *Dovyalis caffra* (África do Sul, comum) é uma pequena e robusta árvore fruteira com espinhos compridos. Embora cresça lentamente, forma uma sebe excelente (muito comum nas Plantações de Café da África Oriental) em zonas com uma pluviosidade de 1000 mm ou mais. *Caesalpinia decapetala* (Ásia) é um arbusto de crescimento rápido e desordenado que exige uma poda frequente quando se usa como sebe; a sua casca fornece tanino. *Jatropha curcas* (comum nas zonas tropicais secas) é um arbusto venenoso de rápido crescimento. *Euphorbia tirucalli* (África, Sri Lanka) é conhecida em inglês como “milk-hedge” (sebe de leite), devido à sua seiva venenosa

de cor branca; cresce rapidamente, mas mais lentamente nas zonas semi-áridas. Nas zonas secas, usam-se também outras espécies de Euphorbia, cactos, Agave e Yucca como plantas para sebes.

Plantio e manutenção

Ao semear ou plantar uma sebe, o agricultor deseja que cresça rapidamente, mas quando ela alcançar a altura desejada, o rápido crescimento implica que a sebe ter-se-á de podar 3-4 vezes por ano. A poda de sebes é muito trabalhosa, o que de uma maneira ou outra sempre coincide com muito outro trabalho por fazer. Assim, é muito importante pesar a vantagem separada de um estabelecimento rápido contra a vantagem repetida de uma manutenção fácil! Uma sebe de crescimento lento exige poucas podas durante os primeiros dois anos, com a excepção da despona das

plantas para induzir a rebentação dos botões laterais, para fazer a sebe suficientemente densa desde o nível do solo. A poda regular suprime a florescência; quer dizer, se as sebes de *Carissa* ou *Dovyalis* carregarem muitos frutos, isto indica que a poda foi inadequada!

Sempre vale a pena preparar o solo adequadamente antes de começar o plantio das cercas vivas, quer dizer, escavar uma faixa suficientemente larga (50 cm), incorporar estrume e – se for possível – algum adubo que contenha fosfato. Ao semear directamente no sítio definitivo, as sementes geralmente são colocadas em linhas duplas. É preciso plantar ou semear a tempo – quer dizer, no início da estação de chuvas



Figura 9: Sebe à prova do gado caprino, consistindo de postes vivos plantados muito juntos. (Fonte: Dupriez & de Leener, 1993)

– e proteger as plantas novas na medida que for possível, p.ex. por uma cobertura com ramos espinhosos. Recolha-se as sementes durante a estação de frutificação e armazene-se as sementes de uma maneira adequada. Se as plântulas tiverem de crescer antes do seu plantio definitivo, comece-se a tempo com o viveiro, e assegure-se de que há água suficiente para cultivar as plantas (mesmo se houver somente águas residuais da cozinha). A devida atenção para a preparação das terras e para o plantio ajudam muito a acelerar o crescimento durante o primeiro ano, abreviando o período de estabelecimento, mesmo se for escolhida uma espécie de crescimento lento.

4.2 Barreiras vivas

As barreiras vivas são linhas de árvores, plantadas apertadamente ao longo das curvas de nível nas terras inclinadas, e que se podem para formar sebes. Também se conhecem pelo nome de sebes vivas de contorno, e plantam-se para reduzir a erosão causada pela escorrência de água. Prevenindo a perda do solo superficial, as barreiras vivas ajudam a manter a fertilidade do solo. As barreiras vivas funcionam de duas maneiras:

- Primeiro, a barreira viva é um obstáculo físico, mas permeável, contra a escorrência, afrouxando o fluxo da água, de maneira que este deposita a maior parte das partículas de solo que contém.
- Em segundo lugar, a folhada e o extenso sistema radicular da barreira viva tendem a melhorar a estrutura do solo perto da sebe. Isto resulta numa taxa de infiltração da água de escorrência muito mais alta perto da sebe, depositando assim as partículas de solo neste processo.

O efeito total é que ao fundo da vertente se acumula muito menos solo, mas também menos água que a quantidade normal. Na ladeira, a melhoria da retenção de água, causada pelo afrouxamento do fluxo, e a alta infiltração perto das sebes serão um bônus importante, caso a baixa humidade do solo limite o crescimento da cultura (Kiepe, 1996).

A luta contra a erosão é um tema importante, tanto na engenharia civil como na engenharia agrícola. As barreiras vivas devem-se considerar no âmbito da grande gama de técnicas de engenharia disponíveis para a luta contra a erosão, p.ex. barragens de correcção, canais de derivação e terraços de sedimentação. Por exemplo, em terras pedregosas, as pedras juntam-se geralmente para formar barreiras ao longo das curvas de nível. Em alguns casos, as barreiras vivas podem ser combinadas com barragens de correcção, canais de derivação ou terraços de sedimentação. No âmbito da engenharia agroflorestal, as barreiras vivas podem servir para uso múltiplo: as grandes sebes podem-se cortar (em talhadia) para fornecer lenha e as sebes mais pequenas podem fornecer forragem durante a estação seca, ou adubo verde durante o período de plantio.



Figura 10: As barreiras vivas dividem a ladeira em faixas de terras cultivadas segundo as curvas de nível.

O planejamento e o manejo

A luta contra a erosão considera-se eficaz quando se perder menos de 10 toneladas de solo por ha por ano. (Ao não aplicar medidas de conservação, a perda atinge geralmente um nível de 100-200 toneladas por ha por ano.) Este resultado da luta contra a erosão pode-se realizar facilmente por meio de barreiras vivas plantadas ao longo das curvas de nível, em declives até 20%; em ladeiras de maior declive os resultados serão mais variáveis, e nos declives acima de 60% recomenda-se não cultivar em absoluto.

As barreiras vivas ter-se-ão de plantar segundo as curvas de nível, com menos de 2 m de altura entre as barreiras, quer dizer, com uma queda de altitude de 2 m como máximo entre as barreiras individuais. Num declive de 10%, isto corresponde a uma distância de aproximadamente 20 m entre as ditas barreiras, num declive de 20% corresponde a uma distância de aproximadamente 10 m. Estes números baseiam-se na experiência empírica; o espaçamento real pode depender mais da ocorrência de aguaceiros e do grau de erodibilidade do solo. Os agricultores não gostam das barreiras vivas de plantio pouco espaçado, por razões óbvias: a perda de superfície cultivada, o aumento de trabalho de manutenção das sebes, e a maior competitividade entre as sebes e as culturas. A distância entre as barreiras vivas pode variar consideravelmente em vertentes irregulares, onde as curvas de nível não são paralelas. Por conseguinte, a largura das faixas cultivadas também varia, o que traz complicações para a lavra e o plantio.

As sementes, plântulas germinadas e estacas plantam-se numa linha única ou numa linha dupla, com 3 ou 4 plantas por m. Deixam-se crescer sem intervenção alguma até estarem bem estabelecidas; depois podem ser podadas para reduzir a interferência com a cultura. Quanto à luta contra a erosão, a altura das sebes não é importante, sendo estas geralmente cortadas radicalmente até uma altura de 30-50 cm. O material podado pode-se usar para fortalecer a barreira, ou como mulch (cobertura do solo), adubo verde para a cultura, ou forragem para o gado. As faixas de terra entre as sebes são aradas segundo as curvas de nível; se a cultura arvense for plantada em camalhões (combros), estes também estão alinhados segundo as curvas de nível.

A erosão e – ainda mais – a lavra ou a sacha causam o deslocamento do solo da parte alta da faixa cultivada para a barreira viva que está abaixo. Dentro de dois ou três anos este deslocamento de solo levará à formação de terraços com uma clara queda de altitude detrás de cada sebe. Depois de um período mais longo, o resultado final será a formação de terraços horizontais separados por paredes íngremes (veja-se a Figura 11). A perda do solo superior imediatamente abaixo da sebe, e a deposição deste solo acima da sebe seguinte, também resulta em grandes diferenças da qualidade do solo de um lado ao outro de cada faixa cultivada. Isto mostra-se claramente pelas culturas que se desenvolvem optimamente acima da sebe em comparação com as culturas mal desenvolvidas abaixo da parede. Este problema pode-se resolver em grande medida, aplicando a maior parte do adubo verde imediatamente abaixo das paredes onde as culturas crescem mal.

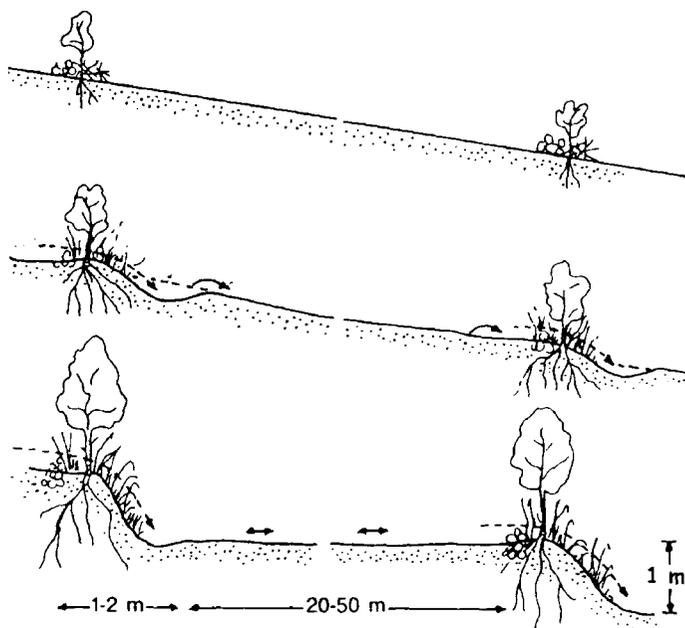


Figura 11: Barreiras vivas levando à formação de terraços.

A escolha de espécies

Se o único objectivo for a luta contra a erosão, a escolha de espécies não é crítica. Isto foi mostrado por agricultores em Mindanao, nas Filipinas. Tratando-se de uma paisagem de terras altas com acentuada erosão (metade das terras encontram-se em vertentes de mais de 15%, com uma pluviosidade anual de 2200 mm), aconselhou-se que plantassem sebes de *Gliricidia sepium* em combinação com a erva elefante (*Pennisetum purpureum*). Ao constatar que a erva elefante competiu fortemente com a *Gliricidia* e também com a cultura de milho, e que, além disso, as estacas da *Gliricidia* foram afectadas por térmitas, tentaram introduzir uma diversidade de outras gramíneas e arbustos. Ao final, simplesmente marcaram as curvas de nível pretendidas para as barreiras, e resolveram não plantar nada e omitir as ditas linhas durante a passagem com o arado, o que resultou em faixas cobertas de ervas daninhas de 0,5 m de largura. A vegetação natural de gramíneas e ervas daninhas, crescendo nestas faixas, provou ser uma barreira tão eficaz como as sebes vivas! Actualmente, é reconhecida como um sistema distinto, nomeado “faixas vegetativas naturais” (Stark *et al.*, 2001)

O decorrer dos acontecimentos mostra que as espécies lenhosas se escolhem pelas suas vantagens auxiliares. Estas vantagens ter-se-ão de avaliar contra a perda de produção devida à competitividade da sebe viva e contra o trabalho preciso para estabelecer e manter as sebes vivas. As faixas vegetativas naturais, usadas pelos agricultores de Mindanao, não competem com o milho e quase não exigem trabalho (só o corte antes das ervas formarem sementes, para reduzir a infestação das faixas cultivadas). A *Gliricidia* recomendou-se para a adubação verde das faixas de milho. Mas os agricultores preferem recuperar a fertilidade usando mais fertilizante ou recorrendo à melhoria do alqueive nos terraços. Obviamente, na sua situação a consideração principal é minimizar o trabalho requerido.

Na maioria dos sistemas agrícolas, o aproveitamento principal das sebes vivas é para forragem. Isto é o caso na zona de Machakos no Quênia (altitude de 1600 m., com uma pluviosidade de 800 mm mas muito

variável, e com um solo propenso à erosão). Os agricultores usam sebes de *Leucaena leucocephala*, que podam para fornecer as rações diárias ao gado. Os experimentos com *Senna spectabilis* demonstraram que a dita espécie compete pouco com as culturas de milho e feijão-frade (nhemba) – provavelmente porque possui poucas raízes laterais superficiais - e, além disso, fornece uma boa cobertura do solo (mulch). Mas os agricultores sabem que um bom mulch também implica uma má forragem, e por isso continuam a plantar *Leucaena*.

As espécies que têm mostrado a sua utilidade em outras partes do mundo incluem as leguminosas *Calliandra calothyrsus*, *Flemingia macrophylla* e a *Leucaena diversifolia*; no Peru, usa-se *Inga edulis*. Geralmente, para conseguir uma alta produção de forragem, material orgânico para a cobertura do solo (mulch) ou adubo verde, precisa-se de uma espécie de crescimento rápido, mas as ditas espécies também consomem muita água e nutrientes, e por isso é provável que sejam fortemente competitivas. Nas zonas secas, as espécies de crescimento lento podem ter uma vantagem a longo prazo. Estas considerações sugerem que a *Senna spectabilis*, que tem um crescimento rápido, é uma exceção por mostrar tão pouca actividade competitiva em Machakos.

4.3 Quebra-ventos lineares e faixas quebra-ventos

Os efeitos prejudiciais dos ventos fortes

O vento absorve a humidade do solo (através da evaporação) e das plantas e animais (através da transpiração). Acima do mar e dos lagos o vento absorve tanto vapor de água que o ar se torna húmido, resultando numa maior pluviosidade. Nas partes mais áridas do mundo, as perdas de humidade limitam a escolha de culturas e reduzem os níveis de rendimento, de maneira que nestas condições os quebra-ventos podem provar ser úteis ou mesmo necessários. A roupa lavada pendurada na corda seca-se mais rapidamente se o ar estiver mais seco e quente, e se o vento soprar com mais força. Estes três factores de ar seco, ar quente, e ar de movimento rápido também aumentam muito a perda de

humidade das plantas e do solo. Grandes partes das regiões tropicais são afectadas por ventos quentes sazonais, procedentes de uma direcção específica, e aí será útil aproveitar os quebra-ventos. Se tais ventos tiverem força suficiente, vão queimando a terra, e então os quebra-ventos tornam-se essenciais para, ainda assim, ter uma exploração com sucesso.

Mesmo não sendo muito forte, o vento também pode prejudicar fisicamente as plantas de culturas susceptíveis, p.ex. rasgando as folhas de algumas variedades de bananeiras. Os ventos mais fortes são capazes de destruir as folhas e os rebentos das plantas. Nas zonas de escassa vegetação, onde o vento tem pleno impacto, este pode arrastar a folhada do solo e também as partículas finas do solo (levando a tempestades de poeira). Mesmo as partículas pesadas, como os grãos de areia, podem-se erguer no ar, impelidas pelo vento, e causar a mudança de lugar das dunas de areia.

Como é que se quebra o vento

Consideremos agora as maneiras de lutar contra o vento que afecta o agricultor, o seu gado e as culturas. Um quebra-ventos linear define-se geralmente como uma linha de árvores ou arbustos altos, plantados transversalmente à direcção do vento predominante.



Figura 12: As faixas quebra-ventos protegem as terras cultivadas

Uma faixa quebra-ventos é uma faixa de árvores e arbustos plantados para proteger as comunidades e terras contra os ventos fortes. As faixas quebra-ventos são compostas geralmente, pelo menos, de três linhas de árvores, arbustos e/ou gramíneas plantados paralelamente. As árvores e arbustos usados são espécies perenifólias ou espécies que

não perdem todas as folhas durante a estação de ventos. Às vezes, as gramíneas e outras espécies são plantadas para prevenir que o vento arraste o solo perto da base das árvores e arbustos.

Os quebra-ventos são plantados e mantidos pelos agricultores individuais. Se as cercanias da aldeia estiverem expostas ao vento, os agricultores que possuem terras a barlavento, ver-se-ão confrontados com uma luta árdua para erguer e manter os seus quebra-ventos, enquanto a maioria dos resultados benéficos se farão sentir nas terras dos agricultores que tiverem posse de terras a sotavento. Nesta situação, exige-se um esforço comunal para levantar uma faixa quebra-ventos a barlavento, que fornecerá alguma protecção para a aldeia inteira e que faz os quebra-ventos localizados atrás dela serem mais eficazes. Precisa-se atingir claros acordos sobre o lugar exacto da faixa quebra-vento, a posse e o uso das árvores e das terras, a repartição dos custos, responsabilidades e benefícios. Ao introduzir as faixas quebra-ventos, é importante assegurar que estas não vão contra os costumes locais ou bloqueiem passagens tradicionais.

Como as faixas de terreno destinadas aos quebra-ventos têm uma largura de 10-25 m, as faixas quebra-ventos podem conter árvores grandes; para os quebra-ventos lineares preferem-se as árvores delgadas, embora estas geralmente se alternem com árvores mais abertas que constituem uma cultura, p.ex. o caju. Uma faixa quebra-ventos tem que fazer frente à plena força do vento, de maneira que o seu desenho é mais crítico do que o de um quebra-ventos linear, embora se apliquem as mesmas considerações. Para ser eficaz, tem que quebrar a força do vento. Mas se o vento for bloqueado completamente, causará uma pressão muito maior nas árvores e poderá mesmo derrubá-las. Além disso, atrás de um obstáculo impenetrável os turbilhões descendentes irão contrapor a maior parte das vantagens, e a turbulência até poderá prejudicar as culturas (veja-se a Figura 13).

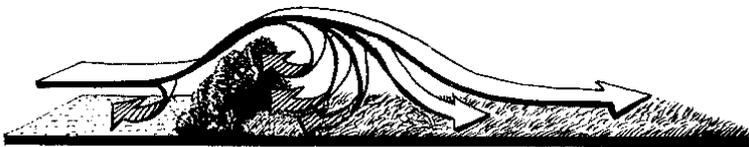


Figura 13: Quando as faixas quebra-ventos bloquearem completamente o vento, ocorrerá uma turbulência por detrás das árvores, que prejudicará as culturas.

Fonte: Rocheleau D. et al., 1988

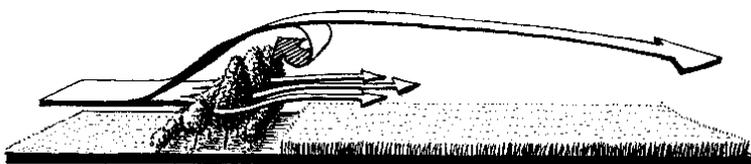


Figura 14: As faixas quebra-ventos terão de permitir ao vento passar parcialmente, para se reduzir a turbulência. Note-se que por detrás de uma faixa permeável também se encontra turbulência, mas a uma altitude ainda acima do nível das copas. A velocidade do vento é reduzida em grande medida nos níveis mais baixos, de maneira que as culturas estão protegidas.

De preferência, a permeabilidade das faixas e linhas quebra-ventos tem que aumentar com a altitude; Em qualquer caso, é importante que o ar não passe por buracos na vegetação debaixo das copas, para evitar um efeito de funil. Então, evite-se que o quebra-ventos consista de uma só linha de árvores com troncos altos sem ramos laterais. Numa faixa quebra-ventos, uma linha de arbustos a barlavento desvia gradualmente o vento para cima, de maneira que o vento não possa bater na linha de árvores com plena força; as linhas de arbustos também asseguram uma baixa permeabilidade ao nível do solo.

Quando o vento se desvia para cima e ao longo das margens de um obstáculo, a velocidade do vento tende a aumentar ao longo de ambos os extremos da faixa. Por conseguinte, uma faixa única e comprida é

muito melhor que várias faixas curtas, porque estas criariam funis de vento, onde a velocidade do vento atingiria uma força ainda mais alta. Pela mesma razão, é preciso que uma faixa seja devidamente mantida, com atenção especial para lugares onde se puderem desenvolver buracos na vegetação.

A sotavento das árvores, a velocidade do vento ao nível do solo é bastante reduzida até uma distância igual a 10 vezes a altura da barreira permeável. Se houverem mais faixas quebra-ventos a sotavento, a protecção poder-se-á aumentar até um nível de 20 vezes a altura dos quebra-ventos, devido ao ar estagnado em frente da faixa seguinte, o que previne que o fluxo principal do vento baixe até níveis perto do nível do solo. Desta maneira, uma série de quebra-ventos postos a distâncias bem escolhidas têm um grande efeito acumulativo.

Embora as faixas quebra-ventos se encontrem em todas as partes do mundo e sob quaisquer condições climatológicas, as razões para estabelecê-las serão diferentes conforme o local. Podem-se usar para abrigar o gado ou para proteger o campo de pastagem e as culturas arvenses. Plantam-se também para estabilizar dunas de areia e prevenir mais erosão pelo vento, que ameaça os solos secos e mal estruturados.

Nas zonas temperadas do mundo, existe um conjunto bastante grande de informação sobre as melhorias dos níveis de rendimento e da qualidade, conseguidas graças à protecção das culturas contra o vento. Por exemplo, um quebra-vento que protege um pomar, faz que as abelhas possam polinizar as flores durante a Primavera. Depois da frutificação, a protecção contra o vento resulta principalmente num aumento da qualidade dos frutos (p.ex. porque os frutos não roçam contra os ramos). Infelizmente, ainda existe uma falta deste tipo de informação sobre as culturas tropicais. Por outro lado, quando se fornece a dita protecção nos lugares expostos, a melhoria do estado da cultura é óbvia. As culturas beneficiam da reduzida evaporação e transpiração, quer dizer, uma diminuição da perda de humidade. Isto não só resulta num melhor crescimento, mas também no prolongamento do período de desenvolvimento, o que em certa medida aumenta o leque de esco-

lha de culturas, p.ex. permitindo ao agricultor cultivar milho em vez de sorgo (mapira) ou milho miúdo (mexoeira). O facto de se espalhar menos pó, não só beneficia as culturas mas também as pessoas e o gado. Todavia, para quem tiver visto a deterioração das terras devido à exposição a ventos fortes, o ponto principal será que – ao fornecer esta protecção – se poderá sustentar a produtividade das terras.

O plantio e a manutenção

É preciso que a faixa quebra-ventos não tenha uma largura que exceda o tamanho necessário. Para atingir a densidade e força suficientes é importante que se plantem várias linhas de arbustos ou árvores. Para a maioria das plantas lenhosas, o espaçamento é de 3-4 m entre linhas, e de 1,5-3 m na própria linha. A inclusão das árvores e/ou arbustos de rápido crescimento ajuda a assegurar uma protecção mútua às plantas na faixa, o que pode ser muito importante durante os primeiros anos.

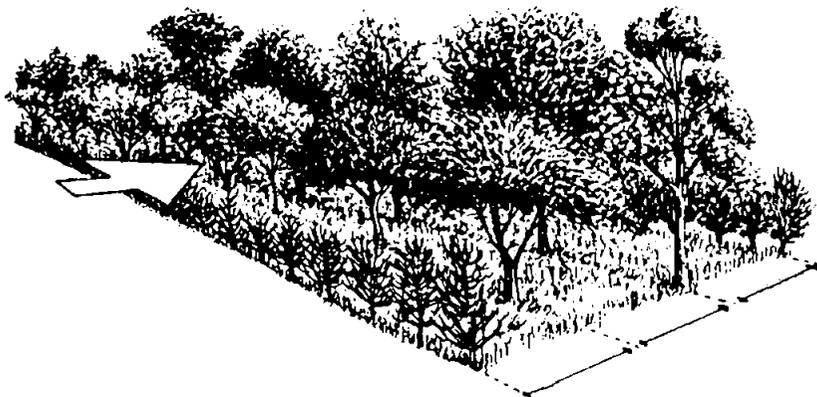


Figura 15: Um detalhe de uma faixa quebra-ventos; a flecha indica a direcção do vento.

Fonte: Weber & Stoney, 1988

As espécies de rápido crescimento geralmente consomem mais humidade, de maneira que se recomenda planear o espaçamento tendo em conta a intenção de podar estas espécies logo que as árvores e arbustos de crescimento lento e mais resistentes comecem a crescer. Visto uma

faixa estreita e comprida de plantas lenhosas não ser fácil de proteger contra o pastoreio dos animais, usam-se de preferência espécies não saborosas. Além disso, um carreiro terá de atravessar uma faixa quebra-ventos de modo diagonal, de maneira que o vento não o possa passar em funil.

As faixas quebra-ventos podem-se estabelecer por meio de sementeira directa, mas se for possível é melhor aplicar plântulas ou estacas, especialmente para as espécies arbóreas mais altas. As faixas quebra-ventos têm que fazer frente à plena força do vento, de maneira que a consideração principal na escolha das espécies é a sua resistência: resistente à seca, de enraizamento profundo, e de preferência com uma folhagem fina que persiste durante o período de ventos fortes. As exigências são menos rigorosas para os quebra-ventos lineares. É preciso que as árvores não entrem em demasiada competição com as culturas; geralmente prefere-se as árvores delgadas de crescimento recto. Os agricultores geralmente gostam de incluir árvores que fornecem produtos úteis, tais como a árvore-do-pão e o caju. Embora isto seja uma boa ideia em si, as árvores fruteiras são vulneráveis, e por isso não são muito apropriadas para serem empregues num quebra-ventos.

Embora as árvores de uma faixa quebra-ventos possam fornecer um amplo conjunto de productos secundários, a prioridade do maneio tem que ser a de manter as árvores em boas condições, para assegurar que as faixas quebra-ventos cumpram o seu objectivo principal de fornecer protecção contra o vento.

Depois do plantio, é preciso que as faixas e linhas quebra-ventos sejam mondadas ao redor das árvores jovens e que se faça uma retancho ou um plantio adicional para evitar buracos permanentes no quebra-ventos. Nos anos posteriores, é possível que as espécies de rápido crescimento, fazendo parte da faixa quebra-ventos, precisem de um desbaste, e talvez seja desejável uma poda para manter a vitalidade dos arbustos e para retirar os ramos que ficam pendurados. Algumas espécies reagem bem ao corte em talhadia: ao cortar-se estas espécies quase ao nível do solo, far-se-á brotar vários rebentos rectos e vigorosos, que se tornarão em postes que, depois da sua colheita (por meio

de outro corte em talhadia), podem ser úteis na exploração agrícola. As árvores das faixas quebra-ventos podem requerer um corte da copa para que se mantenham vivos os ramos mais baixos; senão aconteceria o mesmo que numa sebe que se deixasse crescer ilimitadamente: ao fim de pouco tempo a vegetação terá falhas (buracos) quase ao nível do solo.

Numa situação ideal, as faixas e linhas quebra-ventos teriam de fornecer produtos secundários para que a devida manutenção seja recompensada. Todavia, com excepção do período em que o vento for o factor adverso principal, isto só é possível se as condições de crescimento forem favoráveis. Nesse caso pode-se considerar muito mais espécies das que as abaixo mencionadas, que só são aptas para condições áridas e quentes vigentes durante uma grande parte do ano. Sob estas condições austeras, mesmo a produção de lenha e postes será bastante modesta. Os quebra-ventos podem fornecer alguma forragem quando os outros alimentos se tornarem escassos.

A escolha de espécies

As espécies de crescimento rápido têm a vantagem de criar uma barreira eficaz o mais rapidamente possível. As *Casuarina* spp., *Azadirachta indica*, *Leucaena* spp., *Senna* spp. e *Prosopis juliflora* geralmente plantam-se por esta razão.

Outras espécies possíveis são *Acacia auriculiformis*, *Albizia procera*, *Erythrina variegata*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis*, *Moringa oleifera*, *Pongamia pinnata*, *Schinus molle*, *Thespesia populnea*, e *Vigna vexillata*. Para estabilizar as areias migrantes do Saara e as zonas adjacentes, recomenda-se usar as espécies seguintes: *Calligonum* sp., *Tamarix* sp., *Salvadora persica*, *Capparis decidua*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Calotropis procera*, *Parkinsonia* sp., *Casuarina equisetifolia*, e *Euphorbia balsamifera*.

4.4 Matas de pastagem (árvores espalhadas)

As matas de pastagem caracterizam-se pelas árvores vigorosas espalhadas nas terras cultivadas ou nas terras recém-convertidas em alqueive. As matas de pastagem desenvolvem-se quando as culturas num terreno se tornarem mais permanentes. Nas matas de pastagem, o coberto florestal atinge valores médios de 5 até 10%, variando principalmente devido às atitudes dos agricultores no que respeita ao manter árvores em terras cultivadas. Quando o cultivo no campo se intensificar, geralmente haverá menos árvores, p.ex. nos campos de algodão. As matas de pastagem desenvolvem-se melhor perto das aldeias, porque aí se encontram bem protegidas e geridas.



Figura 16: Matas de pastagem, diferentes árvores espalhadas na paisagem (Fonte: Dupriez & de Leener, 1993)

As matas de pastagem são um sistema agroflorestal muito comum nas regiões tropicais. Contudo, durante muito tempo foram omitidas pelos agrónomos, de maneira que não se reconheceram como um sistema agroflorestal. Até agora, havia um conhecimento relativamente limitado sobre como manejar as matas de pastagem. Notou-se apenas recentemente que os agricultores também plantam árvores para rejuvenescer as suas matas de pastagem. Além disso, podam as árvores para

reduzir a sombra às culturas, e usam os galhos como forragem para o gado. No planalto de Deccan na Índia, os agricultores utilizam os bois para incorporar os galhos no solo das terras regadas do arroz, de maneira que se melhore a sua retenção de água. Por isso, recomenda-se fortemente que se tome atenção e se tente compreender como é que os agricultores manejam as suas matas de pastagem, antes de propor qualquer melhoria ou técnicas alternativas.



Figura 17: Matas de pastagem, um padrão de luz e sombra (Fonte: Dupriez & de Leener, 1993)

As vantagens e desvantagens

Neste sistema agroflorestal, as árvores úteis procedentes da vegetação original são utilizadas e são estimuladas a crescer nos campos aráveis e pastagens. As árvores que não são úteis retiram-se. As árvores são escolhidas pela sua utilidade, quer dizer, a sua capacidade de fornecer produtos múltiplos, tais como a forragem, frutas, madeira, lenha, produtos medicinais, etc. Além disso, há benefícios ecológicos importantes a longo prazo: as árvores reduzem a erosão, mantêm a fertilidade do solo, melhoram o micro-clima para as culturas, reduzem a incidência do vento e fornecem sombra. As árvores estão espalhadas, quer

dizer que há uma distância grande entre elas, de maneira que não possam competir com as suas vizinhas.

Os agricultores referem-se às árvores como “culturas contra a fome”, porque as árvores oferecem estabilidade em períodos secos, por serem menos vulneráveis perante a seca. Nas pastagens, as árvores formam um componente estável, fornecendo rações para o gado durante o período seco quando a forragem é escassa.

Há muitos exemplos, sobretudo nas zonas semi-áridas, de níveis de rendimento baixos devido à proximidade de árvores, e à competição pela água, nutrientes do solo e luz. Todavia, os agricultores conservam as matas de pastagem, porque consideram que as vantagens das árvores excedem a redução dos níveis de rendimento que se verifica de baixo do coberto das ditas árvores.

A ideia fundamental do bom manejo das matas de pastagem é conseguir o aumento dos benefícios oferecidos pelas árvores, reduzindo as desvantagens. Pode-se fazer isso por meio de várias técnicas de manejo, incluindo a selecção de espécies de árvores com propriedades desejáveis, o escolher do espaçamento apropriado de árvores (espalhadas, alinhadas, ou em blocos), os cuidados culturais (poda, desgalha, colheita controlada, etc.), a escolha de culturas acompanhantes, e o manejo do gado.

A escolha das espécies

As matas de pastagem compõem-se de árvores indígenas; para o noroeste de África, foram registados as seguintes espécies: *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Borrassus aethiopicum*, *Saba senegalensis* e *Combretum glutinosum*. Todas estas espécies também fornecem produtos úteis.

A *Faidherbia albida* (anteriormente conhecido como *Acacia albida*) é uma árvore interessante, perde as folhas durante a estação de chuvas, de maneira que não compete fortemente com a cultura acompanhante. Isto nota-se nos bons níveis de rendimento, mesmo debaixo do coberto arbóreo. Além disso, a *Faidherbia albida* é uma árvore leguminosa que fixa o azoto (nitrogénio), e também fornece sombra e forragem

muito nutritiva durante a estação seca, da qual o gado pode beneficiar. As principais limitações são que a árvore não cresce bem em solos pobres e que requer acesso à água subterrânea para sobreviver em climas secos.

Na medida que for possível, as árvores nas matas de pastagem terão de ter as seguintes características:

- enraizamento profundo, de preferência até atingir o lençol da água subterrânea
- porte alto e sempre-verde
- crescimento lento e vida longa (longevidade)
- capacidade de fixar o azoto (nitrogênio)
- produção de uma folhada que se decompõe bem para acrescentar tanto quanto possível à massa orgânica do solo.

Durante as primeiras etapas do crescimento, as árvores têm que ser protegidas contra o pastoreio dos animais domésticos, p.ex. por meio de ramos espinhosos. Isto aplica-se tanto às plântulas de regeneração natural como às plântulas cultivadas.

4.5 O cultivo em alamedas

O cultivo em alamedas forma um sistema no qual as faixas das culturas anuais (que se chamam arruamentos ou “alamedas”) se cultivam entre as linhas de árvores ou arbustos, formando sebes. Por isso, este tipo de cultivo também é conhecido pelo nome de “cultivo intercalar com sebes vivas”. A concepção do cultivo em alamedas propuseram-na os pesquisadores agroflorestais. Ao notar-se que a escassez das terras levava a períodos de pousio mais curtos e à diminuição da fertilidade do solo, considerou-se que em vez de cultivar culturas arvenses depois de um período demasiado curto, poderia ser mais fácil manter a fertilidade do solo por meio do cultivo permanente de plantas lenhosas entre as culturas arvenses. O alinhamento das plantas lenhosas nas sebes assegurará que haverá pouca interferência com a cultura arvense. Além disso, as culturas também vão beneficiar dos efeitos das plantas lenhosas no meio-ambiente, tais como a redução da erosão pelo vento (porque as sebes alinhadas quebram o vento) ou a erosão

pela água (porque as sebes estão plantadas segundo as curvas de nível). Desta maneira, como técnica agroflorestal, o cultivo em alamedas encontra-se situado entre a melhoria do alqueive, as matas de pastagem e as barreiras vivas:

- os agricultores nos sistemas de exploração migratória cultivam as culturas arvenses após a regeneração de árvores ou arbustos (pouso), enquanto que o cultivo em alamedas combina as culturas arvenses com as plantas lenhosas no mesmo período;
- nas matas de pastagem as árvores são grandes e espalhadas, enquanto que no cultivo em alamedas estão alinhadas e são geridas para colher os benefícios e minimizar a competição entre as plantas cultivadas;
- As barreiras vivas plantam-se em primeiro lugar para reduzir a erosão, enquanto o objectivo principal do cultivo em alamedas é manter a fertilidade do solo.



Figura 18: O cultivo em alamedas; sebes de leucena durante a poda

No cultivo em alamedas usam-se pequenas árvores e arbustos de crescimento rápido que podem ser podados frequentemente e que fornecem grandes quantidades de pequenos ramos e galhos para servir como mulch (cobertura do solo) e adubo verde para as culturas nas alamedas. Por outro lado, os galhos podem fornecer quantidades significantes de forragem para o gado, p.ex. durante a estação seca, e o seu estrume pode voltar para as terras.

O plantio e a manutenção

As sebes vivas estão geralmente separadas de uma distância de 4 até 8 metros; numa linha a distância é entre 30 e 100 cm. Estão plantadas segundo as curvas de nível para quebrar o vento quando estiver mais forte, ou paralelas ao lado mais comprido do terreno. As sebes podem-se estabelecer por meio da sementeira directa, ou por meio de estacas ou plântulas. É preciso protegê-las contra o pastoreio e o calcar dos animais, e pragas. As árvores jovens ter-se-ão de tratar como uma cultura, quer dizer, vão beneficiar da monda, estrume etc. Se receberem bons cuidados no começo, vão requerer menos atenção quando estiverem maiores.

Num clima húmido que permite o cultivo das terras durante todo o ano, as sebes têm de se podar regularmente, pelo menos cada vez que se plantar uma nova cultura ou uma cultura intercalar. Todavia, mesmo no caso das árvores de maior crescimento, como a *Leucaena*, ter-se-á de permitir que cresçam entre 6 e 12 meses antes da primeira poda, de maneira que tenham o tempo suficiente para o devido enraizamento.

No clima de monção, as sebes podam-se radicalmente no período de plantio, cedo na estação de chuvas. A altura das sebes pode variar de 30 cm, onde a pluviosidade durante o período de crescimento for bastante baixa, até 60 cm em lugares onde a pluviosidade geralmente é abundante. Se o período de crescimento for longo, as sebes poderão precisar de outra poda ligeira antes da colheita, para limitar a competitividade pela água e reduzir a sombra na cultura arvense. Durante a estação seca, é possível permitir que as árvores cresçam livremente ou desgalhá-las para fornecer forragem. Se crescerem livremente e a estação seca não for má, as árvores poderão ter alcançado um tamanho

impressionante no momento de precisarem de outra poda durante o período de plantio. Neste caso a manutenção das sebes vivas adota a forma do corte em talhadia e a madeira poderá servir como lenha ou postes.

A escolha de espécies

Em várias experiências tem-se posto à prova a *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium*, *Etrythrina subumbrans*, *Flemingia macrophylla*, *Sesbania* spp. e *Leucaena* spp. Outras espécies que merecem consideração – além dos arbustos ou pequenas árvores locais - são a *Pithecellobium dulce*, *Paraserianthes falcataria* e *Cajanus cajan*. As características que se pretendem, são:

- O crescimento rápido, para assegurar uma alta produção de galhos e folhada;
- uma copa ligeira e aberta (p.ex. com folhas plumiformes) que deixem passar a luz solar;
- um sistema radicular que se estenda mais para o fundo que lateralmente;
- uma leguminosa ou outra espécie fixadora de azoto (nitrogénio);
- uma boa reacção à poda frequente (quer dizer, que brote fácil e rapidamente na madeira remanescente);
- a produção duma folhada que se decomponha rapidamente para disponibilizar os nutrientes ou lentamente para fornecer uma cobertura do solo (mulch) mais persistente;
- adaptação ao lugar (solo salino ou ácido, inundações, ventos, tolerância de pragas, etc.)

Nos ensaios cada sebe teve uma só espécie (porque o uso de misturas complicaria muito a interpretação dos resultados). Contudo, os agricultores preferem a mistura das espécies ou plantar espécies diferentes em linhas alternadas, para fazer o sistema mais robusto (p.ex. para reduzir o risco de pragas) e polivalente (p.ex. para obter tanto uma boa cobertura do solo (mulch) como um bom adubo verde e uma forragem mais variada).

Avaliação

Nos anos 80, quando se introduziu pela primeira vez o cultivo em alamedas, as expectativas eram altas. O sistema recebeu mais atenção dos pesquisadores que qualquer outra técnica agroflorestal. Todavia, os resultados não têm correspondido às expectativas, e foi decepcionante o baixo número de agricultores que adotaram o cultivo em alamedas. A avaliação deste método sugere que as limitações principais são:

- a competição pela água; estima-se agora que o cultivo em alamedas requer pelo menos uma pluviosidade de 800 mm durante o período de crescimento;
- as altas exigências de mão-de-obra para o seu estabelecimento e poda;
- a modificação radical do sistema de cultivo, requerendo vários anos para estabelecer uma “fase estável” que o agricultor possa gerir rotineiramente.
- Junto com o acima mencionado, constata-se a necessidade de adaptar o manejo às condições da exploração agrícola, p.ex. o uso de espécies mistas nas sebes, e a elaboração de métodos de poda apropriados (p.ex. a poda ornamental, o corte em talhadia e a poda em gancho, dependendo da estação e do uso dos galhos podados).

Devido às ditas limitações, o cultivo em alamedas recomenda-se agora principalmente em terras inclinadas, onde as sebes servem simultaneamente como barreiras vivas contra a erosão.

4.6 A melhoria do alqueive

A cultura itinerante: os períodos de pousio para recuperar a fertilidade do solo

Antes da introdução dos fertilizantes, os agricultores precisavam dos períodos de pousio porque durante cada colheita tiravam produtos que continham nutrientes. Depois de uma série de colheitas a fertilidade do solo desce até atingir um nível onde a continuação do cultivo se torna não lucrativa. (A única alternativa para manter a fertilidade do solo é a exploração pecuária: o pastoreio do gado numa grande super-

fície e o transporte do estrume para a área cultivada). Portanto, o papel principal do alqueive é a recuperação da fertilidade do solo, de maneira que se possam cultivar novamente as terras. Nas regiões tropicais húmidas, as condições de crescimento são tão favoráveis para a vegetação natural que, no decorrer do tempo, os agricultores abandonam os terrenos cultivados, devido não só ao solo estar esgotado, mas também porque nem sequer com as actividades de monda e corte os agricultores conseguem fazer frente à regeneração natural da selva.

Na cultura migratória (ou itinerante) tradicional, os períodos de pousio geralmente atingiam uma duração de 20 anos. Cada ano o terreno de pousio de maior idade cortava-se e queimava-se para se cultivar durante alguns anos, até a vegetação natural tomar posse do terreno de novo. Devido à queima da vegetação, perde-se a maior parte da massa orgânica (a que contém o azoto !), mas os nutrientes minerais bombeados para cima durante o período de pousio acabam nas cinzas. A fertilidade do solo aumenta, mas pela queima da massa orgânica em vez da decomposição lenta, os nutrientes perdem-se facilmente pela lixiviação, de maneira que dentro de alguns anos o terreno tem que entrar em pousio outra vez. Neste sistema uma exploração agrícola é composta de alguns lotes cultivados, com uma idade de digamos 1, 2, 3 e 4 anos e 20 lotes de pousio, de uma idade que varia entre 1 e 20 anos, quer dizer, o conjunto estende-se sobre uma grande superfície.

Devido ao aumento das populações as terras tornam-se escassas e os períodos de pousio têm que se abreviar. Oportunamente, o corte e queima é substituído pelo desbravamento e a conservação da madeira (para usá-la como lenha, postes ou madeira de construção); os ramos mais finos deixam-se ficar para enriquecer o terreno com a massa orgânica. Todavia, em muitas zonas rurais os períodos de pousio (com uma duração de somente 1 até 3 anos) têm-se tornado demasiado curtos para a vegetação natural poder restabelecer a fertilidade do solo. Isto foi a razão para levar a cabo as experiências com o cultivo em alamedas. Mas quando ficou claro que na maioria das situações o cultivo em alamedas não é a solução, mudou-se a atenção para a melhoria

da vegetação do alqueive; era isso que os agricultores já estavam a tentar fazer.



Figura 19: *Sesbania sesban* num bosque com melhoria do alqueive.

Exemplo: melhoria do alqueive com *Sesbania* na Zâmbia

A melhoria do alqueive implica o cultivo de árvores, arbustos ou plantas lenhosas especialmente escolhidas para o terreno do alqueive, p.ex. espécies leguminosas fixadoras de azoto e de rápido crescimento. O trabalho em Chipata, no leste da Zâmbia, apresenta-se aqui como um exemplo das experiências e resultados obtidos com a melhoria do alqueive. A vegetação natural da região (a uma altura de 1000 m e com uma pluviosidade anual de aproximadamente 1000 mm) é o bosque de Miombo, e a cultura principal é o milho, que se cultiva em alternância com alqueives de erva de 1-5 anos. A erva queima-se quando é preciso plantar o milho.

Algumas das plantas do alqueive usadas nas experiências na Zâmbia mencionam-se nos quadros 1 e 2. Os quadros mostram que a *Sesbania sesban* foi a melhor planta de alqueive. O alqueive com esta espécie melhorou o solo suficientemente para produzir níveis de rendimento superiores aos que se atingiu com a aplicação de fertilizantes. Além disso, também controlou bem o crescimento da *Striga*. (A *Striga* é uma

erva parasítica que tende a predominar nos solos pobres.) Os resultados dos alqueives melhorados nas explorações foram tão convincentes, e a *Sesbania sesban* foi tão superior em comparação com as outras plantas, que os agricultores estão a adoptar com rapidez os alqueives com uso de *Sesbania*. São positivos sobre os efeitos dos alqueives com *Sesbania*, mas também notam os pontos negativos (veja-se o quadro). A avaliação positiva dos agricultores não é surpreendente dados os níveis superiores de rendimento alcançados, (veja-se também o exemplo na Figura 20). Nas 5 explorações da experiência os níveis de rendimento após o alqueive com *Sesbania*, estavam perto dos níveis alcançados com o milho que recebeu fertilizantes, e eram muito superiores aos níveis do cultivo contínuo do milho sem o uso de fertilizantes.

Quadro 1: Níveis de rendimento do milho em Msekera, Zâmbia, em resposta ao fertilizante e diferentes tipos de alqueive

Tratamento	Rendimento do milho (ton/ha)
milho com uso de fertilizante	3.96
2 anos de alqueive com <i>Sesbania sesban</i>	5.36
1 ano de alqueive com <i>Sesbania sesban</i>	3.43
2 anos de alqueive com <i>Tephrosia vogelii</i>	3.18
2 anos de alqueive com <i>Sesbania macrantha</i>	2.97
1 ano de alqueive com <i>Tephrosia vogelii</i>	2.80
2 anos de alqueive com <i>Cajanus cajan</i>	2.78
1 ano de alqueive com <i>Cajanus cajan</i>	2.40
1 ano de alqueive com <i>Sesbania macrantha</i>	2.07
cultivo de rotação de amendoim e milho	1.87
alqueive com erva	1.84
milho sem uso de fertilizante	1.09

Quadro 2: Os efeitos das plantas do alqueive e do azoto no rendimento do milho (ton/ha) e na Striga (plantas/lote)

Tratamento	Colheita do milho	Striga
Sesbania sesban	5.6	0
Gliricidia sepium	3.8	712
Leucaena leucocephala	3.7	0
Flemingia macrophylla	3.5	448
Calliandra calothyrsus	2.6	44
Senna siamea	2.1	0
alqueive com erva	2.2	130
cultivo de rotação de amendoim e milho	3.1	130
milho contínuo sem uso de fertilizante	2.0	1532
milho contínuo + 112 kg N/ha	4.1	157

(Fonte dos quadros 1 e 2: Kwesiga & Beniést, 1998)

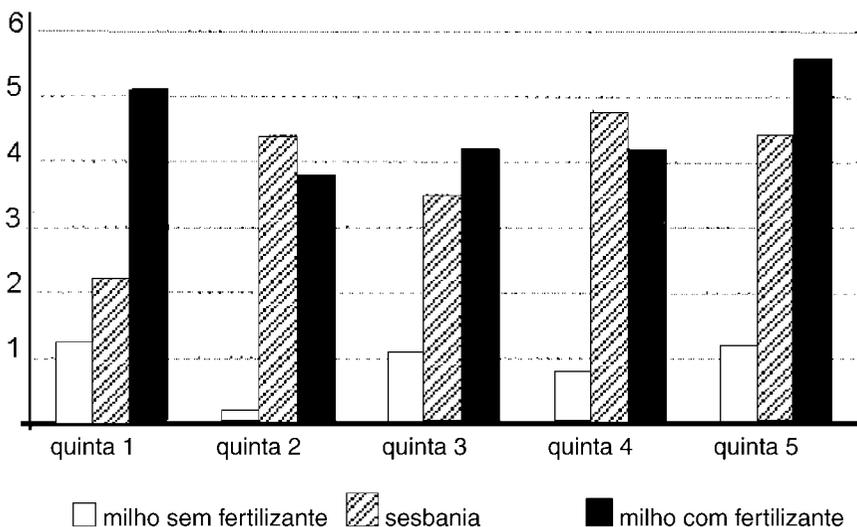


Figura 20: Níveis de rendimento do milho em toneladas por ha, em 5 explorações num período de 3 anos (1993-96), sem fertilizante, com fertilizante ou após um alqueive de Sesbania de 2 anos. Tratamento com fertilizante: 112 kg N, 40 kg P₂O₅, 20 kg K₂O por hectare. (Fonte: Kwesiga & Beniést, 1998)

Os resultados da pesquisa mostraram que *Sesbania sesban* produz aproximadamente 10 toneladas de lenha ao final do alqueive de 2 anos. O que sobra é a massa da folhada caída durante 2 anos, e se o terreno for desbravado ficam pequenos ramos, folhas e raízes. O conjunto destas plantas enriquece o solo com aproximadamente 120 kg de N por ha por ano (equivalente a 250 kg de ureia) e nutrientes minerais. Imagine-se o trabalho necessário para transportar e espalhar a massa orgânica que contém estes nutrientes, se esta já não estivesse no terreno. Em vista do facto de se ter produzido tudo no mesmo lugar, pode-se dizer que isto já é uma grande vantagem da melhoria dos alqueives!

Caixa 5: As percepções dos agricultores acerca dos alqueives com *Sesbania sesban*

no terreno:

- melhora a fertilidade do solo, a estrutura do solo e a infiltração da chuva
- diminui a erosão
- melhora a retenção de água
- produz melhores plântulas de milho e maiores níveis de rendimento
- controla a *Striga*
- serve de quebra-ventos

na exploração e na casa/habitação:

- aumenta o fornecimento de alimentos
- aumenta a disponibilidade de lenha
- aumenta a liquidez financeira
- melhora o nível de vida e de nutrição
- os postes podem-se usar para construir caixas de armazenamento e cercas
- fornece restolhos de milho adicionais para o gado
- os escaravelhos são um problema no viveiro e no terreno
- afecta a distribuição do trabalho na exploração; o trabalho no viveiro e plantio coincide com muitas outras tarefas
- demora muito tempo – entre 2 e 3 anos – a ter resultados

na aldeia:

- protege as florestas, árvores, animais e plantas selvagens, por diminuir a necessidade de recolher lenha
- aumenta a segurança alimentar
- diminui a quantidade de áreas de pastagem no terreno da exploração

- a pastagem e as queimadas têm de se planear e regulamentar para a protecção dos alqueives
- os viveiros comuns podem fomentar o espírito comunitário, mas também podem levar a problemas organizativos

Fonte: Kwesiga, F. & Beniést, J., 1998

O maneiio

No leste da Zâmbia o tamanho duma exploração agrícola geralmente é de entre 3 a 5 ha, e a mão-de-obra tende a ser mais escassa que as terras. O cultivo das plântulas de *Sesbania*, a lavoura e a formação de camalhões (combros) no terreno antes do plantio, e a monda (sobretudo das gramíneas, porque é a vegetação natural no terreno de pousio), requer muita mão-de-obra durante o período mais atarefado do ano (o período do plantio de culturas). Isto é a desvantagem principal para os agricultores que desejam adoptar a melhoria dos alqueives. Precisa-se de aproximadamente 125 jornas por ha para estas actividades, contra 75 jornas para a preparação das terras, sementeira e monda de 1 ha de milho. Por outro lado, a limpeza do alqueive só requer 5 jornas, e os restolhos e raízes que ainda ficam lá decompõem-se facilmente sem impedir grandemente a preparação das terras para o milho.

As plântulas de *Sesbania* são cultivadas num viveiro; 150-300 g de sementes terão de ser suficientes para obter 10.000 boas plântulas, o que basta para a plantação de 1 ha, espaçado de 1 x 1 m. A sementeira directa provou ser de eficácia inferior ao cultivo de plântulas de raíza num viveiro, porque prolonga o período de pousio, dando lugar a um povoamento irregular e requerendo muito mais mão-de-obra para a monda até a *Sesbania* cobrir o terreno. As sementes germinam dentro de 2 semanas, e as plântulas podem-se plantar de 6 a 10 semanas após a sementeira. Como não se pode prognosticar o começo da estação de chuvas, recomenda-se semear duas vezes a um intervalo de 2 semanas. Possivelmente é preciso fazer uma inoculação do solo do viveiro com bactérias fixadoras de azoto. As plântulas enterram-se em camalhões (combros), cedo na estação de chuvas, quando tenham uma altura de aproximadamente 20 cm. As plântulas que não enraizarem,

substituem-se por plantas de reserva. É preciso continuar a monda frequente até ao final da estação de chuvas.

Depois de 2 anos, antes do começo das chuvas, a *Sesbania* desbasta-se pelo corte das árvores perto do nível do solo. As árvores cortadas deixam-se no terreno por 1-2 semanas, para deixar as folhas caírem. Depois, dividem-se em troncos e ramos para a lenha, e raminhos mais pequenos. O solo dos camalhões (combros) usados recolhe-se para formar novos camalhões acima da folhada da *sesbania*, que se usarão para o cultivo do milho.

A *Sesbania* não é uma cultura resistente, é susceptível a nematodes, pragas e doenças. No leste da Zâmbia, o problema principal são os escaravelhos, tanto no viveiro como no alqueive. Com excepção do uso no viveiro, a utilização de substâncias químicas é demasiadamente cara, de maneira que a higiene, rotação de culturas e o apanhar dos insectos à mão nas primeiras fases da infestação são as medidas de luta mais práticas. Apesar de que a *Sesbania* não é muito saborosa, é importante protegê-la contra o pastoreio do gado. Outro perigo é o fogo, porque os alqueives com *Sesbania* se encontram geralmente perto aos terrenos de pousio tradicionais com erva, os quais são queimados quando o terreno se tiver de cultivar novamente. Como mais agricultores adoptam a melhoria do alqueive, as medidas para prevenir o prejuízo pelo pastoreio e pelo fogo são uma preocupação da comunidade inteira.

Conclusão

O êxito da introdução dos alqueives com *Sesbania*, no leste da Zâmbia, é um exemplo encorajador. Então, não é surpreendente que a melhoria do alqueive se aplique também noutros lugares, sobretudo na África. Segundo as condições de crescimento, será preciso levar a cabo (algumas) modificações. No oeste do Quênia, também se experimentou com os alqueives de *Sesbania*, apesar do tamanho médio da exploração agrícola ser apenas de 0,5 ha. Naquela zona, os solos são naturalmente férteis, mas têm-se empobrecido pelos pousios inadequados e o cultivo contínuo. No caso destes solos é preciso acrescentar um fertilizante com fósforo, como já se mencionou acima (veja-se

a caixa: *A agrossilvicultura nos solos pobres de África* no parágrafo 2.2). Com baixos níveis de P, a *Sesbania* não cresce bem, nem as raízes criam nódulos adequadamente, de maneira que fixam muito menos azoto.

Caixa 6: Os alqueives enriquecidos nas regiões tropicais húmidas

Converte-se a selva tropical húmida em terras cultivadas por meio da limpeza “corte e queima” da selva. Na clareira, plantam-se rapidamente culturas alimentares, incluindo grandes ervas como a mandioca e a bananeira de São Tomé, para se beneficiar dos nutrientes existentes nas cinzas. Geralmente plantam-se junto com as culturas alimentares as árvores que fornecem produtos valiosos dentro de um prazo relativamente curto. Dentro de alguns anos a vegetação florestal sufoca as culturas alimentares, que não são capazes de competir porque os níveis dos nutrientes baixam. O agricultor não é capaz de fazer frente a este processo nem por meio da monda frequente da vegetação natural. O lote deixa-se como alqueive para se restabelecer a fertilidade do solo, e as árvores plantadas – p.ex. a palmeira *pupunha* e a *videira arbórea amazônica*, árvores fruteiras comuns na Colômbia – fornecem frutos durante o período de alqueive. Portanto, o objectivo destes “alqueives enriquecidos” é diferente do da “melhoria dos alqueives”.

Nos terrenos de pousio natural há uma variedade de plantas. A *Sesbania sesban* é uma planta bastante vulnerável, quer dizer, em muitas situações o risco de perda da colheita pode ser tão grande que será recomendável plantar outras culturas ou usar uma mistura da *Sesbania sesban* com outras plantas. Na Zâmbia, a *Tephrosia vogelii* e feijão-guandu provaram ser a segunda melhor opção para a melhoria dos alqueives, e no oeste do Quénia a *Crotalaria grahamiana* também é prometedora. Efectivamente, ter-se-ia de considerar uma gama de plantas muito mais ampla, com ênfase nas plantas indígenas.

Pode reduzir-se a grande necessidade de mão-de-obra durante o período de plantio, minimizando a preparação das terras. Na Zâmbia, os agricultores têm conseguido obter um bom povoamento de *Sesbania* sem lavrar o terreno (quer dizer, por meio do plantio directo).

Desta maneira, parece que existe um campo bastante amplo para mais experiências com a melhoria do alqueive, com o objectivo de quebrar a tendência alarmante da descida dos níveis de fertilidade do solo e de rendimento. A lenha produzida durante o alqueive é um bónus adicional.

4.7 Hortas

No Capítulo 1, já se mencionaram as características principais das hortas: uma área envolta com cerca ou sebe, perto da casa, onde se cultivam as culturas hortícolas para complementar os alimentos básicos fornecidos pelas culturas arvenses (veja-se a caixa 7). Numa boa horta, cultivam-se algumas árvores e outras plantas perenes, para assegurar que durante a estação seca ainda haverá produtos para colher, visto que nessa altura não há culturas hortícolas da época para fazer a alimentação mais saborosa e nutritiva. As plantas perenes resistentes são fáceis de cultivar, e dão à horta um carácter permanente, quer dizer, se durante algum período não se puder cuidar da horta por ter outras tarefas urgentes, pode-se ainda colher folhas, rebentos tenros, vagens ou outros frutos, etc. para fazer as refeições mais variadas, enquanto o enquadramento da horta se mantém intacto.

Os legumes anuais cultivam-se geralmente durante a estação de chuvas. Nesse período as mulheres também colhem as folhas de culturas arvenses (p.ex. feijão-frade (nhemba), feijões, cabaças) e ervas daninhas. Estas provisões de produtos tendem a esgotar-se simultaneamente na estação seca. Depois, a comunidade fica dependente dos tubérculos e produtos agrícolas armazenados (mandioca, batata doce, cebola, cabaças, leguminosas). Portanto, é uma sorte que em todas as partes das regiões tropicais, as comunidades tenham aprendido a usar as folhas e rebentos tenros das plantas perenes, incluindo as árvores e arbustos, que também se podem colher fora da época. Exemplos são: *Moringa oleifera*, *Parkia speciosa*, *Sesbania* spp. (todas são árvores), *Telfairia occidentalis* (planta trepadeira lenhosa), *Basella alba* (erva rasteira), e mandioca. Os legumes perenes geralmente cultivam-se em

sebes, das quais se podam os rebentos tenros como colheita, p.ex. *Sauropus androgynus*.

Caixa 7: As hortas e a alimentação familiar

Os nutricionistas recomendam um consumo diário médio de 150-200 g de verduras (de preferência incluindo uma boa porção de folhas verdes-escuras) e 50-100 g de frutas para cada membro da família. As verduras e frutas fornecem alimentação protectora, sobretudo proteínas, vitaminas e sais minerais; junto com os alimentos básicos e talvez alguns produtos de origem animal (ovos, leite, carne), isto constitui uma dieta equilibrada. Portanto, uma mãe de 3 filhos teria de preparar na cozinha diariamente aproximadamente 1 kg de frutas e verduras frescas para servir refeições equilibradas. Obviamente uma grande maioria dos agregados familiares rurais nas regiões tropicais fornecem quantidades muito mais baixas às recomendadas. Efectivamente, as pesquisas nutricionais indicam que em muitas regiões a desnutrição devida à carência de alimentos protectores é mais grave que a subnutrição devida à carência de alimentos em geral.

As culturas fruteiras comuns de curta duração são: bananeira, papaia, e ananás. Além disso, quase todas as palmeiras produzem frutos durante todo o ano. A maioria das outras frutas têm um curto período de colheita. Num clima de monção, pode-se recolher a maioria das frutas no final da estação seca, ou cedo na estação de chuvas, quer dizer, um período no qual os alimentos protectores são escassos. A disponibilidade de algumas frutas durante todo o ano, e de outras durante períodos críticos, faz com que as frutas sejam uma fonte de alimentos protectores ainda mais importante.

No Capítulo 1, também se explicou que, na horta se cultiva geralmente um leque de plantas lenhosas auxiliares para fornecerem medicina, fibras, forragem para o gado, bambús, postes, madeira para uso doméstico, postes vivos, etc. Tradicionalmente estes produtos vêm principalmente das áreas não cultivadas perto da aldeia. Se esta fonte for inadequada ou inconveniente, os produtos terão de vir da horta (ou de actividades agroflorestais realizadas nos campos aráveis ou nos terrenos adjacentes).

As hortas prosperam sobretudo nas regiões tropicais húmidas. Nos climas mais secos, requer-se mais planeamento e esforços para estabelecer semelhante horta. Contudo, a sua contribuição para a dieta familiar é ainda maior, porque em comparação com as explorações agrícolas nas regiões tropicais húmidas, nestes climas geralmente não há muitas outras fontes de alimentos protectores para além dos produtos de origem animal. Muitas mulheres apenas têm algumas ervas aromáticas ou especiarias para dar mais sabor e valor nutritivo aos alimentos básicos, sobretudo durante a estação seca. As frutas geralmente não estão disponíveis ou são demasiado caras, a não ser que se possam cultivar.

Planeamento e manutenção

Uma horta encontra-se adjacente à casa. Isto facilita a supervisão, a aplicação das águas residuais domésticas para regar algumas plantas, e a recolha de alguns produtos para a próxima refeição. Também permite que a família faça várias tarefas e desfrute do seu tempo livre à sombra de uma árvore. De preferência, a casa, o quintal, e a horta terão de ser cercados por uma sebe viva para formar o conjunto da quinta. A sebe é essencial onde os animais domésticos da exploração não se mantêm num estábulo mas se deslocam diariamente com um pastor. (Às vezes, permite-se que as galinhas e os porcos andem livremente na horta, mas é muito melhor construir um curral para estes animais, porque interferem com as actividades de cultivo na horta; em todo o caso, manter culturas da época na horta torna-se impossível se as galinhas ou os porcos andarem livremente por todos os lados.)

O plantio da sebe determina o tamanho da horta (ou do conjunto da quinta). Geralmente, as hortas tornam-se mais pequenas nos climas mais secos, mas o tamanho de uma horta não é muito importante. Efectivamente, o que é importante é que o cultivo da horta não consuma demasiado tempo e que o horticultor seja bem recompensado pelos seus esforços. Afinal, a horta só fornece produtos adicionais, visto que, para o sustento da sua família, os agricultores dependem principalmente das culturas arvenses e da exploração pecuária.

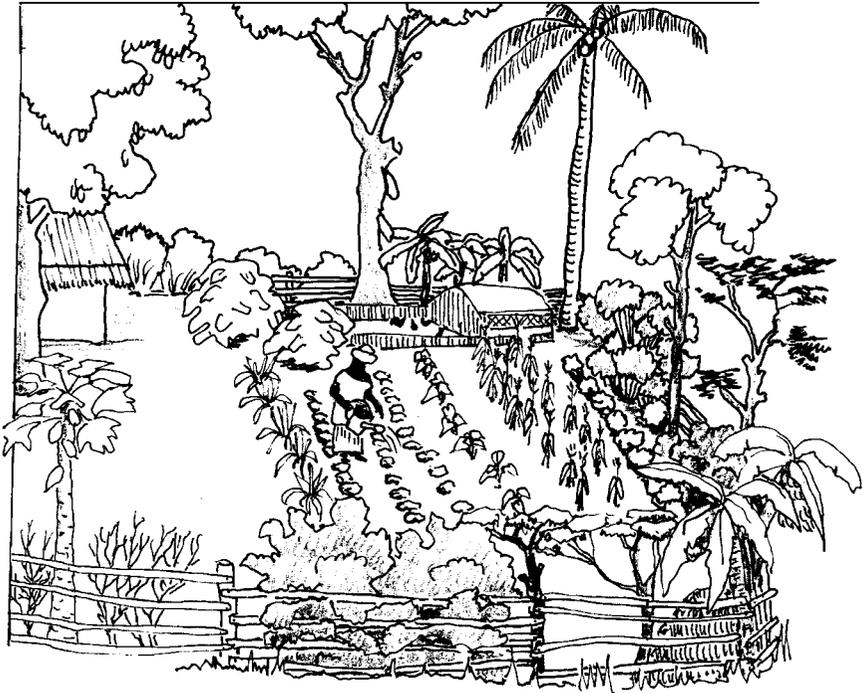


Figura 21: Uma mulher a trabalhar numa horta na África

Se a pluviosidade for tão baixa e imprevisível que somente permita culturas arvenses de curta duração, como o milho miúdo (mexoeira), quase não há espaço para as culturas hortícolas da época. Então, o ênfase das culturas terá de ser posto nas hortaliças perenes e algumas árvores fruteiras resistentes, p.ex. goiabeiras, macieiras canela, limoeiros, limeiras, cajueiros e tamarindeiros. Além disso, podem-se cultivar as plantas lenhosas auxiliares em locais onde o abrigo ou a sombra fornecida por estas seja o mais eficaz. Numa semelhante situação, um tamanho razoável para a horta é de 50-100 m². Obviamente, uma horta tão reduzida não é capaz de produzir alimentos protectores suficientes para fornecer uma família de refeições equilibradas durante todo o ano. Onde a estação seca for prolongada, requerer-se-á a aplicação de rega ou o cultivo de uma horta maior. Todavia, as quantidades ingeri-

das actuais no que respeita aos alimentos protectores geralmente são tão reduzidas que qualquer melhoria só trará vantagens. Com o aumento da pluviosidade, o leque de escolha de culturas aumenta rapidamente, de maneira que se pode manter uma horta muito maior, digamos de 200-2000 m². Isto deixa espaço para as hortaliças da época, p.ex. algumas linhas de beringelas ou cabaças, ou sementeiras sucessivas de um canteiro de verduras. Contudo, as hortaliças perenes, árvores fruteiras e plantas lenhosas auxiliares sempre requerem muito espaço para assegurar a continuidade do fornecimento de provisões durante toda a estação seca.

A manutenção da horta é diferente dos tratamentos culturais para as culturas arvenses. Muitos métodos mencionados nos livros didácticos agrícolas, tais como os métodos de rega manual, cobertura do solo (mulch), compostagem e um vasto leque de métodos de protecção das plantas, quase não se praticam ao nível do campo, mas estes são, porém, muito relevantes para a horta. Alguns exemplos das técnicas de protecção das plantas são a aplicação das cinzas de lenha nos seminários (camas de sementes) para afugentar as formigas (e para adubar o seminário) e o pôr à volta do tronco de uma árvore fruteira ramos espinhosos ou uma tira metálica para prevenir que os ratos e outros bichos alcancem as frutas. Uma grande vantagem do plantio de principalmente plantas lenhosas perenes é que geralmente são resistentes e requerem pouco cuidado. Além disso, o trabalho geralmente leva-se a cabo quando se precisa dos produtos: a poda faz-se quando o gado requer forragem, uma árvore corta-se quando a sua madeira se puder usar para uma construção, etc.

5 Comentários adicionais

Plante-se uma árvore

No meu primeiro trabalho de extensionista no sul dos Países Baixos vi uma antiga tradição: ao nascer do seu primeiro filho, o agricultor planta uma noqueira no seu quintal. Naquela zona, as noqueiras crescem bem mas lentamente, quer dizer, quando o filho crescer junto com a árvore, vai notar o cheiro especial das folhas da noqueira, que repele as moscas, de maneira que se diminui a quantidade de moscas na casa e no estábulo. Ao chegar o tempo do seu casamento, o filho terá aprendido a desfrutar do consumo das nozes que se comem perto da lareira durante a festa do Natal e que se usam para um variado leque de doces e bolos. E na sua velhice, – esperamos que seja após do plantio da noqueira para o nascimento do seu neto – quando o seu tempo se vai acabar, a sua árvore estará pronta para fornecer a sua valiosa madeira ...

Nessa antiga tradição, a noqueira respeita-se como uma árvore de uso múltiplo, além disso, trata-se de uma árvore com uma aparência característica que fornece a quinta de dignidade. Sobretudo, a tradição é uma expressão de fé no futuro. É isto a essência do plantio de árvores: é um símbolo de confiança. Eu espero e desejo que, apesar das numerosas preocupações mencionadas neste livrete acerca das terras sobre-exploradas, terras pobres e declínio dos rendimentos, você, prezado leitor, possa olhar o futuro com suficiente confiança para plantar árvores. Como também espero que os capítulos precedentes tenham fortalecido a sua convicção de que quando a árvore adequada se plantar no lugar adequado, não irá atraiçoar a sua confiança.

Bennekom, Junho de 2003
Ed Verheij

Leitura recomendada

Inga edulis: uma árvore para solos ácidos nos trópicos úmidos. 1993, Nitrogen Fixing Tree Association: Winrock International, 38 Winrock Drive, Morrilton, Arkansas 72110

Boletim de investigação florestal. Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, Moçambique.

Santos, Mário Jorge Campos dos, **Avaliação económica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazónia ocidental.** 2000, Piracicaba, Brasil.

Baumer, M., **L'agroforesterie pour les productions animales.** 1997, 340 pp., CTA/ ICRAF. ISBN: 92 9081 1315

Young, A. **L'agroforesterie pour la conservation du sol.** 1995, 194 pp., CTA/ICRAF. ISBN: 92-9081-130-7

Amaral, Paulo Henrique Coelho; Verissimo, José Adalberto de Oliveira; Barreto, Paulo Gonçalves; Vidal, Edson José da Silva., **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia.** 1998, Imazon, Belém, Brasil.

Kuypers H., A.Mollema, E.Topper, **Luta anti-erosiva nas regiões tropicais.** Série-Agrodok, vol. 11, 1999, 96 pp., Agromisa/CTA, Wageningen, Países Baixos. ISBN: 90-72746-87-2

Schöll L.v., R.Nieuwenhuis, **Manejo da fertilidade do solo.** Série-Agrodok, vol. 2, 2003, 98 pp. , CTA, Wageningen, Holanda. ISBN: 90-77073-51-5

Endereços úteis

CAN, Confederação Nacional da Agricultura
Rua do Brasil, 155, 3030-175, Coimbra, Portugal
CAN@mail.telepac.pt

Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, CEP 347-1041, Brasília, Brasil
www.embrapa.br

IAC, Instituto Agronômico de Campinas
CP 28, Av. Barão de Itapura, 1.481, 13020-902, Campinas, Brasil
www.iac.sp.gov.br

ICRAF, World Agroforestry Centre
P.O. Box 30677 - 00100 GPO, Nairobi, KENYA
Tel: (+254) 02-524000, Fax: (+254) 02-524001
E-mail: b.jama@cgiar.org
Web: www.worldagroforestrycentre.org or www.cgiar.org/icraf

INIA, Instituto Nacional de Investigação Agronómica
CP 3658, Mavalane, Maputo, Moçambique
www.inia.gov.mz

INIDA, Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário, São Jorge dos Orgaos, Cabo Verde
www.inida.cv

UEM, Universidade Eduardo Mondlane
Maputo, Moçambique
www.uem.mz

UFLA, Universidade Federal de Lavras
Lavras, Brasil
www.ufla.br

Glossário

- Adubo verde:** material vegetal verde que se aproveita como adubo. Veja-se o Agrodok 28, Adubo verde e outras maneiras de melhoria do solo (só disponível em inglês e francês).
- Alqueive:** terreno de pousio, quer dizer, que por certo período fica sem cultivo, e que pode ser pastado ou ficar sem uso algum; geralmente é colonizado pela vegetação natural.
- Árido:** tipo de clima com uma evaporação potencial que excede a precipitação durante todos os meses do ano. É uma condição que possibilita somente o cultivo por meio do aproveitamento da “colheita de água” ou da rega. Refere-se aqui a uma zona com uma precipitação inferior a aproximadamente 200 mm por ano.
- Árvore caducifólia:** uma árvore que fica praticamente sem folhas durante o período entre a queda das folhas e o aparecimento de folhas tenras. Ao contrário, uma árvore perenifólia ou sempre-verde muda de folhas pouco a pouco.
- Arvoreta:** uma árvore nova que já não é uma plântula, mas ainda não está suficientemente grande para usar-se como poste. Normalmente tem uma altura de uns poucos metros e um diâmetro máximo de 2,5 cm à altura do peito.
- Barlavento:** o lado de um objecto e a zona adjacente que ficam expostos ao vento.

- Campo de pastagem:** uma área extensa de terreno onde o gado pode pastar.
- Colo da raiz:** o ponto perto do nível do solo onde o sistema radicular se junta ao caule.
- Copa:** a parte de uma árvore ou outra planta lenhosa que se encontra acima do tronco ou caule da mesma.
- Curva de nível:** uma linha imaginária num terreno que junta todos os pontos da mesma altitude acima do nível do mar.
- Desertificação:** processo de diminuição contínua da produtividade biológica de uma zona árida ou semi-árida. Resulta num solo esquelético que se revitaliza com dificuldade; (é uma forma de degradação da terra).
- Desgalha:** uma forma de poda na qual se escolhem alguns galhos de uma árvore para serem retirados. Normalmente cortam-se os ramos da parte baixa, enquanto que a parte alta da copa pode seguir o seu crescimento. A desgalha tem de resultar no brotar de novos rebentos perto dos cortes.
- Erosão por salpicos:** gotas de chuva que caem nos agregados do solo, fazendo que pequenas partículas do solo salpiquem para todas as direcções.
- Erosão:** o processo do desgaste do solo sob a influência do vento e/ou da chuva. A erosão do solo é prejudicial por causar a perda da camada superficial fértil; além disso, o material arrastado pode cau-

sar outros problemas no sítio onde fica depositado, p.ex. o assoreamento de passagens de água.

Escoamento superficial: chuva ou água de outra origem que flui por cima da superfície do solo sem se infiltrar no mesmo.

Evaporação: transição da água a vapor. Normalmente a água evapora-se do solo ou da vegetação; disto resulta uma seca gradual do solo.

Fixação de azoto (nitrogénio): o processamento de azoto inerte, presente no ar, numa forma que pode ser aproveitada pelas plantas. O processo é levado a cabo por organismos que vivem em associação com as raízes de certas plantas, p.ex. as leguminosas.

Folhada: material orgânico que se encontra na superfície do solo, incluindo as folhas, ramagens e flores recentemente caídos ou ligeiramente decompostos.

Folhagem: a massa de folhas das plantas.

Húmido: tipo de clima com uma precipitação que excede a evaporação potencial durante um período mínimo de nove meses por ano. Refere-se aqui a zonas tropicais com uma precipitação superior a aproximadamente 1500 mm por ano.

Leguminosa membro de uma ampla família de árvores, arbustos e ervas (p.ex. feijões e ervilhas), as chamadas Leguminosas. Nas raízes das mesmas encontram-se pequenos nódulos que contêm bactérias, as quais transformam o azoto inerte do ar numa

forma que as bactérias e as plantas podem aproveitar para o seu crescimento.

- Lixiviação:** o processo no qual os nutrientes do solo são transportados, pela chuva ou a água da rega, até chegarem a uma profundidade onde as raízes das plantas já não podem alcançá-los. Depois de os nutrientes se lixiviarem, podem ser arrastados pelos movimentos da água subterrânea.
- Micro-clima:** a temperatura, luz do sol, humidade e outras condições climatológicas numa pequena área localizada, p.ex. num campo, debaixo de uma árvore ou na camada superficial.
- Mulch** cobertura protectora da superfície do solo, formada por várias substâncias como materiais verdes ou secos, areia ou pedras, aplicadas para prevenir a evaporação da humidade, moderar a temperatura do solo e controlar as ervas daninhas.
- Nutrientes:** substâncias minerais e azoto (nitrogénio), os quais são absorvidos pelas raízes para fazer que as plantas possam crescer.
- Pastoreio de árvores e arbustos:** O consumo de botões, brotos e folhas de plantas lenhosas pelo gado ou por animais selvagens. O material consumido chama-se rebentos
- Permeabilidade:** a capacidade de deixar passar ar, água ou outros materiais, que é considerada uma propriedade desejável nos solos.

Plantas perenes:	plantas que (normalmente) vivem mais de um ou dois anos.
Poda:	o corte de partes de uma planta lenhosa, geralmente para estimular o seu crescimento em outras partes mais apropriadas.
Pomar:	um terreno plantado com árvores fruteiras.
Poste:	refere-se aqui a um poste de madeira com uso de suporte para plantas trepadeiras (p.ex. inhame, abóbora); os postes vivos enraizam-se facilmente, de facto comportam-se como estacas muito grandes.
Raiz axial:	a primeira raiz que nasce da semente; normalmente é vigorosa e persistente, crescendo para baixo.
Rotação:	sucessão de culturas, possivelmente incluindo um período de pousio, na mesma terra. Um ciclo de rotação normalmente demora vários anos para completar.
Semi-árido:	tipo de clima com uma precipitação média de aproximadamente 200-900 mm por ano, e com grandes variações entre os diferentes anos.
Sotavento:	o lado de um objecto e a zona adjacente que ficam abrigados do vento.
Sub-húmido:	nas zonas tropicais é um tipo de clima com uma precipitação média de aproximadamente 900-1500 mm por ano.

- Sustentabilidade: refere-se aqui ao maneiio dos recursos agrícolas para satisfazer as variáveis necessidades humanas, enquanto mantendo ou aumentando a qualidade do meio-ambiente e a produtividade das terras.
- Talhadia de cabeça: técnica em que se tiram todos os ramos da árvore, incluída a copa, deixando só o tronco. Os novos rebentos deixam-se crescer para formarem uma nova copa.
- Taxa de infiltração: a taxa de movimento da água através de um solo.
- Transpiração: perda de água, na forma de vapor, pelos organismos vivos para prevenir o seu sobreaquecimento.
- Turbulência: remoinho do vento depois de passar um objecto.

Apêndice 1: Lista de espécies auxiliares da agrossilvicultura

Notas explicativas

A informação da lista seguinte foi recolhida de diferentes fontes publicadas. Em alguns casos a informação está incompleta, o que resulta em espaços em branco na mesma lista; em alguns poucos casos a informação procedente de diversas fontes é contraditória. A AGROMISA aceita sugestões para correções, e informação suplementar respeitante a espécies (adicionais) que merecem ser listadas.

Nome botânico: As espécies são listadas segundo o seu nome botânico em ordem alfabética. O nome botânico de uma espécie pode modificar-se devido a novos conhecimentos respeitante às suas relações com espécies similares. Se o nome foi alterado nos últimos anos e a espécie ainda for mais conhecida pelo seu nome antigo, o dito nome apresenta-se aqui entre parênteses. (*) detrás do nome botânico indica que a espécie é capaz de transformar azoto inerte do ar numa forma que pode ser absorvida pela planta. Todas estas plantas que fixam azoto (N) são leguminosas, com excepção de *Casuarina equisetifolia*.

Nomes comuns: Algumas espécies não têm um nome comum em português (P), inglês (I), francês (F) ou espanhol (E); nesse caso usa-se o nome botânico. Os nomes comuns não são únicos; é possível que se usem nomes diferentes em diferentes partes do mundo. Por isso, algumas espécies apresentam mais nomes comuns numa só língua.

Origem: Apresenta-se o continente onde se supõe que a espécie teve a sua origem, para poder ter uma indicação da maior possibilidade de obtenção de semente ou material de plantio. De qualquer maneira, muitas espécies foram divulgadas nas zonas tropicais, de modo que agora estão facilmente disponíveis fora do continente de origem.

Porte: Apresenta-se nesta coluna a aparência característica da planta com uma curta descrição. O porte de espécies que se apresentam numa ampla escala de condições ecológicas, pode manifestar diferenças substanciais aos pontos extremos do leque ecológico.

Propagação: Apresentam-se os métodos de propagação que são aplicados na prática. No caso de se usarem diversos métodos de propaga-

ção menciona-se primeiro o método mais comum; no caso de se recomendar um dos métodos, este fica sublinhado.

Os postes são estacas muito grandes, como se usam no caso de postes vivos.

Ecologia: A informação oferecida sobre as condições de crescimento necessárias para as plantas geralmente é incoerente. As fontes apresentam-na também em termos muito diferentes. Além disso, dentro de muitas espécies distinguem-se vários tipos que manifestam diferenças nas exigências ecológicas, p.ex. um tipo que está melhor adaptado a condições de seca que outro. Na medida que esteja disponível, a informação começa com uma escala de altitudes onde se encontra a planta nas zonas tropicais. O símbolo < indica “inferior a”, > indica “superior a”; o sinal de adição (+) detrás de uma figura significa que a planta é comum até a altitude indicada, mas que em alguns casos também se pode encontrar em lugares ainda mais altos. As exigências de precipitação apresentam-se em termos análogos. Todavia, se as plantas têm acesso à água subterrânea, p.ex. ao longo das margens do rio ou em depressões, é possível que cresçam com uma menor precipitação da que está indicada. A informação das exigências respeitantes ao solo está disponível para muito poucas espécies.

Usos: Tanto o uso de produtos produzidos pela planta – p.ex. frutos, forragem e fibras – como o aproveitamento ambiental da árvore – p.ex. adubo verde, sombra e abrigo – foram listados. Tentou-se apresentar primeiro o uso principal, mas o mesmo pode variar segundo a região, p.ex., em zonas relativamente húmidas é possível que a planta seja principalmente aproveitada para forragem, enquanto que em zonas secas se usa pelos frutos e lenha. O espaço limitado não permite que os usos sejam listados amplamente; em alguns casos os usos mais importantes ficam seguidos por “etc.”

Observações: Nesta coluna apresenta-se informação que não se encaixa em outras categorias, mas que todavia é interessante para o cultivador, e que pode apresentar-se em poucas palavras.

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
1	Acacia auriculiformis*	northern black wattle, ear-pod wattle (I)	Austrália	árvore alta
2	Acacia mearnsii*	acácia negra (P), black wattle (I); acacia noir (F)	Austrália	pequena árvore
3	Acacia nilotica*	Egyptian thorn (I); acacia d'Arabie, gommier rouge, gonakié (F)	África	pequena árvore espinhosa
4	Acacia senegal*	gum arabic tree (I); gommier blanc (F)	África	pequena árvore espinhosa ou arbusto espinhoso
5	Acacia sieberiana*	Áfrican laburnum, white thorn (I); acacia pelona (E)	África	árvore espinhosa
6	Acacia tortilis*	umbrella thorn (I); faux gommier (F)	África	árvore
7	Adansonia digitata	baobá, baobab, embondeiro, imbondeiro (P), baobab (I,F)	África	árvore
8	Albizzia adianthifolia*	Nicaverra (P), West African albizia (I)	África	grande árvore com copa plana
9	Albizzia lebeck*	siris, koko (I); langue de femme (F)	Ásia	árvore
10	Albizzia procera*	white siris, tall albizia (I)	Ásia	árvore alta
11	Annona senegalensis	wild custard apple (I); pomme channelle du Sénégal (F)	África	pequena árvore ou arbusto
12	Azadirachita indica	bombolo de Portugal (P), neem (I,F)	Ásia	árvore
13	Basella alba	bertalha (P), Ceylon spinach, Indian spinach (I); baselle, brède de Malabar (F)	Ásia	erva trepadeira perene

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
1	sementes, estacas	0-1000+ m; pluviosidade > 650 mm	lenha, pasta, madeira, sombra, revalorização de terrenos	crece em qualquer classe de solo
2	sementes, estacas	Serras subhúmidas	tanino (casca), lenha, postes, quebra-ventos, adubo verde	revaloriza terrenos degradados
3	sementes	0-1300 m; margens de rios; pluviosidade 400-2300 mm	tanino (casca, vagem), goma, forragem, madeira (lenha, construção)	revaloriza solos alcalinos
4	sementes	savana seca (pluviosidade < 700 mm) em solos arenosos	goma (casca), forragem, cordas, madeira, uso medicinal	só as árvores estressadas produzem goma
5	sementes	savanas nas zonas litorais e no interior	goma, forragem, madeira de construção, uso medicinal, mel, etc.	conserva as folhas durante grande parte da estação seca
6	sementes	tolera a seca; comum no Sahel	forragem, capta-areia, árvore de sombra, madeira, fibra, uso medicinal, etc.	de enraizamento profundo
7	sementes	numa faixa ao norte e sul do equador na África	alimentos (folha, polpa de frutos, sementes, raiz), fibra, sal (cinza), etc.	o tronco armazena humidade que se pode recolher
8	sementes	comum na zona da savana húmida	árvore de sombra, madeira de construção, lenha, uso medicinal (casca, raiz)	
9	sementes	regiões tropicais semi-áridas ou com estação árida	forragem, madeira dura, mel	subutilizado na agrossilvicultura
10	sementes, estacas grandes	0-1500 m; pluviosidade 500-3000 mm	lenha, madeira, quebra-ventos, sombra, revalorização de terrenos	
11	rebentos de raiz, sementes	crece bem na savana	uso medicinal, alimentos (fruto, folha), forragem	resistente a fogo; brota no poste/na estaca
12	sementes, mergulhões, enxertia	0-1500 m; pluviosidade 400-1400 mm	insecticida, azeite, madeira, lenha	protege e melhora solos muito pobres
13	pontas de estacas	0-500 + m	folha hortaliça, uso medicinal	resistente a doenças e pragas

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
14	Borassus aethiopicum	cibe (P), borassus palm, elephant palm, fan palm (I); rôtnier (F)	África	palmeira robusta
15	Byrsonima crassifolia	nance, golden spoon (I); maurissi (F); manero, manteco, nancite (E)	América	arbusto ou pequena árvore
16	Caesalpinia decapetala*	Mauritius thorn (I)	Ásia	arbusto espinhoso e trepadeiro
17	Cajanus cajan*	feijão-guandu, ervilha de Angola (P), pigeon pea (I); pois d'Angole, ambrévade (F), frijol guandul (E)	Ásia	arbusto de curta duração
18	Calliandra calothyrsus*	caliandra (P), (red) calliandra (I)	América	arbusto ou pequena árvore
19	Calligonum polygonoides (Calligonum comosum)	--	África	arbusto
20	Calotropis procera	auricula tree, Sodom apple (I); arbre à soie (F)	África	arbusto
21	Capparis decidua	sal bush, siwak tree (I); caprier, caprier sans feuilles (F)	África	arbusto espinhoso, quase sem folhas
22	Carissa carandas	karanda, karaunda (I)	Ásia	arbusto trepadeiro
23	Casuarina equisetifolia*	casuarina (P), coast she-oak, ironwood, casuarina (I); filao (F)	Austrália Malásia	grande árvore
24	Combretum glutinosum	ratt, bois d'éléphant (F)	África	pequena árvore
25	Combretum molle	sicossanhoto (P), bush willow (I)	África	arbusto ou pequena árvore
26	Commiphora Africana	Áfrican bdellium (I); bdellium d'Afrique (F)	África	arbusto ou pequena árvore

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
14	sementes	palmeira de savana palmeira da África tropical	fruto, brotação se- mentes, seiva de palmeira, cordas, lenhos, etc.	folhas com forma de leque, até 4 m de comprimento
15	sementes	planícies quentes com clima de mon- ção; toda classe de solo	fruto, horta	
16	sementes	planície (< 1000 m) clima de monção	sebe viva, uso medi- cinal, tanino	
17	sementes	0-2000 m; pluviosi- dade 600-1000 mm	legume ou hortaliça, cultura de cobertura ou de sombra, uso medicinal	planta versátil em condições secas
18	sementes, esta- cas	0-850 + m; >1000 mm, 2-6 meses secos	lenha, forragem, revalorização de terrenos, hospedeiro de insectos de laca	arbusto auxiliar po- pular
19		áreas desérticas arenosas (Saara)	capta-areia, forra- gem (camelos), carvão	
20	rebentos de raiz, sementes	abundante sob con- dições áridas	capta-areia, uso medicinal	indicadora de água subterrânea
21		margens do Saara; tolera a seca	especiaria, forra- gem, carpintaria ma- deira, uso medicinal, capta-areia	forma matas densas
22	sementes	soalheira, não apro- priada para condi- ções muito húmidas	sebe viva, fruto, uso medicinal	principalmente usa- da para sebes vivas
23	sementes, esta- cas	litoral - 1200m; se- miárido a subhúmido	revalorização de terrenos, faixas quebra-ventos, le- nha, carvão	de crescimento mu- ito rápido e precoce
24	sementes	árvore desértico do Sahel; tolera a seca	uso medicinal, ma- deira dura (postes de casa), forragem, tintura	sobrevive onde a erva não consegue sobreviver
25	sementes	arvore da mata de savana	uso medicinal, ma- deira duradoura (postes de casa)	
26	estacas grandes	áreas secas, como a mata de savana no Sahel	cerca viva/sebe viva, forragem, resi- na/goma, alimentos (raiz)	

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
27	<i>Cordia alliodora</i>	cordia, salmwood, Spanish elm (I); bois soumis, chène caparo (F), laurel(E)	América	grande árvore
28	<i>Crotalaria ochroleuca*</i>	sunnhemp (I)	África	erva anual arbustiforme
29	<i>Dactyladenia barteri</i>	monkey fruit (I)	África	pequena árvore trepadeira
30	<i>Dalbergia melanoxylon*</i>	mpivi (P), African blackwood, Senegal ebony (I); ébénier du Senegal (F)	África	arbusto espinhoso ou pequena árvore
31	<i>Dalbergia sissoo*</i>	sissoo (I)	Ásia	árvore alta caducifolia
32	<i>Daniellia oliveri*</i>	African copaiba balsam, West African copal (I); satan (F)	África	árvore alta
33	<i>Dichrostachys cinerea*</i>	talala (P), Chinese lantern tree, marabou thorn (I); mimosa clochette (F)	África	arbusto espinhoso ou pequena árvore
34	<i>Diospyros mespiliformis</i>	murriparipa (P), West African ebony (I), ébénier de l'Afrique de l'Ouest (F)	África	árvore alta
35	<i>Dovyalis caffra</i>	kei apple (I)	África	pequena árvore
36	<i>Erythrina fusca*</i>	purple coral-tree, coral bean (I); bois immortelle, immortelle blanc (F)	Pantropical	árvore
37	<i>Erythrina poeppigiana*</i>	coral tree, mountain immortelle (I); bois immortelle (F); poró gigante (E)	América	árvore
38	<i>Erythrina subumbrans*</i>	December tree (I)	Ásia	árvore caducifolia
39	<i>Erythrina variegata*</i>	Indian coral tree, tiger's claw (I); arbreau corail (F)	África, Ásia	árvore caducifolia
40	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	river red gum, Murray red gum (I)	Austrália	árvore

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
27	sementes, estacas	0-1000 (2000) m; pluviosidade 750-2000 mm	madeira, sombra	planta pioneira; boa regeneração
28	sementes	de cultivo comum em condições húmidas	hortaliça (folha, flor, vagem), adubo verde, fibra	
29	sementes, estacas grandes	0-300 m; pluviosidade > 1200 mm	cultura de alqueive, forragem, postes	crece bem em solos pobres; popular na Nigéria
30	sementes	savana seca	madeira dura para utensílios, forragem, uso medicinal	madeira parece ao ébano autêntico
31	sementes	condições fluviais	madeira, sombra, forragem	de cultivo comum na Índia
32	sementes	mata de savana	goma, madeira de construção, uso medicinal, forragem, palitos	
33	rebentos de raiz	matos de savana e terrenos degradados	barreira viva, madeira de construção, fibra, uso medicinal, etc.	é capaz de espalhar-se como uma erva daninha
34	sementes	margens secas da selva tropical húmida	madeira, fruto, árvore em mata de pastagem, forragem, uso medicinal	
35	sementes	clima de monção de serras	fruto, sebe viva	
36	sementes, estacas	0-2000 m; pluviosidade 1200-3000+ mm	árvore de sombra, poste vivo, forragem, uso ornamental	Erythrina mais comum
37	sementes, estacas	500-1500+ m; pluviosidade > 1200 mm	árvore de sombra, poste vivo, forragem, uso ornamental	
38	estacas, sementes	0-1500 m; < 4 meses com uma pluviosidade < 100 mm	sombra, poste vivo, forragem, uso medicinal, madeira para canoas	suporte vivo excelente para muitas culturas
39	sementes, estacas	0-1200 m; pluviosidade >1200 mm	poste vivo, árvore de sombra, hortaliça, adubo verde, uso medicinal	
40	sementes, estacas	muito adaptável; admite 0-8 meses secos	madeira, carvão, sombra, mel	árvore mais comum nas regiões secas tropicais

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
41	Eucalyptus tereticornis	forest red gum, blue gum (I)	Austrália	grande árvore
42	Euphorbia balsamifera	balsam spurge (I); euphorbe de Cayor, euphorbe candélabre (F)	África	arbusto erguido
43	Euphorbia tirucalli	milk bush (I); arbre de Saint Sébastien (F)	África	arbusto ou pequena árvore
44	Faidherbia albida* (Acacia albida)	Áfrican winterthorn (I)	África	árvore caducifólia
45	Flemingia macrophylla*	--	Ásia	arbusto semilenhoso
46	Gliricidia sepium*	gliricidia, mother of cocoa (I)	América	pequena árvore
47	Grevillea robusta	grevílea robusta (P), silky oak, silver oak (I)	Austrália	árvore
48	Inga edulis*	ingá, rabo-de-mico (P), guamo (I); pois sucre (F); guaba, guama, guamo (E)	América	pequena árvore
49	Jatropha curcas	physic nut, pig nut, fig nut (I)	América	arbusto alto
50	Lansea coromandelica (Lansea grandis)	--		árvore
51	Lantana camara	lantana, wild sage, curse of Barbados (I)	América	pequeno arbusto
52	Leptadenia pyrotechnica	--	África	arbusto sem folhas
53	Leucaena diversifolia*	leucaena (I)	América	pequena árvore
54	Leucaena leucocephala*	leucena (P), leucaena (I), leucaene, faux mimosa (F)	América	pequena árvore

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
41	sementes, estacas	0-1800 m; pluviosidade > 500 mm; solos ligeiros e profundos	madeira, carvão, faixas quebraventos, azeite de eucalipto	Comparável com a <i>E. camaldulensis</i>
42	estacas	margem meridional do Saara; solos arenosos profundos	sebe viva (de limite), forragem (para camelos, cabras), uso medicinal	melhor sebe viva nas regiões secas (pluviosidade < 900 mm)
43	estacas	tolera a seca	sebe viva, látex, veneno para a pesca, lenha, uso medicinal	
44	sementes	0-2500 m; climas secos	árvore em mata de pastagem, forragem, mel, lenha, madeira, uso medicinal	sem folhas na estação de chuvas; acesso às águas subterrâneas
45	sementes	0-2000 m; > 1100 mm pluviosidade	sebe viva/cultura em alamedas, forragem, cultura de cobertura, mulch, cultura de alqueive	muito apropriado para o corte em talhadia
46	sementes, estacas	0-1500 m; pluviosidade > 900 mm; tolera o fogo	cultura auxiliar de uso múltiplo	em segundo lugar imediatamente a seguir a <i>Leucaena</i>
47	sementes, estacas	100-2300 m; pluviosidade 700-1700 mm	árvore de sombra, lenha, postes, madeira, forragem	muito compatível com as culturas arvenses
48	sementes	clima quente e húmido	sebe viva, fruto	flores/frutos durante todo o ano
49	estacas, sementes	tolera a seca	sebe viva, suporte vivo, azeite, uso medicinal	
50	estacas grandes	planícies bastante húmidas	poste vivo	
51	estacas, sementes	0-1500 m; não precisa de muita humidade	sebe viva, uso ornamental	capaz de tornar-se numa erva daninha nociva
52		Sahel semidesértico e seco arenoso	forragem, lenha, fibra, capta-areia	os galhos queimam lentamente
53	sementes	700-2500 m; pluviosidade 600-2800 mm	lenha, postes, sombra, forragem, reposição	onde <i>L. leucocephala</i> é afectada por psilídeos
54	sementes	0-1000+ m; pluviosidade 650-1500+ mm	cultura auxiliar de uso múltiplo, partes usadas de hortaliça	Espécie agroflorestal mais importante

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
55	Maesopsis eminii	umbrella tree, musizi (I), musizi (F)	África	árvore
56	Melia azaderach	amargoseira, conteira (P), Chinaberry, Persian lilac, pride of India (I), azédarach (F)	Ásia	árvore
57	Moringa oleifera	moringa oleifera (P), horseradish tree, drumstick tree (I); ben ailé (F)	Ásia	pequena árvore
58	Paraserianthes falcataria* (Albizia falcataria)	paraserianthes (I)	Ásia	árvore
59	Parkia biglobosa*	Áfrican locust bean (I); arbre à farine, mimosa pourpre, néré (F)	África	árvore caducifólia
60	Parkia speciosa*	--	Ásia	árvore alta
61	Parkinsonia aculeata*	Jerusalem thorn (I)	América	pequena árvore espinhosa
62	Pithecellobium dulce*	guayamochil, Manila tamarind, sweet inga (I)	América	pequena árvore espinhosa
63	Pongamia pinnata*	pongame oil tree, Indian beech (I); arbre de pongolote (F)	Ásia	arbusto/árvore
64	Prosopis juliflora*	mesquite (I); bayahonde (F); algarrobo (E)	América	arbusto/árvore
65	Saba senegalensis	saba (I)	África	planta trepadeira vigorosa
66	Salvadora persica	sal bush, toothbrush tree (I); arbre brosse à dents (F)	África	pequena árvore com ramos rasteiros

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
55	sementes, estacas	0-1500+ m; pluviosidade > 1200 mm; não alagadiço	sombra, forragem, lenha, madeira, árvore de alameda	copa aberta e de longa duração -> boa árvore de sombra
56	sementes, estacas, rebentos de raiz	planícies- serras propensas a gelo; pluviosidade > 600 mm	lenha, sombra, pesticida, madeira, uso medicinal, uso ornamental	árvore adaptável e versátil
57	estacas, sementes	0-1300 m; de climas húmidos a bastante secos	hortaliça, condimento (casca), suporte vivo, uso medicinal	planta excelente para a horta
58	sementes, cultura de tecido	0-2300 m; clima húmido: < 2-4 meses secos	revalorização de terrenos, sombra, lenha, carpintaria, forragem, uso ornamental	espécies pioneiras de rápido crescimento
59	sementes	cresce bem na savana e bosques transicionais	alimentos (folha, vagem, sementes), lenha, uso medicinal, árvore em mata de pastagem	muito popular no norte da África
60	sementes, estacas, <u>enxerto de borbulha</u>	500-1000+ m; climas não húmidos nem secos	sementes hortaliça, madeira, sombra, uso medicinal	
61	sementes	caducifólia, não precisa de muita humidade	sebe viva, carvão, fibra, repovoação, uso ornamental	
62	sementes, mergulhia ao ar	altitude baixa - média; áreas húmidas - secas; soalheira	sebe viva, forragem (rebentos tenros), uso medicinal	pequena árvore da rua, podada para uso ornamental
63	sementes, estacas	0-1200 m; pluviosidade > 500 mm, 2-6 meses secos	lenha, carpintaria, azeite, forragem, uso medicinal, quebra-ventos	árvore muito adaptável, revaloriza terrenos pobres
64	sementes, raiz estacas	0-1500 m; tolera a seca (pluviosidade 50+ mm) e solos salinos	revalorização de terrenos, sebes vivas, alimento/ forragem (vagens), mel	coloniza terrenos secos, salinos e alcalinos
65	sementes	tropicais, margem das zonas florestais	fruto, condimento (folhas), látex, uso medicinal	fruto comercializado na África ocidental
66	sementes	0-1000+ m; prefere locais secos	fruto, palito, sal (madeira), forragem, uso medicinal, capta-areia	

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
67	Sauropus androgynus	star gooseberry (I)	Ásia	arbusto
68	Schinus molle	pimenteira, pimenteira bastarda (P), pepper tree (I); faux poivrier (F)	América	pequena árvore
69	Schleichera oleosa	macassar oil tree, gum-lac tree (I); qennettier-rose, pongro (F)	Ásia	árvore
70	Senna siamea* (Cassia siamea)	Siamese senna, kassod tree, Thailand shower (I)	Ásia	árvore aberta
71	Senna spectabilis* (Cassia spectabilis)	yellow cassia (I)	América	pequena árvore
72	Sesbania macrantha*	--	África	pequeno arbusto bienal
73	Sesbania sesban*	Egyptian sesban (I)	África, Ásia	pequena árvore de curta duração
74	Tamarindus indica*	tamarindo (P), tamarind, Indian tamarind (I); tamarinier (F)	África	grande árvore
75	Tamarix articulata	tlaie of Morocco (I)	África	árvore
76	Telfairia occidentalis	oyster nut, fluted pumpkin (I)	África	planta trepadeira vigorosa
77	Tephrosia candida*	white tephrosia, white hoary pea (I); indigo sauvage (F)	Ásia	erva, arbusto, ou pequena árvore
78	Tephrosia vogelii*	Vogel's tephrosia, fish-poison bean (I)	África	erva ou pequena árvore
79	Thespesia populnea	milo, Pacific rosewood, portia tree (I)		árvore

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
67	estacas, sementes	0-1300 m; sombra ligeira; clima bastante húmido	folha hortaliça, sebe viva, uso medicinal, tintura (folhas)	de cultivo fácil, produtivo, nutritivo
68	sementes, estacas	altitudes altas; clima seco	árvore de rua, quebra-ventos, bagas usadas como pimenta	
69	sementes, rebentos de raiz	0-900+ m; pluviosidade > 750 mm, precisa de uma estação seca	lenha, carvão, carpintaria, azeite, alimento/forragem, laca-kusum	de crescimento lento, resistente a fogo
70	sementes, cultura de tecido	0-1300 m; pluviosidade > 700 mm, 4-8 meses secos	sombra, quebra-ventos, curtimento, alimento/forragem, madeira-sândalo, hospedeiro	muito comum nos sistemas agroflorestais
71	estacas, sementes		barreira viva, aceiro, uso ornamental	
72	sementes	clima de monção	lenha, adubo verde	
73	sementes, estacas	até 2300 m; pluviosidade 500-2000 mm	forragem/alimento, adubo verde, poste vivo, sombra, quebra-ventos	ventos outras <i>Sesbania</i> spp. usam
74	sementes, estacas, enxertia comum/ enxerto de borbulha	0-1000+ m; precisa de uma estação seca para o florescência	fruto, condimento (flores, fruto verde), quebra-ventos, árvore em mata de pastagem	árvore agroflorestal valiosa
75	sementes	árvore de savana, resistente a seca, calor, frio	quebra-ventos, capta-areia, madeira para carpintaria, tornearia	
76	sementes	margens florestais na África ocidental	alimento (pontas de rebento, sementes), azeite (sementes)	
77	sementes	0-1600 m; pluviosidade > 700 mm, solos ácidos	adubo verde, lenha, sombra, sebes vivas de contorno	restitui <i>Leucaena</i> nos solos ácidos
78	sementes	até 2100 m; pluviosidade > 850 mm	adubo verde, quebra-ventos, sebe viva, sombra, veneno para a pesca	mais alta que <i>Tephrosia candida</i>
79	sementes, estacas	0-1000 m; prefere solos arenosos ligeiros	madeira de construção, carpintaria, uso medicinal	árvore sagrada na zona do Pacífico

Nr	Nome botânico	Nomes comuns	Origem	Porte
80	<i>Tithonia diversifolia</i>	Mexican sunflower (I)	América	arbusto perene
81	<i>Trema orientalis</i>	(Indian) charcoal tree (I)	Ásia	de arbusto a árvore grande
82	<i>Vigna vexillata</i> *	wild mung bean, zombi pea (I); pois zombi, pois poison (F)	Ásia, África	erva rasteira perene
83	<i>Vetellaria paradoxa</i> (<i>Butyrospermum paradoxum</i>)	butirareiro (P), shea butter tree (I); arbre à beurre, karité (F)	África	pequena árvore

Nr	Propagação	Ecologia	Usos	Observações
80	sementes ?	200-1500 m;	adubo verde, barreira viva, aceiro, uso ornamental	admite a poda frequente
81	sementes, estacas	0-2000+ m; pluviosidade 1000-2000 mm	espécies de alqueive, lenha, carvão, sombra, silagem	árvore pioneira, coloniza áreas nuas
82	sementes, estacas	serras; tolera períodos húmidos e secos prolongados	alimentos (tubérculos, folhas, sementes), adubo verde cultura de cobertura	pioneira excelente para terrenos pobres
83	sementes	árvore da savana aberta e seca	azeite vegetal, madeira de construção, lenha, forragem	resistente a fogo; fruto importante nas savanas