

Agave

1 – NOMENCLATURA:

- **Nome científico:** *Agave sisalana* Perrine. (27, 47, 91, 131, 206)
- **Família:** Amarilidácea. (27, 206)
- **Origem:**

Planta rústica originária da América Central. (26)

Sisal – Esta espécie não é cultivada em certas partes da América Central, Por exemplo: o México, de onde é originária, sendo, entretanto, muito explorada na África Oriental Inglesa, Haiti, etc. e, hoje, no Brasil. (27)

O sisal é nativo da Península de Yucatan, no México e espalhou-se pelas regiões tropicais do planeta. (131)

O gênero *Agave*, compõe-se de plantas vivazes, originárias das terras pobres ou desérticas das terras da América Central e do México. (206)

- **Sinônimos:** *Agave rigida* Mill. var. *sisalana* Engelm. (47)
- **Nomes vulgares:** Sisal (27, 131)
- **Origem/significado do nome:**

Significa magnífico, do grego *agaus*. De fato, o porte, a coloração e a utilidade do próprio vegetal pertencente a este gênero justificam a exaltação do nome. Todos os seus representantes são conhecidos por essa denominação. (27)

No comércio, essas fibras têm o nome de sisal, do porto de Iucatã, que primeiro as exportou. À *Agave fourcroydes* chamam de henequén, na América espanhola. A denominação genérica tornou-se o apelativo comum de algumas espécies, notadamente de *Agave sisalana* Perr. e *Agave fourcroydes* Lem., produtoras de valiosas fibras vasculares. (206)

2 – OCORRÊNCIA

De fácil cultura. O seu cultivo cobre hoje a maior parte das terras da zona brejeira do Estado da Paraíba, onde esta amarilidácea adaptou-se bem. (26)

Há no Brasil (Bahia, Minas Gerais e Rio Grande do Sul), assim como em numerosos países (África, Bahamas, Caicos, Hawaii, Indochina, Java, etc.), plantações muito extensas desta espécie, feitas apenas para extração das fibras. (47)

É cultivada na região litorânea e nas serras, raramente no sertão. (91)

3 – DESCRIÇÃO

- **Informações ecológicas**

Planta xerófila - adaptada a regiões muito secas. (131)

- **Hábito de crescimento**

- **Caule**

Caule: Não aparente, envolvido pelas folhas que nele se articulam com disposição espiralada, alcança a altura de 80 a 90 centímetros e diâmetro máximo de 45 centímetros.

O rizoma ou caule subterrâneo, é geralmente muito desenvolvido e ramificado, conservando-se a pouca profundidade do terreno. As suas diversas ramificações, de distância em distância, nascem os rebentos, filhotes ou mudas, como são chamados, isso depois do 2º ano de vida da planta. Quando os rebentos atingem de 30 a 60 centímetros de altura, podem ser arrancados para propagação. (27)

Caule florífero de 10 m de altura. (47)

A agave sisalana é uma planta subcaulescente. (206)

- **Casca**

- **Folhas**

Folhas: São verdes escuras, rígidas, eretas e de comprimento que poderá atingir 1 metro e 75 centímetros a 2 metros e vinte centímetros, com largura na parte média (central), chegando, às vezes, a 14 centímetros. À proporção que crescem, tomam posição oblíqua. São desprovidas de espinhos, podendo, entretanto, apresenta-los, porém, pequenos, pouco resistentes e curvados para baixo. O espinho terminal de cada folha é marrom escuro, tendo de comprimento cerca de 3 centímetros. Geralmente, durante o período vegetativo, a produção atinge 200 folhas, havendo casos, conforme as condições do solo e clima, em que essa produção chega até 250. (27)

Folhas oblanceoladas, espatuladas, quase chatas, às vezes armadas de espinhos cônicos nas margens, geralmente apenas com um espinho forte no ápice. (47)

De folhas carnosas, a princípio ligeiramente glaucas, depois verde-cinzentas, um tanto lustrosa quase chatas, linear-lanceoladas, em coroas superpostas, rígidas e eretas quando novas, inclinadas quando velhas. As folhas estreitam-se gradativamente e terminam em espinhos muito fortes e pontudos, castanho-escuro; raramente há espinhos marginais, e, quando os há, são cônicos, com a ponta dirigida para baixo. (206)

- **Flores**

Flores: Estas, comumente, atrofiam-se, dando lugar às gêmeas que serão os bulbilhos, verdadeiras plantas em miniatura. (27)

Flores verde-amareladas, dispostas em panículas thyrsoides; fruto cápsula oblonga. (47)

Floresce, como os demais agaves, apenas uma vez dos 8 para os 10 anos, morrendo logo depois. Pouco antes da floração as folhas perdem a turgescência e o eixo começa a desenvolver-se rapidamente alcançando cerca de 5m., com 30-35 ramos floríferos, trifurcados, tendo nas extremidades 4-12 flores hermafroditas, verde-amareladas, dispostas em racemos. (206)

- **Fruto**

O fruto é uma cápsula, porém muito rara. (206)

- **Raiz**

Raízes: Propriamente ditas, são muito ramificadas, finas e abundantes, atingindo a profundidade de 50 a 60 centímetros; não apresentam parte pivorante. (27)

- **Sementes**

- **Dispersão**

Fácil propagação. (26)

A propagação se faz por semente, por bolbilhos (a mais econômica) ou pelos brotos de rizoma. (91)

A propagação se dá por rebentões ou bulbilhos. (131)

- **Madeira**

Os troncos secos cortados em pranchas são empregados como material isolante. (Os escapos ou pendões florais podem ser usados como caibros e ripas. (27)

- **Características que pode diferenciar esta de outras espécies**

Existem várias espécies desse gênero, as quais têm preferências diferentes de clima e solo. Nem todas atingem o mesmo tamanho nem apresentam as mesmas qualidades de fibra; e, às vezes, não é pelas propriedades têxteis que são exploradas e sim para outros fins econômicos. A duração também é variável. Na família são conhecidas cerca de 950 espécies, destacando-se as deste gênero. As principais produtoras de fibras de relevante valor comercial são as seguintes: *Agave sisalana* Perrine – *Sisal*; *Agave fourcroydes* Lemaire – Henequen; *Agave cantala* Roxburgh – Maguei ou cantala. (27)

Há dois tipos de sisal no Nordeste: o comum chamado cientificamente de *Agave sisalana* e o híbrido originário da África, mais vantajoso para a produção da fibra. (131)

- **Outros**

Pendão floral ou escapo: é uma haste que nasce da parte central da planta e seu aparecimento indica o final do ciclo vegetativo. O aparecimento do pendão floral varia com o meio e as condições em que vive a planta, salientando-se o espaçamento (conforme observações feitas em São Paulo) que, quanto menor entre os pés, mais o retarda. No Nordeste tem variado de 6 a 10 anos. A haste atinge geralmente a altura de 6 a 7 metros e têm crescimento rápido, 10 centímetros ou mais por dia. Da parte média para cima emite ramificações de 40 a 50 centímetros de comprimento, as quais por sua vez se subdivide. Nessas subdivisões são encontradas as flores. (27)

Bulbilhos: Uns 60 dias depois do desaparecimento da flor formam-se os bulbilhos que atinge até 10 cm, em 30 dias. O número de bulbilhos varia de 200 a 1000 dependendo do vigor da planta. Chegando a maturação, apresentam já pequenas raízes e começam a cair em torno da planta-mãe, ou podem ser colhidos de uma vez abalando-se a haste floral. Há quem afirme que a planta proveniente de bulbilho tem vida menor que a desenvolvida de rebento ou filhote, porém sobre o assunto não há estudo experimental. (27)

4 – USOS

- **Madeira**
- **Forragem**
- **Medicinal**
- **Ornamental**
- **Outros usos**

As fibras dos Agaves são empregadas não só na indústria de aniagem (tecidos grossos e sacos) como para a fabricação de cabos, cordas, cordões, barbantes, tapetes, móveis, vassouras e muitas outras utilidades. Do bagaço seco está sendo extraída uma cera que rivaliza com a da carnaúba, sendo empregada na fabricação de discos para vitrolas, impermeabilização de couros, papel carbono, cera para assoalho, ácido píttrico, diversos álcoois, saporinas, fenóis, plásticos, açúcares, glicídios, etc. O líquido que escorre durante a extração da fibra, é empregado para a fabricação de sabão, apresentando a vantagem de não precisar de soda cáustica, cozinhando sob alta pressão com ácido sulfúrico, sulfitos ou misturado ao quebracho pode substituir o tanino no curtimento de couros. Pode ser para os cafezais, desde que o líquido seja exposto ao sol e misturado com água, o que lhe permite perder imediatamente a causticidade que apresenta, quando recentemente extraído. O bagaço ainda verde ou fermentado, depois de retirada a bucha (fibras enroladas no ato da extração) é ótimo alimento para os bovinos. Há variedades cultivadas para o fabrico de bebidas.

Sua fibra pode ser aplicada em tapetes, esteiras capachos, tirantes, bolsas e cestos usados nos cargueiros, cabrestos, cabos e cordinhas, cordoalha, em geral, enxergões para cama (“sommiers”), cestas e balaios, cordões, cortinas e estores, fios e linhas de pescar, chicotes e laços, rédeas, protetores de garrafas, falsas rendas (crochês especiais), redes de todos os tipos, baixeros, encerrados especiais; vales marítimas, redes e tarrafas de pesca, sacaria em geral, brochas e pincéis, imitação de crina animal, chapéus estilo Chile (para homens e senhoras), mochilas, almofadas a cores, espanadores, luvas para fricção e massagens. A fibra tem afinidade para com os mais variados corantes. É principalmente usada em cordoaria, especialmente no fabrico de cordinha para coifeiras-atadeiras, pois resiste muito bem ao choque sendo nesse particular, insubstituível. Pode ser combinada com a juta, a fibra manilha e outras da tecelagem de panos especiais. Também é misturada, com fios fracos, nas fiações de fibras duras, para torná-los resistentes. (27)

UTILIZAÇÕES DA PLANTA:

- a) Planta – é ótima fixadora do terreno, devido ao seu raizame. Pode também servir de excelente cerca viva
- b) Raiz – os mexicanos atribuem-lhe propriedades medicinais; foi mesmo, usada como a “panacéia universal” do México, por muito tempo. Dizem ser ótima substituta da salsaparrilha.

- c) Haste ou escapo – serve para fabricação de cercas pequenas, jangadas, amoladores de navalha, talas usadas em medicina (para fraturas) etc.
- d) Tronco – devido à grande percentagem de celuloso que contém, dá ótima pasta para papel. Algumas grandes plantações mexicanas têm fábricas de papel junto às suas usinas desfibriladores.
- e) Folha – produz fibra, estopa; o bagaço e o suco dão ótimos adubos. Além disso, de certas variedades de Agaves, os mexicanos fabricam o “puique” (equivalente à “cidra” americana) e o “mezcal” (aguardente), bebidas nacionais do México. (27)

Da planta extrai-se a fibra vegetal mais dura e resistente de que se tem notícia. Utilizada em cordas, barbantes, tapetes, estofamentos, artesanatos, entre outros. (131)

5 – MANEJO

Possui grande rendimento e quase nenhum cuidado com sua cultura. (26)

- **Obtenção de sementes**
- **Produção de mudas**
- **Plantio**

Plantio: Para se fazer a cultura de agaves é indispensável que o terreno seja destocado e se possível a arado.

As mudas destinadas ao plantio, geralmente, levam folhas secas ou deterioradas; neste caso, estas devem ser cortadas ou, pelo menos, enterradas na cova, no momento do plantio, para que não sirvam de embaraço à enxada ou ao cultivador na época das limpas. Na ocasião do plantio não se deve deixar cair terra no cone central (olho) da planta.

Sementeira: Sementeira ou viveiro é o local onde se faz o plantio de bulbilhos ou rebentos novos. O terreno deve ser preparado, revolvido com antecedência e em local que não seja muito seco, pois uma certa umidade é necessária para o desenvolvimento mais rápido das plantas. Nos terrenos áridos, é preciso irrigação, para evitá-las, é recomendado o plantio no início do inverno, pois assim pegam com mais facilidade e se desenvolvem com rapidez. Os bulbilhos são colhidos abalando-se o pendão floral na época da maturação, isto é, quando começam a cair. Transportado para a sementeira ou viveiro, aí serão plantados na distância de 10 cm entre os pés e 40 ou 50 entre as fileiras. Dentro de 8 a 12 meses alcançam o tamanho de 30 a 60 cm, podendo ser utilizados para o plantio definitivo. (27)

Os rebentões, espécies de “filhotes”, originam-se a partir dos rizomas da planta-mãe e são plantados diretamente no local definitivo. Bulbilhos, brotos que se destacam da inflorescência, enraízam-se e formam novas plantas. São cultivadas em viveiros, antes de irem para o campo. (131)

Escolha da área

Terreno: As melhores terras para os agaves são as calcárias, frouxas e secas, ou sejam levemente ácidas ou alcalinas, com pH variando de 6 a 8. Em todas as nossas terras,

entretanto, dão-se bem, com exceção das úmidas, encharcadas ou areentas soltas do litoral. Quanto a qualidade da fibra em relação ao terreno, ainda não está bem estudada a relação do solo e tipo de fibra, se bem que haja indícios de que as fibras provenientes de solos com alto teor de matéria orgânica e bom suprimento d'água, sejam de menor resistência quando comparadas com as que provieram de solos de características inversas. (27)

Preparo do terreno

Consórcios

Consortiação: Nos dois primeiros anos, não há inconveniência na consorciação com mandioca, milho, feijão, algodão herbáceo, etc. Mesmo, já no período da colheita, pode-se plantar ainda milho no meio das fileiras, o que diminui as despesas de roçagem, que têm de ser procedidas em continuação aos tratos à enxada ou cultivador. (27)

Espaçamento

Preparado o terreno, as covas devem ser feitas para o plantio, distanciadas entre si, 1 metro e 50 centímetros e raramente 2 metros. À distância de 2 metros entre as plantas da mesma fileira, só deve ser dada nas terras onde a agave possa ter um desenvolvimento extraordinário. A distância de 2 m entre fileiras, em qualquer solo deve ser obedecida. É de conveniência que se deixe no agaveal, distanciados de 100 a 150 m, caminhos ou carreadores de 4 m de largura, por onde transitarão veículos ou animais no tempo da colheita. As covas, para os rebentos ou mudas, devem ter de 10 a 15 cm de profundidade, conforme o tamanho das plantas que se vão utilizar. (27)

A distância entre os pés pode ser de 2 m por 3 m. (91)

O espaçamento tradicionalmente usado é de 2 metros x 1 metro. Em plantios mais tecnificados recomenda-se espaçamento maior entre linhas (2,5 ou 2,8 metros), diminuindo a distância entre as plantas na linha (0,8 ou 0,7 metro). Assim, mantendo-se o número de pés por hectare, possibilitando que algumas operações sejam feitas com trator e consorciação com outras culturas. Há produtores que consorciam o sisal com bovinos. Nesse caso, o espaçamento utilizado é de 3 metros x 1,8 metro, permitindo a circulação dos animais em volta das plantas. Outra modalidade que vem ganhando adeptos é o plantio em linhas duplas. (131)

- **Manutenção**

Adubação

Poda:

Corte: Antes do 1º corte, uma planta poderá apresentar para colheita até 100 folhas, conforme o desenvolvimento. Nos cortes seguintes o número é mais reduzido, 20 a 30 folhas, convindo deixar sempre 6 a 8, o que é muito importante. Há quem faça o corte tão rigoroso, que respeita somente a vela. Este processo prejudica a planta e diminui o número de folhas para os cortes subseqüentes.

Uma planta com o primeiro corte, no 5º ano, pode apresentar número muito maior de folhas, entretanto, o aconselhável é que seja procedido antes, geralmente no 3º ou 4º ano. As folhas cortadas devem ser desfibradas dentro de 24 horas, porque quando murchas, aumentam o trabalho da máquina, diminuindo o rendimento. O corte da folha deve ser o mais rente possível ao caule, começa-se pelas folhas mais baixas, corta-se, primeiramente, o espinho terminal. Depois de procedido o corte no agaveal, pode-se, nele soltar animais até o fim da pastagem. Se eles permanecerem por mais tempo estragarão as plantas.

Rebentos: Os rebentos poderão começar a aparecer no agaveal depois de 2 anos de feito o plantio. Não é conveniente conservá-los, por muito tempo, em torno da planta-mãe, porque se estabelece a concorrência, prejudicando a ambos. Logo que alcancem a altura de 30 a 60 cm devem ser arrancados para novos plantios ou venda aos agricultores interessados. Uma boa “sementeira” poderá ser feita de rebentos novos, isto é, quando atingem 10 a 15 cm. Isto é uma boa prática porque alivia muito o agaveal e o agricultor terá sempre boas mudas em local fácil. Proceda-se a arrancagem com ferro de cova ou enxadeco.

Pragas/doenças:

Doenças: Os nossos agaviais não foram ainda atacados por doença capaz de grandes prejuízos. Já se tem a existência de fungos, antracnose, podridão seca das folhas, rolamento do broto, etc. (27)

Como toda planta cultivada, por força do próprio cultivo, o agave está sujeito a contrair moléstias, muitas delas de graves conseqüências e que poderão ocasionar avultadas perdas. Se isso ainda não aconteceu na Paraíba, a exemplo do que se passa em Java, Sumatra, África Oriental Inglesa, etc., não é motivo para acreditar-se na sua imunidade às moléstias e pragas e por de lado as medidas profiláticas necessárias para a manutenção de uma cultura sadia, livre dos ataques de insetos e de enfermidades. Grande já o número de microrganismos patógenos que foram assinalados sobre o agave, além de alterações de ordem fisiológicas por parte dos vírus ou ataques de nematóides:

- a) Doenças fúngicas – Não constituem ainda um problema sério para o nosso agavicultor. Um poucas espécies, e na sua maioria parasitas de fraqueza, vegetam sobre a formidável amarilidácea danificando-lhe as folhas e sendo, no entanto, quase sempre necessário para isso, que estas já se encontram lesadas, feridas, cortadas, atacadas pelos insetos ou que tenham outra qualquer solução de continuidade que favoreça o ingresso ou penetração dos fungos causadores de moléstias.
- b) Antracnose – é uma das moléstias que tem recebido maior atenção por parte dos técnicos aonde o sisal vem sendo cultivado. A sua distribuição geográfica é tão larga quanto é larga a cultura agavieira. No Brasil, essa doença já foi assinalada em São Paulo, Pernambuco e agora na Paraíba em culturas da escola de Agronomia do Nordeste. As plantas atacadas apresentam as folhas mais velhas com manchas elípticas, ovaladas, circulares ou irregulares, medindo 1-3 cm., deprimidas no centro com os bordos marrons e um pouco levantados e centro lívido ou branco-acinzentado. As manchas, que no princípio do ataque são isoladas tornam-se confluentes tomando quase todo o limbo da folha e, posteriormente, apresentam no seu interior pequenos pontos negros que são os acérvulos do fungo patógeno. As folhas secam, mas não apresentam perfuração, como é comum nas doenças de “antracnose”. Os tecidos atacados necrotizam e são invadidos por um micélio

hialino que mais tarde escurece e forma sob a cutícula massa pletenquimatosas negras ou pardo-escuras, providas ou não de setas sobre as quais aparecem os órgãos reprodutivos do fungo causador da moléstia. São responsáveis pela antracnose do agave dois fungos taxionomicamente relacionados: o *Calletotrichum agaves* Sacc. e o *Gloeosporium agaves* Syd. Os danos sofridos pela planta, no campo, refletem-se durante o desfibramento, pois as partes necrosadas da folhas são rejeitadas pelas lâminas das desfribadeiras, ficando a fibra impossibilitada de receber o beneficiamento, e são assim refugadas durante o cepilhamento. Fibras provenientes de folhas com “antracnose” são amareladas ou alaranjadas não obtendo por isso uma boa classificação por parte dos compradores. Como a doença só esporadicamente aparece nos nossos campos de agave são desaconselháveis, por enquanto, o emprego de pulverização, embora o bom rendimento da cultura dê para cobrir as despesas com medidas profiláticas dessa natureza. Um controle proveitoso obtém-se pela eliminação sistemática de todas as folhas doentes procedendo-se, em seguida, à sua incineração a fim de evitar que a moléstia se estabeleça definitivamente na cultura.

- c) Podridão seca das folhas – Seus sintomas morfológicos pouco diferem dos da antracnose. No entanto, há uma seca mais pronunciada resultante da coalescência de grande número de pequenas manchas necróticas, obrigando as folhas a enrolarem-se sobre si mesma a começar pela extremidade. O ápice necrosa das folhas deixa, pelo afundamento da cutícula, aparecer os feixes de fibra e, ao longo deles, dispõem-se os picnídios do fungo negro, imersos depois irrupentes, carbonosos, salientes, duros, dando ao tato uma sensação de aspereza. Esta podridão seca tem lugar na extremidade das folhas e, com o processo da moléstia, chega a invadir todo o limbo. Responsabiliza-se pela moléstia o fungo *Diplodia* sp., patógeno facultativo de fraca patogenicidade, incapaz de invadir por si só os tecidos da hospedeira, aproveitando para isso as lesões das folhas, quer ocasionadas por insetos, quer pelas feridas efetuadas durante a colheita de folhas para o desfibramento, ou ainda pelos espinhos dos novos filhotes. A infecção tem lugar sempre nas folhas mais velhas pela sua superfície dorsal. Os prejuízos ocasionados ao algavicultor pela “podridão-Diplodia” das folhas são idênticos aos que descrevemos para a antracnose e as mesmas medidas profiláticas sugeridas para aquela moléstia, podem ser aplicadas aqui com proveito. A eliminação, tanto mais cedo quanto possível, dos filhotes é medida de grande alcance, pois, não somente estes favorecem diretamente a invasão dos tecidos por parte dos agentes parasitários através dos furos feitos pelos espinhos, como, esgotando a planta, pela competição, a leva à morte prematura e a predispõe, pelo esgotamento, às enfermidades.
- d) Manchas diversas – Outros fungos maculícolos têm sido assinalados sobre o agave na Paraíba, como *Pleospora* sp, *Phyllosticta* sp., *Didymaria* sp., *Stagonospora* sp., mas apenas como parasitas secundários, em estado de semi-saprotitismo nos tecidos já mortos ou fortemente atacados por outros fatores morbíficos.
- e) Doenças fisiogênicas – Esta é a única moléstia do agave que entre nós tem expressiva importância econômica. É freqüente em quase toda a região do brejo e provavelmente será evidenciada na zona sertaneja para onde está emigrando agora o agave. Não é somente conhecida entre nós, a literatura inglesa dá referência deste distúrbio fisiológico denominando-o “bandind disease”, “leaf foot disease”, “leaf basal necrose”; os franceses o designam por “collier dès feuilles” e os alemães por

“Umknicken der Brater”. No Brasil, essa moléstia já tomou diversos nomes que são empregados com maior ou menor freqüência nas diversas localidades aonde a doença vem sendo constatada. “Doença do colarinho da folha”, “doença da base da folha”, “moléstia da dobra da folha”, “mal das folhas do agave”, “necrose da base da folha”, são alguns nomes. Moléstia de grande alcance, há registro de aparecimento na África Oriental, No Congo, Java, Tanga e em Dar-es-Salaam. Esta moléstia se manifestou logo após os primeiros anos de cultivo do agave e aumentou com o passar dos anos, chegando a danos que variam entre 10-40%, esses danos tendem a aumentar com a rotina com que se planta, plantando-o no sentido da declividade e oferecendo-lhe as terras mais pobres, mais cansadas e dando-lhes o mínimo de tratos culturais. As plantas doentes caracterizam-se por apresentar as folhas arqueadas, dobradas a ponto das extremidades tocarem o solo. A lesão necrótica situa-se próxima à inserção das folhas no cone foliar, interessa a ambas as faces e a princípio nada mais é do que pequenas manchas de cor roxa, parda ou marrom escura, Estas manchas crescem em diâmetro, confluem tomando toda a base da folha, que adquirem uma condição deprimida e um acentuado estrangulamento. Neste estado, as folhas, que já se encontram dobradas tocando o solo, perdem a turgência e começam a descobrir iniciando a albescência por pequenas manchas cloróticas que aos poucos ocupam todo o limbo foliar. Um enrolamento para dentro ao longo do eixo longitudinal tem lugar, quase sempre, um pouco antes do tombamento das folhas. Uma boa medida profilática para controlar essa moléstia seria uma colagem com cerca de 200 quilos de cal por hectare e em seguida uma adubação com cinza, o próprio desperdício bem curtido da cultura e estrume de curral, variando as proporções de cada um dos componentes de acordo com o tipo de solo a cultivar.

- f) Rolamento de broto – Distúrbio de origem fisiológica do mais interessantes. Esta enfermidade tem sido constatada em vários países, no Brasil é freqüente em todos os Estados onde o agave é cultivado. O sintoma típico que deu nome à moléstia é o seccionamento num plano perpendicular ao eixo do cone formado pelas folhas do broto, podendo ser total ou interessar apenas um certo número de folhas do cone e nesse caso o rolamento diz-se parcial. A parte distal seccionada cai no terreno e é invadida por bactérias e fungos saprófitos e entra em franca desintegração. Esta anomalia é devido a um desequilíbrio no suprimento d’água que provoca uma distensão rápida das folhas e um aumento brusco na turgidez dos tecidos internos recém-formados pelo afluxo do ápice. Há um atraso total do crescimento das plantas atacadas, pois nem mesmo as folhas que se formam no ápice do broto seccionado são aproveitadas para o desfibramento.
- g) Manchas de frio – Aparecimento de manchas marmóreas ou esbranquiçadas medindo, às vezes, mais de 10 cm de comprimento por 5-8 de largura e chegando mesmo a ocupar a maior parte do limbo foliar. Estas manchas são anfígenas, porém, mais pronunciadas na fase inferior das folhas aparecem subitamente ocupando logo grandes áreas do limbo, às vezes persistentes escurecendo e secando as pontas das folhas ou desaparecendo de maneira tão súbita quanto aparecem. As folhas jovens demonstram maior suscetibilidade ao aparecimento destas manchas, permanecendo as mais velhas constantemente livres do mal. Estas manchas, que já aparecem nos estados produtores do agave, é produzida pelas neblinas que aparecem subitamente dispondo-se na superfície foliar, quando o céu é transparente e os raios solares

incidem fortemente sobre as partes das folhas que emergem da camada de neblina estando ainda orvalhadas. Medidas de controle se obtêm localizando as culturas nas soleiras das montanhas, ou nas meias encostas obrigadas da ação direta dos raios solares. Plantas crescidas à sombra não contraem a moléstia. (26)

Cuidados:

Danos provocados por plantas superiores: Por negligência ou preguiça, pode-se deixar que plantas trepadeiras se desenvolvam livremente, junto aos pés de agave, a ponto delas formarem um denso emaranhado, entrelaçando-se por entre as folhas de uma única planta até unindo dois ou mais indivíduos pouco distanciados. Estas trepadeiras não só criam um ambiente de maior umidade favorecendo o desenvolvimento de eumicetos, como crescendo junto às plantas jovens, amarram de tal maneira, pelo desenvolvimento em hélice de seus caules, as folhas recém desligadas do cone foliar a ponto de conservá-las estreitamente unidas. Em tal situação, as folhas têm a sua superfície verde voltada para o sol, grandemente reduzida e uma lipocoroplasia dá lugar a plantas cloróticas, enfezadas ou nanicas. O mal será sanado apenas com um pouco mais de cuidado na limpeza da planta, para não ficar no terreno plantas leguminosas como a catanga-de-macaco (*Calopogonium coureleum* (Benth.) Dew. e *Calopogonium veluttium* (Benth.) o feijãozinho (*Rhynchosia mínima* D. C.), convolvuláceas como a gitiana (*Merremia glabra* (Aubl.) Hali. f); menispermácea como a herba-de-Santa-Maria (*Cisampelos glaberrima* St. Hil.), passifloráceas, liliáceas, asclepiadáceas, etc. (26)

A brotação dos tocos, quando existentes no campo, desenvolvem-se com muita rapidez, prejudicando não só as plantas, arranhando-lhe as folhas, como dificultando as limpas, as roçagens e o próprio corte da folhas na época da colheita. (27)

Cultivo/armazenamento:

Beneficiamento

Um dos fatores mais importantes para a maior valorização da fibra dos agaves é o beneficiamento. A fibra a ser enfardada, ou mesmo destinada ao comércio interno não deve se apresentar embaraçada ou com restos de mucilagem, pontas torcidas ou sujas.

- a) Desfibramento: As grandes máquinas não estão ainda sendo usadas entre nós, o que é de presumir que as tenhamos em breve, devido o desenvolvimento que está tomando a cultura. Essas máquinas, pela sua alta produção, tornam-se muito econômicas, devido ao baixo custo da extração da fibra.
- b) Lavagem: Os tanques para lavagem devem ter 1 e meio metro de comprimento por 70 cm, de largura e 50 de profundidade. Para maior facilidade deve ser dois; um, em plano superior, comunicando-se com o outro por um cano de torneira. Quando a água estiver suja no primeiro, despeja-se fora e abre-se a torneira do mais alto que contém água limpa, enchendo-o novamente. Quando não se tiver bomba para o enchimento do tanque de reserva, esse trabalho pode ser feito com animais. Como medida econômica, a maquinaria e tanques devem ser instalados próximos ao reservatório d'água. A lavagem em água corrente dá ótimo resultado. Há quem afirme que as águas salgadas empregadas para a

lavagem, alvejam mais a fibra. Para melhor resultado na operação, a fibra deve ser batida a cacete ou sobre pedra para melhor soltar a mucilagem aderente.

- c) Secagem: a fibra seca ao sol, como se faz geralmente, não deve permanecer exposta por tempo demasiado, porque isso altera a cor natural, fazendo com que num fardo sejam encontradas fibras com várias colorações, o que demonstra o maior ou menor tempo em que esteve exposta a ação dos raios solares. A secagem completa se obtém, geralmente, com 6 a 48 horas. A secagem feita à sombra dá um produto mais homogêneo. Esta operação é feita estendendo-se a fibra num terreiro limpo e bem seco, em camada muito fina ou, então em armação de forma triangular, de madeira ou arame, com o vértice para cima, a qual consiste no seguinte: duas estacas de 1,5 m enterradas e distantes uma da outra, 2, 3 ou 4 metros, conforme convenha. em cada dessas estacas coloca-se uma travessa de 50 cm, na altura de 1, 3 m. Estendem-se uma estaca para outras 3 tiras de madeira ou fios de arame, pregados na porta de cada estaca e nas extremidades das travessas. Faz-se quantas armações sejam necessárias, distanciando, uma da outra, 1,2 m.
- d) Cepilhamento: O cepilhamento ou batedura é feito num cavalete deve ser roliça, tendo mais ou menos 10 cm de diâmetro. Sobre ele, o operário deverá bater fortemente os maços de fibra.
- e) Penteamento: O penteamento deve ser feito com penteadores de dentes largos, de madeira ou ferro. Para esta operação, as fibras ficarão penduradas acima e a frente do trabalhador, presas entre duas tiras de madeira, providas de 2 parafusos, para o necessário aperto. Para esta operação há máquinas especiais que realizam o trabalho de modo satisfatório.
- f) Enfardamento: As fibras depois de secas, limpas, batidas e penteadas em todo o comprimento, podem ser enfardadas, tendo o operário o cuidado de colocá-las bem estiradas no momento da prensagem. A classificação para o enfardamento será mediante a separação de fibras pela cor, tamanho e limpeza. Os fardos devem ser de 100 quilos ou maiores, conforme seja mais conveniente para o transporte. As prensas comuns para algodão podem ser usadas para esse trabalho. Deve haver o máximo de cuidado para não ser guardada ou enfardada a fibra úmida, porque isso ocasiona fermentação, tornando-a escura e desvalorizando-a para o comércio. (27)

O desfibramento pode ser feito à mão ou à máquina. (91)

O cultivo da planta é feito de madeira muito simples no Nordeste, já que é uma cultura pouquíssimo exigente. (131)

Os tratos culturais são resumidos à capina e à erradicação dos filhotes. A colheita se dá aos 36 meses, no caso do sisal comum, e aos 48 meses, no sisal híbrido. O corte é feito manualmente com foice ou faca, bem rente ao tronco, com o cuidado de se deixar pelo menos dez folhas da planta. O próximo passo é o desfibramento, processo em que se separa a polpa das fibras, raspando as folhas mecanicamente. Em geral, é feito com uma máquina rudimentar chamada “paraibana”, que exige enorme esforço dos operadores, apresenta

pouco rendimento e expõe os trabalhadores a riscos de acidentes. Após essa fase, as fibras são lavadas, secas e enfardadas antes de seguirem para a indústria. (131)

- **Comercialização**

As fibras, não obstante a vulgarização do nome, representam apenas uma insignificantíssima parte (menos de 10%) das que entram no comércio. (47)

- **Produtividade**

Produção: Varia entre 200 a 600 gramas de fibra seca, por planta. (27)

A exploração começa no terceiro ano, logo que as folhas começam a mudar de coloração e se inclinam para o solo. Cada corte pode dar 6-8 folhas, ou sejam, 24/32 folhas por ano. O rendimento, em peso, de fibra seca é de aproximadamente 10%. (91)

6 – ASPECTOS NEGATIVOS

7 – OUTRAS INFORMAÇÕES

O Sisal é considerada uma planta pouco exigente. No cenário agrícola mundial, não tem importância, porém, é uma cultura vital em muitos locais do semi-árido nordestino. Hoje, o Brasil é o maior produtor mundial. Garante a sobrevivência de quase 1 milhão de pessoas, produzindo mesmo em períodos de estiagem prolongada.

Apesar de o mercado ser satisfatório, com grande parte da produção destinada à exportação, a cultura sisaleira encontra-se em franco declínio. A produção brasileira em 1975 foi de quase 315 mil toneladas, diminuindo para 116 mil em 1997. A preferência pelas fibras sintéticas, mais baratas e de qualidade superior, explica em parte a decadência do sisal. De fato, a partir dos anos 60, quando surgiram as primeiras fibras sintéticas, o mercado encolheu para a fibra do sisal. Mas, ultimamente, a demanda por fibras naturais, tem aumentado, fato que, aliado à redução das áreas produzidas, elevou novamente os preços. O problema que os sisaleiros encontram é um enorme atraso tecnológico, gerando baixa produtividade e encarecimento da produção. De todo o volume de folhas colhidas, apenas cerca de 4% se transformam em fibras. O restante é descartado. Há muitas possibilidades de utilização dos subprodutos da extração das fibras, como forragem animal, celulose, acetona e álcool. Basta dizer que a tequila, bebida tradicional, é produzida a partir do sisal. (131)