



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0802384-0 B1



(22) Data do Depósito: 23/07/2008

(45) Data de Concessão: 30/04/2019

(54) Título: PENETRÔMETRO PORTÁTIL PARA ANÁLISE DE COMPACTAÇÃO DE SOLO

(51) Int.Cl.: G01N 3/00.

(73) Titular(es): ROBERTO SHINITI SAKO.

(72) Inventor(es): ROBERTO SHINITI SAKO.

(57) Resumo: PENETRÔMETRO PORTÁTIL PARA ANÁLISE DE COMPACTAÇÃO DE SOLO. O presente relatório diz respeito a um privilégio de invenção de um aparelho para medir a compactação de um solo e a resistência que este impõe para a correta penetração das raízes, e a que profundidade elas podem chegar, sendo este um aparelho pequeno, leve, compacto e de fácil utilização, permitindo análise de solos até 4 m de profundidade, o qual compreende, essencialmente: um cilindro monobloco (10) vazado, contendo uma haste (1) que o atravessa através da calota superior (8) e inferior (7), passando internamente pelo suporte de mola inferior (6), mola (5) e suporte de mola superior (2), este último sendo fixado na haste (1) através do manipul (3) e tendo movimentação livre dentro do penetrômetro, subindo ou descendo de acordo com a força aplicada, e de acordo com o grau de resistência do solo que faz com que a mola (5) seja alongada, fazendo com que este mostre no mostrador de escala (9) qual o grau de compactação do solo, este sendo apresentado em mega pascal (MPa) e kilograma força por cm² (Kgf/cm²).

"PENETRÔMETRO PORTÁTIL PARA ANÁLISE DE COMPACTAÇÃO DE SOLO"

O presente relatório se refere a um privilégio de invenção para um penetrômetro portátil para
5 análise de compactação de solo, pertencente ao ramo da agricultura, particularmente na área de pré-avaliação de condições do solo a ser efetuado qualquer tipo de plantio, o qual foi desenvolvido para propiciar vantagens técnicas e econômicas frente ao demais equipamentos e sistemas utilizados para medir
10 compactação de solo.

Existem no mercado vários tipos de penetrômetros, porém, vários são os detalhes que fazem com que estes não atinjam sua correta função, ou nem mesmo sejam utilizados.

15 A função do Penetrômetro agrícola é medir qual o grau de compactação de um solo de forma que possa o agricultor saber qual tipo de plantação, ou até mesmo preparo de solo, deverá este efetuar antes de iniciar seus trabalhos.

Esta prévia avaliação é de fundamental
20 importância antes do início de qualquer tipo de trabalho no campo, pois tendo o agricultor o conhecimento de qual tipo de solo está ele trabalhando terá como saber dois aspectos importantíssimos, até onde pode a raiz se desenvolver, e até onde a água consegue penetrar.

25 Isso se faz por demais importante uma vez que, se a raiz não atingir um correto desenvolvimento pode a planta em questão não desenvolver corretamente, não produzindo aquilo que era pelo agricultor esperado, por outro lado, se o solo

for muito compacto, outro problema ainda pode atingir a mesma, pois a água ali inserida não penetrará no solo tal qual a raiz, e esta, ficando presa neste solo raso que continuará a receber água, que ali também ficará represada, fará com que esta, por excesso
5 de água no local, acabe matando a planta.

Por tal fato muitas vezes uma plantação toda se perde por se desconhecer como funciona o solo em questão e acaba o agricultor achando que o problema é falta de água, e por regá-las em excesso acaba piorando ainda mais a situação.

10 Aliás, conhecendo-se bem o tipo de solo pode-se inclusive efetuar plantações sem a necessidade de qualquer tipo de irrigação, pois toda plantação acaba utilizando a água que passa pelos lençóis freáticos existentes no solo local.

Assim, para que possam os agricultores
15 obter tais informações foram desenvolvidos os penetrômetros, porém, poucos são os que deles se utilizam para saber como corretamente proceder, e os motivos são vários.

O primeiro deles está na complexidade de instalação, pois existem penetrômetros que necessitam que seja o
20 local a ser medido limpo e aplainado, para que seja instalado uma plataforma de sustentação de haste e demais aparatos.

Quase a totalidade destes aparelhos se utiliza de um martelo, ou seja, um peso que atue por sobre a haste de medição para que esta seja inserida no solo sempre com
25 mesma força e velocidade, de forma a não se obter medidas diferentes.

O problema é que muitos desses sistemas necessitam de um agente que faça com que o peso seja acionado

sobre tal haste, tal como um motor, e neste caso necessitando-se de combustível, ou até mesmo de eletricidade, o que nem sempre existe no local a ser analisado.

Ora, se um aparelho deste requer a
5 utilização de um peso para usar como marreta, e algo que o acione, tal fato não só aumenta o peso a ser transportando, como o volume e o custo, motivo pela qual tais aparelhos acabam sendo ignorados e não utilizados no campo.

Para que o agricultor pudesse ter melhor
10 acesso a esse tipo de equipamento algumas empresas desenvolveram alguns modelos mais simples de penetrômetro, o qual, na realidade, nada mas são do que o mesmo equipamento acima narrado mas que opera de forma manual, ou seja, alguém ergue o peso até o limite da haste e o solta, permitindo que ao
15 atingir o limitador na parte inferior este introduza a haste no solo e possa o agricultor com base no peso e na medida da haste obter um valor aproximado de compactação de tal solo.

Apesar de atender em parte a sua função, temos que estes ainda não são lá muito práticos, nem mesmo
20 confiáveis, pois necessitam de um corpo forte para absorver o impacto do peso a ele direcionado, possuindo este em media 200 cm de largura por 900 cm de comprimento, motivo pela qual pesam muito, em média de 5 a 8 kg, porém isso não é o pior, pois, devido a sua forma construtiva, estes não permitem obter uma
25 leitura do solo superior a 55 cm de profundidade.

O solo nacional tem média de compactação de 85 cm de profundidade, daí, toda e qualquer leitura obtida por tais aparelhos de nada adianta ao agricultor, o qual muitas vezes

perde toda sua plantação por ter confiado em uma informação que não era correta.

Observando todos esses problemas existentes no mercado com relação ao trabalho destes
5 penetrômetros, foi desenvolvido, visando melhorar tal situação e permitir uma melhor qualidade, agilidade e rapidez na medição da compactação dos solos para posterior plantio, o penetrômetro objeto desta patente, cuja funcionalidade se processa através de um tubo monobloco, medindo 530 mm de comprimento por 75
10 mm de largura o qual, vazado na sua parte central permite a introdução de uma haste que presa em um suporte contendo uma mola, em um local contendo uma escala de medição, permite ao usuário que, segurando o mesmo com as duas mãos na altura da cintura, consiga, apoiando este ao solo, com a simples força do
15 corpo, obter uma exata posição acerca do tipo de compactação que possui tal solo, esta lhe sendo posicionada pela escala na face externa do aparelho em mega pascal (MPa) e kilograma força por cm^2 (Kgf/cm^2).

De modo a facilitar a compreensão acerca
20 de como é, e como funciona o penetrômetro portátil objeto deste pedido, será o mesmo descrito com referências numéricas nos desenhos anexos que ilustram a sua disposição construtiva exemplificativa e não restritiva, na qual:

A fig. 1 mostra uma vista esquemática
25 lateral superior em perspectiva do conjunto da invenção;

A fig. 2 mostra uma vista esquemática lateral superior em perspectiva do mecanismo interno da invenção;

A fig. 3 mostra uma vista lateral da invenção em repouso com vista para a escala de medição;

A fig. 4 mostra uma vista lateral da invenção em repouso com vista para a lateral entre as escalas de
5 medição;

A fig. 5 mostra uma vista lateral da invenção em uso com um vista da escala de medição;

A fig. 6 mostra uma vista lateral da invenção mostrando a atuação da mola;

10 As figs. 7 a 10 mostram a utilização da invenção pelo usuário no solo;

De conformidade com o quanto ilustram as figuras acima relacionadas, temos que é o penetrômetro portátil objeto desta invenção formado por um corpo cilíndrico (10)
15 contendo soldada na parte superior uma calota limitadora (8) e na inferior outra calota limitadora (7), sendo nesta última soldado o suporte de mola (6).

Internamente temos inserida a mola (5) que é presa na parte inferior no suporte de mola (6) e na parte
20 superior no outro suporte de mola (2), esta presa por parafusos nos furos (4) laterais existentes nos dois suportes.

Inserindo-se através do furo central existente no centro da calota limitadora superior (8) a haste (1) temos que esta atravessa o penetrômetro (10) na sua totalidade
25 saindo através do orifício existente na calota inferior (7) e recebendo a ponteira (11) que visa facilitar a sua penetração no solo.

Tal haste (1) é presa ao sistema de mola (5)

através do manipulô (3) existente no suporte de mola (2) superior, sendo esta travada ao sistema enquanto a mola (5) encontra-se em repouso.

Feito isso basta segurar o penetrômetro (10) na altura da cintura e pressioná-lo sobre o solo através da calota superior (8). Assim, teremos que a força (F) nele aplicada será transmitida para a calota inferior (7) através das paredes (10) do penetrômetro, que a transmite para o suporte de mola (6) transmitindo-a para a própria mola (5) que, presa ao suporte de mola (2) superior através do manipulô (3) transmite a mesma para a haste (1).

Esta por sua vez transmite a força (F) através da ponteira (11) para o solo que, por sua vez responde com uma força (R) contrária de resistência, fazendo com que a mola (5) seja alongada no mesmo sentido, porém, força essa que gera na haste (1) uma força contrária (M) de pressão da mola (5) sobre o solo.

Assim, enquanto a força do solo (R) for maior que a força (M) da mola (5), basta ao usuário aumentar a força (F) de penetração, situação no qual faz com que a mola (5) alongue-se cada vez mais, marcando na escala (9) do penetrômetro (10) qual o grau de resistência de tal solo naquele local.

Quando houver a igualdade de força, a mola (5) fará com que a haste (1) penetre no solo por intermédio do ponteiro (11), momento em que terá o suporte de mola (2) superior indicado o limite de resistência de tal solo.

Cada haste (1) tem o tamanho de 50 cm,

motivo pela qual para se obter uma melhor e mais profunda medição basta que se acople na parte superior da haste (1), pelo sistema de rosqueamento, novas hastes, bastando para tal que usuário, ao chegar o penetrômetro ao solo, tendo como base o
5 limitador inferior (7), que soltar o manipulô (3) da haste já fincada, subir o mesmo até a altura da cintura, travar novamente a haste (1) pelo manipulô (3) e aplicar nova força (F) sobre o aparelho, o qual possibilitará ao mesmo constatar qual o tipo de compactação que este solo possui em cada posição conforme
10 aumenta a profundidade de penetração.

Através do sistema de acoplamento de hastes, é possível para o usuário obter medidas de 1,5 m de profundidade, até, no máximo, 4 m se assim desejar.

O penetrômetro objeto desta invenção
15 conforme forma construtiva descrita, mostrou-se totalmente eficiente e produtivo, com correta análise em todos os testes efetuados para os mais variados tipos de solo.

Reivindicações

1. "PENETRÔMETRO PORTÁTIL PARA ANÁLISE DE COMPACTAÇÃO DE SOLO", composto por um cilindro monobloco (10) vazado contendo uma calota superior (8) e uma calota inferior (7), um suporte de mola inferior (6), uma mola (5) e suporte de mola superior (2) e um manipululo (3), que possibilita a medição do grau de compactação no solo no medidor de escala (9) e que é caracterizado por compreender hastes (1) que são extensíveis através de um sistema de acoplamento, de modo a obter medidas no intervalo de 1,5m à 4m de profundidade.

Fig. 1

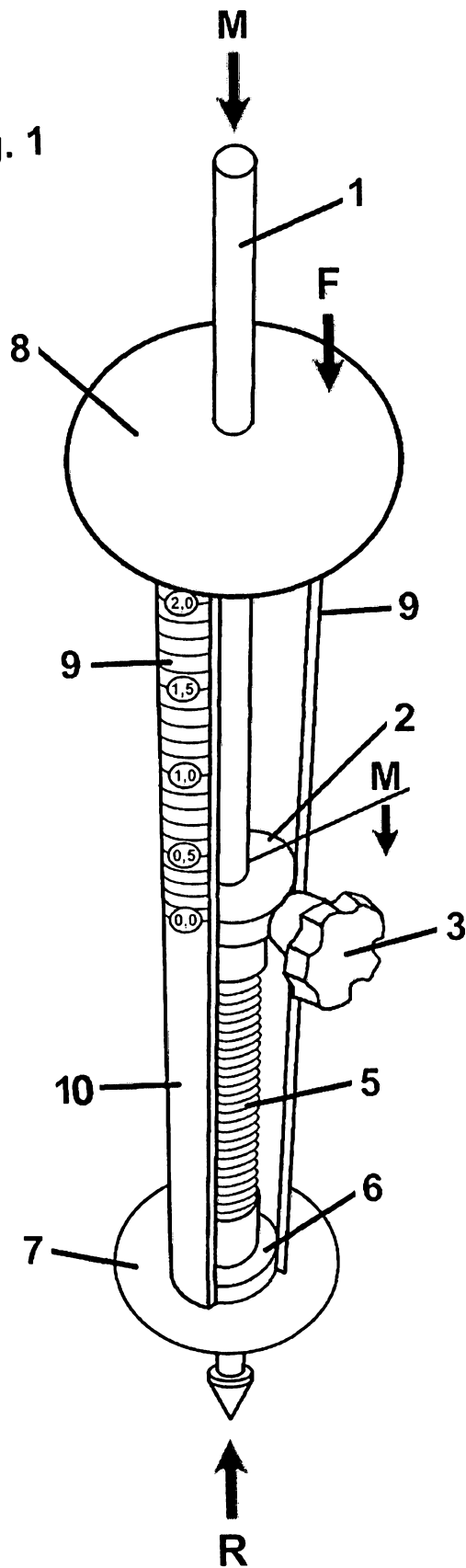


Fig. 2

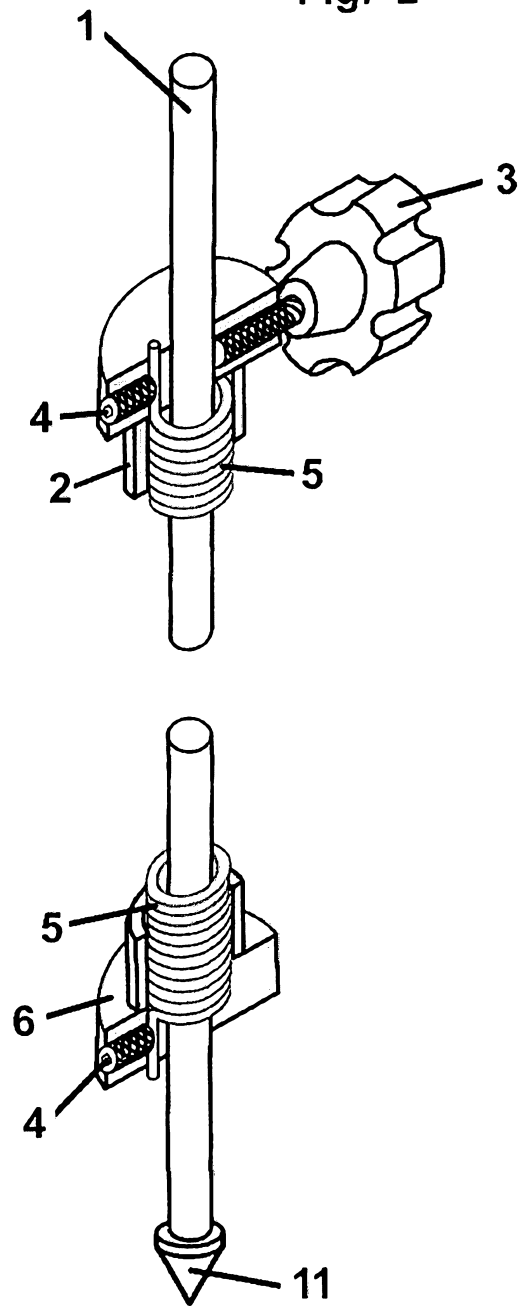


Fig. 3

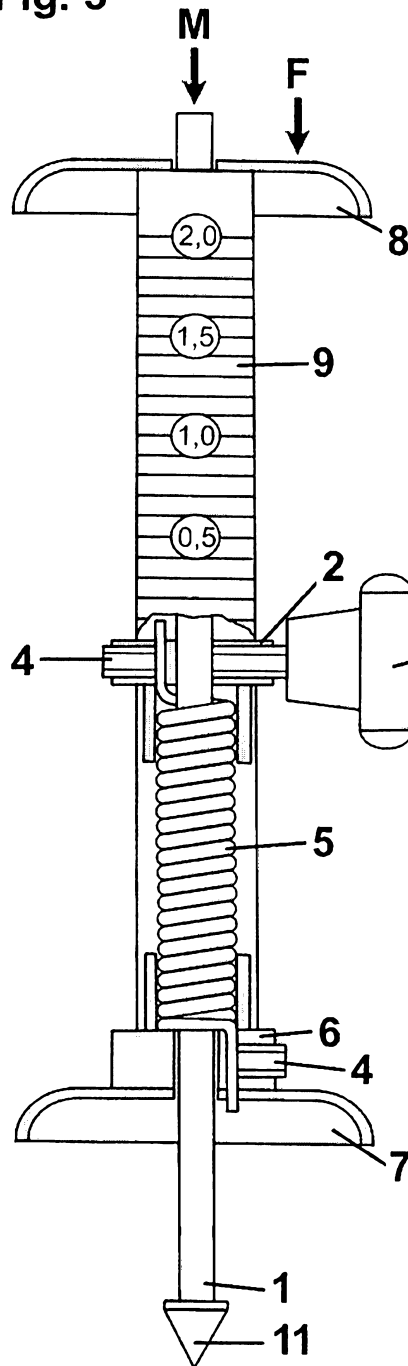
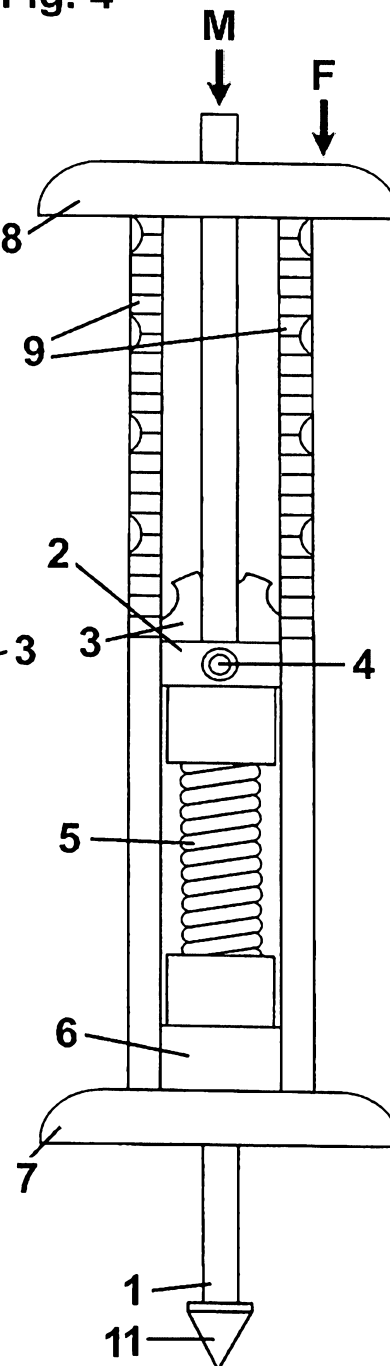


Fig. 4



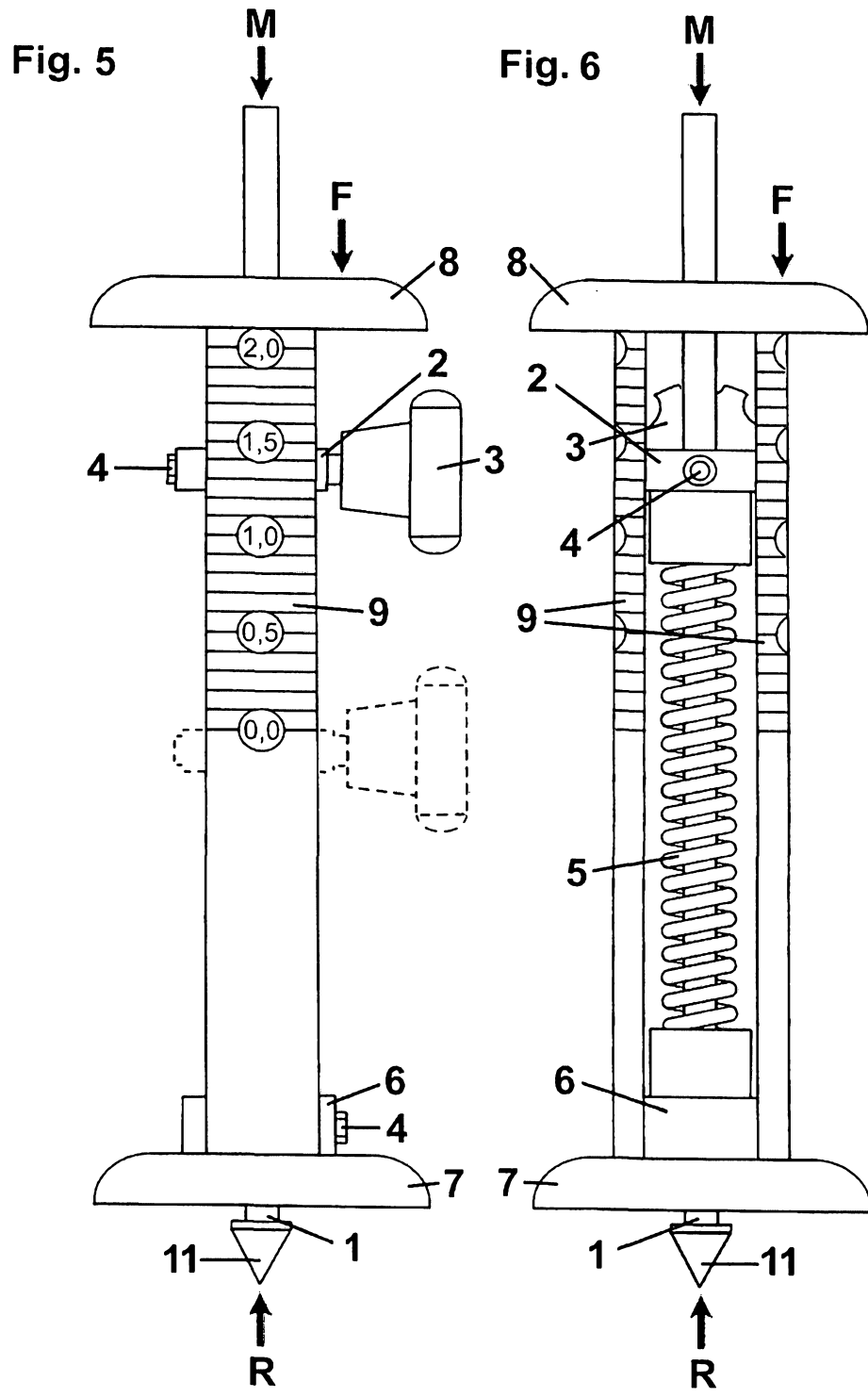


Fig. 7

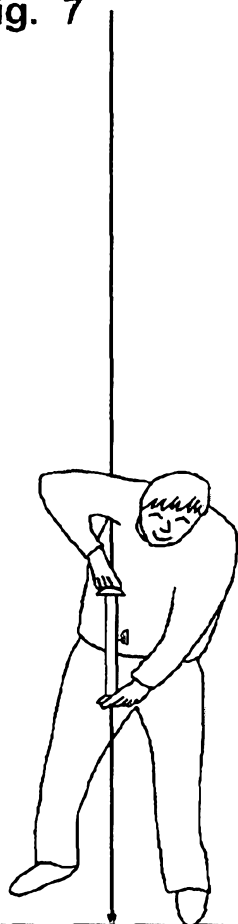


Fig. 8

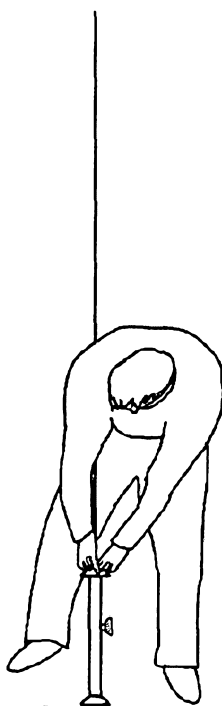


Fig. 9

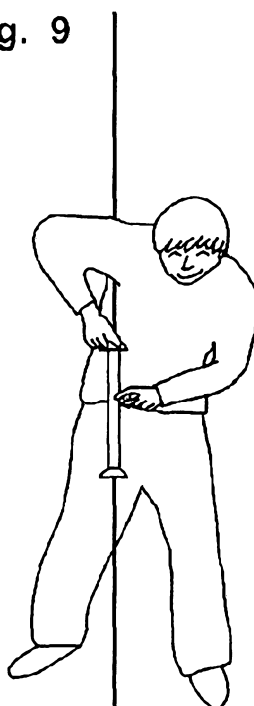
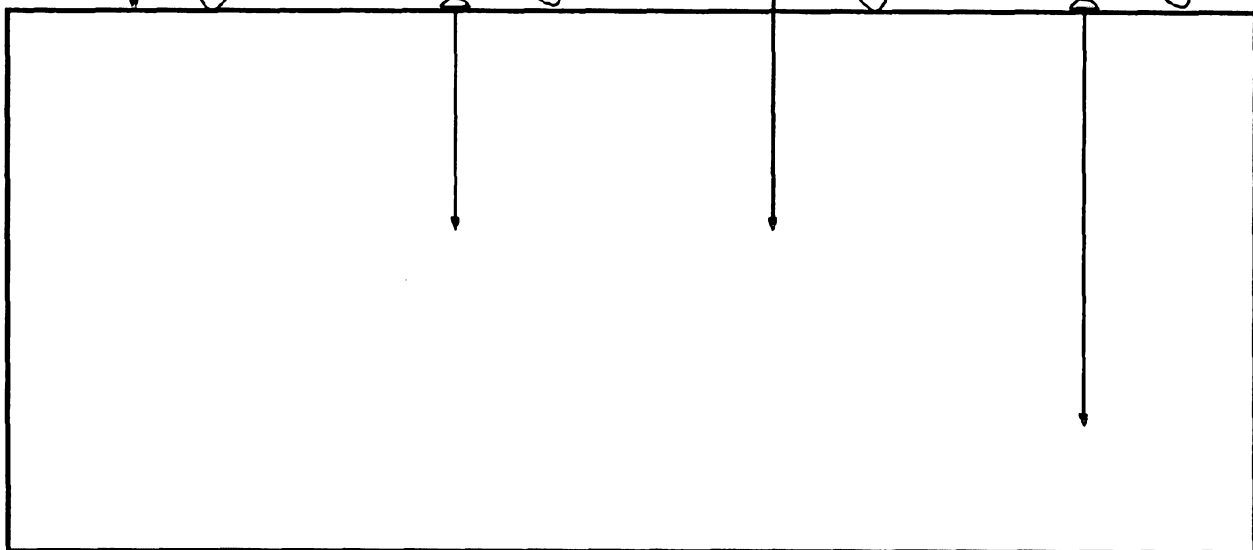
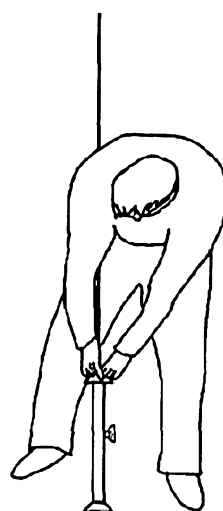


Fig. 10



Resumo

"PENETRÔMETRO PORTÁTIL PARA ANÁLISE DE COMPACTAÇÃO DE SOLO".

O presente relatório diz respeito a um privilégio de invenção de
5 um aparelho para medir a compactação de um solo e a resistência
que este impõe para a correta penetração das raízes, e a que
profundidade elas podem chegar, sendo este um aparelho
pequeno, leve, compacto e de fácil utilização, permitindo análise
de solos até 4 m de profundidade, o qual compreende,
10 essencialmente: um cilindro monobloco (10) vazado, contendo
uma haste (1) que o atravessa através da calota superior (8) e
inferior (7), passando internamente pelo suporte de mola inferior
(6), mola (5) e suporte de mola superior (2), este último sendo
fixado na haste (1) através do manipululo (3) e tendo
15 movimentação livre dentro do penetrômetro, subindo ou descendo
de acordo com a força aplicada, e de acordo com o grau de
resistência do solo que faz com que a mola (5) seja alongada,
fazendo com que este mostre no mostrando no medidor de escala
(9) qual o grau de compactação do solo, este sendo apresentado
20 em mega pascal (MPa) e kilograma força por cm^2 (Kgf/cm^2).