

TABELA 411. Resultado da análise química de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes métodos de manejo. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Métodos de ¹ preparo	Prof. (cm)	pH	c mol _e .dm ⁻³			mg.dm ⁻³		M.O. (%)
			Al	Ca	Mg	K	P	
Descoberto-AD	0-10	4,5	1,49	0,54	0,07	26	4	3,16
	10-20	4,5	1,71	0,35	0,05	24	3	3,31
Pastagem	0-10	5,0	1,18	0,99	0,28	52	4	4,51
	10-20	4,9	1,38	0,57	0,10	28	3	3,93
Milho-AD	0-10	5,9	0,00	4,68	1,14	41	10	3,78
	10-20	4,9	0,46	2,16	0,59	29	9	3,28
Milho-PD	0-10	6,2	0,00	4,54	0,87	40	13	3,97
	10-20	4,9	0,59	1,78	0,48	29	5	3,14
Milho-AA	0-10	5,8	0,00	4,04	1,15	67	37	3,42
	10-20	4,9	0,49	2,00	0,62	43	7	3,30
Milho-PI	0-10	6,3	0,00	4,90	1,20	61	12	3,54
	10-20	5,0	0,52	1,85	0,52	34	6	3,04

- ¹ AD = Preparo convencional (arado de discos + 2 gradagens niveladoras);
 PD = Plantio direto; AA = Preparo com arado de aivecas + gradagens niveladoras;
 PI = Preparo invertido (grade aradora seguido por arado de discos + grade niveladora).

TABELA 412. Resultados das análises físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro submetido a diferentes métodos de manejo. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

Métodos de ¹ Tratamento	Prof. (cm)	Densidade do Solo (Mg.m ⁻³)	Agregados estáveis em água (%)	
			>2 mm	<2 mm
Descoberto AD	0-10	1,12	87,27	12,73
	10-20	1,14	85,41	14,59
Pastagem	0-10	1,03	94,92	5,08
	10-20	1,12	70,98	29,02
Milho-AD	0-10	1,04	68,12	31,88
	10-20	1,04	83,27	16,73
Milho-PD	0-10	1,03	82,14	17,86
	10-20	1,12	68,97	31,03
Milho-AA	0-10	1,09	96,48	3,52
	10-20	1,14	93,89	6,11
Milho-PI	0-10	1,08	93,12	6,88
	10-20	1,12	86,86	13,14

- ¹ AD = Preparo convencional (arado de discos + 2 gradagens niveladoras);
 PD = Plantio direto; AA = Preparo com arado de aivecas + gradagens niveladoras;
 PI = Preparo invertido (grade aradora seguido por arado de discos + grade niveladora).

MAGNETÔMETRO PORTÁTIL PARA SOLOS

Os solos magnéticos (aqueles cuja magnetização excede $1 \text{ JT}^{-1}\text{kg}^{-1}$) são de particular importância nas faixas tropical e subtropical do Globo. No caso do Brasil, eles ocupam uma área significativa do território, estimada em cerca de 5% da superfície do País e, na maioria dos casos, são de grande importância econômica para a agricultura, em virtude de suas relativamente altas aptidões agrícolas.

A diferenciação dos solos magnéticos no campo é qualitativamente feita com o auxílio de um pequeno ímã de mão. Este critério tem sido adotado para identificar solos desenvolvidos de rochas máficas. De outro modo, não é simples separar um latossolo vermelho-escuro (muito baixa magnetização), por exemplo, de um latossolo roxo (alta magnetização), pelas características morfológicas convencionais, como cor, textura e estrutura.

Os solos da região tropical são tipicamente mais sujeitos a altas taxas de intemperismo e lixiviação e tendem a concentrar residualmente os óxidos (termo que aqui inclui óxidos, oxí-hidróxidos e hidróxidos). Os óxidos de ferro são os que efetivamente respondem pela magnetização de uma amostra de solo, especialmente os ferrimagneticamente ordenados, como magnetita (Fe_3O_4 , magnetização espontânea, $\sigma \approx 90 \text{ JT}^{-1}\text{kg}^{-1}$) e maghemita ($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$, $20 < \sigma < 60 \text{ JT}^{-1}\text{kg}^{-1}$). A hematita ($\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$, $0,2 < \sigma < 0,5 \text{ JT}^{-1}\text{kg}^{-1}$) contribui relativamente pouco, frente aos dois primeiros, enquanto que a goethita (αFeOOH), a ilmenita (FeTiO_3) e os silicatos com ferro estrutural não são magneticamente ordenados à temperatura do ambiente.

A magnetização se relaciona com a proporção de ferrimagnéticos nos solos, representados, essencialmente, pelos óxidos de ferro com estrutura de espinélio. A suscetibilidade magnética (razão entre a magnetização e o campo magnético aplicado) pode, eventualmente, representar uma medida consistente da magnetização, em campos magnéticos acima de 0,3 tesla, condição em que se aproxima do valor de saturação.

A alta aptidão agrícola dos solos magnéticos é creditada à capacidade que os óxidos de ferro magnéticos têm de acomodar micronutrientes (Cu, Mo, Co, Zn, Mn...). Assim, as medidas de magnetização, que refletem a proporção desses óxidos no solo, seriam também um indicador indireto de fertilidade natural. A dificuldade operacional destas medidas no campo prende-se à complexidade instrumental dos equipamentos convencionais de medidas de magnetização, que ainda são relativamente grandes e pesados, assim como a necessidade de instalações especiais, de alimentação de corrente elétrica e de refrigeração e também ao custo do equipamento e de sua operação.

Para contornar essas dificuldades operacionais, projetou-se um magnetômetro portátil baseado em um núcleo magnético de ímã permanente com campo de 0,3 tesla, na configuração de cilindro de Halbach (cilindro mágico, Figuras 93 e 94). O protótipo construído (Pedido de Privilégio depositado no INPI nº PI9300697) tem dimensões externas, após a montagem das partes esquematizadas (Figura 93) e acondicionamento em estojo, de 13 cm largura x 18 cm comprimento e 6 cm altura e pesa 1,2 kg. Sua alimentação de tensão é por duas pilhas de 9V; a leitura é direta em mostrador digital; não requer instalações especiais e refrigeração e a precisão da medida é de algumas unidades percentuais, se comparada com os resultados dos equipamentos convencionais de laboratório. O esquema do projeto do equipamento está na Figura 94. - José Domingos Fabris, John Michael David Coey, Orphée Cugat, Joe McCauley.

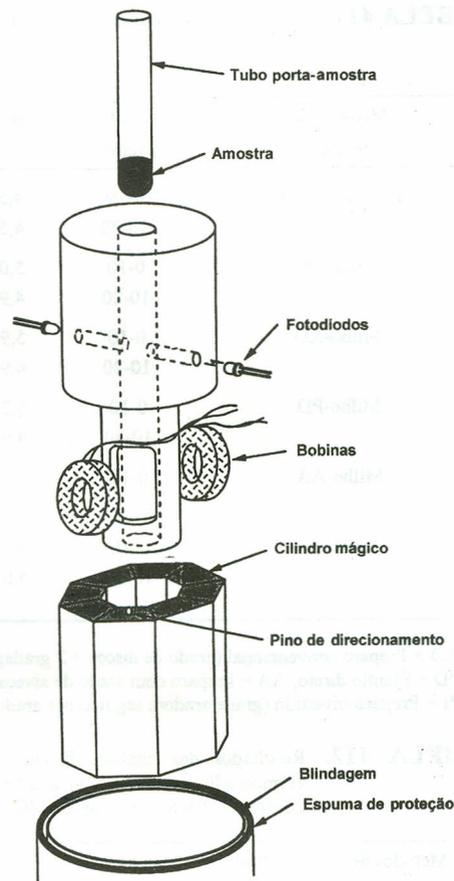


FIGURA 93. Esquema em perspectiva das partes separadas do magnetômetro portátil. Após a montagem, todo o conjunto e a placa com o circuito eletrônico são acondicionados em um estojo, que acomoda ainda duas baterias de 9V. O sinal de tensão coletado nas bobinas é digitalizado e analisado eletronicamente. O resultado da leitura é apresentado em um mostrador digital, em μJT^{-1} . CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.

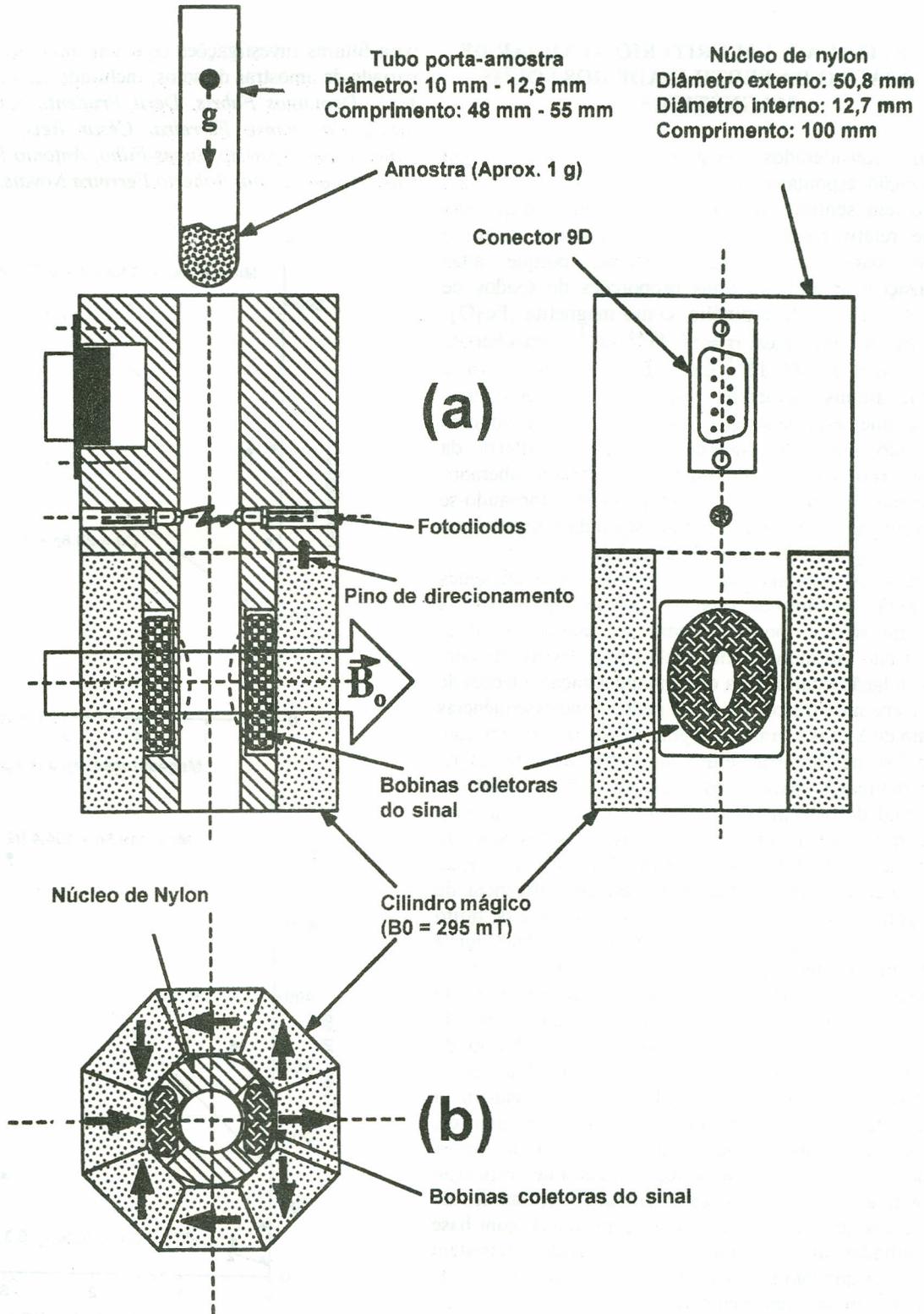


FIGURA 94. Esquemas de cortes (a) longitudinais e (b) diametral do conjunto (as setas indicam as direções dos campos magnéticos de cada segmento que compõe o cilindro mágico). CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1994.