

**10**

## **Mecanização agrícola, manejo e conservação de solo**

---

José Barbosa dos Anjos<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56300-970 Petrolina-PE.  
e-mail: jbanjos@cpatsa.embrapa.br

## **10.1. ESCOLHA DA ÁREA**

Para instalação do pomar de videira, é necessário levar em consideração vários fatores, como, por exemplo, o tipo de solo com base na edafologia e suas recomendações para o uso agrícola. Se o cultivo é irrigado, de preferência utilizar solos da classe I, que são terras cultiváveis, aparentemente sem problemas de conservação, ou da classe II, que são cultiváveis com problemas simples de conservação (Marques, 1971). Os solos pertencentes a outras classes estão sujeitos a problemas complexos de conservação, o que pode inviabilizar economicamente a exploração.

## **10.2. PREPARO INICIAL DO SOLO**

O preparo inicial do solo compreende as operações necessárias para criar condições de implantação da cultura da videira, em áreas não utilizadas anteriormente com essa finalidade. Desta maneira, as referidas áreas podem estar cobertas com vegetação natural (mata, capoeira, pastagens), que deverá ser eliminada através do desmatamento manual ou mecanizado. Se necessário, faz-se a movimentação de terra para tornar a superfície regular e facilmente trabalhável (Balastreire, 1987).

### **10.2.1. Desmatamento**

É uma operação que consiste na eliminação da vegetação existente na área, seja mata virgem, ou suas formas de regeneração.

### **10.2.2. Formas de desmatamento**

#### **10.2.2.1. Desmatamento mecânico**

Realizado através do uso de tratores, normalmente de esteiras e equipados com lâminas cortadoras frontais, fixas ou anguláveis, destocadores com ariete frontal, correntões e rolo faca, entre outros dispositivos.

#### **10.2.2.2. Desmatamento manual**

Em geral, é utilizado em pequenas áreas, ou naquelas onde a vegetação foi retirada para aproveitamento secundário, como fonte energética (lenha, carvão) ou fornecimento de madeira para serraria, mourões e estacas, sendo os tocos remanescentes escavados e eliminados com auxílio de enxadões e chibancas.

Em áreas onde a vegetação foi extraída para o aproveitamento de madeira, não é viável, economicamente, o uso de tratores para arrancar os tocos. Além de ser uma operação demorada, ela é onerosa, em virtude de não existir a parte aérea das árvores, a qual fornece maior braço de alavanca para ser efetuado o desmatamento com a lâmina do trator, conseqüentemente, menor esforço, o que não acontece quando existem somente os tocos.

### **10.2.3. Enleiramento**

Após a derrubada da vegetação por qualquer método (mecânico ou manual), há necessidade de amontoar o material, de forma a ocupar uma menor área possível da gleba. Esta operação de ajuntamento (amontoa) do material vegetal é, geralmente, realizada em faixas denominadas de leiras.

No processo mecânico, deve-se dar preferência ao uso de ancinho de dentes, que tem a função de empurrar o material destinado ao enleiramento, deixando o solo fluir para trás, evitando, desta forma, a raspagem excessiva de terra na formação das leiras, como ocorre com o uso de lâminas, que deixam a superfície do solo irregular na distribuição de matéria orgânica e nutrientes.

### **10.3. LEVANTAMENTO DA ÁREA**

Após o desmatamento, deve-se efetuar levantamento planialtimétrico da área onde se deseja instalar o pomar de videira, a fim de traçar curvas de nível, localizar estradas, sistema de irrigação e linhas de drenagem, entre outros.

### **10.4. PREPARO DO SOLO PARA IMPLANTAÇÃO DO POMAR**

Essa etapa de preparo do solo compreende as operações de movimentação de solo agrícola, para melhorar as condições físicas, tais como: estrutura, aeração e uniformidade de agregados (torrões), a fim de torná-lo apto para a instalação da cultura da videira. Essas operações de preparo de solo podem incluir subsolagem, sempre que for constatada a compactação em camada subsuperficial (Terra et al., 1993).

#### **10.4.1. Aração**

A aração (mobilização/revolvimento) visa melhorar as condições físicas e a incorporação de restos de culturas, ou mesmo de vegetação nativa.

O uso da aração baseado no terraceamento (Freire, 1979) com leivas opostas, serve para definir e levantar o solo que dá origem aos camalhões da linha de plantio. É um sistema muito utilizado no Submédio São Francisco; no entanto, só deve ser empregado quando a área estiver totalmente arada, para evitar a superposição das leiras sobre o solo não mobilizado, o que constitui uma zona de impedimento à penetração do sistema radicular da videira (Figura 1).



Fig. 1. Confecção de camalhões utilizando a aração com leiras opostas.

O recomendável é a aração profunda. Em algumas situações, sugere-se a operação combinada com subsolagem, principalmente quando se dispõe de tratores com maior potência, para quebrar as camadas adensadas e/ou compactadas abaixo da profundidade de aração, criando, assim, condições propícias ao desenvolvimento inicial do sistema radicular da cultura da videira.

#### 10.4.2. Subsolagem

A subsolagem é uma operação efetuada para quebrar as camadas de solo endurecidas (compactadas e/ou adensadas) que prejudicam o desenvolvimento radicular da videira.

A compactação, geralmente, ocorre em solos formados por grânulos de tamanhos diferentes, onde os menores tendem a escoar (escorregar) nos espaços existentes entre os maiores (Balastreire, 1987). O processo ocorre naturalmente e pode ser acelerado com a mobilização do solo e movimento de água, seja ela proveniente de irrigação ou de chuva.

A descompactação, através da subsolagem, deverá ser efetuada em solo seco, daí exigir mais potência para tracionar o implemento. A presença de índices elevados de umidade no perfil do solo torna a ação do subsolador ineficaz e, em alguns casos, chega a ser prejudicial, devido ao polimento que promove na camada interna do solo que ficou em contato direto com o subsolador.

#### 10.4.3. Aração simultânea à subsolagem

A aração simultânea é utilizada quando não há disponibilidade de tratores com potência suficiente, capaz de efetuar a descompactação do solo numa só operação. A cada percurso do arado, faz-se a subsolagem dentro do sulco deixado pela aração e, assim, sucessivamente. Recomenda-se utilizar arados reversíveis com dois órgãos ativos (discos ou aivecas), a fim de que as linhas de subsolagem fiquem mais próximas.

No caso da opção pela aração combinada com a subsolagem, é necessário dispor de dois tratores, sendo um equipado com arado e outro com subsolador, para efetuarem o trabalho alternadamente. O uso da aração combinada com subsolagem pode ser dispensado, quando se dispõe de tratores com potência acima de 120 cv (88,32 kw) para

efetuar a subsolagem convencional, antes da aração. A profundidade de subsolagem deve ser de 0,80 a 1,00 m, seguida da aração característica do preparo inicial do solo, a 0,40 m de profundidade.

#### **10.4.4. Gradagem**

A função da gradagem é complementar o preparo do solo efetuado pelo arado, no sentido de desagregar os torrões e nivelar a superfície do solo para a implantação da cultura, diminuir os vazios que resultam entre os torrões e destruir os vasos capilares, que se formam na camada superior do solo, a fim de evitar a evaporação de água das camadas mais profundas.

No Submédio São Francisco, é comum o uso de grade aradora em áreas recém-desbravadas, para o corte e remoção de raízes. No entanto, seu trabalho não substitui a aração efetuada com arados de disco ou de aiveca.

#### **10.4.5. Distribuição de corretivos**

A distribuição de calcário pode ser efetuada após a aração e incorporado com o uso de gradagem, para que o corretivo seja distribuído de maneira uniforme na superfície e em profundidade adequada no perfil do solo, antes do preparo dos camalhões.

#### **10.4.6. Preparo das linhas de plantio**

O preparo das linhas de plantio depende do sistema de irrigação a ser adotado no cultivo. No entanto, independente do sistema de irrigação adotado, a linha de plantio, normalmente, é situada em um camalhão mais elevado, em relação ao nível do terreno, principalmente quando a implantação é efetuada em solos rasos ou com impedimento à drenagem. É um procedimento que tem por objetivo propiciar a aeração do sistema radicular, não recomendável na irrigação por sulcos.

### **10.5. MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

#### **10.5.1. Irrigação por sulcos**

Quando a irrigação da área for através de sulcos, faz-se a demarcação destes no sentido perpendicular ou oblíquo ao canal de irrigação, dependendo da declividade do terreno, de modo que os sulcos coincidam com o espaçamento da cultura, devendo ser o mais profundo possível (0,40 m); de ambos os lados do camalhão devem-se abrir pequenos sulcos, com a finalidade de permitir a realização das irrigações (Figura 2). A água de irrigação atinge o sistema radicular da videira por capilaridade, o que permite uma melhor aeração do solo da zona radicular, propiciando, assim, condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

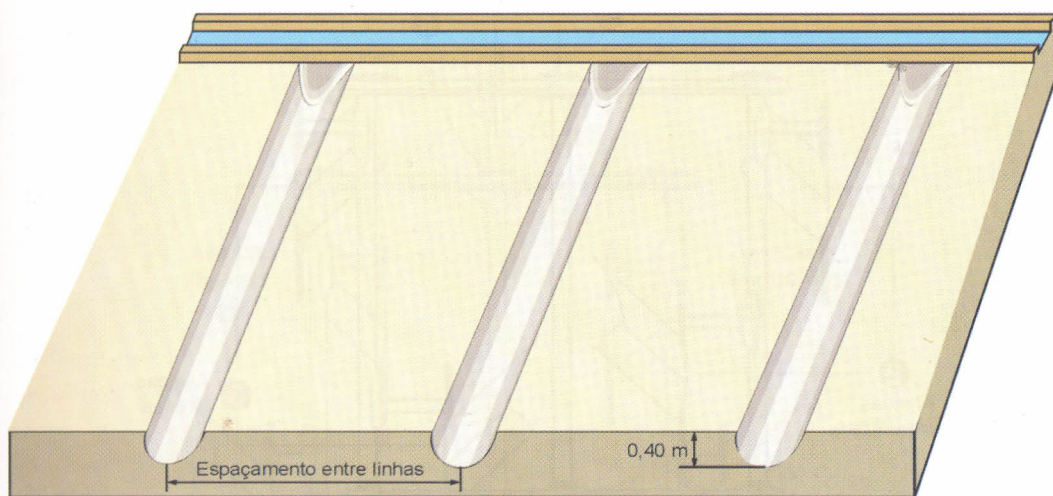


Fig. 2. Desenho esquemático dos sulcos para adubação de fundação da videira.

### 10.5.2. Irrigação por aspersão e localizada

Quando se utiliza irrigação por aspersão, microaspersão ou gotejamento, o preparo do solo das linhas de plantio pode ser efetuado utilizando-se arados reversíveis de discos ou de aivecas, tracionados por tratores de pneus. Deve-se evitar a formação de faixas de solo não mobilizado, quando da junção das leivas opostas que dão origem aos camalhões das linhas de plantio.

### 10.6. TRATOS CULTURAIS

O uso de equipamentos para efetuar tratos culturais mecanizados no cultivo da videira é comum na Europa (Briosa, 1983). As operações de escavar (aração) e amontoar (abacelamento), efetuadas entre as linhas da cultura com arados de aivecas especialmente montados para essa finalidade, são tratos culturais que se alternam a cada ciclo produtivo da videira (Figuras 3a, 3b, 3c, e 3d).

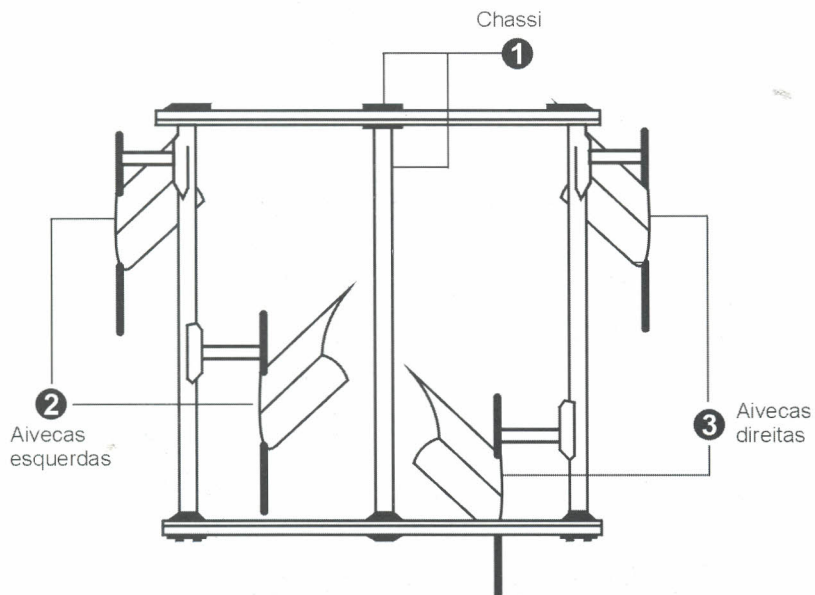


Fig. 3a. Arado para vinhedo em posição de escavar nas entrelinhas da videira.

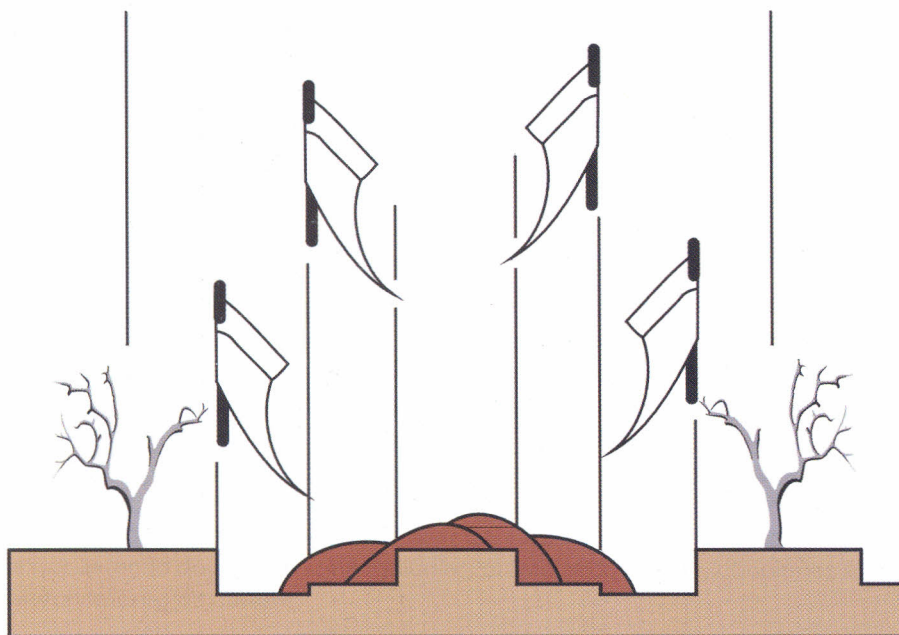


Fig. 3b. Representação esquemática do trabalho de escava (aração) efetuado com o arado para vinhedo.

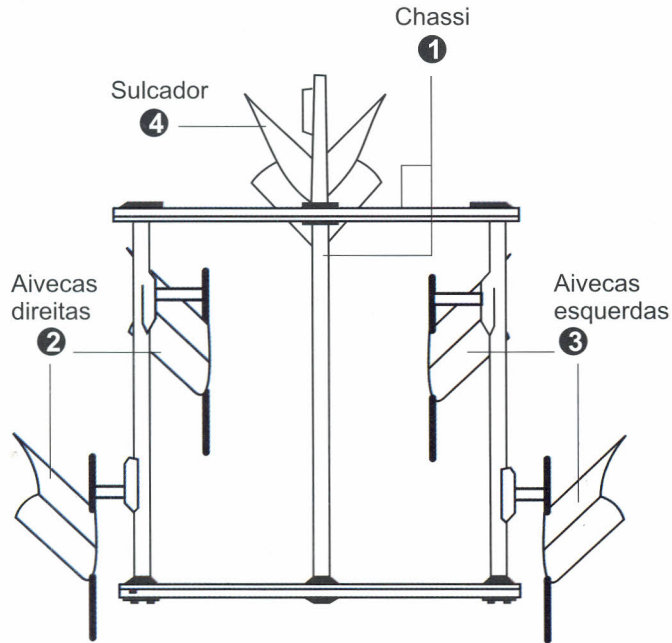


Fig. 3c. Arado para vinhedo em posição de amontoa nas entrelinhas da videira.

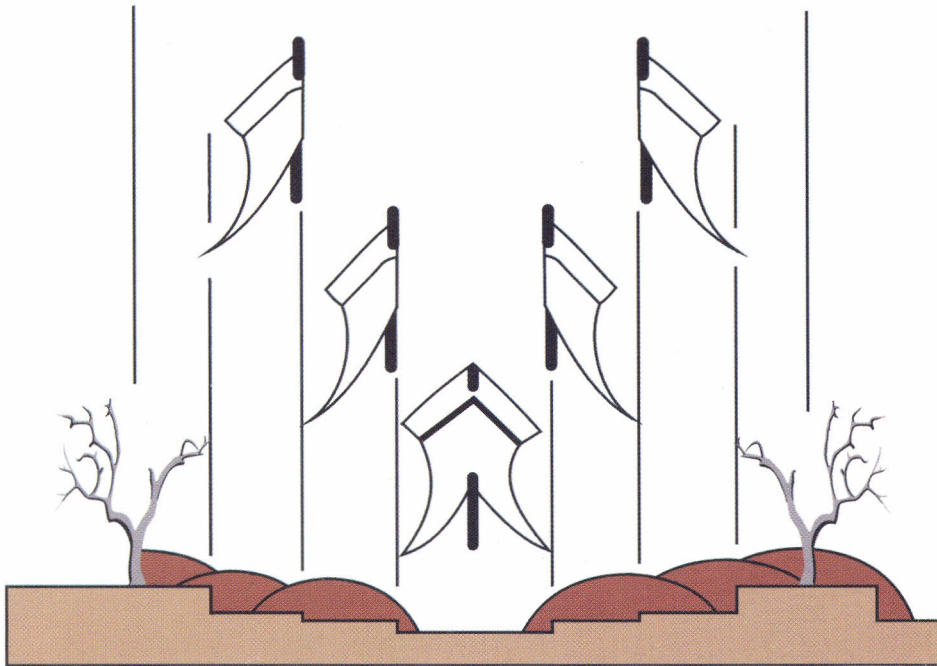


Fig. 3d. Representação esquemática do trabalho de amontoa (abacelamento) efetuado com o arado para vinhedo.



Dentre as principais práticas culturais mecanizadas, realizadas em parreirais no Submédio São Francisco, podem-se destacar: a) uma das práticas é a subsolagem entre as linhas de cultivo da videira, a qual é sempre efetuada com teores de umidade acima do ideal para essa operação, o que, na maioria das vezes, chega a ser prejudicial, devido ao polimento que se forma no interior da camada de solo por onde passa o órgão ativo (ferramenta) do subsolador que ficou em contato direto com o solo, impedindo, assim, o fluxo de água e de nutrientes e, provavelmente, interferindo no desenvolvimento das radículas. As condições ótimas para subsolagem estão próximas ao ponto de murcha, o qual é de alto risco para a cultura. No caso de recomendar-se a subsolagem entre as linhas de plantio, ela deve ser realizada no período de repouso vegetativo da cultura, de preferência, na época mais seca (sem chuvas); b) outra prática comum na região Nordeste do Brasil é a gradagem (grade leve), com o objetivo de eliminar ervas daninhas (capina mecânica); no entanto, o uso contínuo dessa operação pode contribuir para a formação de camadas adensadas (pé de grade) que surgem abaixo da zona que o disco da grade não consegue alcançar (cortar). Essa formação de camada compactada se dá em função do deslocamento (arrasto) do implemento sobre o solo; c) adubação de manutenção; d) controle de ervas daninhas que se desenvolvem na área, entre as fileiras de plantas, utilizando-se pulverizador para aplicação de herbicidas e/ou roçadeira de tração mecânica; e) pulverizações; f) colheita.

O recomendável para os tratos culturais nas entrelinhas dos parreirais é a alternância do uso de métodos de mobilização, tais como: gradagem, escarificação e subsolagem, entre ciclos consecutivos de produção.

## 10.7. TRÁFEGO DE MÁQUINAS

O tráfego de máquinas agrícolas pode causar compactação e/ou adensamento nas camadas do perfil do solo, devido à força de tração aplicada à superfície do terreno, quando do deslocamento do trator, o que produz uma deformação na estrutura do solo e, às vezes, promove o movimento das partículas que o compõem.

Segundo Balastreire (1987), o grau de compactação do solo depende do tipo de rodado (pneus ou esteiras) da máquina utilizada (Figura 4). No entanto, outros fatores podem influenciar no processo de degradação, tais como: tipo de solo, teor de umidade no momento de tráfego das máquinas, sistema e frequência de irrigação.

O ideal é substituir os pneus traseiros dos tratores por esteiras, semelhantes às utilizadas nas colhedoras automotrizes, que fazem a colheita de arroz em várzeas, ou utilizar cobertura vegetal (morta), a fim de que o rodado dos tratores trafegue sobre esse manto, diminuindo, assim, a irradiação da carga vertical das máquinas sobre o solo.

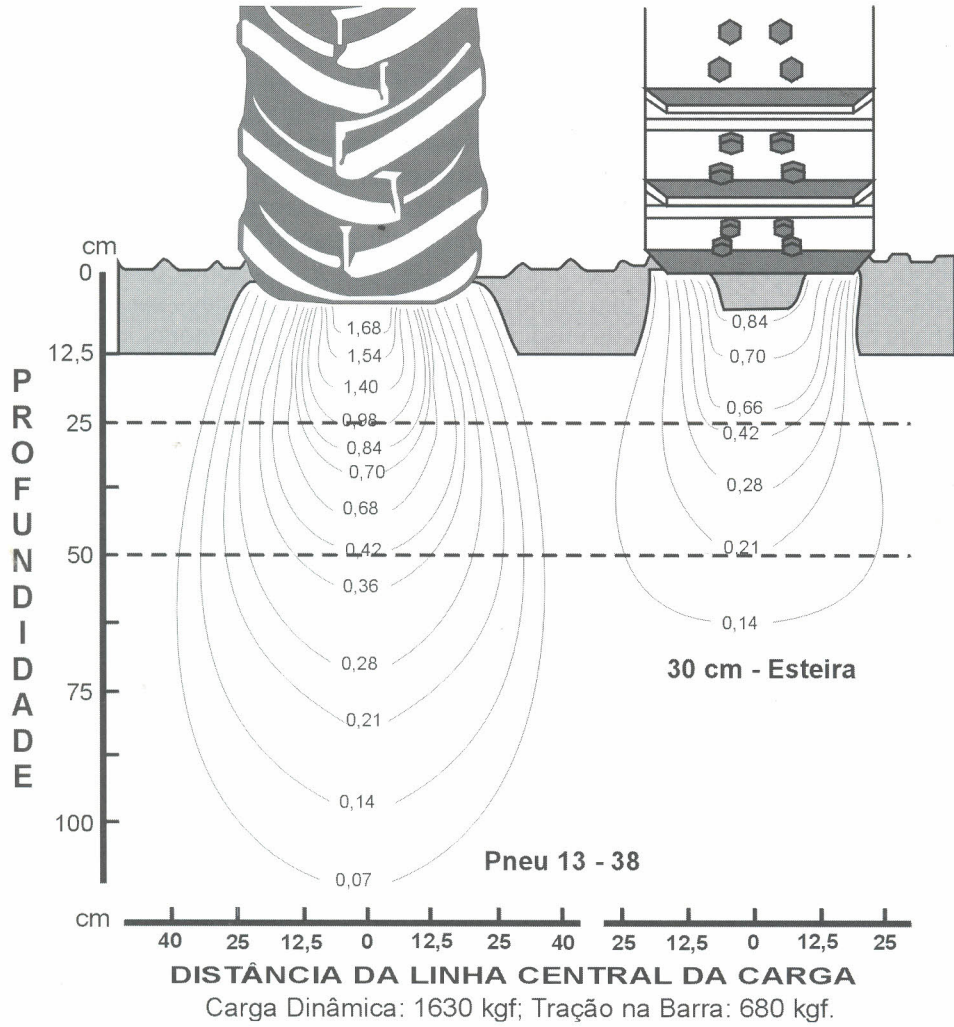


Fig. 4. Distribuição de tensões sobre uma roda e uma esteira.

## **10.8. MANEJO DE SOLO**

### **10.8.1. Vertissolos**

Compreendem solos com textura argilosa e com elevado grau de expansividade quando úmidos, e de fendilhamento quando secos.

De um modo geral, os vertissolos são solos que apresentam consistência de ligeiramente dura a muito dura quando secos, friável a firme quando úmidos e plástica a muito pegajosa para o solo molhado (Jacomine et al., 1979). Essas condições dificultam a mecanização agrícola, pois a faixa ótima de umidade é restrita e deve ser determinada para cada tipo de solo, por meio de ensaios experimentais em laboratório, como a determinação do índice de plasticidade e teor de umidade do solo, que é um indicativo para o uso de implementos ao nível de campo.

Os fenômenos de contração, fendilhamento, expansão e os movimentos de massa, deixam esses solos instáveis e causam problemas severos de uso, como a inclinação das plantas (parreiral) e dos mourões e estacas da latada. A adição de matéria orgânica (esterco ou resíduos vegetais) ou inorgânica, incorporada ao solo, com o objetivo de melhorar a estrutura do solo e o teor de umidade, pode reduzir esses efeitos indesejáveis.

Os vertissolos apresentam problemas, também, relacionados às más condições físicas, em virtude do elevado teor de argilas expansíveis, permeabilidade lenta e imperfeita drenagem. Por isso, as irrigações devem ser efetuadas sob rigoroso controle, a fim de evitar a salinização.

### **10.8.2. Podzólicos vermelho-amarelos**

São solos fáceis de manejar quando moderadamente úmidos, susceptíveis à erosão, apresentam textura arenosa na superfície e argilosa nas camadas mais profundas, com problemas de adensamento e falta de drenagem abaixo de 0,50 m de profundidade, que podem agravar com o tráfego de máquinas agrícolas dentro do parreiral.

### **10.8.3. Oxissolos**

São solos, em geral, bem drenados, profundos, friáveis, porosos, variando do vermelho até o amarelo, fáceis de manejo por meio da mecanização agrícola (Jacomine et al., 1976). No entanto, o uso inadequado de implementos agrícolas, principalmente, gradagens sucessivas, ou o uso de enxadas rotativas, ambas para eliminação de ervas daninhas no parreiral e que deixam a superfície do solo pulverizada, não é recomendado, pois promove a lixiviação e a percolação de argila para os horizontes inferiores e tem sido uma das causas prematuras dos processos de adensamento e/ou compactação desses solos na região Nordeste do Brasil.

Em trabalhos realizados pela Embrapa (1983), verifica-se que a aplicação de vermiculita incorporada a esse tipo de solo é capaz de alterar a relação massa/volume, reduzindo a densidade aparente, o que é um bom indicativo para a correção de camadas compactadas e/ou adensadas.

#### **10.8.4. Areias quartzosas**

Areias quartzosas são solos arenosos, em geral profundos e excessivamente drenados, com baixa capacidade de retenção de água, em consequência de sua textura arenosa, o que propicia grande lixiviação. São desprovidos de minerais primários, extremamente pobres em nutrientes e raramente é constatada a presença de fragipan (camadas endurecidas) (Jacomine et al., 1979).

As classes texturais variam de areia franca a franco-arenosa, praticamente não estruturada (constituída de grãos finos). Quanto à consistência, o solo se apresenta solto quando seco ou úmido, não plástico e nem pegajoso ao ser molhado, o que facilita o uso da mecanização agrícola.

#### **10.8.5. Bruno não cálcicos**

São solos rasos a pouco profundos, moderadamente ácidos a neutros, susceptíveis à erosão e, às vezes, com presença de pedras no horizonte A, o que dificulta o manejo de equipamentos agrícolas nessas condições (Jacomine et. al, 1977).

## 10.9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALASTREIRE, L.A. Dinâmica do solo. In: BALASTREIRE, L.A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 307p.il.
- BRIOSA F. **Glossário de mecanização agrícola**. Lisboa: CESEM, 1983. p.150-153.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). **Utilização da vermiculita no aumento da produção agrícola em áreas do Nordeste: 2º relatório técnico - dez./79 a abril/83**. Petrolina, 1983. 38p.
- FREIRE, O. Controle da erosão em áreas cultivadas. In: FREIRE, O. **Conservação do solo**. Piracicaba: ESALQ, 1979. cap. 7, p.58-77.
- JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; RIBEIRO, M.R.; MONTENEGRO, J.O.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H.F.R. de; FORMIGA, R.A. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do rio São Francisco, estado da Bahia**. Recife: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE, 1976. 440p. v.1, il. 1 mapa. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 38; SUDENE-DRN. Recursos de Solos, 7).
- JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.B.R. e.; MONTENEGRO, J.O.; FORMIGA, R.A.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H.F.R. de.; **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, estado da Bahia**. Recife: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE, 1977. 738p. v.1 il. 1 mapa. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Recursos de Solos, 10).
- JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.B.R. e; MONTENEGRO, J.O.; FORMIGA, R.A.; BURGOS, N.; MELO FILHO, H.F.R. de.; **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, estado da Bahia**. Recife: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE, 1979. p.739-1.296. v.2 il. 1 mapa. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE-DRN. Recursos de Solos, 10).
- MARQUES, J.Q. de A., coord. **Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra**. [Rio de Janeiro]: Escritório Técnico de Agricultura Brasil - Estados Unidos, 1971. 443p.il.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M., coord. **Tecnologia para produção de uva Itália na região Nordeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1993. p.14-15. (CATI. Documento Técnico, 97). Edição especial.