

A CÔR EM RELAÇÃO AO TEOR DE UMIDADE DE ALGUMAS SÉRIES DE SOLOS (1)

ARNALDO GUIDO DE SOUZA COELHO e RAUL AUDI, *engenheiros-agrônomo*s, Serviço de Fotointerpretação, Instituto Agrônomo.

RESUMO

A identificação e a classificação dos solos em séries são baseadas em várias características, das quais uma é a côr. Esta é condicionada por um grupo de fatores, destacando-se o relacionado ao teor de umidade do solo.

Para observar e estabelecer os limites de variação da côr do solo com a umidade, os autores, empregando o sistema Munsell, trabalharam com amostras naturais e preparadas das principais séries monotípicas que ocorrem na Estação Experimental do Instituto Agrônomo, em Campinas.

As séries monotípicas de drenagem imperfeita é que mostraram sofrer maior influência da umidade na sua côr. A côr das amostras preparadas (TFSA) não se mostrou representativa das séries.

A variação da umidade atua de forma mais rápida e significativa sobre o «valor», exceto para as terras-roxas, onde o «croma» se mostra mais sensível. A componente da côr menos influenciada pela variação da umidade é o «colorido».

Na determinação da côr das séries analisadas, os autores também verificaram a influência de outros fatores, como: luz ambiente, hora da determinação, estado da tabela padrão e exposição da amostra ao ar.

1 — INTRODUÇÃO

Na classificação dos solos em séries levam-se em consideração: morfologia, textura, estrutura, côr, posição topográfica e material original.

Aparentemente, o fator côr é dos mais fáceis e de pronto reconhecimento. Contudo, varia extremamente de um solo para outro e, dentro de um mesmo perfil, nos horizontes e nas camadas de transição.

A côr é função variável de um grupo de fatores, quais sejam,

(1) Trabalho apresentado no IX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizado em Fortaleza, Ceará, de 15 a 23 de julho de 1963. Recebido para publicação a 6 de abril de 1964.

material original, meteorização, matéria orgânica, clima, topografia e homem. Estes fatores condicionam o fenômeno, mas sua identificação é algo de caráter pessoal, não se podendo afirmar que uma mesma cor seja interpretada de forma igual por diferentes pessoas. Uma cor, grisea para um observador, poderá ser cinzenta para outro (2). Essas variações são, em grande parte, evitadas com o emprêgo de tabelas ou cartas de cores padrões, como a «Munsell Soil Color Charts» (2), usada no presente trabalho.

A cor depende ainda do teor de umidade e do preparo da amostra. No primeiro caso, varia com o estado do tempo e, no segundo, com o preparo do solo para análise.

Embora o problema da cor em relação à umidade seja importante na classificação e no levantamento de solos, a bibliografia consultada não fornece dados sobre os limites de variação de uma em função de outra.

Theron e Van Niekerk, segundo Mohr e Van Baren (1), afirmam que um solo cuja matéria mineral está numa relação molecular sílica-óxido de ferro maior que 2,4, é muito mais facilmente colorido pelo húmus que outro com baixa relação. Por outro lado, segundo Robinson (4), a variação de cor de amostras secas e reumedecidas em laboratório não é perfeitamente reversível.

Sendo muitas as causas da variação da cor do solo, devem-se admitir, para cada série, limites de oscilação para sua cor, a fim de não se cair em outra série (5, 6, 7).

Com o presente trabalho, os autores procuram verificar a influência do teor de umidade sobre a cor do solo natural, sua correlação com as determinações de umidades feitas em amostras de solos preparados em laboratórios e a comparação com os limites estabelecidos para as séries. Se determinado teor de umidade fôsse suficiente para fazer a cor do solo fugir de seus limites de descrição, as determinações só deveriam ser feitas num estado de umidade fora daquele teor.

Da mesma forma, se o trabalho mecânico sofrido pelas amostras em laboratório (destorroamento, moagem, tamisação etc.) fôsse suficiente para conduzir a cor do solo de uma dada série para fora de seus limites de variação, seria necessário preconizar outras normas, para a determinação da cor do solo em laboratório.

(2) Grisea, mistura de branco e preto; cinzenta, mistura de branco, preto e outras.

2 — MATERIAL E MÉTODO

As experiências foram feitas com séries monotípicas da Estação Experimental «Theodoreto de Camargo», do Instituto Agrônomo em Campinas, sendo as amostras colhidas com trado, ao lado dos perfis típicos, perfurando-se até 1 m de profundidade e recolhendo-se 6 amostras. Cada uma recebeu o número do perfil e uma letra minúscula de a a f, correspondendo, a partir da superfície, às profundidades 0-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm, respectivamente. As amostras foram levadas ao laboratório, acondicionadas em vasilhame adequado, de modo a não perder água por evaporação.

As séries, de acôrdo com suas condições de drenagem, foram separadas em «bem drenadas» e «imperfeitamente drenadas» (3), tomando-se como referência os limites de variação de côr estabelecidos por Verdade (4), na chave de campo para classificação de solos.

Da subordem Latossolo, foram estudadas as séries bem drenadas Chapadão (perfil 869), Taquaral (perfis 864 e 872), Barão (perfis 863 e 871) e Venda Grande (perfil 856). As séries Chapadão e Taquaral são derivadas de diabásio, com mistura de sedimentos areno-silto-argilosos do Glacial. A primeira, com pequena ou sem contribuição dos sedimentos que são notados no campo, para a segunda. As séries Barão e Venda Grande têm sua origem em sedimentos areno-silto-argilosos do Glacial, sendo a primeira de coloração vermelha e a segunda, amarela.

Da subordem Hidromórfica, drenagem imperfeita, estudou-se a série Monjolinho (perfil 859) (5). Seu material original é formado por sedimentos areno-silto-argilosos do Glacial, mais ou menos gleisados pela influência do lençol freático pouco profundo.

Do grande grupo Bog, foi estudada a série Haras, (perfil 873), de drenagem má. É um solo localizado em bacias de acumulação de matéria orgânica.

Do grande grupo Aluvião, estudaram-se as séries Lagoa (perfil 877), de drenagem má, e Tijuco (perfil 878), de drenagem imperfeita. O primeiro é um solo aluvial altamente argiloso, intensamente gleisado em tôdas as camadas, cujo material de origem é representado por sedimentos predominantemente originados do diabásio e pequena contribui-

(3) Nome genérico para as classes de drenagem imperfeita, a má.

(4) Não publicado.

(5) Transição para Latossolo.

ção de rochas do Glacial, enquanto o segundo é um solo aluvial, formado por deposições recentes de sedimentos argilosos de diabásio e Glacial, com côres vermelhas, na superfície, e gleisado, em profundidade.

Num ensaio preliminar com terra fina seca ao ar (TFSA) das camadas a e d dos perfis 857 — série Venda Grande, 858 — série Monjolinho, 864 — série Taquaral e 877 — série Lagoa, foram determinadas as côres das amostras, com os seguintes teores de umidade: saturada, isto é, a primeira fase de preparo da amostra para determinação da umidade equivalente (u.Eq.) (3); úmida até a capacidade de campo (C.c.) (3); umidade equivalente (3); parcialmente seca ao ar, isto é, as amostras que se encontravam no teor de umidade equivalente, foram deixadas nas caixetas a evaporar livremente durante 5 horas; seca ao ar (umidade higroscópica) (3), exposição ao ar durante 48 horas e seca em estufa a 50-60°C, isto é, as amostras com teor de umidade equivalente foram levadas à estufa a 50-60°C durante 4 horas.

Os autores determinaram, independentemente, as côres nas amostras naturais. As determinações no campo foram feitas sempre com boa iluminação, porém à sombra do corpo e nunca com luz direta sobre a amostra e tabela. No laboratório, as côres foram determinadas, por um autor, em local de máxima iluminação, porém nunca com luz direta, e a segunda determinação, feita pelo outro, sempre em local escolhido como termo médio de iluminação ambiente.

As condições de umidade para estudar as variações de côres foram as seguintes: seca a 105-110°C, por tempo mínimo de 24 horas; seca a 105-110°C e moída em almofariz; seca a 50-60°C (6 horas); seca ao ar (48 horas); pouco umedecida e saturada. Nestes dois últimos casos, teve-se a preocupação de deixar as amostras com teores abaixo e acima da capacidade de campo (3). Para isto, usaram-se recipientes de alumínio com o fundo coberto por papel-filtro, sobre o qual foram colocadas as amostras. Adicionada água às mesmas, os recipientes foram fechados e deixados em repouso durante 48 horas para homogeneização, após o que se determinaram a cor e a umidade.

As variações de cor também foram estudadas na terra fina seca ao ar (3) e nos micromonólitos. Estes foram tratados com Vinylite, resina sintética transparente, considerada incapaz de modificar a cor do solo.

Quanto às determinações com amostras moídas em almofariz, utilizaram-se apenas amostras secas a 105-110°C, pelo fato de não ocorrer

variação entre as amostras sêca ao ar, sêca a 50-60°C ou 105-110°C, quando moidas.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

3.1 — ENSAIO PRELIMINAR

Do ensaio preliminar, cujos resultados estão registrados no quadro 1, deduziu-se que as côres das amostras nos estados parcialmente sêca ao ar e umidade equivalente, são idênticas em todos os perfis, nas duas camadas estudadas. A diferença observada na côr das amostras, sêca em estufa a 50-60°C/4 horas e a côr na umidade equivalente, foi insignificante, o mesmo ocorrendo para as amostras saturada e na capacidade de campo.

As maiores diferenças de côr foram encontradas entre as amostras de TFSA e saturada, seguidas da TFSA e capacidade de campo.

Por outro lado, solos como o do perfil 859 — série Monjolinho, mudam repentinamente a côr, passando de um colorido (*hue*) 5YR para 10YR, quando o teor de umidade da TFSA é levado a um mínimo acréscimo, mantendo constante, daí para diante, o colorido 10YR, até o estado de amostra saturada e com variações de apenas uma unidade no valor (*value*) conservando-se constante o croma (*chroma*).

As alterações de côr são produzidas por pequenos aumentos no teor de umidade, principalmente quando a amostra passa de sêca para úmida e vice-versa, não havendo necessidade de se tomarem pontos fixos, como capacidade de campo, umidade equivalente ou outras, para o prosseguimento do trabalho.

3.2 — RELAÇÃO ENTRE AS CÔRES DAS AMOSTRAS DO ESTADO NATURAL E SUAS CORRESPONDENTES ÚMIDAS

Tomando-se a amostra natural como padrão, observou-se que tanto para os solos bem drenados como para os imperfeitamente drenados, as variações de côr das amostras úmidas (saturada e pouco umedecida) para suas correspondentes naturais, foram muito pequenas.

No quadro 2, dos resultados para os perfis 877 — série Lagoa e 859 — série Monjolinho, que apresentaram as maiores variações no grupo das imperfeitamente drenadas, pode-se observar que apenas o

Quadro 1. — Cór das amostras preparadas (Terra Fina Sêca ao Ar) de alguns perfis, com diversos teores de umidade.

Perfil e Camada	Profun- didade cm	Cór das amostras nas condições					
		Sêca ao ar	Umidade equivalente	Capacidade de campo	Saturada	Sêca a 50-60°C	Secagem parcial ao ar
857 a d	0-10	10YR 4/3	7,5YR 4/2	10YR 3/4	7,5YR 4/2	7,5YR 4/3	7,5YR 4/2
	45-100	7,5YR 5/6	5YR 4/6	5YR 5/8	5YR 4/6	5YR 5/4	5YR 4/6
858 a d	0-27	5YR 5/1	10YR 4/1	10YR 5/1	10YR 4/1	10YR 5/1	10YR 4/1
	98-130	5YR 7/1	10YR 6/2	10YR 6/2	10YR 6/2	10YR 6/2	10YR 6/2
864 a d	0-13	2,5YR 3/6	2,5YR 3/4	2,5YR 3/4	2,5YR 3/4	2,5YR 3/6	2,5YR 3/4
	73-115	10 R 3/6	2,5YR 3/6	10YR 3/6	10 R 3/5	10 R 3/6	10 R 3/6
877 a d	0-25	10YR 5/1	10YR 3/1	10YR 3/1	10YR 3/1	10YR 4/1	10YR 3/1
	60-90	10YR 4/1	2,5Y 3/0	7,5YR 4/0	2,5Y 3/0	7,5YR 4/0	2,5YR 3/0
		^a 7,5YR 4/0					

QUADRO 2. — Oscilações do valor e do cromatismo em unidades ou frações de unidade em relação ao padrão

Camada e profundidade (cm)	Côr padrão (amostra na condição de campo)	Saturada	Pouco umedecida	Sêca ao ar	Sêca a 50-60°C	Sêca a 105-110°C	Sêca a 105-110°C Moida ¹	Terra Fina Sêca ao Ar	Micromonólitos
P. 877 — SÉRIE LAGOA ²									
a 0-10	10YR 3/1	0,00/ 0,00 ³	-0,25/ 0,00 ³	1,00/ 0,00 ³	0,50/ -0,50 ⁴	1,00/ 0,00	1,50/ -0,25 ⁴	— ⁷	— ⁷
b 10-20	10YR 2,5/1	0,50/ 0,25 ⁵	0,50/ 0,50 ⁴	1,50/ 0,25 ⁵	1,25/ 0,00	2,00/ 0,00	2,00/ 0,00	2,25/ 0,75 ⁵	1,25/ 0,50 ⁴
c 20-40	7,5YR 3/1	0,50/ 0,50 ⁴	0,00/ 0,00	1,00/ 0,50 ⁶	1,00/ 0,00	2,02/ 1,00 ⁴	1,00/ 0,50 ⁴	1,25/ 0,50 ⁶	0,12/ 0,00
d 40-60	7,5YR 2,5/0	1,25/ 0,00	0,25/ 0,00	1,00/ 0,00	1,50/ 0,00	1,12/ 0,75 ⁴	1,50/ 0,00	1,75/ 0,50 ⁶	1,25/ 0,00
e 60-80	7,5YR 3/0	0,25/ 0,00	0,75/ 0,00	0,75/ 0,00	1,25/ 0,00	1,00/ 0,00	2,00/ 0,00	1,25/ 0,00	0,87/ 0,00
f 80-100	7,5YR 3,5/0	0,50/ 0,00	-0,75/ 0,00	0,25/ 0,00	0,75/ 0,00	1,00/ 0,00	1,50/ 0,00	1,25/ 0,00	1,25/ 0,00
P. 859 — SÉRIE MONJOLINHO ³									
a 0-10	10YR 4,25/1,00	-0,50/ 0,00	0,75/ 0,50 ⁴	1,25/ 0,00 ⁴	-0,25/ -0,50 ⁴	0,50/ 0,00	1,25/ 0,50	1,00/ 0,50 ⁶	0,25/ 0,00 ⁴
b 10-20	10YR 4,25/1,00	0,50/ 0,00	0,75/ 0,50 ⁴	1,25/ 0,00 ⁴	0,00/ -0,50 ⁴	0,25/ 0,00 ⁴	0,75/ 1,00	1,75/ -0,75	0,37/ 0,50 ⁴
c 20-40	10YR 4,25/1,00	0,00/ 0,00	0,25/ 0,50 ⁴	1,00/ 0,00	0,75/ 0,50	0,25/ 0,00	1,25/ 0,75 ⁹	— ¹⁰	— ¹⁰
d 40-50	10YR 4,25/1,00	0,25/ 0,25	-0,25/ 0,00	0,75/ 0,00	0,75/ 0,75	0,75/ 0,50	1,50/ 0,50	2,00/ 1,00 ⁹	1,25/ 0,25 ⁴
e 50-60	10YR 5/1,25	0,00/ 0,00	0,25/ -0,25	0,25/ 0,00 ⁴	0,00/ 0,75	0,75/ 0,00	1,75/ 0,00	— ¹¹	— ¹¹
f 60-80	10YR 5/1,50	0,25/ 0,25	0,25/ 0,25	0,75/ 0,25 ⁴	0,25/ 0,50	0,25/ 0,00	1,75/ -0,25	1,75/ 0,50 ⁹	0,75/ 0,75 ⁴
g 80-100	10YR 5,25/1,25	0,25/ 0,00	0,00/ 0,00	0,50/ -0,25 ⁴	0,75/ 0,50	0,75/ -0,50 ⁴	*1,50/ 0,00	1,75/ 0,50	0,75/ 0,75 ⁴
P. 863 — SÉRIE BARÃO									
a 0-10	5 a 7,5YR 3,75/3,75	0,00/ -0,25 ⁵	0,00/ -0,75 ⁵	0,75/ 0,25	0,25/ 0,00	0,25/ -0,25 ⁵	1,75/ 1,00 ⁴	0,50/ 0,25	0,25/ -1,38
b 10-20	5 a 7,5YR 4/4	-0,25/ -0,50 ⁵	-0,25/ -1,00 ⁵	1,00/ 0,00	1,00/ -0,75	1,50/ 1,00 ⁵	1,50/ 2,00 ¹³	1,00/ 0,00 ⁵	0,00/ -0,25 ⁵
c 20-40	2,5 a 5YR 4/4,5	-0,25/ 0,50	0,00/ 0,50 ⁵	0,75/ 0,50 ⁵	1,50/ 0,00 ⁵	1,50/ -0,50 ⁵	1,50/ 1,50 ¹³	1,00/ 0,00 ⁵	0,25/ 0,50 ⁵
d 40-60	2,5 a 5YR 4/5	-0,25/ 0,50	0,00/ 1,00 ⁵	0,50/ 0,50 ⁶	1,50/ 0,00	1,00/ 0,00 ⁵	1,50/ 3,00 ¹³	— ¹⁴	— ¹⁴
e 60-80	5YR 4/6	-0,25/ 0,00 ¹²	0,00/ 0,50	0,50/ 1,00	1,00/ 1,00	1,00/ 1,00	2,00/ 1,50	1,00/ 0,00	0,00/ 0,00
f 80-100	5YR 4/6,5	-0,25/ 0,50 ¹²	0,00/ 0,00 ¹²	0,00/ 0,50	1,00/ 0,50	1,00/ 0,50	1,75/ 0,50 ¹³	1,00/ 1,00	0,25/ -1,00
P. 864 — SÉRIE TAQUARAL									
a 0-10	2,5YR 3/6	0,00/ -0,50	0,00/ -1,50	0,00/ 0,00	0,00/ 0,00	0,00/ 1,00 ¹⁵	1,00/ 1,00 ⁵	0,00/ 0,00	0,13/ -2,00
b 10-20	10R 3/6	0,00/ -1,00 ¹⁵	0,00/ -1,50 ¹⁵	0,00/ -1,00 ¹⁵	0,00/ 0,00 ¹⁵	0,00/ -2,00 ¹⁵	1,00/ 1,00 ⁵	— ¹⁵	— ¹⁵
c 20-40	10R 3/6	0,00/ 0,00 ¹⁵	0,00/ -1,00 ¹⁵	0,00/ 1,00 ¹⁵	0,00/ -1,00 ¹⁵	0,00/ -1,50 ¹⁵	1,00/ 1,00 ⁵	0,00/ 0,00 ¹⁵	0,00/ -2,00 ¹⁵
d 40-60	10R 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—
e 60-80	2,5YR 3/4	0,00/ 2,00	0,00/ 1,50 ¹⁶	0,00/ 1,00 ¹³	0,00/ -1,00 ¹⁵	0,00/ 0,50	1,00/ 3,00 ¹²	0,50/ 2,00 ¹⁵	0,00/ -2,00 ¹⁵
f 80-100	10R 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,5YR 3/4	0,00/ 2,00	0,00/ 1,50 ¹⁶	0,00/ 1,00 ¹³	0,00/ 1,00	0,00/ 0,00	1,00/ 2,50 ¹²	— ¹⁹	— ¹⁹
	10R 3/4	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,5YR 3/4	0,00/ 2,00	0,00/ 1,50	0,00/ 1,00 ¹⁵	0,00/ 1,00	0,25/ 0,00 ¹⁷	2,50/ 2,00 ¹⁵	0,50/ 2,00 ⁵	0,00/ 2,00 ¹⁶

OBSERVAÇÕES: ¹Sêca a 105-110°C, moida nos dedos, exceto P. 877; ²Sêca a 105-110°C, moida no gral de porcelana; ³Matiz 5 a 10YR; ⁴Matiz 7,5 a 10YR; ⁵Matiz 5YR; ⁶Matiz 5 a 7,5YR; ⁷Horizonte Ap entre 0-25 cm; ⁸A camada de 40 a 60 cm foi subdividida por apresentar côres diferentes; ⁹Matiz 10YR a 2,5Y; ¹⁰Horizonte A32 entre 28-53 cm; ¹¹Horizonte B21 entre 53-82 cm; ¹²Matiz 2,5 a 5YR; ¹³Matiz 7,5YR; ¹⁴Horizonte B21 entre 48-87 cm; ¹⁵Matiz 2,5YR; ¹⁶Matiz 2,5YR a 10R; ¹⁷Matiz 10R; ¹⁸Horizonte Ap entre 0-13 cm; ¹⁹Horizonte B21 entre 38-73 cm.

colorido variou um pouco, sendo o valor e o croma, a não ser em uma das determinações, nunca atingiram uma unidade. Já no caso dos solos bem drenados, essa variação foi um pouco maior, indo de 1/4 a uma unidade, tanto para o valor como para o croma, como se vê pelos resultados dos perfis 863 — série Barão e 864 série Taquaral.

QUADRO 3. — Porcentagem de umidade das amostras de solos naturais.

Perfil e Camada	Profundidade	Amostras			
		Condição natural de campo	Sêca ao ar ou 50-60°C (¹)	Pouco umedeci- da	Satu- rada
	<i>cm</i>				
859a	0-10	8,28	0,92	15,67	20,01
b	10-20	8,34	1,20	15,60	20,03
c	20-40	9,11	1,20	15,14	19,48
d	40-50(²)	11,91	—	15,67	20,01
e	50-60	13,96	—	18,90	22,39
f	60-80	14,61	1,44	18,76	20,08
g	80-100	15,60	1,40	19,97	23,68
863a	0-10	12,35	1,18	18,06	25,47
b	10-20	13,63	—	18,27	24,22
c	20-40	14,81	1,20	19,04	23,91
d	40-60	15,94	1,20	20,77	25,94
e	60-80	14,98	1,28	18,41	24,84
f	80-100	13,63	1,40	17,64	22,17
864a	0-10	11,11	1,30	27,79	31,14
b	10-20	13,64	—	26,42	29,44
c	20-40	19,05	1,44	27,79	30,97
d	40-60	16,30	1,28	28,20	31,40
e	60-80	11,11	—	27,79	28,28
f	80-100	16,30	1,24	26,58	26,82
877a	0-10	20,70	—	23,99	30,71
b	10-20	31,40	2,64	31,40	34,68
c	20-40	40,84	3,72	42,09	44,92
d	40-60	37,08	3,40	41,54	45,45
e	60-80	36,33	3,88	36,33	41,34
f	80-100	35,40	3,30	34,22	37,36

(1) Observou-se haver identidade no teor para o solo natural sêco a 50-60°C e Terra Fina Sêca ao Ar à mesma condição.

(2) A camada de 40 a 60 cm foi subdividida por apresentar côres diferentes.

As amostras das terras-roxas tiveram o valor inalterado, apresentando, porém, alguma variação no colorido e variações de até duas unidades no croma.

O fato de as amostras úmidas das séries bem drenadas apresentarem maior variação de côr que as imperfeitamente drenadas, pode ser explicado pela proximidade das porcentagens de umidade das amostras dessas últimas, conforme o quadro 3, perfil 877.

As diferenças de côr entre as amostras saturadas e pouco umedecidas, como pode ser observado pela análise dos resultados no quadro 2, são insignificantes, provando, assim, que, atingindo o estado úmido, a côr não mais varia de forma significativa.

A análise das amostras sêcas sem preparo (sêca ao ar, sêca a 50-60°C e sêca a 105-110°C) em relação às suas correspondentes naturais, evidencia, tanto para os solos bem drenados como para os imperfeitamente drenados, grandes diferenças, somente superadas pelas amostras que sofreram outros preparos (moída e terra fina sêca ao ar).

As amostras sêcas mostram, em relação ao solo natural, grandes variações de côr em suas três componentes, colorido, valor e croma. Nestas amostras, observou-se que nos solos imperfeitamente drenados a componente mais variável é o valor, oscilando até duas unidades, isto para o perfil 877, o de maior variação neste grupo.

Por outro lado, as amostras das séries bem drenadas apresentaram um comportamento mais equilibrado, ou seja, com o valor e croma oscilando igualmente, exceto nas terras-roxas, onde a influência da umidade se fez sentir mais intensamente no croma que no valor.

Sendo assim, as determinações de côr dos solos bem drenados, como nas séries estudadas, podem ser feitas na amostra natural sêca em laboratório, desde que as variações experimentadas não ultrapassem aquelas devidas à umidade natural do solo.

Para os solos imperfeitamente drenados, as diferenças em relação às amostras naturais são bem maiores, indo até duas unidades no valor e cinco no colorido, o que não aconselha o emprêgo de amostras sêcas para as determinações de côres, para êstes solos.

3.3 — RELAÇÃO ENTRE AS CÔRES DAS AMOSTRAS NO ESTADO NATURAL E SUAS CORRESPONDENTES PREPARADAS

As amostras, moídas após secagem a 105-110°C, TFSA e micromonólitos foram, com exceção das últimas, as que apresentaram maiores variações. Nas duas primeiras, as variações foram sempre grandes, quer para as séries bem ou imperfeitamente drenadas e nas três componentes da côr, indo para o colorido até cinco unidades, e para o valor e croma, em tórno de 2,5 unidades, como aconteceu no perfil 856.

Quanto aos micromonólitos, observaram-se variações significativas para as séries imperfeitamente drenadas, enquanto nas séries bem drenadas, as diferenças foram sempre menores que as variações normais da côr, em decorrência do teor de umidade das amostras. Infere-se ser viável a determinação de côr com micromonólitos, quando se tratar de solos de boa drenagem, não sendo aconselhável para solos de drenagem imperfeita.

4 — CONCLUSÕES

Pela análise dos resultados obtidos com as séries estudadas, verificou-se, de forma geral, que a variação da côr é prontamente observada na passagem de solo sêco para úmido e vice-versa, sendo insignificantes as variações entre os vários teores de umidade.

Quanto às amostras moídas após secagem a 105-110°C, TFSA e micromonólitos, notaram-se grandes variações nas duas primeiras. Os micromonólitos só apresentaram grandes variações (em relação à amostra natural) nos casos de séries de drenagem imperfeita.

Assim, podem-se tirar as seguintes conclusões :

a) De forma geral, a elevação progressiva no teor de umidade da amostra determina uma diminuição gradativa no valor e no croma, isto é, a amostra torna-se mais escura, tendendo para o neutro, e vice-versa.

b) A umidade atua de forma mais pronta e intensa no valor que no croma, exceto nas terras-roxas, onde ocorre o inverso, chegando, às vêzes, a haver mudança no colorido.

c) A componente da côr que menor variação sofre com a umidade

é o colorido, que, em si, sofre menos variação nos solos amarelos e vermelhos (de 5YR a 10YR).

d) Nas séries bem drenadas, entre os limites aproximados de 12 e 40% de umidade, a côr não sofre grandes variações, podendo a determinação no campo, para tais séries, ser feita sem restrições dentro desses limites.

e) A série Monjolinho sugere que para os solos de drenagem imperfeita, a oscilação mínima de 4 unidades deve ser considerada para o valor.

f) Para as séries estudadas, a côr da TFSA não foi representativa.

g) Os micromonólitos e a terra seca ao ar, de solos de boa drenagem, podem ser empregados para determinação da côr.

h) Para a determinação da côr da amostra de um solo, o teor mais adequado de umidade é aquele entre as porcentagens determinadas para a amostra em condições de campo e saturada.

i) Os estudos efetuados indicam que, nos levantamentos de solos, o fator côr deve ser considerado mais elásticamente nas componentes valor, croma e colorido, isto é, no mínimo 2,5 unidades para as duas primeiras e 5 unidades para a última, na dependência das condições de drenagem do solo.

5 — OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Com o desenvolvimento dos trabalhos os autores verificaram que, além do teor de umidade, outros fatores influem na côr do solo, quais sejam: 1) coleta da amostra; 2) exposição da amostra; 3) tabela padrão; 4) luz ambiente e 5) hora da determinação.

No que se refere à coleta da amostra, observou-se que, sempre que possível, deve-se determinar a côr com um pequeno torrão, a fim de conservar a estrutura natural do solo.

Algumas amostras, notadamente dos solos com mosqueamento, quando expostas ao ar, em um tempo relativamente curto mudam a côr, devido à rápida oxidação de seus componentes, o que indica que, para

elas, devem ser feitas duas determinações de côr, antes e após a oxidação.

Comparando os padrões de duas tabelas com, aproximadamente, o mesmo tempo de uso, observou-se ocorrerem diferenças visíveis entre elas. Daí sugerir-se que seja usada sempre a mesma tabela nas determinações, para posteriores comparações.

Procurou-se verificar a influência da luz ambiente na determinação da côr da amostra, sob condições normais de laboratório.

A côr determinada para certa amostra foi 5YR 4/4-4/6, ou seja, bruno-avermelhada a vermelho-amarelada, após exame na melhor condição de luz natural reinante no laboratório, passando, porém, a mesma amostra a ser definida como 2,5YR 4/6-4/8, isto é, vermelha a vermelho-escura, depois de examinada no mesmo lugar, mas observada à sombra oferecida pelo corpo do observador (Observações feitas em amostras do P. 871).

Observou-se que as sombras determinam escurecimento nas amostras; daí, a importância da padronização da forma pela qual as amostras são examinadas. Necessário se torna evitar observações sob condições diferentes, principalmente quando se visa comparar resultados.

Para as determinações de campo, sugere-se que nunca sejam feitas com luz que incida diretamente sobre as amostras, mas sim à sombra, em local de iluminação uniforme, ou à sombra do corpo, após esperar-se a adaptação visual.

Julga-se útil especificar sempre as condições de iluminação para dada determinação de côr, pois, dessa forma, poder-se-ão explicar as diferenças encontradas em várias determinações.

Tal como a iluminação do local, a hora do dia deve ser considerada nas determinações de côres. Assim, se forem feitas duas determinações, de manhã e à tardinha, por exemplo, será notada sempre diferença nessas observações, embora nem sempre significativas, pois, em geral, as diferenças observadas são insuficientes para mudar o valor de alguma componente da côr, como o valor ou o croma.

Considera-se que, para um dia de luminosidade normal, o período mais indicado para determinações de côres, por ser menos sujeito a enganos devidos à luminosidade, é entre 8 e 16, ou, no máximo, até às 17 horas (para dias longos de boa iluminação).

COLOR IN RELATION TO MOISTURE LEVEL OF SOME SOIL SERIES

SUMMARY

Several soil properties are used for identification and classification of soil series, of which color is one of great importance.

It depends upon a group of factors as color is particularly sensible to the influence of soil moisture.

At the Central Experiment Station in Campinas a study of color was made by employing natural and prepared samples of soil series ranging from dry soil to soil with highest moisture content, whereby the Munsell Soil Color Charts were used for color determination.

As for prepared (air-dried and sieved) samples, they may not be given representative colors as of the natural soil samples. Their variation in color is beyond that found in the field.

Series of the imperfect group up to the very poorly drained showed the greatest moisture-level influence in the color of natural soil. Commonly these series are admitted to wider variation in color or under some circumstances these properties are not accounted for in identification.

The well drained soil color variations derived from moisture level between series specified limits. The field work mapping can be done in this region at any time if the critical point is the color determination.

The best moisture condition for soil color determination is that close to the natural conditions.

The moisture variation has significant effect on the VALUE except for the «terra roxa» soil (red soil) where the CHROMA shows more sensibility. The CHROMA is the color component the least affected by moisture variation.

In the color determination of the series studied, the authors also noticed the influence of the following factors: environmental light conditions; time of determination; soil color chart conservation and exposure of samples to the air.

Since many external conditions affect the results of these determinations, they must be checked carefully for data comparison.

LITERATURA CITADA

1. MOHR, E. C. J. & VAN BAREN, F. A. Tropical Soils, New York, Interscience Publishers, Inc., 1954. p. 424-433.
2. MUNSELL, A. H. Munsell Soil Color Charts. Baltimore, Maryland, U.S.A., Munsell Color Company Inc., 1954.
3. PAIVA, J. E. (neto), NASCIMENTO, A. C., KÜPPER, A. (e outros). Solos da Bacia Paraná-Uruguaí. São Paulo, Tip. Edanee, 1961. p. 95-104.
4. ROBINSON, G. W. Soils — Their Origin, Constitution and Classification. London, Thomas Murby & Co., 1951. p. 257-261.
5. VERDADE, F. C. & HUNGRIA, L. A. Séries Monotípicas da Bacia de Taubaté. *Bragantia* 21:304-305. 1962.
6. ——— & ———. Séries Monotípicas da Bacia de Taubaté. *Bragantia*, 21:504. 1962.
7. ———. Séries Monotípicas da Bacia de Taubaté. *Bragantia* 22:[169]-191. 1963.