

Índice de Serviços	Página
1. Solo	
1.1 Química para fins de avaliação da fertilidade do solo (Estado de São Paulo)	2
1.2 Química para fins de avaliação da fertilidade do solo (outros métodos)	2
1.3 Química para fins de classificação do solo	3
1.4 Química – análises especiais	3
1.5 Química – análises ambientais	4
1.6 Física	5
2 Informações Gerais:	
• Quantidade de material e prazo de descarte após finalização dos ensaios; • Endereço para envio das amostras; • Condição de pagamento; • Prazo médio para entrega do relatório de ensaio; • Contatos.	7

1. Solo

1.1 Química para fins de avaliação da fertilidade do solo (Estado de São Paulo)

Tipo	Descrição	Valor por amostra
SQ1	pH CaCl ₂ 0,01 mol L ⁻¹ , MO, P, K, Ca, Mg, H+Al e os cálculos SB, CTC e V %	R\$ 42,00
SQ2	SQ1 + Al + cálculo m %	R\$ 50,00
SQ3	SQ1 + S	R\$ 52,00
SQ4	SQ1 + Al + S + cálculo m %	R\$ 62,00
SQ5	CETESB P4.231 (SQ4 + Na + PST)	R\$ 74,00
SQ6*	Micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Zn)	R\$ 42,00
SQ6.1*	SQ6 + Na + Si	R\$ 57,00
Determinação por elemento		R\$ 19,00

* Análises de solo para micronutrientes em conjunto com macronutrientes terão 20% de desconto. Por exemplo: **SQ4+SQ6 = R\$ 83,20 por amostra**

Métodos: pH em CaCl₂; M.O. – extração por dicromato de sódio, determinação por colorimetria; P e K – extração com resina trocadora de íons; H+Al (acidez potencial) – pH SMP; Al, Ca e Mg – extração com KCl 1 mol L⁻¹; S – extração com fosfato de cálcio 0,01 mol L⁻¹; Boro - água quente/micro-ondas; Cu, Fe, Mn e Zn - extração com DTPA. (Ref.: Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Instituto Agrônomo de Campinas, 2001); Na – extração com Mehlich 1 (Ref.: Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. 2ª edição revista e ampliada. Embrapa, 2009); Si – extração com cloreto de cálcio 0,01 mol L⁻¹ (Ref.: Solo, planta e fertilizante. Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Ciências Agrárias – Boletim Técnico, 2004).

Unidades: pH (adimensional); M.O. (g dm⁻³); K, Ca, Mg, Na, H+Al, Al, SB e CTC (mmolc dm⁻³); P, S, B, Cu, Zn, Mn e Fe (mg dm⁻³); Si (mg kg⁻¹);

1.2 Química para fins de avaliação da fertilidade do solo (outros métodos)

Tipo	Descrição	Valor por amostra
AQ1	pH H ₂ O, pH CaCl ₂ 0,01 mol L ⁻¹ , MO, P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e os cálculos SB, CTC, V% e m %	R\$ 50,00
AQ2.1	AQ1 + S	R\$ 62,00
AQ2.2	AQ2.1+ Na + cálculo PST	R\$ 74,00
AQ3*	Micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Zn)	R\$ 42,00
Determinação por elemento		R\$ 19,00

* Análises de solo para micronutrientes em conjunto com macronutrientes terão 20% de desconto. Por exemplo: **AQ2.1+AQ3 = R\$ 83,20 por amostra**.

Métodos: M.O. – extração por dicromato de potássio, determinação por titulação (Ref.: Boletim Técnico 106. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas, 2009); pH em H₂O; P, K, Na - extração com Mehlich 1; H+Al (acidez potencial) - extração com acetato de cálcio; (Ref.: Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. 2ª edição revista e ampliada.

Embrapa, 2009); Cu, Fe, Mn e Zn - extração com Mehlich 1 (Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. Métodos usados na Embrapa Solos. Documentos número 3. Outubro, 1998); pH em CaCl_2 ; Al, Ca e Mg – extração com KCl 1 mol L^{-1} ; Boro - água quente/micro-ondas; S – extração com fosfato de cálcio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ (Ref.: Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Instituto Agronômico de Campinas, 2001).

Unidades: pH (adimensional); Ca, Mg, H+Al, Al, SB e CTC ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); P, K, Na, S, B, Cu, Zn, Mn e Fe (mg dm^{-3}); M.O (g kg^{-1}).

1.3 Química para fins de classificação do solo

Tipo	Descrição	Valor por amostra
SQ7	pH H_2O , pH KCl 1 mol L^{-1} , MO, P, K, Ca, Mg, Al, H+Al, cálculos SB, CTC, V % e m %	R\$ 54,00
SQ8.4	SQ7 + Na	R\$ 61,00
SQ8.5	SQ8.4 + Si	R\$ 77,00
AT1	Ataque sulfúrico - Al, Ti, Fe, Mn; ataque alcalino Si e os cálculos Ki e Kr	R\$ 216,00
AT2	Ataque sulfúrico – somente Fe	R\$ 110,00

Métodos: pH em H_2O , pH em KCl 1 mol L^{-1} , K, P e Na – extração com Mehlich 1; Ca, Mg e Al – extração com cloreto de potássio 1 mol L^{-1} ; H+Al (acidez potencial) – extração com acetato de cálcio pH 7; Ataque sulfúrico: Al - Determinação por complexometria com CDTA; Ti – determinação colorimétrica; Fe - espectrometria de absorção atômica no extrato sulfúrico e Mn - determinação espectrométrica com adição de solução de lantânio ao extrato sulfúrico por absorção atômica; Ataque alcalino Si – solubilização da sílica com NaOH e determinação por colorimetria (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017). Si – extração com CaCl_2 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ (Ref.: Solo, planta e fertilizante. Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Ciências Agrárias – Boletim Técnico, 2004). M.O. – extração com dicromato de potássio, determinação por titulação (Ref.: Boletim Técnico 106. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas, 2009).

Unidades: pH, Ki e Kr (adimensional); P, Si (mg kg^{-1}); K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, CTC e Na ($\text{mmol}_c \text{ kg}^{-1}$); M.O. (g kg^{-1}); ataque sulfúrico (%).

1.4 Química – Análises Especiais

Tipo	Descrição	Valor por determinação
	pH H_2O ou pH KCl 1 mol L^{-1} ou pH CaCl_2 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$	R\$ 19,00
FQ1	C.O. (1) (g dm^{-3}) ou M.O. (1) (g dm^{-3})	R\$ 22,00
	C.O. (2) (g kg^{-1}) ou M.O. (2) (g kg^{-1})	R\$ 26,00
FQ2	Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	R\$ 25,00
	N total (mg kg^{-1}) ou $^*\text{N-NO}_3^-$ (mg kg^{-1}) ou $^*\text{N-NH}_4^+$ (mg kg^{-1})	R\$ 38,00
		R\$ 150,00

Determinação de Fe e Al Cristalinos – DCB (g kg ⁻¹)	
Determinação de Fe Cristalino – DCB (g kg ⁻¹)	R\$ 100,00
Determinação de Al Cristalino – DCB (g kg ⁻¹)	R\$ 100,00
Determinação de Fe + Al Amorfo – Oxalato ácido de amônio (g kg ⁻¹)	R\$ 118,00
Determinação de Fe Amorfo - Oxalato ácido de amônio (g kg ⁻¹)	R\$ 83,00
Determinação de Al Amorfo – Oxalato ácido de amônio (g kg ⁻¹)	R\$ 83,00
Determinação de Fe + Al ligados à matéria orgânica – pirofosfato de sódio (g kg ⁻¹)	R\$ 100,00
Determinação de somente Fe (ou somente Al) ligado à matéria orgânica – pirofosfato de sódio (g kg ⁻¹)	R\$ 71,00
Determinação de PCZ (Ponto de Carga Zero)	R\$ 272,00
Determinação de P remanescente (mg L ⁻¹)	R\$ 50,00
Extração sequencial de metais	R\$ 620,00

* Nas análises de solo para N-NO₃⁻ e/ou *N-NH₄⁺ as amostras devem estar congeladas para que a qualidade dos resultados não seja comprometida.

Métodos: pH em H₂O, pH em KCl 1 mol L⁻¹ (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017); pH em CaCl₂ (Ref.: Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Instituto Agronômico de Campinas, 2001); C.O. e M.O. (1) – extração com dicromato de sódio, determinação por colorimetria (Ref.: Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Instituto Agronômico de Campinas, 2001). C.O. e M.O. (2) – extração com dicromato de potássio, determinação por titulação (Ref.: Boletim Técnico 106. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas, 2009). Condutividade elétrica – condutivímetro; N total extraído pelo método de Kjeldahl (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017); N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻ - extraído pelo método de destilação a vapor (Ref.: Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. 2ª edição revista e ampliada. Embrapa, 2009). Formas de Fe e Al (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017). DCB: solução complexante tamponada de citrato de sódio, bicarbonato de sódio e ditionito de sódio. Extração sequencial de metais (Ref.: Silveira, M.L.A.; Alleoni, L.R.F.; O'Connor, G.A.; Chang, A.C. Heavy metal sequential extraction methods - A modification for tropical soils. Chemosphere, v.64, n.6, p.1929-1938, 2006).

1.5 Química – Análises Ambientais

Determinação	Valor por amostra
Digestão da amostra e determinação de teores de metais por ICP – OES em sedimentos, lodos e solos.	
Arsênio (LQ = 2 mg kg ⁻¹), bário (LQ = 4 mg kg ⁻¹), cádmio (LQ = 2 mg kg ⁻¹), chumbo (LQ = 2 mg kg ⁻¹), cobalto (LQ = 0,4 mg kg ⁻¹), cobre (LQ = 4 mg kg ⁻¹), cromo (LQ = 2 mg kg ⁻¹), molibdênio (LQ = 2 mg kg ⁻¹), níquel (LQ = 0,4 mg kg ⁻¹) e zinco (LQ = 4 mg kg ⁻¹).	R\$ 410,00
Somente digestão de solos, lodos e sedimentos.	R\$ 200,00

Somente determinação de teores de metais por ICP – OES em sedimentos, lodos e solos.

Arsênio (LQ = 2 mg kg⁻¹), bário (LQ = 4 mg kg⁻¹), cádmio (LQ = 2 mg kg⁻¹), chumbo (LQ = 2 mg kg⁻¹), cobalto (LQ = 0,4 mg kg⁻¹), cobre (LQ = 4 mg kg⁻¹), cromo (LQ = 2 mg kg⁻¹), (LQ = 2 mg kg⁻¹), molibdênio (LQ = 2 mg kg⁻¹), níquel (LQ = 0,4 mg kg⁻¹) e zinco (LQ = 4 mg kg⁻¹). R\$ 210,00

Determinação de teores de metais por ICP – OES em sedimentos, lodos e solos por elemento. R\$ 63,00

Referências: Extração - USEPA - SW-846 3051a - Digestão ácida assistida por micro-ondas de sedimentos, lodos e solos. Determinação - POPEQP101-17 Rev04 Determinação elementar em extratos por espectrofotometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). LQ: limite de quantificação, que é a menor quantidade do analito em uma amostra que pode ser determinada com precisão e exatidão aceitáveis.

1.6 Física

Tipo	Descrição	Valor por amostra
SF1	Areia Total, Silte, Argila em dispersante e Classe de Textura	R\$ 29,00
SF2	Areias Grossa, Fina e Total, Silte, Argila em dispersante e Classe de Textura	R\$ 38,00
SF2.1	Areias Grossa, Fina e Total, Silte, Argila em dispersante e em água, Classe de Textura e Flocculação	R\$ 51,00
SF3	Areias Muito Grossa, Grossa, Média, Fina, Muito Fina e Total, Silte, Argila em dispersante, Argila em água, Flocculação e Classe de Textura	R\$ 54,00
FQ3	Densidade de partículas – Dp	R\$ 35,00

* Dp = densidade real (Dr).

Métodos: Bouyoucos (densímetro) (Ref.: SSSA Book Series 5. Methods of Soil Analysis, Part 4). Classe de diâmetros (mm) conforme USDA: (A) Cinco frações de areia: muito grossa (MG) = 2 a 1; grossa (G) = 1 a 0,5; média (M) = 0,5 a 0,25; fina (F) = 0,25 a 0,10; muito fina (MF) = 0,10 a 0,05; Areia total (AT) = 2 a 0,05; silte = 0,05 a 0,002; argila total < 0,002; argila água < 0,002. (B) Duas frações de areia: grossa (G) = 2 a 0,05; fina (F) = 0,25 a 0,05; areia total (AT) = 2 a 0,05. Areia – pesagem; argila – densímetro (com dispersante, solução de hidróxido de sódio e hexametáfosfato de sódio e/ou dispersa em água); densidade de partículas – picnômetro (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017).

Unidades: Areia(s), silte e argila (g kg⁻¹); Grau de Flocculação (%); Dp (g cm⁻³).

Análises realizadas somente em anel volumétrico

Tipo	Descrição	Valor por amostra
FQ3	Umidade total (%)	R\$ 35,00
	Densidade do solo – Ds (g cm ⁻³)	R\$ 35,00
	Dp + Ds + Porosidade total (cm ³ cm ⁻³)	R\$ 113,00
	Dp + Ds + Porosidade total (cm ³ cm ⁻³) + Porosidade efetiva (cm ³ cm ⁻³)	R\$ 178,00
	Macroporosidade (cm ³ cm ⁻³) + Microporosidade (cm ³ cm ⁻³) + Porosidade total (cm ³ cm ⁻³)	R\$ 178,00

* Ds = densidade aparente (Da); para determinação da Ds a amostra precisa necessariamente ser indeformada; para cálculo da porosidade total é necessária a determinação da Dp e Ds; para o cálculo da porosidade efetiva é necessária a determinação da Dp, Ds e porosidade total do solo.

Métodos: densidade do solo - anel volumétrico; umidade total - determinação da massa de água presente na amostra por gravimetria após secagem em estufa a 105°C (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017).

Análises realizadas somente em anel volumétrico

Tipo	Descrição	Valor por amostra
PM	Ponto de murcha permanente (1500 kPa)	R\$ 45,00
CC	Capacidade de campo (10 kPa)	R\$ 45,00
CH	Condutividade Hidráulica (carga constante)	R\$ 93,00
RP	Resistência à Penetração	R\$ 62,00
CR	Curva de Retenção (0 kPa; 1 kPa; 6 kPa; 10 kPa; 33 kPa; 100 kPa e 1500 kPa)	R\$ 225,00
CAD	Capacidade de água disponível	R\$ 136,00

* Para inclusão de pontos adicionais na curva de retenção, será cobrado R\$ 38,00 por ponto. Para a análise de compressibilidade do solo, é necessário a coleta de 10 anéis por camada amostrada (anel volumétrico de 2,5 cm de altura x 7,0 cm de diâmetro interno). Para as demais análises, a coleta deverá ser realizada em anel volumétrico de 5 cm x 5 cm (altura x diâmetro interno).

Métodos: PM, CC, CR e CAD - mesa de tensão e painéis de Richards; CH - Método da carga constante / equação de Darcy (Ref.: Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA. 3ª edição revista e ampliada, 2017); RP - Penetrômetro estático - de bancada (Ref.: Bradford, J.M. Penetrability. In: Klute, A. (Ed.). Methods of soil analysis. 2ª ed. Madison: American Society of America, 1986. pt.1: Physical and mineralogical methods, p. 463-478). Desenvolvimento de um consolidômetro pneumático: modelagem da compactação, penetrometria e resistência tênsil de agregados de solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 35, p. 389-402, 2011.).

Unidades: PM, CC, CR e CAD (cm³ cm⁻³); CH (mm h⁻¹); RP (MPa).

2. Informações Gerais

Quantidade de material e prazo de descarte após finalização dos ensaios

Quantidade de material para análise: 300 a 400 g em saco plástico reforçado e identificado com as informações da amostra.

Prazo de descarte: 60 dias.

Endereço para envio das amostras:

ESALQ/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DO SOLO

Avenida Pádua Dias, 11.

CEP: 13.418-260 Piracicaba / SP.

Horário de Funcionamento da Recepção de amostras: de segunda a sexta, das 07h30 às 11h30 e das 13h00 às 17h00.

Condição de pagamento:

Emissão de boleto bancário com 10 dias de vencimento.

Prazo médio para entrega do relatório de ensaio:

Análises químicas para fins da avaliação da fertilidade e físicas do solo: 07 dias úteis;

Análises químicas para fins de classificação do solo: 08 dias úteis;

Análises químicas especiais e análises ambientais: 20 dias úteis;

Análises físicas especiais: sob consulta;

* a finalização dos ensaios e entrega do relatório de ensaio pode variar com o tipo da análise ou da época do ano.

Contatos:



19 99934-1143

✉ LSO.LAB@USP.BR

🌐 www.esalqsolos.com.br

📷 @laboratoriosolosesalqusp

☎ 19 3447-6110 Administrativo

19 3447-6145 Técnico