



## Cultivo do Milho

Antonio Marcos Coelho  
Gonçalo Evangelista de Franca  
Gilson Villaca Exel Pitta  
Vera Maria Carvalho Alves

### Sumário

[Apresentação](#)  
[Economia da produção](#)  
[Zoneamento agrícola](#)  
[Clima e solo](#)  
[Ecofisiologia](#)  
[Manejo de solos](#)  
[Fertilidade de solos](#)  
[Cultivares](#)  
[Plantio](#)  
[Irrigação](#)  
[Plantas daninhas](#)  
[Doenças](#)  
[Pragas](#)  
[Colheita e pós-colheita](#)  
[Mercado e comercialização](#)  
[Coeficientes técnicos](#)  
[Referências](#)  
[Glossário](#)

[Expediente](#)

### Fertilidade de solos

#### Amostragem de Solos: A base para aplicação de corretivos e fertilizantes

##### Introdução

A análise do solo, num sentido amplo, é uma medida físico-química, mas, no agrônomo, seu objetivo é determinar a habilidade do solo em fornecer nutriente às plantas, e também determinar as necessidades de calcário e fertilizantes, além de diagnosticar problemas de toxidez de alguns elementos, excesso de sais e outros. Para que os objetivos da análise de solo sejam atingidos, é necessário que essa prática esteja interligada com outras etapas, quais sejam: 1) amostragem do solo; 2) análises de laboratório; 3) interpretação dos resultados; 4) recomendação de calagem e adubação. Todos esses segmentos extremamente importantes.

##### Amostragem de Solos

Para que os resultados de uma análise química de solo tenham validade e representatividade, é indispensável o máximo cuidado e critério na coleta de amostras que deverão ser enviadas aos laboratórios. Nenhuma análise é melhor que uma boa coleta de amostras, pois elas é que irão representar toda a área da propriedade onde deverão ser aplicados os corretivos e fertilizantes. Na maioria dos casos, a amostra do solo representa a camada de áreas que podem chegar a 10 hectares, o que representa um volume de 20 milhões de dm<sup>3</sup> ou litros de terra, considerando o solo com densidade global unitária. Isso significa que, se forem enviadas cerca de 0,50 kg de solo para o laboratório, a amostra representará uma parte em 40 milhões da camada arável. Acrescente-se o problema da heterogeneidade natural do solo e ficará bem caracterizado que a amostragem de solos não é uma prática simples. Ela deve ser rigorosamente executada, seguindo instruções baseadas em considerações de ordem científica.

##### Esquemas de Amostragem

Os esquemas de amostragem podem ser divididos em duas categorias: ao acaso e sistematizada. A amostragem ao acaso refere-se ao método que tem sido recomendado para a agricultura convencional. A amostragem sistematizada é o sistema recomendado para aplicação das tecnologias da Agricultura de Precisão, sendo o método mais adequado para estudar a variabilidade espacial das propriedades do solo de uma área, pois a variabilidade em todas as direções é levada em consideração.

##### Amostragem ao acaso

Nesse esquema de amostragem, a propriedade ou a área a ser amostrada deve ser dividida em glebas de até 10 hectares, numerando-se cada uma delas (Fig. 1). As glebas devem ser homogêneas quanto ao uso anterior, tipo de solo e aspecto geral da vegetação. As glebas são percorridas em ziguezague (Fig. 1), retirando-se 20 amostras simples, que devem ser misturadas, separando-se uma amostra composta de 0,50 kg para ser enviada ao laboratório.

Ilustração: Acervo Embrapa Milho e Sorgo

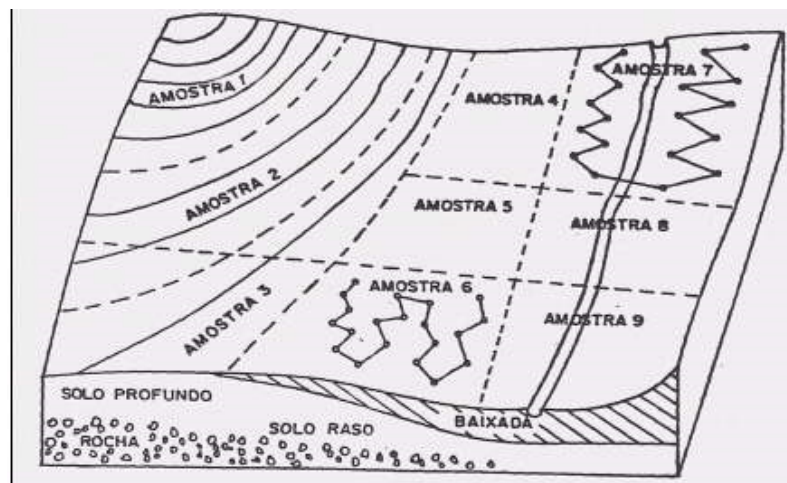


Fig. 1 Esquema de amostragem ao acaso de solos em uma área.

### Amostragem sistematizada

Com a introdução dos conceitos e tecnologias da Agricultura de Precisão, a amostragem sistematizada das áreas tem sido recomendada. O método mais comum para a amostragem sistemática de solos em uma área é o de sobrepor uma grade quadrada ou retangular em um mapa ou fotografia da área, identificar e dirigir ao local e coletar amostras de solos em cada célula. (Fig. 2). Dentro de cada célula, a amostragem pode ser ao acaso, coletando-se várias subamostras (Fig. 2), ou pontual, na qual as subamostras são coletadas em um raio de 3 a 6 m de um ponto central. A recomendação do espaçamento das grades (malhas) para amostragens de solos varia de 60 x 60 m a 135 m x 135 m, em função da resolução desejada (precisão) associada aos custos (Tabela 1).

Ilustração: Acervo Embrapa Milho e Sorgo

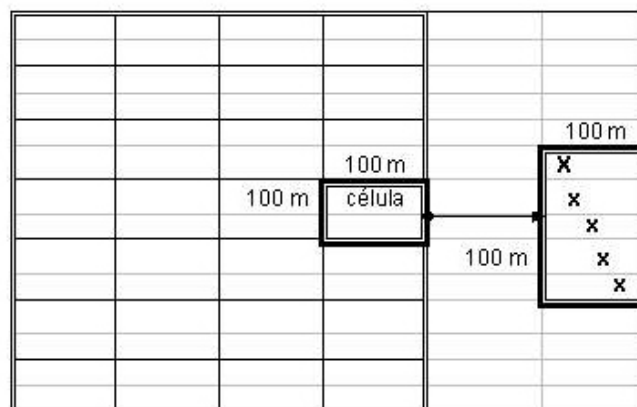


Fig. 2 Exemplo ilustrando o sistema de grade (100 m x 100 m) e locais onde subamostras de solo seriam coletadas dentro de cada célula. A área é dividida em grade de 100 m X 100 m, cinco subamostras de solos são coletadas dentro de cada célula para formar uma amostra composta.

Tabela 1. Custos (R\$) para coletas de amostras de solo (0 a 20 cm) em função do espaçamento da grade de amostragem utilizada.

Número de amostras	Tempo (horas)	Espaçamento da grade (m)			
		140 (1,96 ha)	91 (0,83 ha)	60 (0,36 ha)	30 (0,09 ha)
20	2	4,00			
48	6		12,00		
106	11			22,00	
436	36				72,00

Fonte: Antonio Marcos Coelho

1/ Área de 40 ha, com o preço da mão-de-obra a R\$ 2,00/hr.

### Equipamentos para a Amostragem de Solos

Os equipamentos mais comuns para uma boa coleta manual de amostras de solo são o trado holandês, que tem bom desempenho em qualquer tipo de solo; o trado de rosca, mais adequado para solos arenosos e úmidos; o trado calador, ideal para amostragem em terra fofa e ligeiramente úmida; a pá de corte, equipamento mais disponível e simples para o agricultor, e que deve ser utilizada junto com o enxadão, em solos secos e compactados (Fig. 3). Equipamentos automatizados e equipados com GPS, para amostragem de solos, têm sido disponibilizados aos agricultores.

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo.

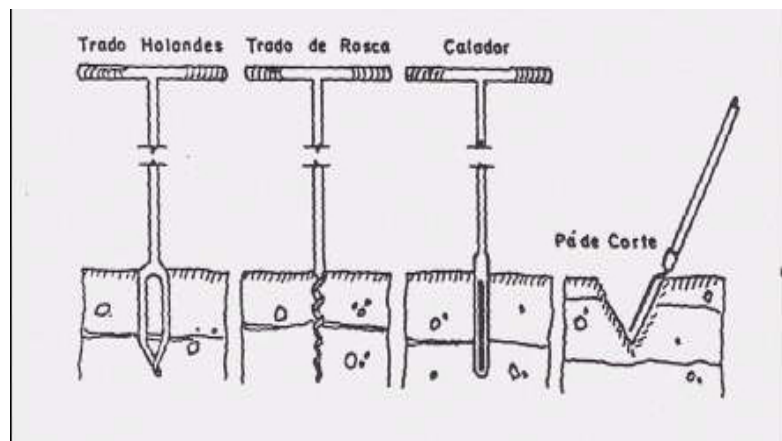


Fig. 3 Equipamentos manuais utilizados para amostragem de solos.

### Época de Amostragem

Embora as amostras possam ser coletadas em qualquer época do ano, levando-se em conta o tempo que elas levam para chegar ao laboratório, serem submetidas às análises e o agricultor receber os resultados, torna-se necessário que a coleta seja feita no mínimo três meses antes de se iniciar a aplicação do corretivo e as adubações. Recomenda-se que, em áreas novas, a coleta seja feita cerca de seis meses antes do início do período de implantação da cultura, enquanto que em áreas já cultivadas, a amostragem deve ser feita no início do período da seca, logo após a colheita.

### Profundidade de Amostragem

Em áreas novas, a amostragem deve ser realizada nas camadas de 0 a 20 cm e, 20 a 40 cm e, às vezes, também na camada de 40 a 60 cm. Nas áreas já estabelecidas, a profundidade de coleta vai depender do sistema de manejo de solo utilizado (preparo convencional ou semeadura direta), conforme descrito no tópico seguinte. Quando se desejar avaliar a disponibilidade de enxofre, deve-se coletar amostras a profundidades maiores que 20 cm, principalmente em argissolos (anteriormente conhecido como podzólico).

### Amostragem de Solos em Áreas sob Plantio Direto

A variabilidade dos índices de fertilidade (fósforo, potássio, matéria orgânica, pH e índice SMP) no sistema plantio direto com adubação a lanço é similar ao sistema convencional. A variabilidade aumenta quando a adubação do sistema plantio direto é feita na linha de semeadura, sendo maior na fase de implantação (até 5 anos), em relação à fase estabelecida. Recomendações: de acordo com a SBCS - NRS (1994).

1. Adubação a lanço: igual ao sistema convencional; amostragem ao acaso com trado ou pá de corte em 20 pontos da gleba. Fase de implantação (até 5 anos): amostrar com pá-de-corte, perpendicular ao sentido da linha, uma faixa correspondente à largura da entrelinha da cultura com maior espaçamento introduzida no último ano agrícola (se por exemplo, os dois cultivos da gleba foram soja e trigo, respectivamente, a largura de amostragem deve ser feita correspondente ao espaçamento da entrelinha da soja). Deve ser retirada uma fina fatia de solo (aproximadamente 5 cm) em 10 a 12 locais por gleba, para formar uma amostra composta. Fase estabelecida (mais de 5 anos), com

adubação em linha: amostrar com pá-de-corte, perpendicular ao sentido da linha, uma faixa correspondente à largura da entrelinha da última cultura.

Coletar 8 a 10 locais por gleba, para formar uma amostra composta.

2. Profundidade: no início do sistema, na implantação e por ocasião da próxima amostragem, que deve ocorrer ao término do terceiro cultivo, utilizar a mesma profundidade do sistema convencional (0 a 20 cm). Na amostragem seguinte, que deve ocorrer ao término do 6o cultivo, amostrar de 0 a 10 cm.

Sistema de amostragem de solos em áreas sob plantio direto, adubadas em linhas

### Outros Procedimentos

Além do planejamento, existe uma série de aspectos importantes que devem ser observados na execução da amostragem. A limpeza total dos equipamentos utilizados na coleta, não misturar as amostras simples coletadas em diferentes camadas do solo e, no caso de coletar amostras a várias profundidades, utilizar um balde ou saco de plástico para receber as amostras simples de cada camada. Não enviar amostras para a laboratório em recipientes ou embalagens já usados e, se não tiver as caixinhas apropriadas, normalmente fornecidas pelos laboratórios ou serviços de extensão, deve-se reforçar bem a embalagem com saco de plástico, papel e barbante.

[Voltar](#)

Embrapa. Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#).

