

NOVA ABORDAGEM DO FATOR DE LIMITAÇÃO “FERTILIDADE DO SOLO” UTILIZADO NA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS.

Lauro Charlet Pereira^[1], Francisco Lombardi Neto^[2], Marta Regina Lopes Tocchetto^[3], Marco Antônio Ferreira Gomes^[4].

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a questão ambiental tem assumido grande importância no contexto nacional e internacional. Com grande evidência, surge a necessidade de desenvolvimento, adequação ou ajustes de metodologias, não apenas para acompanhar a dinâmica tecnológica, mas também para balizar atividades como: planejamento agrícola sustentável, ordenamento territorial e gestão ambiental. O método de avaliação da aptidão agrícola das terras (Ramalho-Filho & Beek, 1995) é um dos mais comumente adotados no Brasil e que, dada sua estrutura, deve merecer ajustes e atualizações frequentes (Bennema et al. 1964). Objetivou-se com este trabalho propor: a) a parametrização do fator de limitação “fertilidade do solo”; e b) avaliação individualizada dos atributos intimamente relacionados à fertilidade do solo (nutrientes, toxicidade por alumínio e fixação de fósforo), como elementos de subsídios à melhoria da eficiência do sistema de avaliações das terras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo refere-se à quadrícula de Ribeirão Preto, localizada na região nordeste do Estado de São Paulo. Possui uma extensão de aproximadamente 276.451ha, circunscrita às seguintes coordenadas geográficas: 21° 00' a 21° 30' de latitude Sul e 47° 30' a 48° 00' de longitude Oeste.

A metodologia utilizada seguiu o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (Ramalho-Filho & Beek, 1995), com modificações a partir da proposta de parametrização do fator fertilidade e da avaliação individualizada dos atributos diagnósticos intimamente relacionados à fertilidade do solo (nutrientes; alumínio; e fósforo), seguindo as sugestões de Pereira (2002), Tabela 1.

Tabela 1 - Fator de limitação e atributos diagnósticos.

Fator de limitação	Atributo diagnóstico	Símbolo*
• Deficiência de fertilidade	nutrientes, alumínio e fósforo	n, a, f

Fonte: adaptado de Ramalho-Filho & Beek (1995).

* símbolo : n = nutrientes; a = alumínio; f = fósforo

O fator de limitação “deficiência de fertilidade” teve os seus atributos diagnósticos (n, a, f) parametrizados com base na bibliografia disponível. Na avaliação dos graus de limitação, considerou: 0 = nulo; 1= ligeiro; 2 = moderado; 3 = forte; 4 = muito forte.

O Fator “Deficiência de Fertilidade”: foi avaliado com base em três atributos diagnósticos:

a) disponibilidade de nutrientes; b) toxicidade por alumínio e c) fixação de fósforo.

a) Graus de limitação referentes à disponibilidade de nutrientes - n

A disponibilidade de nutrientes decorreu da relação entre saturação por bases (V%) e cap. de troca de cátions (CTC), conforme Oliveira & Berg (1985), Tabela 2.

Tabela 2 - Graus de limitação referentes à disponibilidade de nutrientes.

Saturação por Bases (V %)	Capacidade de Troca de Cátions (C T C, em $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)		
	> 5	3 - 5	2 - 3
	Graus de Limitação *		
50 - 100	0	1	2
25 - 50	1	2	2
10 - 25	3	3	4
0 - 10	4	4	4

Fonte: Oliveira & Berg (1985).

* Graus de Limitação: 0 = Nulo; 1 = Ligeiro; 2 = Moderado; 3 = Forte; 4 = Muito Forte.

> GRAUS DE LIMITAÇÃO

- **0 : Nulo** – V% > 50, conjugada com a CTC > 5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **1 : Ligeiro** – V% > 50 e CTC de 3-5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou, V% = 25-50 e CTC >5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **2 : Moderado** – V% = 25-100 e CTC = 2-3 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou, V% = 25-50 e CTC = 3-5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **3 : Forte** – V% = 10 -25 até 50 cm de prof. e valores de CTC = 3-5 ou > 5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **4 : Muito Forte** - V% <10 e CTC >5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou, V% = 10-25 e CTC de 2-3 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.

b) Graus de limitação referentes à toxicidade por alumínio - a

A toxicidade por alumínio foi avaliada pela relação entre saturação por alumínio (m%) e capacidade de troca de cátions (CTC), conforme Oliveira & Berg (1985), Tabela 3.

Tabela 3 - Graus de limitação referentes à toxicidade por alumínio.

Saturação por Alumínio (m %)	Capacidade de Troca de Cátions (C T C, em $\text{cmol}_c \text{ Kg}^{-1}$)	
	5 - 10	1 - 5
	Graus de Limitação *	
0 - 10	0	0
10 - 30	1	1
30 - 50	2	1
50 - 70	3	2
70 - 100	4	3

Fonte: Oliveira & Berg (1985).

* Graus de Limitação: 0 = Nulo; 1 = Ligeiro; 2 = Moderado; 3 = Forte; 4 = Muito Forte.

> GRAUS DE LIMITAÇÃO

- **0 : Nulo** – m% <10 na camada arável, conjugado com a CTC de até 10 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **1 : Ligeiro** – m% =10-50 e CTC =1-5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou m% =10-30 e CTC = 5 -10 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **2 : Moderado** – m% =30-50 e CTC=5-10 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou, m% =50-70 e CTC=1-5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **3 : Forte** – m% =50-70% e CTC =5-10 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ou, m% =70-100% CTC =1-5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.
- **4 : Muito Forte** – m% = 70 -100% e CTC = 5 -10 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$.

c) Graus de limitação referentes à fixação de fósforo - f

Este atributo foi avaliado com base na textura do solo, cor e atração eletromagnética, conforme Oliveiras & Sosa (1995), Tabela 4.

Tabela 4 - Graus de limitação referentes à fixação de fósforo.

Graus de Limitação	Textura Superficial	Cor do Solo	Atração Eletromagnética
0 : Nulo	Arenosa Arenosa ****	*** Vermelho-escuro ou Vermelho-amarelo	Ausente
1 : Ligeiro	Média Argilosa ou muito argilosa	Vermelho-escuro Vermelho-amarelo	Pequena atração
2 : Moderado	Argilosa Muito argilosa	Vermelho Vermelho-escuro	Moderada atração
3 : Forte	Argilosa ou muito argilosa	Roxo	Forte atração
4 : Muito Forte	Argilosa ou muito argilosa	Roxo	Muito forte atração

Fonte: Oliveira & Sosa (1995).

*** Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Regolíticos.

**** Textura superficial arenosa e subsuperficial média.

➤ GRAUS DE LIMITAÇÃO

- **0 : Nulo** – textura superficial arenosa. Ou, textura superficial arenosa e subsuperficial média, com cores vermelho-escuro ou vermelho-amarelo. Sem atração por imã.
- **1 : Ligeiro** – textura superficial média, argilosa ou muito argilosa, com cores vermelho-escuro ou vermelho-amarelo. Baixa atração magnética.
- **2 : Moderado** – textura sup. arg. ou muito arg., cores vermelho ou verm.-escuro. Mod. magnetismo.
- **3 : Forte** – textura superficial argilosa ou muito argilosa, com cores roxa. Forte atração magnética.
- **4 : Muito Forte** – textura superficial arg. ou muito arg., com cores roxa. Forte atração magnética.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados da avaliação do fator “fertilidade do solo”, verificou-se que grande parte da área estudada (cerca de 75%) possui como principal limitação a baixa fertilidade natural. Seus solos apresentaram baixos valores, tanto de saturação por bases (V%), quanto de soma de bases (S), retratando bem o caráter essencialmente distrófico ou distroférico. O teor de alumínio trocável nessas áreas foi geralmente baixo. No restante da área, teve-se duas situações bem distintas. No primeiro caso, foram encontrados solos eutróficos ou eutroféricos, com elevada saturação por bases (V%) associadas a teores de bases também elevados, resultando assim em áreas de alto potencial nutricional. Opostamente, no outro caso, estão os solos muito pobres quimicamente, caracterizados por baixa saturação em bases (V%), baixos valores de soma de bases e, por conseqüência, baixo potencial nutricional.

4. CONCLUSÕES

A partir da nova abordagem foi possível concluir que:

- a parametrização dos atributos aprimorou a avaliação, propiciando um caráter mais quantitativo, redução do grau de subjetividade e melhoria do nível de precisão;
- a avaliação individualizada permitiu a identificação do atributo de maior limitação, o que facilita as recomendações de práticas de manejo mais adequadas;

- o fator de limitação mais importante foi o baixo potencial nutricional, seguido pela presença de teores de alumínio trocável e carência de fósforo disponível.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNEMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO, M. N. **Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/FAO, 1964. 49p. Mimeografado.

OLIVEIRA, J. B. de; BERG, M. van den. **Aptidão agrícola das terras do Estado de São Paulo: quadric. de Araras. II. Memorial descritivo**. Campinas: Inst, Agrônômico, 1985. 60p. (Bol.Téc., 102).

OLIVEIRA, J. B. de; SOSA, S. M. B. **Sistema de clasificación de la aptitud agroecológica de la tierra (S. C. A. A. T.) para la región oriental dei Paraguay (1ª aproximación)**. Assunción, Paraguay: UNA.FCA.CIF.GTZ, 1995. 77p.

PEREIRA, L. C. **Aptidão agrícola das terras e sensibilidade ambiental: proposta metodológica**. 122p. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

[1] Engenheiro Agrônomo, Dr., Embrapa Meio Ambiente-CNPMA, lauro@cnpma.embrapa.br

[2] Engenheiro Agrônomo, PhD, Instituto Agrônômico de Campinas-IAC.

[3] Química Industrial, Doutoranda, Universidade Federal de Santa Maria-UFSM/RS.

[4] Geólogo, Dr., Embrapa Meio Ambiente-CNPMA.