

# A cultura da soja e de outras leguminosas

Agrodok 10 - A cultura da soja e de outras leguminosas



partageons les connaissances au profit des communautés rurales

sharing knowledge, improving rural livelihoods

# **Agrodok 10**

## **A cultura da soja e de outras leguminosas**

Rienke Nieuwenhuis  
Joke Nieuwelink

© 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 em português: 2003

Autores: Rienke Nieuwenhuis, Joke Nieuwelink  
Editores: Rienke Nieuwenhuis, Marten Voogd  
Ilustradores: Mamadi B. Jabbi, Barbera Oranje  
Tradução: Láli de Araújo  
Impresso por: STOAS Digigrafi, Wageningen, Países Baixos

ISBN: 90-77073-61-2

NUGI: 835

# Prefácio

Este Agrodok está baseado numa edição anterior, mais sucinta, intitulada “Soja”. O texto foi ampliado de modo a conter mais informações práticas sobre a produção e processamento da soja e de outras leguminosas, transformando-as em produtos alimentares nutritivos. Abarcamos também outras leguminosas de modo a que a informação neste livrinho possa ser útil num maior número possível de regiões.

A soja é uma leguminosa que tem muitas qualidades e que pode ser utilizada para melhorar os sistemas de produção. Pode ser transformada em produtos que contribuem para a dieta alimentar diária e para o rendimento/receita familiar. Nesta nova edição presta-se uma maior atenção a esta cultura. Existem muitas regiões, contudo, em que não se pode cultivar a soja, mas onde se podem produzir outras culturas leguminosas que possuem as mesmas qualidades.

Com este Agrodok pretende-se ajudar agricultores e agentes extensionistas a fazerem escolhas que são apropriadas às condições específicas da sua região.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>A importância das leguminosas</b>	<b>8</b>
2.1	As leguminosas	8
2.2	A soja	10
<b>3</b>	<b>Requisitos para o cultivo de leguminosas</b>	<b>12</b>
3.1	Regiões propícias à produção de leguminosas	12
3.2	Clima	15
3.3	Variedades e cultivares	19
3.4	Solo	21
<b>4</b>	<b>A integração das leguminosas nos sistemas agrícolas já existentes</b>	<b>25</b>
4.1	Criação de gado	28
4.2	Sistemas de combinação/rotação de culturas na Ásia	29
4.3	Sistemas de combinação/rotação de culturas em África	30
4.4	Necessidades em força de trabalho	31
<b>5</b>	<b>A cultura da soja</b>	<b>33</b>
5.1	Armazenamento dos grãos e selecção da semente	33
5.2	A fixação do azoto	35
5.3	Densidade das plantas e métodos de sementeira	37
5.4	Época da sementeira	38
5.5	Cultivo sem lavoura	39
5.6	Destruição das ervas daninhas	40
5.7	Pragas	41
5.8	Doenças	42
5.9	A colheita das leguminosas	42
5.10	Produção em grande escala na América do Sul	43
<b>6</b>	<b>A soja: um alimento nutritivo</b>	<b>45</b>
6.1	O que se entende por uma boa nutrição?	45

6.2	Má nutrição	48
6.3	A soja e outras leguminosas	51
<b>7</b>	<b>A soja na dieta alimentar</b>	<b>55</b>
7.1	Um armazenamento adequado	55
7.2	Coza-os primeiro!	55
7.3	Preparação de refeições e de produtos derivados	57
<b>8</b>	<b>Receitas</b>	<b>63</b>
8.1	Como merenda	63
8.2	Pratos principais	64
8.3	Pão e doçaria	66
8.4	Outras receitas	68
<b>9</b>	<b>A introdução da soja a nível local</b>	<b>70</b>
	<b>Anexo 1: Leguminosas</b>	<b>72</b>
	<b>Anexo 2: A inoculação de bactéria do género <i>Rhizobium</i> na soja</b>	<b>75</b>
	<b>Anexo 3: Recomendações sobre a inoculação</b>	<b>79</b>
	<b>Leitura recomendada</b>	<b>81</b>
	<b>Endereços úteis</b>	<b>82</b>

# 1 Introdução

São muitos os agricultores que se debatem com problemas prementes de como assegurar uma alimentação suficiente e de boa qualidade para as suas famílias, durante todo o ano e de conseguir ter um rendimento suficiente. O crescimento demográfico e o aumento da urbanização acarretam um decréscimo da quantidade de terra disponível para nela se produzir culturas alimentares para cada agregado familiar. Os rendimentos das culturas nem sempre são elevados e o preço dos produtos agrícolas estão, de um modo geral, a baixar. A quantia de dinheiro disponível para se comprar alimentos, caso não se os possa cultivar, para garantir as despesas de habitação, e custos médicos e de viagens também decresce. Os custos da agricultura estão a subir; os fertilizantes artificiais e outros produtos químicos estão cada vez mais caros e os agricultores não conseguem fazer subir o preço dos seus produtos. Existe uma escassez de alimentos, tanto em termos quantitativos como qualitativos: a quantidade de nutrientes nos alimentos que as crianças necessitam para crescerem e os adultos para permanecerem fortes e saudáveis é, muitas das vezes, demasiado baixa.

Ao cultivarem leguminosas os agricultores podem contribuir para a minimização destes problemas.

As leguminosas absorvem o azoto do ar e passam-no para o solo, melhorando desta maneira a fertilidade do mesmo. O rendimento das culturas que serão produzidas no mesmo solo onde estavam as leguminosas, aumentarão. Ademais, as leguminosas são nutritivas e podem fornecer oportunidades de geração de rendimentos. Os produtos derivados da soja e de outras leguminosas podem ser consumidos ou vendidos.

Este Agrodok destina-se a agricultores que pretendem aumentar os seus conhecimentos sobre culturas leguminosas e a agentes extensionistas que querem ajudar os agricultores. Neste livrinho poderão encontrar-se respostas às seguintes questões:

- O que são culturas leguminosas?
- Como se podem cultivar?
- Quais os produtos que podem ser fabricados/preparados a partir da soja ou de outras leguminosas?

## 2 A importância das leguminosas

As plantas que pertencem à família das leguminosas têm vagens com grãos. As leguminosas possuem uma característica importante que é a sua capacidade de absorver azoto do ar. Muitas das culturas que não possuem esta capacidade dependem do azoto que se encontra no solo. A maior parte dos solos nas regiões tropicais não contém azoto, um nutriente muito importante, em quantidade suficiente. Por tal razão, a produção de leguminosas (para além de outras culturas muito importantes para a dieta alimentar como sejam a batata, o milho ou o arroz) constitui uma boa maneira para enriquecer o solo nas regiões tropicais. Ademais as culturas leguminosas também fornecem alimentos quer para as pessoas, quer para os animais.

O azoto que as leguminosas podem absorver a partir do ar é utilizado para o seu crescimento e é armazenado nos nódulos das raízes. Quando se procede à colheita, as raízes são deixadas no solo, aonde se decompõem, libertando azoto no solo. Deste modo o azoto pode ser utilizado para a cultura seguinte, que é plantada no mesmo campo. As leguminosas têm frutos em vagem (ervilhas, favas, feijões) que são fáceis de preparar. As leguminosas nunca se devem comer cruas. Contudo apresentam tantas vantagens que vale a pena cultivá-las e processá-las/transformá-las. Os grãos de soja são muito ricos em nutrientes e podem servir de base para preparar vários produtos alimentares. Os grãos de soja e os produtos preparados a partir dos seus grãos também podem ser comercializados, constituindo, deste modo, uma fonte adicional de rendimento. É por este motivo que este Agrodok sobre culturas leguminosas se centra, principalmente, na cultura da soja.

### 2.1 As leguminosas

Tal como mostra o quadro 1 as culturas leguminosas fornecem grãos secos para o consumo humano e são cultivadas em todo o mundo. Alguns dos grãos são uma boa fonte de óleo (amendoins e soja), outros são bons para serem utilizados como alimento, cozidos ou secos (ervi-

lhas, favas e feijões). Também se podem moer, transformando-os em farinha, para a preparação de diversos pratos. Após se proceder à colheita das vagens, os restolhos que ficam nos campos constituem uma boa forragem ou podem ser introduzidos no solo, para melhorar a sua fertilidade. Algumas leguminosas podem ser cultivadas conjuntamente com um cereal, o que ajuda a aumentar os rendimentos das culturas e a fertilidade do solo. Uma combinação frequentemente usada é a cultura de feijão frade/nhamba com mapira (sorgo) ou milho (Ver, a propósito, Agrodok 2 : Maneio da Fertilidade do Solo).

### **Usos das leguminosas**

#### cultura

- combinada com outras plantas pode melhorar a fertilidade do solo
- adubo verde
- cobertura de superfície

#### resíduos da cultura

- forragem
- melhoramento da fertilidade do solo (quando aí introduzidos)

#### grãos

- fonte importante de óleo vegetal
- cozinhados para alimentação (favas, ervilhas e feijões)
- moídos, transformados em farinha, servindo para a confecção de diversos pratos

*Quadro 1: Produção mundial de leguminosas na forma de grãos secos: ervilhas, feijão frade/nhamba, grão de bico, etc. (ACIAR Proceedings, no. 18, 1986).*

Continentes/país	Produção (1 000 ton.)	Rendimento (Kg/ha)
África	7 026	646
Costa do Marfim	8	672
Tanzânia	362	539
Congo (ex-Zaire)	127	634
Zimbabwe	51	734
América	6 847	634
Argentina	273	1 020
México	1 331	648
Paraguai	39	713
Ásia	24 551	688
China	5 640	1 276
Índia	12 985	544
Indonésia	354	829
Europa	5 294	1 632
Mundo	55 200	807

## 2.2 A soja

Como evidencia o quadro 2, apresentado adiante, a soja é cultivada em muitas regiões do mundo: na América do Norte e do Sul e na Europa a produção agrícola da soja é mecanizada, enquanto que na Ásia é, em grande medida, realizada em pequena escala e manualmente. A soja foi recentemente introduzida em África, embora já se produza e processe há muitos séculos na Ásia.

Na Bolívia, na América do Sul, produz-se soja pelo seu óleo, que é processado industrialmente. O óleo de soja boliviano foi colocado pela primeira vez no mercado mundial em 1985 e, desde essa altura, a produção tem aumentado consideravelmente. A área total plantada com soja na Bolívia aumentou de 60 000 hectares em 1985 para 330 000 hectares no Verão de 1994-1995.

*Quadro 2: Produção de soja a nível mundial por região, 1996 (Meneses et al., 1996)*

<b>Região (país)</b>	<b>Hectares (1 000)</b>	<b>Rendimento (Kg/ha)</b>
Produção mundial	57 778	1 920
África (Nigéria)	401	1 270
Ásia (China, Índia)	15 439	1 340
Europa (Itália)	547	2 840
América do Norte	23 837	2 170
América do Sul	16 787	2 140

# 3 Requisitos para o cultivo de leguminosas

Este capítulo trata de como cultivar soja e outras culturas leguminosas. Para se produzir culturas leguminosas com êxito, é necessário que os agricultores tenham conhecimento de um certo número de aspectos:

- tipo de clima que convém para essas culturas;
- exigências em termos de tipo e de fertilidade do solo;
- período em que se deve proceder à sementeira;
- variedades adaptadas;
- como combinar a produção de culturas leguminosas com outras actividades na exploração agrícola.

Através de exemplos concretos é mostrado como as culturas de leguminosas podem ser integradas nos sistemas agrícolas locais e as condições propícias à cultura de leguminosas, em diversas regiões do mundo.

## 3.1 Regiões propícias à produção de leguminosas

A soja e as outras leguminosas podem ser cultivadas numa ampla gama de condições agro-climáticas. Seguidamente apresentamos uma descrição dos principais ambientes agro-climáticos que são propícios à sua cultura.

*Terraços em terras altas, nas margens de rios e colinas onde se pratica a agricultura itinerante*

A agricultura itinerante é um sistema no qual os agricultores desbravam uma área de matagal/árvores, queimam os resíduos de vegetação e utilizam a área desbravada para fins agrícolas. As cinzas provenientes do material queimado são muito ricas em nutrientes, aumentando, assim, a fertilidade do solo e possibilitando a produção na primeira campanha agrícola de culturas muito exigentes em nutrientes. Nas campanhas agrícolas subsequentes serão produzidas outras culturas.



*Figura 1: Exemplo de agricultura itinerante onde nem todas as arvores foram abatidas*

Nos sistemas tradicionais de cultivo itinerante, utilizava-se uma parcela de terra normalmente por um período de três a quatro anos, período após o qual o solo se encontrava esgotado e as ervas daninhas começavam a infestá-lo. Conseqüentemente a terra era deixada em pousio durante um período de 10 a 15 anos, dando tempo para que o solo se recuperasse, iniciando-se o ciclo produtivo de novo. Actualmente este sistema é posto em causa, na medida em que o período de pousio em que a vegetação se pode renovar e a fertilidade do solo pode ser recuperada torna-se cada vez mais curto. Em muitos lugares cultiva-se depois de cada estação das chuvas, tornando-se cada vez mais difícil controlar as ervas daninhas e decrescendo a fertilidade. A falta de azoto no solo constitui um problema grave. As leguminosas podem ajudar a restaurar as deficiências de azoto e a impedir que as ervas daninhas

proliferem. Por exemplo, a *Mucuna utilis* pode ajudar a suprimir a *Imperata*, uma espécie de erva daninha muito resistente que obriga, muitas vezes, os agricultores a deixarem de cultivar a terra.

### *Terras baixas ao longo dos rios e áreas costeiras onde se pratica, frequentemente, a orizicultura*

Os solos nestas áreas são formados pelos aluviões dos rios. As áreas costeiras, aonde originalmente se encontravam mangues, muitas das vezes não são apropriadas para a cultura de leguminosas na medida que os seus solos são demasiado ácidos, quando secos, depois de lá se ter praticado a orizicultura. Outros solos, nestas áreas, que sofreram a acção da água salgada são menos ácidos e, por isso, mais apropriados para a agricultura. Caso estas áreas durante a estação das chuvas fiquem inundadas, o arroz é a única cultura que lá se poderá praticar. Depois de se fazer a colheita do arroz se a água retroceder, então será possível cultivar aí leguminosas como segunda cultura, aproveitando-se a humidade que o solo possui. Caso seja possível usar-se irrigação, também se poderá utilizar a terra durante a estação seca.

### *Terras altas*

Muitas das culturas leguminosas alimentares são cultivadas a altitudes superiores a 1000 metros. As terras altas caracterizam-se por temperaturas baixas, secura e um período de crescimento das plantas relativamente curto. As parcelas são, muitas das vezes, muito pequenas, o que dificulta as operações mecanizadas. O trabalho é realizado, portanto, manualmente ou com tracção animal. As leguminosas podem ser cultivadas como monocultura ou em consociação com outras culturas, como seja o milho. Os rendimentos são, frequentemente, muito baixos, mas os seus grãos constituem uma importante fonte energética e proteica para um grande número de famílias. É sobretudo em regiões em que os solos são pobres que se cultivam leguminosas como sejam grão de bico, ervilhas, favas e lentilhas, pois são resistentes à seca e os resíduos da cultura podem ser utilizados como forragem para o gado.

Nestas zonas marginais, a erosão constitui, muitas das vezes, um problema. É por esta razão que em certas regiões os camponeses desen-

volveram um método que consiste em trabalhar a terra segundo um sistema de amontoa em que os sulcos são cavados o mais horizontalmente possível e seguem as linhas de curva de nível do terreno. A água da chuva fica retida nos sulcos, infiltrando-se, assim, lentamente no solo. Caso os sulcos que se cavam acompanhem o declive do terreno, a água da chuva escorrerá muito rapidamente, arrastando consigo a terra e causando problemas graves de erosão. Em áreas em que tal constitui um problema, é melhor cavar os sulcos diagonalmente sobre as encostas, para que desse modo seja retida parte da água e que se infiltre no solo e o resto possa escoar.

Nas terras altas (altiplanos) da Bolívia, onde as precipitações são muito irregulares, utilizam-se métodos tradicionais para tentar estimar a quantidade de chuva que irá cair. Caso se espere muitas chuvas, escavam-se os sulcos de modo que a água possa escoar mais na direcção da encosta; se a quantidade de chuva aguardada for menor, os sulcos serão cavados de tal maneira que ficam mais ou menos paralelos às curvas de nível do terreno.

## **3.2 Clima**

Utilizando como informação de base os dados climáticos locais e os que são apresentados no Apêndice I, poderá começar a decidir quais as leguminosas que são mais apropriadas para serem cultivadas na sua região. Algumas leguminosas dão-se melhor em climas mais frescos com períodos de frio, enquanto outras se desenvolverão melhor num clima húmido e quente, como os das terras baixas tropicais. Existem ainda outras leguminosas que se adaptam bem a condições climáticas extremamente áridas e quentes.

### **Leguminosas e condições climáticas diversas**

As leguminosas alimentares consideradas como grupo apresentam um vasto leque de adaptação no que respeita a latitude, temperatura, duração do dia e humidade. Enquanto algumas delas crescem optimamente com temperaturas relativamente baixas em dias longos, outras, para florescer necessitam de temperaturas elevadas, associadas com uma

jornada diária de 12 ou mais horas. Talvez seja essa uma das razões pelas quais se podem cultivar leguminosas alimentares quaisquer que sejam as condições climáticas. Contudo subsiste o facto que a adaptabilidade de cada espécie ou cultivar, individualmente, é bastante restrita (Sinha, 1977).

### ***Climas frescos com períodos frios de altas latitudes ou em regiões altas, tropicais***

Os grãos cultivados em climas temperados como sejam as lentilhas (*Lens culinaris*), ervilhas (*Pisum sativa*), feijão branco (*Phaseolus sp*) e grão de bico (*Cicer arietinum*) são provenientes da Ásia ocidental e da região mediterrânea, aonde se cultivam já há milhares de anos. Com o tempo a produção destas culturas disseminou-se para o subcontinente indiano e China. As ervilhas e as favas (*Vicia faba*) também se espalharam para o Norte, para as áreas mais frias, da Europa do Norte e, posteriormente, também foram levadas para as América do Norte e do Sul, Austrália e África do Sul. Também se podem encontrar nas regiões de altitude dos países africanos, como seja a Etiópia ou o Quênia.

### ***Climas tropicais húmidos***

A soja (*Glycine max*) e o feijão “boer” (Moçambique)/ feijão congo (Cabo Verde) (*Cajanus cajan*) crescem em climas tropicais, bastante quentes e húmidos.

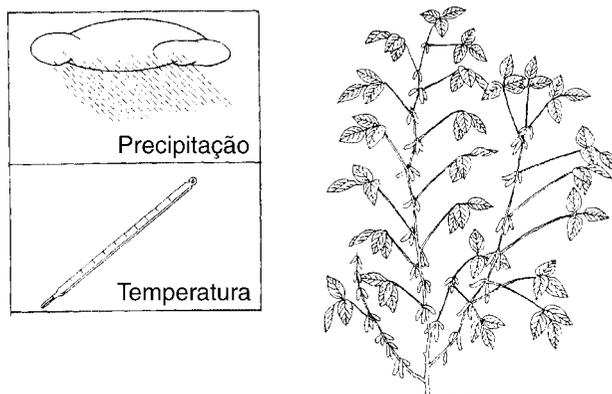
### ***Climas secos e quentes***

O feijão frade/feijão nhemba (*Vigna inguiculata*), feijão holoco (Moçambique) (*Vigna aureus*), feijão mungo (*Vigna mungo*) e o amendoim (*Arachis Hyppogaea*) podem suportar temperaturas muito elevadas e condições extremas de secura. Por exemplo, os amendoins são cultivados nas regiões tropicais semi-áridas e de humidade baixa em África, no Sudeste Asiático e na América Central, entre 30° de latitude Norte e 30° de latitude Sul.

## Exigências climáticas no que respeita à soja

Na Bolívia a soja é cultivada nas zonas sub-tropicais entre 15° e 20° de latitude Sul, a baixas altitudes (< 700 metros abaixo do nível do mar) onde se registam temperaturas bastante altas (22-32 °C), uma humidade relativa elevada (> 65%), as jornadas diárias curtas (12-13 horas) e a queda pluviométrica anual se situa entre os 800 e os 1 300 mm.

A soja, para se dar bem, necessita de uma temperatura mínima de 10 °C, a temperatura óptima sendo de 22 °C e a máxima de cerca de 40 °C. As sementes germinam bem a temperaturas entre 15 °C e 40 °C, sendo a temperatura óptima de cerca de 30 °C.



*Figura 2: A soja necessita, para crescer bem, de uma temperatura, duração da jornada diária e quantidades de água correctas.*

### *Adaptação ao frio*

A soja é cultivada, na sua maioria, em áreas em que a temperatura ronda os 25-30 °C. Parece que a temperatura nocturna exerce uma maior influência sobre a cultura que a temperatura diária. Caso a temperatura nocturna baixe para menos de 10 °C, o nível crítico, a cultura sofrerá mais danos do que se a temperatura nocturna permanecesse acima dos 10 °C, independentemente da variação óptima da temperatura diária de 25-30 °C.

Em Tokachi no Japão, uma região situada entre 42° 20' e 43° 30'N, os rendimentos da soja por hectare são consideravelmente inferiores nos anos em que a temperatura é mais baixa, comparativamente aos anos de temperatura média. Quando as temperaturas são mais baixas, a soja floresce e amadurece mais tardiamente, tem menos vagens e os seus grãos também são mais leves.

De um modo geral, nos cultivares que têm grãos maiores, em que as folhas são mais pubescentes e mais largas e que apresentam um crescimento robusto desde os primeiros estádios, têm rendimentos relativamente bons nos anos frios. Pelo contrário, as cultivares glabras (desprovidas de pêlos) e menos robustas produzem menos grãos e dão menos rendimentos. Existe uma ligação directa entre a robustez nos estádios mais precoces de crescimento e o rendimento. Quanto melhor a planta se desenvolve, tanto maior será o rendimento, especialmente se as condições atmosféricas forem frias. As cultivares com grãos pequenos germinam rapidamente, mas não são resistentes a temperaturas baixas.

### *Necessidades em água*

A soja conhece dois períodos críticos no que se refere a necessidades em água: o período da sementeira até à germinação e o período durante o qual os grãos crescem nas vagens. Antes de uma semente poder germinar necessita de absorver 50% do seu peso em água. Não obstante, durante a época da germinação, a água em excesso causa mais prejuízos que água em defeito. É necessário que o solo se encontre saturado entre 50% e 85% de água. A quantidade de água necessária aumenta à medida que a planta se desenvolve, atingindo o seu máximo quando os grãos se desenvolvem nas vagens (7-8 mm por dia), diminuindo seguidamente. Para se estar seguro de obter um bom rendimento, a soja necessita, por dia, de 450-800 mm de água, dependendo do clima, durante todo o seu ciclo. Em clima com temperaturas elevadas, há uma maior evaporação de água, por isso é preciso que haja mais precipitação para que a cultura tenha água suficiente.

### 3.3 Variedades e cultivares

#### Leguminosas



*Figura 3: Grãos de diversos tipos de leguminosas. De notar as diferenças em forma e em tamanho!*

A maioria das espécies de leguminosas possui variedades locais e os institutos de investigação agrícola desenvolveram, em todo o mundo, cultivares que possuem características desejadas como sejam resistência a doenças, rendimentos mais elevados e um período de maturação mais rápido. Os agricultores possuem, muitas vezes, um lato conhecimento sobre as variedades locais e as condições para as mesmas se desenvolverem bem. Cultivam frequentemente distintas variedades da mesma cultura para, dessa maneira, se diluirm os riscos. Caso um campo aonde se encontra semeada uma determinada variedade enfrente um problema ocasionado pela manifestação de uma doença ou praga ou devido às condições atmosféricas, ainda é possível que um outro campo em que se encontra cultivada uma variedade diferente seja menos afectado por esses problemas. As cultivares desenvolvidas pelas estações experimentais agrícolas podem constituir, muitas das vezes, um bom complemento. Nos casos em que se introduz um novo tipo de leguminosa, muitas das vezes os agricultores não têm outra escolha senão usarem as cultivares disponibilizadas pelos institutos agrícolas

locais. Normalmente a escolha é demasiado limitada para se poder diluir os riscos. A introdução de uma única variedade ou cultivar acarreta elevados riscos para os agricultores. Caso se pretenda introduzir uma nova leguminosa numa determinada região, é importante assegurar que os agricultores possam escolher entre cultivares e/ou variedades. Caso tal não seja possível, recomenda-se que sejam introduzidos distintos tipos de leguminosas (Anexo 1).

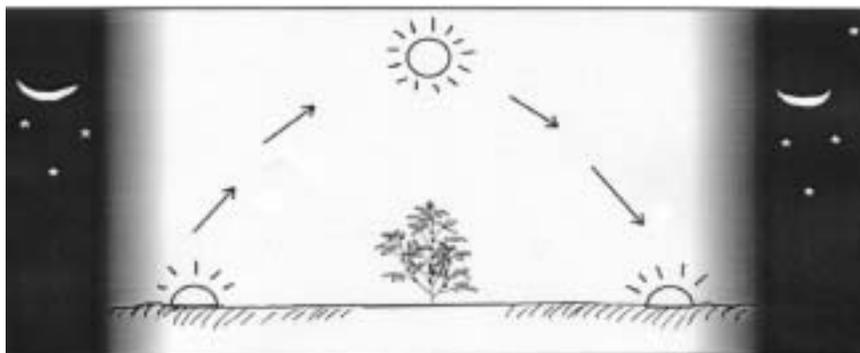
Cada **variedade** de uma cultura apresenta as suas características genéticas específicas. As diferenças aparecem como resultado da necessidade de adaptação da cultura/planta a condições diferentes.

As **cultivares** também apresentam características genéticas diferentes, mas tal advém de cruzamentos artificiais ou de manipulação genética efectuados sob condições controladas, nomeadamente em institutos agrícolas.

A sensibilidade à duração do dia determinará a escolha da leguminosa efectuada, não apenas no que se refere ao seu tipo mas também à variedade. (As necessidades em trabalho também desempenham um papel quando se escolhe uma variedade. Ver secção 4.4)

## Soja

A soja é uma planta de dias curtos que é sensível à duração do dia. Floresce quando o dia tem menos de 16 horas. As variedades de dias curtos florescem 30-35 dias depois de terem sido semeadas e amadurecem dentro de um período de 75-105 dias. Estas variedades têm baixos rendimentos. As variedades de dias médios florescem igualmente 30-35 dias depois da sementeira e amadurecem dentro de 110-140 dias. Estas variedades têm bons rendimentos. As variedades de ciclos longos produzem uma grande quantidade de folhagem. Em sistemas de produção integrados, aonde se cria gado, esta folhagem da soja constitui uma boa forma de forragem – é de fácil digestão e contém muitas proteínas. Na Costa do Marfim (África Ocidental) as variedades de ciclo curto são mais apropriadas pois a estação das chuvas é curta.



*Figura 4: Duração do dia: a soja floresce quando o dia tem menos de 12-14 horas.*

### **3.4 Solo**

Para que as leguminosas se desenvolvam bem, o solo tem que satisfazer alguns requisitos. Nos quadros do Anexo 1 encontra-se mais informação sobre este assunto. Contudo não se trata aqui de uma relação unilateral, as leguminosas também contribuem para a fertilidade do solo, o que é bom para as culturas a serem produzidas depois das leguminosas.

#### **Condições do solo**

As leguminosas dão-se em solos com características diferentes, até mesmo em solos ácidos (até um pH de 3,8).

Os amendoins e o feijão jugo (Moçambique e Angola) (*Vigna subterranea*) crescem em solos pobres, arenosos e limosos e até mesmo em solos argilosos, como sejam os vertisolos, embora seja difícil proceder-se à colheita dos grãos que se encontram nas vagens que estão debaixo do solo. Contudo, os amendoins também crescem bem em solos calcários, o que não acontece com os feijões jugo (Moçambique e Angola) também chamados amendoim africano. É importante que as culturas contem com uma boa drenagem, especialmente no caso dos tipos *Vigna* e *Phaseolus*.

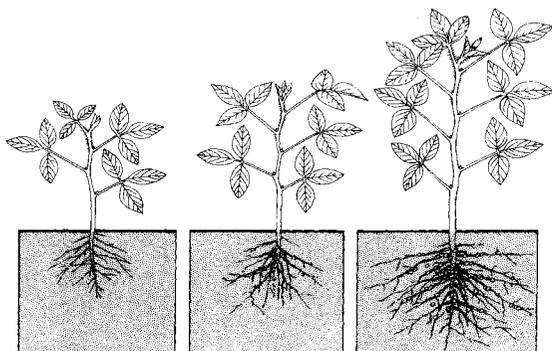
O feijão manteiga (*Lablab purpureus*) tem raízes profundas, o que possibilita desenvolver-se melhor em solos com uma fraca drenagem ao contrário da maior parte das leguminosas. No entanto, o feijão manteiga não se dá bem em solos salinos (salgados). De um modo geral, as leguminosas não se desenvolvem bem em solos salinos, embora hajam algumas exceções: as ervilhas e o feijão “boer”/congo (*Cajanus cajan*).

A soja cresce melhor em solos que, no que concerne à sua textura, não são nem demasiado leves nem muito pesados. A soja não germina muito facilmente em solos argilosos pesados, embora possa crescer bem nesse tipo de solo depois da germinação. Se um solo pesado tiver sido bem preparado é preferível a um solo arenoso leve, na medida em que os rendimentos tendem a ser mais uniformes. A soja desenvolve-se bem em solos com um teor elevado de material orgânico e prefere um pH entre 5,8 e 7,8, não crescendo bem em condições de acidez ou de alcalinidade extremas. Não tolera solos salgados.

*crescimento  
falhado  
pH 3,5-4,5*

*crescimento  
precário  
pH 4,6-5,7*

*crescimento  
bem sucedido  
pH 5,8-7,8*

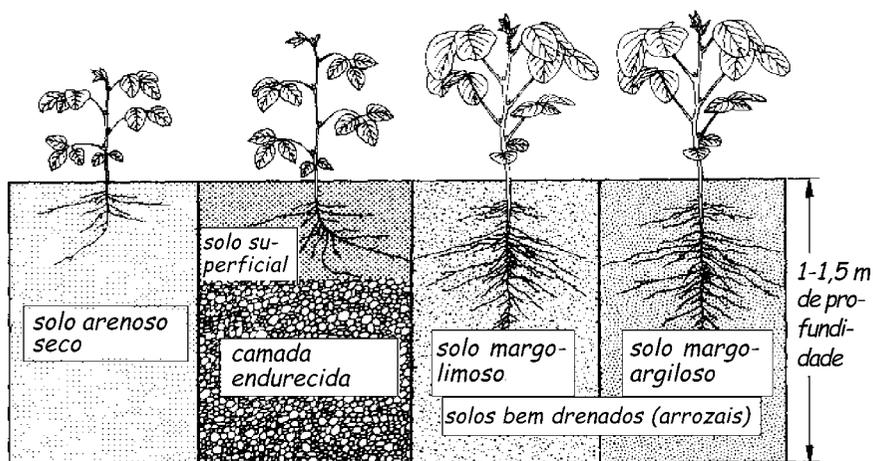


*raízes sem  
nódulos*

*pouca  
nodulosidade*

*raízes e  
nódulos são*

*a: Se o solo tiver o grau correcto de acidez (pH), a planta, as suas raízes e nódulos desenvolver-se-ão bem. (Ver o Anexo 1 em relação às necessidades das diversas leguminosas).*



*b: Exemplos de diferentes tipos de solos e os seus efeitos sobre o crescimento da soja.*

**Figura 5: O efeito de grau de acidez e de diferentes tipos de solos**

## **Melhoramento da fertilidade do solo**

Parece que as raças (cultivares) de alto rendimento não contribuem para que haja muito azoto no solo. O papel mais importante das culturas leguminosas dentro de um sistema de produção reside na produção de grãos. Durante o ciclo de crescimento a transferência de oxigênio para as outras culturas é pequena e é apenas quando os resíduos da cultura foram enterrados no solo e se decompuseram que começam a libertar para o solo o azoto que contêm, pondo-o à disposição da cultura seguinte. Dados numéricos provenientes da Bolívia mostram que as culturas de milho e de trigo, que foram plantadas depois da soja, podem registar um aumento de rendimento superior a 22%. Quando as leguminosas são utilizadas como adubo verde, os rendimentos do milho são claramente mais altos que no caso deste cereal ter sido cultivado após um período curto de pousio, quando não se produz nada. Caso se cultive soja para ser utilizada como adubação verde, na qual toda a cultura é enterrada no solo, tal pode aumentar a fertilidade do solo em mais de 200 Kg de azoto por hectare. A soja que é enterrada desta maneira também melhora a textura do solo porque os resíduos da cultura contribuem para o material orgânico.

Caso a soja seja cultivada dentro de um sistema de culturas mistas é importante assegurar que o azoto que é fornecido à outra cultura sob a forma de fertilizante artificial não entre em contacto com as raízes da soja. A soja não fixará o azoto (ou apenas uma quantidade muito pequena) se houver azoto no solo (nesse caso proveniente do fertilizante artificial).

Quando os resíduos da soja, ricos em azoto, são enterrados misturados com os resíduos de outras culturas não-leguminosas, esta mistura assegurará que o material orgânico no solo se decomponha mais rapidamente. Tal aumentará a quantidade de nutrientes no solo muito mais do que se se enterrassem no solo os resíduos separadamente.

## 4 A integração das leguminosas nos sistemas agrícolas já existentes

Os agricultores e agentes extensionistas que não têm experiência com o cultivo de leguminosas necessitam de encontrar respostas para uma série de questões.

- Qual é o período mais propício ao cultivo das leguminosas?
- Quais as culturas que se dão melhor, tanto antes como depois das leguminosas?
- Ou será melhor proceder ao seu cultivo ao mesmo tempo?

O sistema agrícola existente tem que ser tomado em consideração caso se pretenda compreender como se podem integrar as culturas leguminosas.

### **Sistema agrícola e sistema cultural**

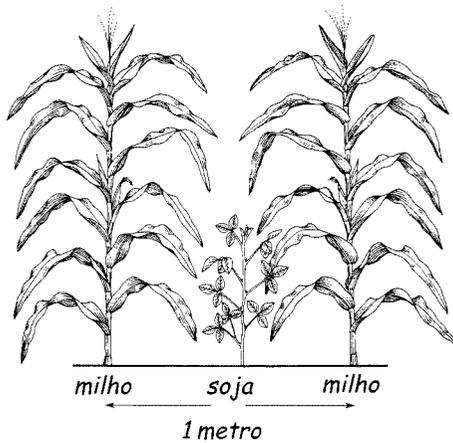
Um sistema agrícola engloba todas as actividades agrícolas que têm lugar numa exploração agrícola, o que pode incluir a produção agrícola, a criação de gado e a plantação de árvores.

Um sistema cultural engloba todas as culturas que são produzidas. Por vezes trata-se de apenas uma cultura (monocultura), e outras vezes de várias culturas. Se esse for o caso, se se produzirem várias culturas no mesmo campo, estas podem cultivar-se umas no meio das outras (culturas mistas) ou plantadas em linhas alternadas (consociação de culturas). Também é possível semear-se uma cultura mais tarde do que uma outra, no mesmo campo (cultura tardia).

No Anexo 1 apresenta-se uma lista de culturas leguminosas e as suas necessidades quanto a clima, água, temperatura e solo. O quadro poderá ser usado para se fazer uma selecção preliminar das muitas possibilidades de leguminosas existentes.

Este capítulo é devotado principalmente à cultura da soja, embora a maioria das culturas leguminosas apresentem características similares. Salvo algumas poucas exceções, a maior parte das culturas leguminosas é sensível à duração da jornada diária: são plantas ou bem de dias curtos ou de dias longos. A soja é uma planta de dias curtos: começa a florescer quando o número de horas diárias de luz solar diminui. A quantidade exacta varia entre 12 e 14 horas, dependendo da variedade. Por esta razão, quando se trata do cultivo de variedades específicas de soja, incluímos sempre, nos exemplos apresentados neste Agrodok, dados sobre a latitude (secção 3:4: Variedades). Quanto mais próximo do Equador (latitudes mais baixas) tanto mais constante é a duração do dia e tanto mais quentes são as noites, durante todo o ano. Quanto mais afastado do Equador (latitudes mais altas), tanto mais os dias são curtos e frios durante o Inverno. Durante o Verão os dias são mais longos e as temperaturas são mais elevadas, tanto durante o dia como durante a noite.

Em África, Ásia e na América latina (ainda que numa extensão menor), a produção agrícola é realizada manualmente. Tal facilita a integração da cultura de leguminosas dentro dos sistemas agrícolas. As leguminosas podem ser produzidas num sistema de monocultura (a única cultura no campo), como cultura associada com arroz (ou milho) de sequeiro ou como cultura tardia, imediatamente antes ou depois da cultura principal que necessita de chuva. Todos estes sistemas de produção (de culturas) são usados, com êxito, em Taiwan. A introdução do amendoim, soja e feijão mungo no Norte da Tailândia, em sistemas agrícolas dependentes das chuvas, também tem dado bons resultados.



*A soja é cultivada entre duas linhas de milho. Ambas as culturas são plantadas no início da estação das chuvas.*

*a: Exemplo de um sistema de consorciação de milho e soja.*



*b: Exemplo de várias culturas, entre elas também leguminosas, semeadas num único campo.*

**Figura 6: Exemplos de sistemas culturais**

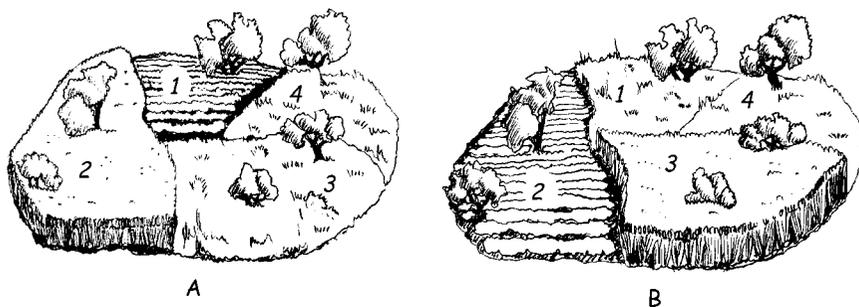
## 4.1 Criação de gado

Passamos a descrever duas maneiras de integrar a cultura de leguminosas com a criação de gado.

- 1 Depois de se ter colhido os grãos, os resíduos da cultura são usados como forragem para o gado (bovino, búfalos) da aldeia. O esterco dos animais é utilizado para fertilizar a terra, conjuntamente com os resíduos das culturas, deixados no solo, o que aumenta o teor de azoto do solo.
- 2 O gado também poderá pastar num campo com sistema de combinação de culturas – uma leguminosa com um cereal. Por exemplo, deixa-se os animais comer metade da cultura de leguminosas. Os animais primeiramente comerão as leguminosas pois as mesmas contêm muitas proteínas, o que significa que não tocarão no cereal. Quando comem as leguminosas, liberta-se azoto que é bom para a cultura cerealífera, milho, por exemplo. Os animais convertem o azoto existente na soja em urina e fezes. O azoto que se encontra na urina é imediatamente absorvido pela cultura cerealífera.

O segundo método parece proporcionar mais azoto, mas é muito pouco provável que os agricultores deixem que o gado se alimente das leguminosas que se destinam ao consumo humano. É difícil calcular exactamente em que medida este método melhora a fertilidade do solo. Se o agricultor está habituado a usar fertilizantes artificiais será possível proceder a uma análise de custos-benefícios, de forma a se poder determinar qual é a forma de fertilização que é mais barata.

## 4.2 Sistemas de combinação/rotação de culturas na Ásia



*Figura 7: Exemplo de rotação de culturas: no primeiro ano cultiva-se o campo 1 e 2 (A). No ano seguinte todas as culturas são deslocadas deste campo e serão os campos 2 e 3 que são cultivados (B).*

A principal cultura leguminosa na Ásia é a soja, de modo que o exemplo que referiremos é sobre essa cultura. Normalmente a soja é semeada na estação seca, depois das culturas do arroz, trigo ou milho enquanto que o solo ainda contém uma humidade suficiente ou em situações aonde a irrigação é possível. Também se pratica frequentemente a consociação da soja com milho ou sorgo (mapira).

Na Indonésia, um sistema similar de cultura de soja, praticado a uma latitude de 6° N, produz um rendimento de 700 Kgs por hectare. A soja é semeada nos finais da estação das chuvas em Fevereiro ou Março, ou imediatamente após terminarem as chuvas, em Abril. Se se pretende sobretudo aproveitar a estação das chuvas, então a sementeira é efectuada em Julho/Agosto, antes do início das primeiras chuvas, de modo a que as sementes possam beneficiar das chuvas que começam em Setembro. A colheita é feita nos finais da estação das chuvas, entre Dezembro e Abril ou durante a estação seca, nos finais de Junho, dependendo da época em que a soja foi semeada – se foi na estação seca, a cultura começa a crescer durante o período das chuvas e levará um ou dois meses mais antes que se possa fazer a colheita.

Na Tailândia são atingidos rendimentos de 1 200 Kg/ha a uma latitude de 15° N. Nesta área a maioria da soja é semeada durante a estação das chuvas, entre Abril e Julho. Onde existem sistemas de irrigação, a soja é semeada no início da estação seca, em Dezembro. Em Taiwan pratica-se um sistema de cultivo similar, a uma latitude de 23° N e alcançaram-se rendimentos de 1 500 Kg/ha. Aqui a estação seca é entre os meses de Novembro e Maio e a época das chuvas entre os meses de Maio e Outubro.

### 4.3 Sistemas de combinação/rotação de culturas em África

Em Uganda cultivam-se leguminosas segundo vários sistemas de agricultura itinerante. No quadro 3 apresentamos uma listagem de diversas leguminosas que aí são cultivadas.

*Quadro 3: Sistemas de cultivo usados em Uganda (fonte: Leguminosas de grão em África, FAO 1966: 61)*

	Monocultura ou consociação	Consociação com	Posição na rotação	Monocultura espaçamento recomendado (cm)
<b>amendoim</b>	ambos	milho/algodão	1º ou 2º ano de cultivo	60 – 40 x 15 com tracção animal ou 30 x 30 cultivado à mão
<b>feijão branco</b>	normalmente consociado	milho/algodão mapira/café jovem, bananas e mandioca	1º, 2º ou 3º ano	60 x 15 (em linhas duplas)
<b>feijão nhemba</b>	normalmente monocultura		2º ou 3º ano	50 x 40
<b>feijão “boer”</b>	consociação	mexoeira pequena ( <i>Eleusine coracana</i> )	2º ano	
<b>ervilha da horta</b>	ambos	feijão branco/milho	1º ou 2º ano	

As leguminosas apresentadas neste exemplo não são cultivadas em sulcos e não são irrigadas. Ao se consultar o quadro pode-se ver que

os amendoins são cultivados em regime de monocultura mas também são cultivados conjuntamente com outras culturas (consociação), normalmente milho ou algodão. O amendoim é a primeira ou segunda cultura a ser produzida depois de um período de pousio. O espaçamento ideal também tem que ser calculado: se os amendoins forem cultivados como monocultura e se o solo for trabalhado utilizando tracção animal, é melhor que o intervalo entre as linhas seja de 40 a 60 centímetros e de 15 cm entre as plantas, dentro das linhas. Se a produção se fizer manualmente, é melhor utilizar um espaçamento entre as culturas de 30 x 30 cm.

#### 4.4 Necessidades em força de trabalho

O Quadro 4, que apresentamos seguidamente, dá uma indicação sobre a quantidade de tempo, em horas, necessário para se cultivar um hectare de soja (em regime de monocultura).

*Quadro 4: Trabalho necessário (em horas) para cultivar um hectare de soja*

Preparação do solo	mecânica	84
Sementeira	manual	100
	mecânica	8
Primeira sacha	manual	100
	mecânica	8
Segunda sacha	manual	80
	mecânica	8
Colheita	manual	90
Transporte para o local de armazenamento		40
Debulha		150
Joeira		
Total	manual (com preparação mecânica do solo)	724
Total	sacha também mecanizada	364

A sementeira manual da soja exige muito trabalho. A densidade de sementeira deve ser muito elevada de modo a assegurar um rendimento alto. A única maneira de combater as ervas daninhas é deixar que as

plantas da soja cubram inteiramente o solo. A maioria das outras culturas leguminosas têm um padrão de ramificação muito mais extenso, o que quer dizer que a densidade de sementeira é menor. Por isso a sementeira de outras leguminosas levará menos tempo que a da soja.

Os outros dados numéricos no quadro 4 fornecem uma indicação da quantidade de trabalho necessária para produzir a maior parte das leguminosas, não se aplicando unicamente à soja. Contudo, a quantidade de tempo requerida para a colheita varia dependendo da cultura: a maneira como se desenvolve e o tamanho das suas vagens. Existem variedades de leguminosas que amadurecem toda ao mesmo tempo, e, dessa maneira, é necessária uma grande quantidade de trabalho na mesma ocasião, caso não se queira perder parte da colheita. Se a colheita for mecanizada, é preferível produzir uma cultura que amadurece ao mesmo tempo, na medida que tal facilita o trabalho da máquina. No caso da produção familiar, em que a colheita é realizada manualmente, normalmente é melhor se o trabalho pode ser distribuído sobre um período mais longo, utilizando uma variedade que não amadurece toda de uma vez. É importante estar-se consciente que estas características não são as mesmas em todas as culturas leguminosas, dependendo das variedades.

## 5 A cultura da soja

Este capítulo cobre os pormenores práticos da cultura da soja, pois tal aspecto reveste-se de muita importância para os que já decidiram produzir esta leguminosa. Caso ainda não tenha tomado essa decisão, o Capítulo 3 contém informação que é muito importante.

### 5.1 Armazenamento dos grãos e selecção da semente

Os grãos de soja são ricos em proteínas, o que atrai muito os insectos. Também apodrecem muito rapidamente, especialmente se o clima é húmido. Por esta razão a soja tem que ser armazenada cuidadosamente, qualquer que seja o uso que dela se irá fazer: alimento, sementes ou venda.

Um grupo de mulheres no Norte do Ghana fez ensaios para determinar a eficácia dos métodos locais de armazenamento. Para tal utilizaram diversas espécies de grãos e armazenaram-nos utilizando vários métodos. Avaliaram a cor e o sabor dos grãos e anotaram, igualmente, os prejuízos causados pelos insectos (através dos pequenos orifícios feitos pelos mesmos). Chegaram à conclusão que o melhor método é guardar a soja com cinzas. Armazenar a soja nas cinzas de amargoseira e tratar as sementes com uma solução de amargoseira produziu bons resultados.

Se o agricultor tiver sacos plásticos que podem ser fechados hermeticamente (em que se produz vácuo) podem ser usados para guardar os grãos de soja (ou, pelo menos, os que forem utilizados como sementes). Os grãos devem estar bem secos (devem conter menos de 11% de água) e os sacos plásticos devem estar muito bem fechados.

- Os ensaios efectuados no Senegal e nos Camarões demonstraram que a semente armazenada desta forma retém 90% da sua capacidade de germinação, durante nove meses.

- Na Guyana as sementes só podem ser guardadas durante seis meses sem perderem a sua capacidade de germinação.
- Nos três países mencionados, casos as sementes forem mantidas num local frio, as sementes podem conservar 90% da sua capacidade de germinação, durante nove meses.
- Nas terras altas (planaltos) de Madagáscar não é necessário guardar a semente em armazéns frigoríficos pois as temperaturas são baixas, não sendo, também, necessários sacos plásticos para conservar os grãos.

Concluindo, se se pretende assegurar que a capacidade de germinação seja de 90%, então será uma boa ideia conservar os grãos numa instalação frigorífica.

A escolha entre produzir-se a própria semente ou comprá-la regularmente, em cada campanha agrícola, dependerá da existência (ou não) de uma rede de distribuição local bem organizada e dos preços praticados.

Caso se utilize a própria semente, é necessário certificar-se se os grãos provêm de plantas saudáveis e intactas. As plantas que produzem um grande número de vagens saudáveis, podem ser marcadas nos campos com um cordel com uma cor berrante, facilmente identificável mais tarde.



*Figura 8: Exemplo de uma planta saudável de soja com muitas vagens.*

Em países como a Bolívia, em que a soja tem sido produzida há muito tempo, é fácil de obter semente certificada. Caso compre semente certificada, asse-

gure-se que tem uma etiqueta com a seguinte informação: percentagem de germinação, pureza da semente e a garantia que não é portadora de qualquer doença.

## 5.2 A fixação do azoto

A soja faz parte da família das leguminosas. As plantas leguminosas apresentam uma característica especial : podem absorver azoto do ar e utilizá-lo para o seu crescimento. Armazenam o azoto nos nódulos que têm nas suas raízes, com a ajuda de uma bactéria específica (do género *Rhizobium*). Assim que os nódulos das raízes crescem, começam a produzir azoto. A raiz fornece comida e abrigo à bactéria do género *Rhizobium* que, em troca, ajuda a planta a armazenar o azoto. As bactérias do género *Rhizobium* são bactérias que induzem os pêlos da raiz da planta a formar nódulos nos quais armazenam o azoto. Essas bactérias encontram-se na maior parte dos solos, mas nem sempre formam nódulos, por vezes não há bactérias suficientes no solo de forma a possibilitar a formação de nódulos ou podem não ser o tipo adequado de bactéria do género *Rhizobium* para as plantas de soja. Da mesma forma que existem diversos tipos de leguminosas também existem diversos tipos de bactérias do género *Rhizobium*. Para que se dê a fixação de azoto, é necessário que exista a combinação correcta de bactéria *Rhizobium* e de leguminosa. Os melhores “parceiros” para a soja são a *Rhizobium japonicum* ou a *Bradyrhizobium japonicum*. A última é usada com êxito na Bolívia, especialmente nas cultivares USDA 136 e E 109.

A quantidade de azoto que uma planta pode fixar depende da variedade, da produtividade da bactéria do género *Rhizobium*, do solo e do clima. A soja pode fixar entre 60 a 168 Kg de azoto por hectare, por ano.

### Actividade nodular da raiz

Com base na cor dos nódulos radiculares é possível dizer se os mesmos se encontram ou não activos, fixando, portanto, o azoto. Os nódulos radiculares activos apresentam uma cor rosada no seu interior. Se

se cortar o nódulo na sua transversal poder-se-á ver se os mesmos estão ou não activos. A melhor altura para se proceder a tal é quando a planta está em floração.

Os nódulos radiculares que se mantêm brancos ou ligeiramente verdes no seu interior, durante todo o ciclo de crescimento da planta de soja, não se encontram activos. Mesmo se a soja receber azoto na forma de fertilizante artificial, os nódulos radiculares permanecem pequenos e brancos. Apenas quando o azoto proveniente do fertilizante foi completamente absorvido é então que os nódulos radiculares se tornam mais cheios e ficam activos. Por esta razão vale a pena dar azoto suplementar à soja, caso a cultura esteja plantada num solo pobre.

### **Tratamento da soja com *Rhizobium***

Caso a planta de soja não consiga, por si só, formar nódulos radiculares activos, é possível adicionar bactéria do género *Rhizobium* à semente ou ao solo. A este processo chama-se inoculação. Ver o Anexo 3 para uma descrição do procedimento e de como divulgar a informação junto dos agricultores.

É possível verificar se o tratamento com a bactéria *Rhizobium* foi eficaz. Controle o crescimento dos nódulos radiculares quatro a cinco semanas após a sementeira. Controle, mais uma vez, aquando da floração. Verifique uma terceira vez quando as vagens se estão a formar, para ver em que medida os vários tipos de bactéria do género *Rhizobium* contribuíram para a formação das vagens. O melhor será controlar as raízes durante estas três fases.



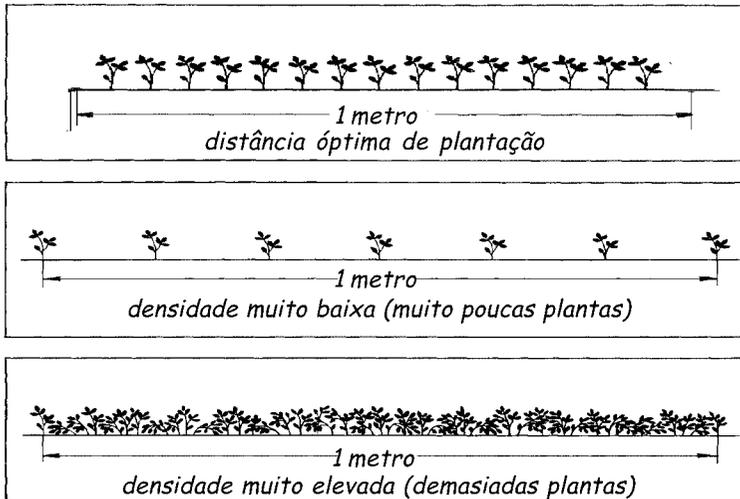
*Figura 9: Planta de soja com nódulos radiculares*

### 5.3 Densidade das plantas e métodos de sementeira

O rendimento de uma cultura depende do seu rendimento por planta e do número de plantas cultivadas num campo. Plantas que dispõem de um maior espaço entre elas, têm uma aparência distinta de plantas que são cultivadas muito perto umas das outras. As plantas cultivadas perto uma das outras crescem menos, têm menos probabilidades de ser achatadas pela acção do vento ou da chuva e ramificar-se-ão mais. Também produzirão mais vagens e grãos mais pesados, o que representa um maior rendimento por planta. Quando o rendimento da planta é baixo e as plantas estão muito afastadas umas das outras, o rendimento em relação a todo o campo cultivado será relativamente baixo. Caso houver muito espaçamento entre as plantas, as ervas daninhas causarão um problema. Pelas razões apontadas é importante encontrar a densidade óptima da planta, a qual pode variar até em relação a um mesmo lugar, dependendo da estação. A densidade de sementeira tem que ser ajustada em áreas em que a duração do dia varia, de acordo com a época do ano.

Apresentaremos um exemplo da Bolívia, aonde se pratica a cultura mecanizada da soja. Os serviços de extensão locais fornecem informação precisa de como ajustar a semeadora. No Verão as distâncias de sementeira são de 5-7 cm dentro das linhas e 40-60 cm entre as linhas. No Inverno a distância entre as linhas é de 20-30 cm, e a distância entre as plantas continua a mesma. Tal origina uma densidade de 250.000-300.000 plantas por hectare, no Verão e de 500.000-600.000 plantas por hectare, no Inverno. O número elevado de plantas no Inverno compensa o rendimento mais baixo por planta, resultante dos dias serem mais curtos.

Na Ásia a densidade de plantação é normalmente mais elevada do que em África. A produção média, em relação a sementes de boa qualidade, são de 55-65 Kg de semente por hectare na Ásia e de 2-34 Kg de semente por hectare em África. Caso se duvide sobre a qualidade de germinação da semente, é melhor usar quantidades maiores.



*Figura 10: Distância ótima de plantação: 15 a 18 plantas numa linha com um metro de comprimento (extensão). Densidade muito baixa: 6-8 plantas numa linha. Densidade muito elevada: 20-30 plantas numa linha . A distância entre as linhas é de 30-60 cm.*

Quando a soja é semeada manualmente em África e na Ásia é muitas das vezes semeada junto aos caules da cultura precedente, como no caso da cultura do arroz na Ásia.

Nos casos em que a soja é cultivada mecanicamente, por exemplo, na Bolívia, Nigéria e Cuba, as plantas são semeadas em linhas. A semeadora não deverá operar a uma velocidade superior a 6-7 Km por hora, pois se a máquina for mais rápida, a densidade de sementeira obtida será demasiado baixa.

## **5.4 Época da sementeira**

É necessário tomar em consideração os seguintes requisitos climáticos, quando se procede à sementeira:

- a temperatura requerida para a semente germinar
- período em que se pode dispor de água

➤ duração exacta do dia, durante a época de floração

Em países em que já se procede ao cultivo da soja será possível obter informação e conselhos dos serviços de extensão. De um modo geral a soja é semeada no início da estação das chuvas. Em países em que se regista mais do que uma estação das chuvas, por vezes é possível produzir-se duas culturas ao ano.

O quadro que se segue mostra como a época em que se procede à sementeira da soja determina o rendimento da cultura.

**Quadro 5: Data de sementeira e rendimento obtido (Fonte: Relatório ICARDA/IFPRI, 1990)**

Senegal Sefa Casaman- ce 1978		Camarões Foumbout 1979		Togo Atalote 1981		Etiópia Awassa 1979		Madagáscar região centro- leste 1981	
Data Sement.	Rend. (Kg/ha)	Data Sement.	Rend. (Kg/ha)	Data Sement.	Rend (Kg/ha)	Data Sement.	Rend (Kg/ha)	Data Sement.	Rend (Kg/ha)
1 Julho	3 469	15 Junho	2 680	17 Junho	2 235	13 Junho	2 300	5 Nov.	806
7 Julho	2 030	1 Julho	2 215	1 Julho	2 522	4 Julho	2 550	11 Nov.	1 108
17 Julho	1 544	15 Julho	1 700	15 Julho	2 091	20 Julho	1 340	25 Nov.	1 030
26 Julho	770	-	-	3 Ago.	1 194	-	-	4 Dez.	379

### *Exemplo da Costa do Marfim*

A soja é uma cultura recente na Costa do Marfim, tendo sido cultivada pela primeira vez em 1998. A estação curta de chuvas que vai de meados de Setembro a Novembro produziu bons resultados: 1 tonelada por hectare. O rendimento da estação de chuvas longa (de Março a Junho) foi baixo porque as plantas da soja foram atacadas por muitos insectos. Os agricultores decidiram produzir soja somente durante as estações de chuva curtas.

## **5.5 Cultivo sem lavoura**

Também existem sistemas de cultivo de leguminosas em que não se amanha a terra: cultivo sem lavoura. Fazem-se orifícios no solo com o

auxílio de um pau ou de uma catana na base dos camalhões/(cômoros) onde estava cultivada a cultura precedente. As sementes da soja são plantadas nos orifícios. Planta-se deste modo a soja depois da cultura do arroz.

Em Taiwan utiliza-se o mesmo campo para produzir duas culturas de arroz e uma de soja. O rendimento da soja varia entre 1,5 e 2 toneladas por hectare. A soja leva entre 85-100 dias para amadurecer.

## **5.6 Destruição das ervas daninhas**

A destruição das ervas daninhas é muito importante quando se cultiva soja. O período mais crítico situa-se entre o 15° e o 35° dias depois da sementeira. Se começar a destruir as ervas daninhas apenas depois do 35° dia, os rendimentos serão mais baixos. É melhor manter a cultura sem ervas daninhas desde o momento da sementeira até à colheita. As ervas daninhas roubam luz, nutrientes e água à planta e proporcionam um lugar para os insectos que podem causar prejuízos à cultura, quer comendo-a ou transmitindo-lhe doenças. Quantas mais ervas daninhas houver, tanto mais aumentará a humidade relativa do ar entre as plantas, o que aumenta os riscos de fungos que também podem causar danos na cultura. As ervas daninhas também dificultam as máquinas de colheita (autocombinadas), o que tem como resultado que mais grãos se percam porque se encontram danificados.

A melhor maneira de combater as ervas daninhas é através do encorajamento, tanto quanto possível, do crescimento e desenvolvimento da cultura, de tal maneira que esta produza melhor e possa competir com as ervas daninhas. Tal pode ser feito das seguintes maneiras:

- rotação de culturas; i.e não produza culturas da mesma família na mesma parcela de terreno, uma a seguir à outra
- utilize plantas que cubram o solo
- prepare bem o solo antes de plantar
- semeie na época própria
- certifique-se de que a densidade de sementeira é a correcta.

Também se pode proceder ao combate mecânico das ervas daninhas. A maior parte das vezes é suficiente efectuar esta operação duas ou três vezes durante um ciclo cultural: a primeira vez deve ser a partir de duas semanas depois da cultura ter germinado e a última vez até 45 dias depois da germinação ou imediatamente antes da floração da cultura. Não se deve utilizar o combate mecânico durante ou depois da floração, pois pode arrancar as flores, o que resultará em rendimentos mais baixos.

Em países em que se procede ao combate às ervas daninhas manualmente, tal como no Senegal, é melhor fazer esta operação cinco vezes durante as primeiras seis semanas. A importância do combate às ervas daninhas está demonstrada no quadro que a seguir é apresentado, o qual se baseia em ensaios realizados no Senegal.

*Quadro 6: O efeito sobre os rendimentos de um bom combate às ervas daninhas (Fonte: Relatório ICARDA/IFPRI, 1990)*

<b>Método de combate às ervas daninhas</b>	<b>Rendimento Kg/ha</b>
Combate correcto às ervas daninhas: 5 vezes	2 635
Combate às ervas daninhas – 2 vezes (depois das 3 e 5 semanas)	1 765
Combate às ervas daninhas – uma vez (depois de 3 semanas)	1 185
Sem qualquer forma de combate às ervas daninhas	421

## **5.7 Pragas**

### **Insectos**

São vários os insectos que podem danificar as culturas. Embora os danos causados pelos insectos resultem num declínio de rendimentos não é recomendável a utilização de insecticidas para evitar os prejuízos provocados pelos insectos. O uso de insecticidas encarece muito a produção da soja e uma outra desvantagem é que os pesticidas também matam os inimigos naturais dos insectos prejudiciais.

A utilização de insecticidas apenas é aceitável se se pode reduzir as perdas das culturas acima dos custos dispendidos na aplicação dos insecticidas. Para se poder estimar com precisão se tal é possível é

necessário inspeccionar a cultura regularmente. Poder-se-á fazer isto, colocando um pedaço de tecido de 100 cm x 70 cm entre as linhas e depois abanando as plantas em ambos os lados para que desta forma os insectos caiam.

Na Bolívia utilizam-se os seguintes métodos práticos:

- caso mais de 30-40 lagartas caiam no tecido ou se 35% das plantas tenham sido seriamente danificadas, vale a pena combater as lagartas.
- Os insectos que comem as folhas devem ser controlados, caso se encontrem mais de dois adultos por metro numa linha.
- As lagartas (brocas) que se alimentam no interior do caule das plantas devem ser controladas caso 20-25% ou mais das plantas apresentem danos.

### **Nemátodos**

Nemátodos são pequenos vermes que causam danos nas raízes. O efeito dos prejuízos provocados pelos nemátodos resultam em folhas amarelas, atrofia no crescimento, ainda que a fertilidade do solo seja boa e murchidão, mesmo que a água que existe no solo seja suficiente. A melhor maneira de controlar os nemátodos é plantar variedades resistentes e praticar a rotação de culturas.

## **5.8 Doenças**

A maior parte das doenças é transmitida através da semente. Por isso é muito importante que seja utilizada semente isenta de agentes patogénicos, ou de tratar as sementes quimicamente de modo a livrá-las das doenças. Desta maneira pode-se evitar perdas ou reduzi-las ao mínimo.

## **5.9 A colheita das leguminosas**

A colheita deve ser realizada na época propícia. Caso a colheita seja feita manualmente, quando as folhas começam a amarelecer é melhor cortar as plantas e espalhá-las para que sequem num local em que seja

fácil colher os grãos, quando os mesmos caem das vagens. Uma vez que as plantas estejam secas podem ser debulhadas. Quando as plantas não estão maduras todas ao mesmo tempo, os grãos deverão ser colhidos das plantas que amadureceram primeiro, e esperar até que as restantes plantas atinjam o estágio de maturação. Tal faz com que a operação da colheita se dissemine por um período mais extenso, o que também significa que não se registam picos de trabalho, que podem acarretar problemas.

Caso a colheita seja mecanizada é preciso estar-se atento para evitar danos. Os grãos danificados não podem ser armazenados por um período muito longo, serão vendidos por menos dinheiro e são menos adequados para serem utilizados como semente. A época em que se pode efectuar a colheita mecânica não é muito extensa. A cultura está pronta para ser colhida quando as folhas amarelecem e caem, quando os caules começam a ficar quebradiços e é fácil abrir as vagens se forem apertadas entre os dedos. Se a percentagem de humidade nos grãos for inferior a 12%, as vagens abrir-se-ão e cairão no chão, o que pode levar a consideráveis perdas de colheita. (Na Argentina é normal registar-se 8-12% de perdas da colheita quando a mesma é realizada mecanicamente). As perdas serão mais baixas se a colheita for realizada de manhã cedo ou à tardinha, quando as vagens estão mais húmidas.

O conteúdo óptimo de humidade durante a colheita da soja que se destina a ser processada industrialmente é de 13-15%. Se a soja vai ser utilizada como semente o conteúdo óptimo de humidade é de 13%.

## **5.10 Produção em grande escala na América do Sul**

Na América do Sul prevê-se que se inicie em breve a exportação da polpa, do óleo e dos grãos da soja. Quando tal suceder, haverá um aumento da área sob produção. As experiências da Bolívia devem ser tomadas em consideração. A maior parte dos rendimentos económicos provenientes da produção da soja na Bolívia vão para o estrangeiro:

para os fabricantes de maquinaria agrícola, combustível e pesticidas. O cultivo de soja na Bolívia acarreta grandes custos ecológicos: procedeu-se ao desbravamento de milhares de hectares de florestas, foi consumida biomassa orgânica, registaram-se perdas de nutrientes do solo e verificou-se a degradação física dos solos. Se se pretende que a produção seja sustentável, terão que ser desenvolvidas e utilizadas formas apropriadas de tecnologia.

## 6 A soja: um alimento nutritivo

Há muito mais probabilidades de que os agricultores comecem a produzir soja caso conheçam as suas qualidades. Já mencionámos que a soja é uma boa fonte de nutrição e que proporciona um suplemento agradável a dietas alimentares que não são muito balanceadas. Neste capítulo são fornecidos muitos conselhos práticos de como cozinhar a soja e inclui-la nas refeições.

### 6.1 O que se entende por uma boa nutrição?

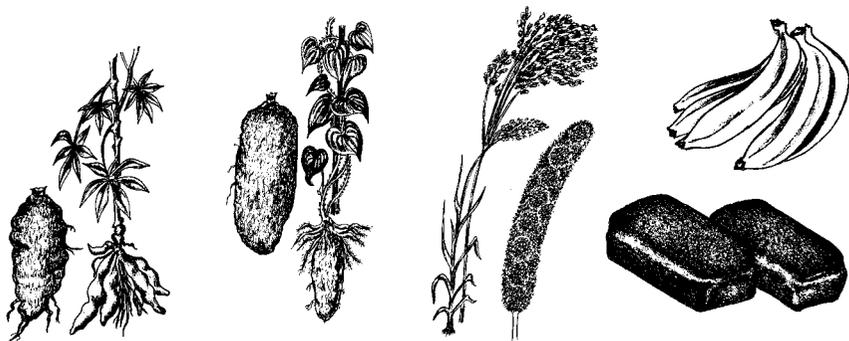
Temos necessidade de nos alimentarmos bem para termos uma boa saúde. A alimentação fornece-nos:

- a energia para trabalhar e ir à escola
- os nutrientes de que necessitamos para crescermos ou para curarmos feridas
- as substâncias que nos protegem ou nos curam das doenças

Uma dieta alimentar bem balanceada pode prover todas essas necessidades. Uma deficiência alimentar pode causar uma má-nutrição e problemas de saúde. A má nutrição pode ocorrer mesmo no caso de haver uma quantidade suficiente de alimentos disponíveis, mas que não fornecem todos os nutrientes de que necessitamos. Por esta razão é importante conhecer quais os nutrientes que precisamos: hidratos de carbono, gorduras, proteínas, vitaminas e minerais. Também necessitamos de saber quais os alimentos que contêm estes vários nutrientes.

#### *Hidratos de carbono*

Os hidratos de carbono fornecem-nos energia, funcionando como combustível para o corpo. Existem, também, hidratos de carbono que não conseguem ser digeridos pelos nossos corpos, e estimulam a flora intestinal, de modo a que não sofremos de obstipação. Alguns exemplos de alimentos que contêm hidratos de carbono: cereais (p.e. arroz, meixoeira, mapira, trigo), batatas e fruta.



*Figura 11: Exemplos de produtos ricos em hidratos de carbono*

### *Gorduras ou lípidos*

As gorduras constituem a fonte mais importante de energia, contendo também as vitaminas lipo-solúveis A,D,E e K. Os alimentos ricos em gorduras mais importantes são: óleos, nozes e produtos de origens animal, como seja a carne, o peixe e o leite.

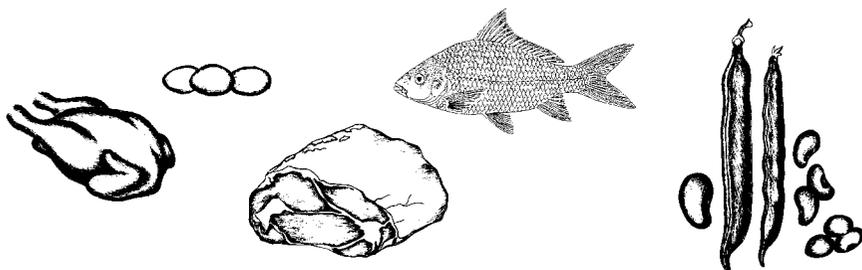


*Figura 12: Exemplos de produtos ricos em gorduras.*

### *Proteínas*

As proteínas são os materiais de construção para o corpo. As crianças necessitam de proteínas para crescerem e os adultos necessitam de proteínas para substituírem as células no seu corpo. Caso a dieta alimentar contenha uma carência de hidratos de carbono ou de gorduras, nesse caso o corpo converte a proteína em energia. Mas tal tem como resultado uma deficiência proteica no corpo e uma má nutrição protei-

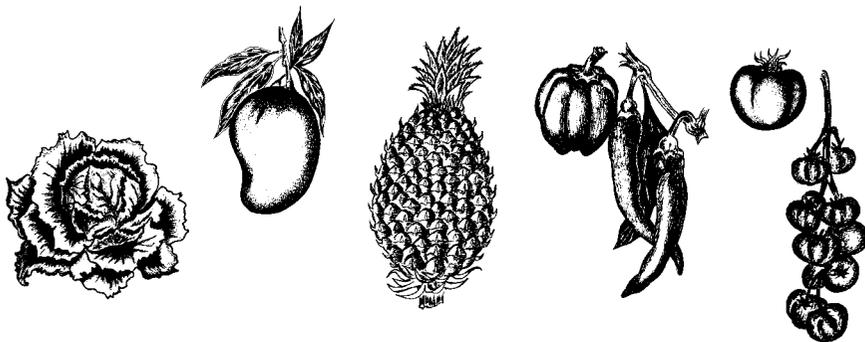
ca nas crianças. Alguns exemplos de alimentos ricos em proteína são: a carne, o peixe, os ovos, o leite, as leguminosas e os frutos secos (p.e. amendoins).



*Figura 13: Exemplo de produtos ricos em proteínas.*

### *Vitaminas*

As vitaminas protegem os nossos corpos de doenças. Praticamente todos os alimentos contêm vitaminas, mas nem sempre as vitaminas de que necessitamos. É por isso que é importante saber quais os alimentos que contêm quais vitaminas. A vitamina C encontra-se nos legumes frescos e na fruta; a vitamina B nos produtos de origem animal e nos cereais e a vitamina A no óleo e em certos tipos de legumes e de fruta.



*Figura 14: Exemplos de produtos ricos em vitaminas.*

### *Sais minerais*

Os minerais são substâncias que protegem mas que também desempenham funções específicas no que se refere à edificação do corpo e ao restabelecimento de doenças.

Os minerais mais importantes para o nosso corpo são o ferro (necessário para a regeneração do sangue) e o cálcio (necessário para o crescimento e reforço dos ossos). O ferro encontra-se na carne, nos legumes de folhas verdes e nos cereais. O cálcio encontra-se nos produtos lácteos e também em alguns legumes.

## **6.2 Má nutrição**

A má nutrição ocorre quando a alimentação não contém todos os nutrientes que são necessários. Ainda que possa haver má nutrição em todo o mundo, o problema mais grave situa-se nos países em desenvolvimento. As crianças muito pequenas/jovens são as mais atingidas na medida em que a má nutrição não só retarda como também interfere com o seu crescimento e desenvolvimento e os efeitos da má nutrição também se fazem sentir mais tarde na vida. As crianças malnutridas têm, frequentemente, dificuldades de aprendizagem e sentem-se cansadas, muito rapidamente. São magras, muitas das vezes na fase adulta são mais pequenos/as que outros adultos que não foram mal nutridos quando crianças. De um modo geral é difícil colmatar as lacunas no crescimento e no processo de aprendizagem decorrentes de uma má nutrição.

São várias as causas de má nutrição:

- pouca comida: os alimentos ingeridos diariamente não são suficientes
- o corpo utiliza uma grande quantidade de energia como resultado do combate a infecções comuns
- as refeições não são bem balanceadas. P.e. consistem principalmente em comida maciça, que contém muita água e poucos nutrientes (como sejam legumes de raízes e tubérculos).

Existem três formas distintas de má nutrição: má nutrição energética, má nutrição proteica e má nutrição como resultado de deficiência de vitaminas e de sais minerais. Cada tipo de má nutrição apresenta diferentes sintomas. P.e. uma carência de vitamina A na dieta alimentar, pode causar cegueira noturna e uma carência de ferro pode originar problemas de cansaço e de concentração. Também se podem identificar os três tipos de má nutrição conjuntamente, combinados uns com os outros. Pode-se prevenir a má nutrição certificando-se de que a dieta alimentar é variada e que as combinações servidas fornecem energia, proteína, vitaminas e sais minerais em quantidade suficiente. A soja é um produto que é fácil e útil para ser incluído numa dieta alimentar variada.

### **Má nutrição devido a carências proteicas**

A má nutrição devido a carências proteicas, também chamada kwashiorkor, é causada por uma insuficiência de proteínas na dieta alimentar. Isto ocorre muitas vezes aonde a dieta é composta principalmente por produtos amiláceos (feculentos) como sejam batatas ou bananas.

As crianças que têm uma má nutrição proteica não crescem bem porque os seus ossos não se podem desenvolver suficientemente. Também é possível constatar a diferença em termos de resultados escolares entre crianças que têm uma má nutrição proteica e crianças que têm uma boa dieta alimentar. Os adultos com uma má nutrição proteica têm uma resistência menor a doenças e infecções e as feridas não se curam facilmente.



*Figura 15: Criança sofrendo de uma má nutrição devido a carências proteicas (kwashiorkor)*

As necessidades humanas de proteínas variam em função do peso da pessoa e se a pessoa ainda está ou não em fase de crescimento. Os requisitos em proteínas também variam dependendo se as proteínas na dieta alimentar são principalmente de origem animal ou vegetal. As proteínas animais são mais eficientemente processadas pelo corpo humano e, por tal razão, são necessárias em menor quantidade que as proteínas vegetais. No quadro 7 são mostradas as necessidades diárias recomendadas de proteínas em relação a várias idades.

Os alimentos ricos em proteínas como sejam a carne, o peixe, os ovos e o leite são muitas vezes escassos e caros e, por tal razão, muitas vezes os grupos mais pobres da população não têm acesso a esses alimentos. É por isso necessário pensar-se em outras fontes proteicas alternativas, especialmente de origem vegetal. A soja representa uma excelente alternativa, é uma boa fonte de proteína vegetal e é barata.

#### *Quadro 7: Quantidades diárias recomendadas de proteínas*

	<b>Proteínas gr./dia (média)</b>
Crianças ½ (¹) - 5 anos	15-25
Crianças 5 - 12 anos	30-40
Adolescentes	50-70
Adultos ²	40-60

¹ Os bebés até aos seis meses recebem proteínas suficientes, provenientes do leite materno.

² As necessidades de proteínas nas mulheres grávidas ou a amamentar são ligeiramente mais elevadas.

#### **Má nutrição devido a carências energéticas**

A má nutrição devido a carências energéticas, também chamada marasmo, tem lugar quando o corpo não obtém toda a quantidade de comida de que necessita. A comida fornece energia ao corpo que a vai buscar principalmente às gorduras e aos hidratos de carbono. Quando não a pode obter em quantidades suficientes a partir dessas fontes, o corpo usa proteínas como fonte de energia. No caso de haver uma carência alimentar ou que os alimentos sejam demasiado caros, então a alimentação é insuficiente. Nesse caso há uma má nutrição energética. Tanto as crianças como os adultos tornam-se muito magros e estão

esfomeados. As crianças também podem ficar desnutridas porque não têm uma dieta alimentar balanceada e comem alimentos que contêm demasiada água. Isto enche os seus estômagos mas não obtêm quantidades suficientes de nutrientes. As crianças têm necessidade de comer mais vezes ao dia do que os adultos.

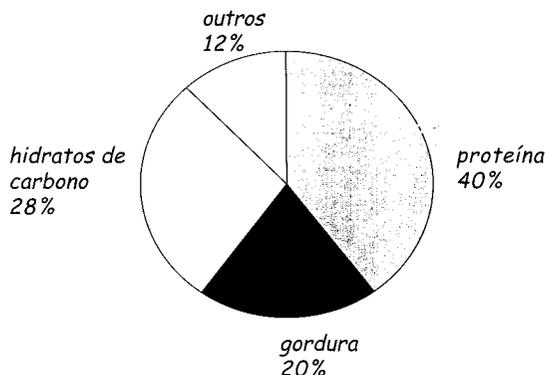
Para se evitar casos de má nutrição devido a carências energéticas é importante escolher uma dieta alimentar o mais variada possível, que se coadune com o orçamento familiar. A soja é um alimento barato e rico em energia que pode ajudar a criar uma dieta balanceada.



*Figura 16: Criança sofrendo de má nutrição devido a carências energéticas (marasmo)*

### **6.3 A soja e outras leguminosas**

A soja pertence à família das leguminosas, um grupo de plantas com um elevado valor nutritivo. A soja fornece um suplemento saudável à dieta alimentar diária, contendo proteína de alta qualidade e é uma fonte importante de hidratos de carbono, gorduras (lípidos), vitaminas e sais minerais. Outras leguminosas, que incluem vários tipos de feijões e de amendoins, também contribuem para a dieta alimentar. Ao contrário de outras leguminosas, a soja não é muito conhecida. Contudo, esta cultura merece uma atenção especial pois pode contribuir para a diminuição da má nutrição, especialmente devido a carências proteicas (kwashiorkor).



*Figura 17: Gráfico representando a percentagem dos vários nutrientes que compõem a soja.*

### **A soja é rica em proteínas**

De todos os produtos alimentares vegetais o grão de soja é a fonte de proteínas mais balanceada. A soja contém uma quantidade elevada de proteínas: 100 gramas de grãos de soja (peso seco) podem conter até 40 gramas de proteína! Outras leguminosas como sejam os feijões e os amendoins também fornecem proteína suplementar à dieta alimentar diária (ver quadro 8 em relação a quantidades).

### **A soja é rica em gorduras**

A dieta alimentar de muita gente compõe-se, principalmente, de amiláceos (alimentos feculentos) (p.e., cereais e tubérculos), com uma quantidade baixa de gordura. A soja pode contribuir com um complemento a essas dietas, fornecendo uma boa fonte de energia. A soja contém cerca de 20% de gordura (óleo), uma percentagem superior a da maioria de outros produtos alimentares vegetais. Os amendoins também são leguminosas muito ricas em gordura, contendo 50% de gordura.

### Quadro 8: Alimentos ricos em proteínas (Fonte: Nevo)

Cultura	Proteínas em g/100 g peso seco	Proteínas em g/100 g produto cozido/preparado
Soja	20-40	10-15
Feijões (preto/castanho/branco)	20	8
Ervilhas	21	8
Lentilhas	21	9
Amendoins	n.a.	28
Carne	n.a.	20
Leite	n.a.	3,5
Ovos	n.a.	13

#### **A soja é rica em hidratos de carbono**

Para além de serem ricos em proteínas e gorduras, os grãos de soja contêm cerca de 28% de hidratos de carbono. Uma grande proporção do teor dos hidratos de carbonos compõe-se de fibras indigestíveis, tal como acontece com a maior parte das culturas leguminosas. As fibras fermentam no intestino grosso como resultado da acção de bactérias. Isto estimula a flora intestinal mas também pode causar gases desagradáveis (flatulência). Contudo, tal não constitui um problema para pessoas que consomem regularmente leguminosas. Através do processamento, por exemplo fermentação, dos grãos de soja e de outras leguminosas, podem reduzir-se os factores que estão na origem da flatulência. Os hidratos de carbono digestíveis que se encontram na soja fornecem uma boa fonte de energia, tal como as gorduras.

#### **A soja é rica em vitaminas e sais minerais**

Os grãos de soja contêm várias vitaminas e sais minerais, sendo particularmente ricos em vitamina B e vitaminas liposolúveis A e E, assim como ferro e cálcio. Por tal razão a soja constitui uma boa alternativa à carne, produtos lácteos e ovos, os quais também são ricos nas mesmas vitaminas e minerais mas normalmente são caros e difíceis de encontrar.

O Quadro 9 apresenta uma comparação entre as vitaminas que se encontram nos grãos de soja e as quantidades diárias recomendadas para adultos.

**Quadro 9: Valor nutritivo da soja comparado com as quantidades diárias de vitaminas e de minerais recomendadas (Fonte: quadro do Nevo, 1996)**

	Quantidades diárias recomendadas		Conteúdo médio por 100g de grãos (secos) de soja
	Homens	Mulheres	
Vitamina A	600 RE	500 RE	80 RE
Vitamina B 1 (tiamina)	1,2 mg	0,9 mg	1,1 mg
Vitamina B2 (riboflavina)	1,8 mg	1,3 mg	0,3 mg
Niacina	19 mg	15 mg	2, 1 mg
Vitamina B6	2,0 mg	1,6 mg	1,2 mg
Vitamina B12	1,0	1,0	-
Vitamina C	30 mg	30 mg	0 mg
Vitamina D	5	5	0 mg
Vitamina E	10 mg	10 mg	0,14 mg
Ferro	9 mg	15 mg	7 mg
Cálcio	400-500 mg	400-500 mg	225 mg

## **7 A soja na dieta alimentar**

A soja pode constituir um complemento importante para a sua dieta. Como poderá prepará-la e inclui-la na sua alimentação diária? Responderemos a esta questão ao longo deste capítulo. Em primeiro lugar começamos por descrever alguns aspectos que é necessário conhecer-se no que respeita ao armazenamento e processamento da soja. A seguir descreveremos algumas das maneiras em que se pode preparar a soja e outras leguminosas de forma a poderem ser consumidas.

### **7.1 Um armazenamento adequado**

As leguminosas secas devem ser guardadas num lugar fresco/frio, seco e escuro em recipientes herméticos. Quanto mais tempo os grãos forem guardados, tanto mais dura se tornará a sua pele, e tanto mais tempo levará a sua cozedura. Os feijões começam a germinar caso estejam expostos à luz, humidade e calor. Quando expostos à luz ficam descoloridos e quando expostos à humidade são atacados por fungos. Especialmente os amendoins quando estão húmidos criam bafío e surge um risco elevado de desenvolverem micotoxinas venenosas que no caso de serem ingeridas podem ser a causa de doenças graves. Todos estes problemas, aos quais ainda se acrescenta os danos provocados por insectos e roedores, podem ser evitados, casos os grãos tenham sido armazenados de forma adequada.

Se forem bem armazenadas, as leguminosas podem ser conservadas cerca de um ano. Os grãos da soja não duram tanto tempo, pois devido ao seu elevado teor de gordura tornam-se rançosos muito mais rapidamente.

### **7.2 Coza-os primeiro!**

A soja, assim como outras leguminosas, contém substâncias que têm que ser eliminadas antes do seu consumo. A estas substâncias chama-se elementos anti-nutritivos, na medida em que reduzem o valor nutritivo

dos grãos e constituem um perigo para a saúde. As mais importantes destas substâncias são as lectinas (em especial o inibidor tripsina e as hemaglutininas) e fasinas. As lectinas podem provocar a aglutinação dos glóbulos vermelhos do sangue enquanto o inibidor tripsina pode interferir no processo de digestão das proteínas e provocar perturbações no crescimento. A fasiná é uma proteína venenosa que se encontra nas leguminosas cruas ou que não foram suficientemente cozidas e que também pode causar aglutinação dos glóbulos vermelhos. Os grãos de soja crus também contêm substâncias que causam bócio, um inchaço da glândula tiróide. A soja também contém uma enzima que confere um gosto e um odor desagradáveis, caso não seja desactivada no momento propício.

Embora nem todas as leguminosas contenham as mesmas quantidades destas substâncias, é preciso tomar as mesmas precauções em relação a todas as espécies, cozinhando-as antes de serem consumidas. Dessa maneira obtém-se um produto de boa qualidade, que não é nocivo aos seres humanos.



*Figura 18: É importante cozinhar as leguminosas.*

## **7.3 Preparação de refeições e de produtos derivados**

Pode-se comer os grãos de soja, mas os mesmos também podem ser transformados noutros produtos como sejam, óleo de soja, farinha de soja, leite de soja, queijo de soja (tofú) e tempé, que servirão de base para a preparação de uma infinidade de pratos.

Os amendoins são muitas vezes torrados e comem-se como aperitivo. Também podem ser incorporados num prato ou ralados, utilizando-os como molho. Podem ser, igualmente, convertidos em manteiga, um produto comercializado com êxito pois é fácil de se produzir em pequena escala.

Insistimos que as leguminosas têm sempre que ser cozinhadas (cozidas ou torradas) antes de serem comidas para que os elementos anti-nutritivos que contêm sejam desactivados e para que se possa obter o máximo do proveito do seu valor nutritivo.

### **Pôr de molho, esaldar e torrar**

Os grãos têm que ser postos de molho antes de serem cozidos. Diz-se que se deve deixar os grãos de molho pelo menos durante 18 horas para que o gosto amargo do grão desapareça. Mas não os deixe de molho durante mais de 24 horas pois tal encoraja o desenvolvimento de micro-organismos. Use cerca de três chávenas de água para cada chávena de grãos e, depois de utilizada, deite a água fora pois a mesma não serve para nela se cozer os grãos na medida em que tem um gosto amargo.

Há quem aconselhe a não pôr os grãos de molho e, em vez disso, esaldá-los durante 20 minutos, mergulhando-os em seguida em água fria. As peles podem ser removidas, friccionando os grãos com ambas as mãos.

Também é possível torrar os grãos de soja numa panela seca. Após os ter torrado deixe-os arrefecer. Pode-se remover a pele colocando os

grãos numa superfície limpa, utilizando um rolo da massa ou uma garrafa.

### **Grãos de soja cozidos**

Tal como no caso de muitas outras leguminosas, os grãos podem ser comidos inteiros, depois de cozidos. Use grãos de soja que atingiram o seu tamanho máximo, mas meio maduros

- remova a sujidade das cascas dos grãos
- ponha os grãos de molho durante 18 a 24 horas
- lave os grãos em água limpa
- coloque uma panela grande ao lume com água a ferver e coza os grãos durante 30 a 60 minutos, dependendo das condições locais. Quando os grãos estiverem quase cozidos, acrescente sal.

Os grãos cozidos podem ser comidos como parte de uma refeição, ou como um *snack*, barato mas nutritivo.

### **Óleo de soja**

Os grãos de soja são muito ricos em óleo e em muitas áreas o seu cultivo destina-se precisamente à produção de óleo. Existem várias maneiras de obter o óleo, desde simples prensas de óleo de madeira até à utilização de solventes orgânicos como sejam o hexano. Quando se prensa o óleo é impossível separar as proteínas do óleo. Por esta razão, a produção comercial de óleo de soja é feita através da utilização do processo de extracção. Nos Estados Unidos 95% do óleo de soja é produzido através deste método. A vantagem de se utilizar a prensagem dos grãos de soja para extrair óleo é que o equipamento é fácil de fabricar, podendo ser feito pelo próprio e em pequena escala. O óleo de soja é utilizado na preparação da comida – para fritar ou para temperar saladas – assim como na produção de margarina e de sabão. O resíduo que fica depois que se procedeu à prensagem é utilizado na preparação de forragem para o gado.

## **Farinha de soja**

A farinha de soja é um produto secundário da prensagem do óleo, mas também pode ser obtida de outras maneiras. Apresentamos em seguida um método:

- Remova a sujidade das cascas dos grãos de soja
- Leve 4 chávenas de água a ferver para cada chávena de grãos de soja
- Acrescente os grãos e coza-os durante cerca de 30 minutos
- Depois de cozidos passe-os por água limpa
- Ponha os grãos cozidos a secar ao sol numa esteira ou capulana seca
- Triture ou pile os grãos secos de soja ou leve-os a moer num moinho
- Peneire os grãos triturados ou pilados para fazer farinha
- Guarde a farinha em recipientes fechados, num lugar seco.

A farinha de soja é nutritiva e pode ser utilizada para fazer papas, bolachas, bolos ou pastéis. A farinha de soja não pode ser usada para fazer pão na medida em que não contém gluten e, por isso, não cresce. Também contém muito pouco amido. Pode ser acrescentada a outros tipos de farinha para aumentar o seu valor nutritivo.

## **Leite de soja**

O leite de soja não pode substituir completamente o leite de vaca e claro que não tem tanto valor nutritivo como o leite materno. Não obstante é uma bebida saudável e pode aumentar o valor nutritivo da dieta alimentar diária. Caso não se possa obter leite de vaca para as crianças, o leite de soja apresenta uma boa alternativa pois contém quase tantas proteínas como o leite de vaca. Ademais o leite de soja pode ser usado na preparação de outras bebidas e produtos derivados como sejam café de soja, iogurte de soja e queijo de soja.

Preparação de leite de soja:

- Lave os grãos de soja e retire qualquer sujidade existente
- Ponha os grãos de molho pelo menos durante 18 horas
- Escorra e enxague os grãos de novo, em água limpa
- Pile os grãos com duas vezes o seu peso em água

- Esprema a polpa através de um material fino, como seja um pedaço de pano de gaze
- O líquido deve ser coado para um recipiente separado
- Pile o resíduo remanescente com duas vezes o seu peso em água e esprema-o através deste pano de gaze mais uma vez e repita esta operação ainda mais uma vez (num total pile e esprema três vezes)
- Ferva o leite de soja durante 10 minutos de forma a remover os elementos anti-nutritivos.



*Figura 19: Torcendo (espremendo) a polpa dos grãos de soja para se obter leite de soja*

O leite de soja tem um sabor neutro o que significa que se lhe pode acrescentar sabor com açúcar, sal, açúcar de palma, baunilha, cacau, café ou outros aromas.

### **Tofú ou grão de soja coalhado**

O tofú ou grão de soja coalhado é feito a partir de leite de soja coalhado e assemelha-se a queijo fresco. O tofú já faz parte da dieta alimentar na China e no Japão há durante muitos séculos. Tem um alto valor nutritivo e um sabor neutro, podendo ser combinado com outros ingredientes. Pode ser comido com carne e peixe, mas constitui um substituto muito bom desses alimentos e é muito mais barato.

Preparação de tofú ou leite de soja coalhado:

- Ferva um litro de leite de soja durante 3-5 minutos. Mexa continuamente para evitar que se pegue
- Retire a panela do lume e acrescente 20-40 ml de vinagre (4% de uma solução de ácido acético) ao leite de soja. Continue a mexer até que o leite esteja coalhado
- Passe a mistura através de um tecido colocado sobre uma peneira ou filtre-o

- Amarre o tecido contendo a massa resultante do processo anterior e coloque sobre ele um peso de modo a provocar o escoamento da água que ainda fica. Para uma (com)pressão leve utilize um peso de 2 Kg/100 cm<sup>2</sup> e para uma (com)pressão forte um peso de 5 Kg/100 cm<sup>2</sup>.

O resultado obtido é um produto compacto semelhante ao queijo. Uma (com)pressão forte dará um tofú com um teor de água da ordem dos 65% .

O tofú deve ser armazenado em água para impedir que seque e que perca a cor. Pode ser guardado desta maneira à temperatura ambiente durante 1 a 2 dias. Caso esteja conservado num lugar frio (frigorífico) pode ser mantido por um período um pouco mais longo.

O tofú pode ser usado em muitos pratos. Pode-se cortá-lo em cubinhos e fritá-lo em óleo a ferver ou adicioná-lo a vários pratos – sopas e guisados. Os cubinhos fritos também podem ser servidos com molho de verduras, amendoim ou tomate, para lhes dar mais sabor.

Nota: Pode-se utilizar outras substâncias químicas como substituto do vinagre para provocar o coalhamento do leite de soja

- 20-40 ml de uma solução de cloreto de cálcio a 10%
- 20-40 ml de uma solução de cloreto de magnésio a 10%
- 20-40 ml de uma solução de ácido láctico a 4%

Não utilize uma quantidade superior a 20-40 ml de qualquer destas substâncias por cada litro de leite de soja. Caso utilizar demasiado, o produto final será menor.

### **Tempé ou grão de soja fermentado**

O tempé é um produto derivado da soja, obtido através da inoculação da soja com fungos. O tempé constitui um bom substituto de uma refeição quente e pode-se reconhecer facilmente devido à sua estrutura, pois os grãos da soja ainda são visíveis. Inicia-se o processo de fermentação usando um pedacinho de tempé. Pode-se fazer um escabe-

che, por exemplo em molho de soja e depois cozido, cozinhado a vapor ou frito.

#### Preparação do tempé

- Enrole uma porção de tempé previamente preparado numa folha de banana que tenha buracos
- Deixe este tempé num sítio quente e húmido até que comecem a desenvolver-se fungos, que saem da folha da banana. Utilize-os como material para inoculação (inicial).
- Enxague uma porção de grãos de soja secos (amarelos).
- Deixe os grãos de molho durante a noite.
- Coza os grãos em água durante 2 horas.
- Deixe-os de molho em água fria durante 24 horas. Durante este período inicia-se a fermentação e os grãos começam a tornar-se ácidos (pH mais baixo).
- Retire as peles dos grãos de soja e espalhe-os de modo a que o excesso de água evapore e então triture-os levemente.
- Espalhe a mistura de fungos sobre a polpa dos grãos de modo a que os fungos entrem em contacto com os grãos. Os fungos apropriados para o fabrico de tempé são os *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus* e outras espécies de *Rhizopus*.
- Espalhe a polpa sobre algumas folhas de bananas. Enrole as folhas em volta da mistura e amarre-as em pacotes pequenos.

Nas áreas tropicais o processo de fermentação está completo dentro de 24 horas. O fungo desenvolveu-se através da polpa e forma-se um bolo compacto. O tempé fresco deve ser comido dentro de 1 a 2 dias. O tempé seco pode ser conservado durante alguns meses.

## 8 Receitas

No capítulo precedente vimos como se podem preparar de diversas maneiras pratos saborosos e saudáveis de soja. Neste capítulo daremos alguma receitas oriundas de vários países. Por exemplo no Ghana foi feito muito trabalho de experimentação com soja por grupos de mulheres. Também poderá usar a sua própria imaginação e chegar com novas ideias de como utilizar a soja na sua dieta diária.

### 8.1 Como merenda

#### *Grãos de soja fritos*

Ingredientes:

- grãos de soja
- óleo

Preparação:

- 1 Enxague os grãos de soja em água limpa e remova a sujidade
- 2 Ponha de molho, em bastante água, os grãos durante 18 horas ou ferva-os durante 30 minutos em água que já levantou fervura (dependendo do sabor que querera que os mesmos tenham).
- 3 Retire, se desejar, as peles dos grãos esfregando-os entre as mãos e enxaguando-os em água limpa (não na água em que estiveram de molho!)
- 4 Aqueça o óleo numa frigideira e frite os grãos de soja em pequenas quantidades até que fiquem com uma cor ligeiramente castanha (cerca de 5 minutos).
- 5 Escorra o resto do óleo.
- 6 Acrescente sal ou açúcar a gosto e sirva.



*Figura 20: Preparação da comida*

## 8.2 Pratos principais

### Salada de tofú com molho de amendoim

#### *Salada de tofú*

Ingredientes:

- tofú
- ovos bem cozidos
- legumes que possa obter como sejam cenouras, feijões verdes, repolho, legumes de folhas, etc
- rebentos de feijão mungo ou de soja
- molho de amendoim (ver receita)
- cebolas fritas em rodela finas

#### Preparação

- 1 Corte o tofú em cubinhos ou em tiras e frite-os em óleo até terem uma cor castanho dourada
- 2 Coza os legumes durante 5 a 10 minutos
- 3 Escalde os rebentos rapidamente na água a ferver, escorrendo em seguida a água
- 4 Divida o tofú e os vegetais nos pratos e coloque os ovos em cima
- 5 Deite o molho sobre a salada e espalhe as cebolas por cima

#### *Molho de amendoim*

Ingredientes:

- 100 gramas de amendoim
- 2 piri-piris
- sal
- 40 gramas de açúcar de palma ou de cana
- um pedaço de tamarindo ou uma colher de chá de sumo de limão

#### Preparação

- 1 Torre os amendoins no forno ou frite-os em óleo quente.
- 2 Retire as peles dos grãos e triture-os até obter uma pasta macia
- 3 Pile os piri-piris com um pouco de sal, o mais fino possível

- 4 Misture o açúcar com o tamarindo e então amasse todos os ingredientes até estarem bem misturados.
- 5 Está pronta a base para o molho de amendoim
- 6 Para que o mesmo fique mais líquido, acrescente 2 partes de água quente a 1 parte do molho de amendoim de base.

### *Omelete de tofú*

Ingredientes:

- 100 gramas de tofú
- 1 ovo
- sal e ervas aromáticas a gosto
- óleo

Preparação:

- 1 Corte o tofú em cubos pequenos
- 2 Parta o ovo numa tigela e bata-o com um garfo
- 3 Acrescente o tofú e sal, caso desejar
- 4 Aqueça o óleo numa frigideira e frite a mistura a lume brando até que não haja mais líquido do ovo

Sugestões:

Acrescente os legumes que existem na sua área à mistura dos ovos. Servir esta omelete de tofú, como substituto de carne com arroz ou batatas.

### *Molho de soja com legumes*

Ingredientes:

- uma chávena de farinha de soja
- mistura de legumes à escolha
- sal
- tomates
- cebolas

Preparação:

- 1 Lave os legumes e corte-os aos pedaços
- 2 Coza os legumes numa panela durante 10 minutos

- 3 Acrescente sal e um pouco de água à farinha de soja de modo a obter uma pasta macia
- 4 Acrescente a pasta de soja aos cereais
- 5 Coza durante mais 5 minutos
- 6 Sirva com arroz, mapira, caldo de amendoim ou batatas.

### 8.3 Pão e doçaria

#### *Panquecas de soja*

Ingredientes:

- 1 chávena de farinha de soja
- ½ chávena de óleo vegetal
- 3½ chávenas de leite de soja
- 4 colheres de chá de fermento
- ½ chávena de açúcar
- 2 chávenas de farinha de trigo ou de milho
- 2 ovos
- sal

Preparação:

- 1 Misture os ovos com a farinha de soja
- 2 Dissolva o açúcar numa pequena quantidade de leite de soja e acrescente em seguida o restante leite
- 3 Acrescente a farinha de trigo (ou milho) e o sal à farinha de soja
- 4 Acrescente o leite de soja açucarado às farinhas e bata até obter uma massa macia
- 5 Unte uma frigideira ou uma folha de metal e aqueça-a
- 6 Deite uma pequena quantidade da massa na frigideira e deixe que a mesma se espalhe
- 7 Quando o lado de fora estiver seco, vire a pancueca e frite-a do outro lado até que ambos os lados estejam castanho dourados.



*Figura 21: Piliar os grãos de soja*

#### *Bolachas de soja*

Ingredientes:

- 1 chávena de farinha de soja
- 1 chávena de farinha de trigo ou de milho
- 4 colheres de chá de açúcar
- uma pitada de sal
- óleo para fritar

Preparação:

- 1 Misture todos os ingredientes
- 2 Acrescente água até obter uma massa firme
- 3 Parta a massa e faça pequenas bolas
- 4 Achate-as na forma de bolachas
- 5 Frite as bolachas em óleo a ferver até que fiquem castanho douradas de ambos os lados

### *Rebentos de soja*

Ingredientes:

- grãos de soja
- água

Preparação:

- 1 Limpe os grãos de soja e retire os grãos que se encontram partidos
- 2 Ponha de molho os grãos de soja durante 10 horas (um dia) em bastante água
- 3 Escorra a água num passador e enxague-os em água limpa
- 4 Coloque os grãos de soja numa camada fina (que não tenha mais de 1 cm) em cima de um pano molhado, espalhado sobre uma superfície plana com buracos como seja uma peneira ou um coador
- 5 Borrife os grãos de soja duas vezes ao dia com água limpa de modo a que os grãos possam ficar húmidos
- 6 Depois de 3-5 dias os grãos terão rebentos com cerca de 3-5 cms
- 7 Para comer os grãos, coza-os em água a ferver durante 3-5 minutos.

Os rebentos de grãos de soja podem ser usados crus, em saladas ou cozidos.

## 8.4 Outras receitas

### *Iogurte de soja*

Ingredientes:

- leite de soja
- bactéria de iogurte em pó: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*

Preparação:

- 1 Ferva 85 ml de leite de soja durante 5 minutos. Deixe o leite arrefecer até uma temperatura de 30 °C (temperatura ambiente num clima tropical) e dissolva bem 1 g de bactéria de iogurte em pó no leite
- 2 Deixe a mistura repousar a uma temperatura de 37 °C ou à temperatura ambiente, nas regiões tropicais durante 15-18 horas.
- 3 Ferva 1 litro de leite de soja durante 15 minutos e deixe-o arrefecer à temperatura ambiente
- 4 Misture os 85 ml de leite de soja com 1 litro de soja e deixe a mistura durante 24-48 horas à temperatura ambiente, período após o qual o iogurte se formou.
- 5 O iogurte pode ser tomado com açúcar, xarope de frutas, fruta fresca ou de compota.

### *Papa de soja*

Ingredientes:

- 3 colheres de sopa de farinha de soja
- 1 chávena de farinha de milho
- 3 chávenas de água
- sal e açúcar a gosto

Preparação:

- 1 Misture a farinha de milho com a farinha de soja e acrescente um pouco de água até obter uma pasta macia
- 2 Ferva o resto da água
- 3 Acrescente a mistura da farinha e continue a mexer para que não se formem torrões
- 4 Coza a papa durante cerca de 20 minutos

5 Acrescente sal ou açúcar a gosto.

É bastante nutritivo para crianças pequenas

## 9 A introdução da soja a nível local

Nem sempre é fácil introduzir novos hábitos alimentares numa determinada região. As pessoas comem aquilo a que estão acostumadas e que muitas das vezes está determinado pelas tradições locais e essas são difíceis de mudar. Na maioria dos casos quando se pretende introduzir novos hábitos alimentares tal provoca uma atitude de suspeita. Por tal razão é importante realçar as boas qualidades da soja e, em particular, o seu alto valor nutritivo.

Uma boa forma de proceder à introdução da soja é apresentá-la conjuntamente com a comida normal na área, por exemplo na forma de refeição leve ou de bebida. Depois disso vale a pena misturar alguns grãos de soja num molho de legumes para que as pessoas provem. Em muitas partes do mundo puré de grãos faz parte da dieta alimentar (por exemplo, feijões fritos na América do Sul e no México). Os grãos de soja poderão ser incorporados nesses pratos. Os pratos de feijões fritos muitas vezes são extremamente condimentados, o que confere sabor à soja.

Uma boa maneira de introduzir a soja numa determinada região é através de grupos de mulheres. A descoberta em conjunto de uma nova cultura agrícola e de comida encoraja a troca de descobertas e de experiências o que leva à troca de receitas. Desta forma as mulheres podem aprender a confeccionar novos pratos e também se podem vender os produtos derivados da soja, que poderão proporcionar uma nova fonte de receitas familiares, que pode ajudar a aumentar a segurança alimentar. No Ghana existem grupos de mulheres que trabalham activamente com um programa de introdução de soja. Elas cultivam a soja em conjunto e também procuram, conjuntamente, formas de preparar os produtos de soja e de os vender nos mercados locais.

Nem sempre a soja é cultivada por mulheres. Em alguns lugares são os homens que se dedicam a essa cultura. Podem começar a produzir soja cultivando pequenas parcelas de ensaio para verem qual a que

produz um maior rendimento. A informação contida nos primeiros capítulos deste livrinho é muito útil para estes ensaios.

A introdução de uma nova cultura requer tempo e paciência. Mas se for criativo/a e persistente poderá convencer um maior número de pessoas que a soja não apenas enriquece o seu sistema agrícola, mas também contribui para um melhoramento da dieta alimentar. Ao estabelecer um exemplo positivo a nível local, ganhará pessoas na sua área, o seu entusiasmo difundir-se-á e com ele as novidades e a informação sobre esta nova cultura.

# Anexo 1: Leguminosas

Quadro 10: Condições para o cultivo de leguminosas alimentares

Nome português/ local (África)	Nome científico	Clima/ Necessidades de água	Temperatura	Solo
Amendoim	<i>Arachis hypogea</i>	250-650 mm em 3-4 meses ou 650-1300 mm em 4-5 meses não suporta demasiada água	20-35 °C	solo arenoso leve com suficientes nutrientes para os grãos subterrâneos
Feijão “boer” (Moç.) /Congo (Angola)	<i>Cajanus cajan</i>	800-1000 mm	20-40 °C	apenas as leguminosas nesta lista que podem suportar solos ligeiramente/salgados
Grão de bico	<i>Cicer arietinum</i>	água suficiente durante o crescimento vegetativo Não suporta chuvas fortes durante a floração	15-30 °C	solos leves e mais pesados bem drenados precisa pH 6-9 não suporta solos salgados ou ácidos
Soja	<i>Glycine max</i>	700-1000 mm	20-30 °C	Cresce bem em solos pesados, bem drenados não suporta solos salgados ou alcalinos
Feijão manteiga Feijão cutelinho (Moç)	<i>Lablab purpureus</i>	600-900 mm, resistente à seca melhor que a soja ou <i>Phaseolus sp.</i>		
Lentilha	<i>Lens culinaris</i>	800-2000 mm	2-30 °C	
Feijão lima	<i>Phaseolus lunatus</i>	700-1000 mm		
Feijão comum	<i>Phaseolus vulgaris</i>	700-1000 mm não tolera água em excesso	10-30 °C	solo argiloso, razoavelmente fértil, pH 5-7,5 estrutura esfarelenta importante para um bom rendimento
Ervilha	<i>Pisum arvense</i> e <i>Pisum sativum</i>	500-800 mm	10-30 °C Sobrevive temperaturas abaixo de 0	PH 5,5-6,8. Suporta solos um pouco salgados. Requer um solo bem preparado com uma estrutura esboroável e uma boa

Nome português/ local (África)	Nome científico	Clima/ Necessidades de água	Temperatura	Solo
				drenagem.
Feijão frade Feijão nhemba (Moç.)	<i>Vigna unguiculata</i> <i>Vigna sinensis</i> <i>Vigna sesquipedalis</i>	600-900 mm	20-35 °C	
Feijão jugo (Moç.)	<i>Vigna subterranea</i> <i>Voandzela</i> <i>Subterranea</i>	seco, Sahel, não suporta água em excesso		solo ligeiramente arenoso com suficientes nutrientes, os feijões crescem debaixo do solo

### Quadro 11: Distâncias e densidades de sementeira

Nome português/ local(África)	Nome científico	Densidade de sementeira (cm x cm)	Densidade de sementeira (Kg cereal/ha)
Amendoim	<i>Arachis hypogaea</i>	30 x 30 cultivado à mão 60-40x15 usando tração animal	50-80
Feijão "boer"(Moc.) Congo (Angola)	<i>Cajanus cajan</i>	60-40 x 30-45; 180 x 150 Porto Rico 150 x 150 África Oriental; 90 x 60 Sri Lanka	13-22 Índia; 9 Sri Lanka
Grão de bico	<i>Cicer arietinum</i>	30-60- x 10	
Soja	<i>Glycine max</i>	60 x 5; 50 x 2-3 cultivado mecanicamente	55-65 Ásia; 22-34 África
Feijão manteiga Feijão cutelinho (Moçambique)	<i>lablab purpureus</i>	80 x 10; 80 x 20 Sudão	55-65 Ásia; 22-34 África
Feijão lima	<i>Phaseolus lunatus</i>	75-60 x 10-15 cultivares com feijões grandes 75-60x7,5-12,5 cultivares com feijões pequenos	36-78 feijões pequenos 130-170 feijões grandes
Feijão comum	<i>Phaseolus vulgaris</i>	90-5x22-5; linhas duplas, espaçamento 60 e 15-30 nas linhas duplas; as trepadeiras necessitam de suportes (canas)	30; 45; 55; 70; 90; 115

Nome português/ local(Africa)	Nome científico	Densidade de se- menteira (cm x cm)	Densidade de se- menteira (Kg cere- al/ha)
Ervilha	<i>Pisum arvense</i> e <i>Pisum sativum</i>	cultivares anões 18- 25 x 5, cultivares semi- anões 30 65 x 5 cultivares c/ muitas ramificações 100 x 5	80
Feijão frade Feijão nhemba (Moç)	<i>Vigna unguiculata</i> <i>Vigna sinensis</i> <i>Vigna sesquipedalis</i>	90 x 30; 45 x 15; 50 x 50; 50 x 40	22 x 33
Feijão nhemba Feijão quilómetro	<i>Vigna unguiculata</i> <i>ssp sesquipedalis</i> <i>Vigna sesquipedalis</i>	100 x 30-50 neces- sário suporte (canas ou arames)	25-50
Feijão jugo (Moç.)	<i>Vigna subterranea</i> <i>Voandzela subterra- nea</i>	45 x 10-15; 2 linhas com sulcos distanci- ados 90 cm entre si	35; 50; 65

## Anexo 2: A inoculação de bactéria do género *Rhizobium* na soja

Se a planta de soja não formar, por si só, nódulos radiculares activos necessita de um tratamento ou de ser inoculada com bactéria do género *Rhizobium*. Esta bactéria nem sempre é fácil de encontrar. Em países em que a bactéria do género *Rhizobium* tem sido utilizada durante muito tempo será fácil obtê-la através dos serviços de extensão agrícola. Em outros lugares poderá ser necessário contactar as estações experimentais de investigação agrária no seu país ou em países vizinhos.

### Métodos de inoculação

Existem dois métodos de realizar a inoculação:

- inocular a semente com a bactéria *Rhizobium* antes da sementeira
- inocular o solo com *Rhizobium* no campo aonde se irá semear a soja.

De um modo geral o primeiro método é preferível porque a sua realização é mais fácil e é bastante mais barato que o outro.

Não obstante, por vezes é necessário inocular o solo, por exemplo se o solo é muito seco e ácido ( $\text{pH} < 5$ ) ou contém muitas bactérias do género *Rhizobium* que não criam nódulos radiculares activos, ou se a soja tem sido tratada com um produto químico como seja um fungicida ou um insecticida que as bactérias do género *rhizobium* não suportam. Na medida em que ainda não se conhece quais são os produtos químicos que as bactérias do género *Rhizobium* podem ou não tolerar, é melhor partir do princípio que a inoculação da semente de soja que foi tratada com fungicidas ou pesticidas não ajuda a formar nódulos radiculares. Nesse caso é melhor inocular o solo.

### A inoculação da semente

As bactérias do género *Rhizobium* apresentam-se na forma de pó a que se chama inoculante e que se mistura com água até se obter uma pasta

com a consistência de lama que pode ser vertida (mistura semilíquida).

Este é o método mais habitualmente utilizado em todo o mundo. A Bolívia produz inoculantes numa escala comercial desde 1991 com muito bons resultados. Se se acrescentar um pouco de açúcar a esta pasta a bactéria do género *Rhizobium* morrerá menos rapidamente durante a secagem. É importante que as sementes não fiquem demasiado molhadas pois desse modo pegam-se umas às outras ou são danificadas mais depressa pela semeadora.

Recomendam-se as seguintes quantidades para o caso da soja: 25 Kg de semente, 250 ml de água e 110 de pó de bactéria do género *Rhizobium*. Adapte estas quantidades segundo a quantidade de semente que está a utilizar. Caso necessário faça um quadro com as quantidades que necessitará.

Por vezes ajunta-se o pó seco à semente na semeadora. Tal não é aconselhável na medida que o pó pode ser soprado facilmente e, desta maneira, perde-se.

A inoculação das sementes apenas resulta se for feita antes de se proceder à sementeira. As sementes comercializadas, pré-inoculadas, geralmente não dão resultados satisfatórios não se recomendando, portanto, a sua utilização.

### *Com que frequência se deve inocular a semente?*

Na Bolívia aconselha-se a que se parta do princípio que não haverá bactéria do género *Rhizobium* suficiente presente no solo em campos em que se cultivou soja por um período superior a cinco anos. Ainda melhor é inocular a semente cada vez que se semeia. Na Bolívia tal é considerado uma “forma barata de seguros”.



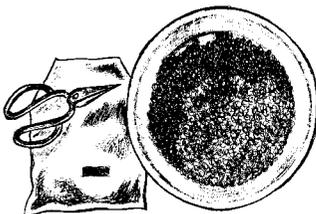
*Material necessário para inocular a semente: as sementes num recipiente, o saco contendo o inoculante e um copo de água.*



*Obtém-se uma pasta misturando o inoculante com a água.*



*Verte-se esta pasta no recipiente aonde estão as sementes.*



*Mistura-se a pasta com as sementes de maneira que estas fiquem cobertas de maneira uniforme mas não se encontrem ensopadas. Aconselha-se semeá-las imediatamente.*

**Figura 22: A inoculação de sementes**

## Inoculação no solo

### *Misturas líquidas*

No Senegal a inoculação da semente da soja deu bons resultados utilizando uma fórmula de 5 litros por hectare de uma solução de 2 partes de pó para 1 parte de água. Esta solução foi aplicada no solo por meio de um pulverizador.

### *Granulados*

Os granulados porosos podem ser tratados com bactéria do género *Rhizobium* e misturados às sementes na semeadora ou aplicado em pulverizadores que podem espalhar nas linhas o insecticida na forma de granulados. Nesse caso uma quantidade de 6-8 Kg de inoculante pode ser suficiente. Não possuímos informação sobre a quantidade de bactéria do género *Rhizobium* que este tipo de inoculante contém.

Aquando da compra de inoculante deve-se sempre verificar se os seguintes dados figuram na embalagem:

- o nome científico (em latim) do tipo de bactéria do género *Rhizobium* (para a soja é *R. japonica*)
- instruções de uso
- como se deve armazenar/conservar o produto: a temperatura não deve exceder os 40 °C pois desse modo a bactéria *Rhizobium* morrerá. A uma temperatura de cerca de 20 °C o inoculante pode-se conservar por um período de cerca de 6 meses. A uma temperatura de 4 °C ainda durará mais tempo.
- a data de expiração do produto, quer dizer a data depois da qual o produto não poderá ser utilizado.

## Anexo 3: Recomendações sobre a inoculação

Pode-se realizar um ensaio comparativo simples para convencer os agricultores de que vale a pena fazer a inoculação. As plantas de soja são tratadas de três diferentes modos:

- 1 inoculação utilizando o melhor inoculante que se pode obter na região
- 2 sem utilização quer de inoculação, quer de fertilizante.
- 3 aplicação apenas de fertilizante (caso seja aconselhável na área).

Prepara-se um talhão para cada tratamento com um espaçamento de 60 cm entre as linhas e de 3,5 cm dentro das linhas. Cada talhão deverá ter, pelo menos, 4 linhas, o que quer dizer que o talhão terá 2,4 x 2,4 metros.

Cada talhão tem a configuração do desenho a seguir apresentado

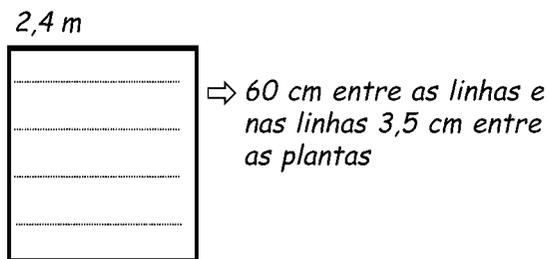
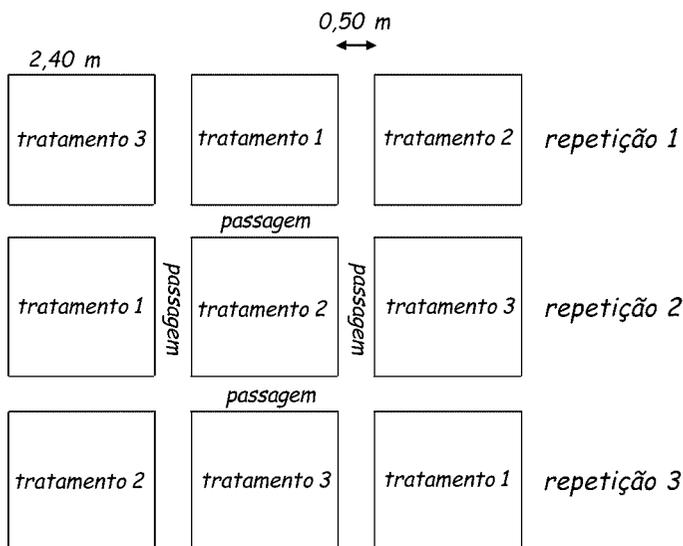


Figura 23: A configuração dum talhao

Repete-se cada tratamento 3 vezes para se excluir a possibilidade de coincidências. Na medida em cada ensaio é realizado três vezes e tendo-se três talhões para cada um dos três tratamentos, quer dizer que o total perfaz 9 talhões de ensaio.

Entre os talhões ficam passagens de 0,5 m. Então a configuração na totalidade do campo experimental será assim:



*Figura 24: A configuração do campo experimental*

Se calcularmos um número de 450 000 plantas por hectare:

Com um peso de semente de 9 000 sementes/kg, são necessários 65 kg de semente/ha com 286 g de inoculante.

Apenas as duas linhas do meio de cada talhão são comparadas com cada uma das outras, na medida em que o tratamento nas partes de fora pode ser influenciado pelos tratamentos nos outros talhões.

## Leitura recomendada

**A horta intensiva familiar.** Cadernos de T.A., 1992, AS-PTA, Rio de Janeiro, Brasil.

Segeren, P.; Oever, R. van den; Compton, J., **Pragas, doenças e ervas daninhas nas culturas alimentares em Moçambique.** , vol. 655, co-de 3, 1994, CTA, GTZ, INIA, Wageningen, Países Baixos.

Allen, D.J., Ampofo, J.K.º, Wortmann, C.S., **Pragas, doenças e problemas nutricionais do feijoeiro na África.** 1996, 148 pp., CIAT/CTA, Wageningen, Países Baixos. ISBN: 958 9439 65 9

Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), **Tropical Soybean, Improvement and production.** Plant Production and Protection Series, Brazilian Agricultural Enterprise, National Soybean Research Centre (EMBRAPA-CNPSo), 1994, Brasília, Brasil.

Oram, P. and B. Abderrezak, **Legumes in Farming Systems.** 1990, ICARDA/ IFPRI Report.

Dupriez, H.; DE Leener, P., **Agriculture in African Rural Communities, Crops and Soils.** 1988, 304pp., Macmillan Publishers in association with Terres et Vie and CTA. ISBN: 0 333 445953

Food and Agricultural Organization of the United Nations, **Technology of production of edible flours and protein products from soybeans.** FAO service bulletin 97, 1992, FAO.

Schempp, R., **How can I cook soyabean?** 1989, Recipe book produced by the United Church of Zambia  
Food and agricultural organization of the United States, **Tropical Soybean, improvement and production.** 1994, FAO, Rome.

# Endereços úteis

**Embrapa**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, CEP 347-1041, Brasília, Brasil  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

**IAC**, Instituto Agronômico de Campinas  
Caixa Postal 28, Av. Barão de Itapura, 1.481, 13020-902, Campinas, Brasil  
[www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br)

**INIA**, Instituto Nacional de Investigação Agronómica  
CP 3658  
Mavalane, Maputo, Moçambique  
[www.inia.gov.mz](http://www.inia.gov.mz)

**CAN**, Confederação Nacional da Agricultura  
Rua do Brasil, 155, 3030-175, Coimbra, Portugal  
[CAN@mail.telepac.pt](mailto:CAN@mail.telepac.pt)

**UEM**, Universidade Eduardo Mondlane  
Maputo, Moçambique  
[www.uem.mz](http://www.uem.mz)

**UFPA**, Universidade Federal de Lavras  
Lavras, Brasil  
[www.ufpa.br](http://www.ufpa.br)

**INIDA**, Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário  
São Jorge dos Orgaos, Cabo Verde  
[www.inida.cv](http://www.inida.cv)