

# XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

## Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural: Nova Conceituação para a Definição de Nível Tecnológico<sup>1</sup>

PAULO GUILHERME SALVADOR WADT<sup>(2)</sup>, CELIANA BARBOSA DA COSTA DE SOUZA<sup>(3)</sup>,  
LUCIELIO MANOEL DA SILVA<sup>4</sup>, MARCOS GERVASIO PEREIRA<sup>5</sup> & CLEIGIANE DE  
OLIVEIRA LEMOS<sup>(6)</sup>

**RESUMO** - O aperfeiçoamento do sistema de aptidão agrícola das terras é necessário visando aplicá-lo em escala de propriedade rural, situação na qual o uso de dados de levantamentos pedológicos sistemáticos torna-se demasiadamente oneroso. Adicionalmente, faz-se necessário atualizar a definição de nível tecnológico, excluindo da conceituação a premissa de que sistemas desenvolvidos são exclusivamente aqueles que demandam elevados recursos externos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adoção de uma nova conceituação para a definição de nível tecnológico, avaliando seu impacto na interpretação do potencial agrícola das terras em três regiões da Amazônia sul-ocidental.

**Palavras-Chave:** (uso da terra; aptidão agrícola; Amazônia; ordenamento territorial; capacidade de uso)

### Introdução

O planejamento de uso da terra feito tanto a nível nacional quanto ao de pequena propriedade, viabiliza alternativas para a exploração sustentável dos recursos naturais mediante a adequação das diferentes formas de uso agrícola.

Os dois principais sistemas de avaliação do potencial agrícola das terras são o sistema de “Capacidade de Uso da Terra” [1], e o “Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras” [2]. Ambos os sistemas são abertos, ou seja, as regras de decisão para a interpretação dos indicadores não são descritas objetivamente, sendo que a experiência do técnico que irá realizar a interpretação é um fator determinante da qualidade do trabalho resultante do processo de avaliação. Além disto, os indicadores utilizados são dependentes de levantamentos sistemáticos de solos, o que torna o trabalho oneroso e restrito a escalas menores que 1:50.000 na maioria das regiões agrícolas.

Visando desenvolver um sistema informatizado, tem sido feito esforço da definição de indicadores que possam ser facilmente obtidos em escala de campo e que possam refletir importantes funções a serem desempenhadas pelo solo ou pela paisagem na aptidão agrícola das terras [3,4,5,6,7].

Além da definição de indicadores que não sejam

dependentes de levantamento sistemático de solos, foi proposta uma nova definição para o nível tecnológico das terras [8], onde a definição anterior de classificar os níveis tecnológicos em função do grau de desenvolvimento tecnológico é substituída pela definição da intensidade de uso de insumos.

Assim, o nível tecnológico A passa a ser aquele nível onde há baixo uso de insumos externos e o máximo aproveitamento de recursos internos à propriedade; o nível tecnológico B consiste naquele onde há uso mais intenso de insumos que sejam dependentes de capital, porém, sem dependência com a escala econômica; e finalmente, o nível tecnológico C é considerado como aquele dependente de capital e de escala econômica [2].

Para esta nova definição, o nível tecnológico A que era considerado tecnologicamente primitivo, deixa de ter esta conotação, já que sistemas com agricultura ecológica, podem, por exemplo, não aplicarem insumos dependentes de capital ou de escala, e mesmo assim, serem tecnicamente evoluídos.

De mesma forma, o nível tecnológico C que era considerado desenvolvido, por aplicar mecanização e outros insumos externos [2], pode estar adotando práticas ou processos tecnicamente defasados.

A partir destas novas conceituações foi desenvolvido, para cada nível tecnológico, um software ([www.satira.eti.br](http://www.satira.eti.br)) baseado em um algoritmo computacional que tem a habilidade de determinar os graus de limitação para fertilidade do solo, deficiência de água, deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, e a partir destes resultados, definir a aptidão de uso da terra mais intensiva que pode ser adotada e sua classificação para cada uso preferencial em aptidão boa, regular, restrita ou inapta[8].

Para que a nova conceituação possa ser utilizada, faz-se necessário verificar se o algoritmo é capaz de identificar diferentes níveis de aptidão das terras em função do nível tecnológico.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a classificação da aptidão agrícola das terras determinada pelo sistema, comparando a distribuição da aptidão agrícola entre os diferentes níveis tecnológicos.

### Material e Métodos

<sup>1</sup> Pesquisa financiada com recursos do CNPq (Edital CT-Amazônia e CT-Hidro).

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sci. Pesquisador da Embrapa Acre. E-mail: paulo@cpafac.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre. E-mail: celianasouza@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Analista, Embrapa Acre. E-mail: lucielio@cpafac.embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sci., Professor, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: gervasio@ufrj.br.

<sup>6</sup> Sistemas de Informação. Bolsista SET-8A / CNPq-Embrapa. E-mail: cleigiane@cpafac.embrapa.br

Foram selecionadas para este estudo três regiões da Amazônia sul-ocidental, a primeira, no município de Porto Velho-RO, distrito de Vila Califórnia, onde foram selecionadas propriedades rurais que possuíam sistemas florestais implantados. Os solos desta região são predominantemente Latossolos e Argissolos [9], embora, nos locais de coleta das amostras tenha sido freqüente encontrar Cambissolos e Plintossolos. A segunda região de estudo foi no município de Acrelândia-AC, onde ocorre o predomínio de Argissolos [10] e o principal uso da terra é a pecuária em sucessão a floresta ou a áreas agrícolas abandonadas; a terceira região foram os municípios de Xapuri-AC e Brasiléia-AC, onde predominam Argissolos [10], segundo levantamento em escala de 1:250.000.

Entre as três regiões, foram selecionadas no total 15 propriedades rurais, em função das diferenças no histórico recente do uso da terra e de diferentes processos de assentamento.

Nestas propriedades, foram identificadas 79 unidades de uso. Em cada unidade de uso aplicou-se a metodologia de levantamento de dados preconizada para o sistema de avaliação da aptidão das terras em nível de propriedade rural, que consiste basicamente em: retirar de cada gleba uma amostra simples, com uso de trado, nas profundidades de 0 a 25 cm, 25 a 60 cm e de 60 a 100 cm, em local da paisagem que seja representativo do tipo de solos do local. No momento da amostragem, devem ser feitas observações quanto a rochiosidade, pedregosidade, presença de mosqueados ou coloração variegada, sinais de restrição à drenagem. Deve ser também anotado a declividade do terreno, sua posição na paisagem e feita anotação sobre a precipitação média anual da região.

As amostras de solo foram a seguir encaminhadas para determinação dos teores de cálcio, magnésio e alumínio trocável, acidez potencial, teor de fósforo remanescente, teor de argila, areia e silte total, densidade das partículas e carbono orgânico, segundo métodos de referências adotados pela Embrapa [11].

As informações da análise de solos e da paisagem foram depois transferidas para software especialista ([www.satira.eti.br](http://www.satira.eti.br)), o qual determina por meio de algoritmos específicos a aptidão da terra, para cada um dos níveis tecnológicos, quanto ao uso para culturas anuais, culturas perenes, sistemas agroflorestais, pastagens ou sistemas silvipastoris, silvicultura, extrativismo vegetal e área de preservação permanente.

## Resultados e discussão

No computo geral, do total de glebas avaliadas, a aptidão natural foi dependente do nível tecnológico. Para o nível tecnológico A, 38,5% das áreas apresentaram aptidão boa para culturas anuais e outras 24,4% apresentaram aptidão boa para extrativismo, sendo que o restante das áreas neste nível tecnológico tiveram a aptidão distribuída para culturas anuais, pastagens ou silvicultura (Tabela 1).

Por sua vez, para o nível tecnológico B, 59% das áreas apresentaram aptidão boa para culturas anuais,

23,1% para silvicultura e 16,7% para pastagens, sendo que somente 1,3% das áreas mantiveram aptidão boa para extrativismo. Esta diferença na classificação das terras em função destes dois níveis tecnológicos reflete-se pela possibilidade do uso de insumos dependentes de capital, que eliminam os fatores limitantes para o uso da terra na Amazônia. O melhor uso da terra nesta mesma região da Amazônia, associado ao maior aporte de capital, também já foi discutido por Lira [12], a qual encontrou maior adequação do uso da terra em função da aptidão natural nas propriedades rurais com uso mais intensivo de tecnologia dependente de capital.

Importante também destacar que ao se considerar a baixa disponibilidade de capital (dependente ou não de escala), que corresponde ao nível tecnológico A, aproximadamente 25% das glebas apresentaram aptidão boa para o extrativismo vegetal, enquanto que ao se considerar a possibilidade de aporte de capital, somente 1,3% das glebas (correspondendo a uma única unidade avaliada) manteve a aptidão boa para o extrativismo vegetal (Figura 1). A distribuição das glebas entre os diferentes tipos de aptidões observadas para os níveis tecnológicos A (NT-A) e B (NT-B) mostram-se não aleatórias, comprovando a dependência do nível tecnológico para a determinação da aptidão agrícola (Tabela 2).

Para o nível tecnológico C (NT-C), a maioria das unidades de uso da terra foram classificadas como tendo boa aptidão para culturas perenes e pastagens, refletindo, neste nível tecnológico, o aumento da limitação de uso da terra com o uso de tecnologias dependentes de escala, na qual a mecanização agrícola torna-se o fator preponderante (Tabela 1), sendo a distribuição das glebas entre as diferentes classes de aptidão agrícola não aleatórias entre o NT-B e NT-C (Tabela 2).

Uma das principais vantagens preconizadas para o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras [2] em relação ao sistema de Classificação Utilitária das Terras [1] é justamente sua capacidade de diferenciar o potencial de uso da terra em relação ao nível tecnológico, e portanto, não é desejável que a simplificação da metodologia para torna-la aplicável em micro-escala perca esta vantagem diferencial.

Os resultados mostram, entretanto, que mesmo utilizando-se o mesmo conjunto de indicadores para os três níveis tecnológicos foi possível identificar as diferenças de potencial do uso da terra em função da utilização de insumos dependentes de capital (NT-B) e de insumos dependentes de escala (NT-C), em relação a nível tecnológico com baixa dependência de insumos (NT-A).

## Conclusão

A utilização da conceituação do nível tecnológico baseado na intensidade e escala de aplicação de insumos mostrou-se coerente com a distinção de classes de aptidão agrícola das terras.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro e o fornecimento de bolsas setoriais, de iniciação científica e DTI, por meio dos

editais Universal e CT-Agro, fundamental para a realização deste projeto e aos produtores rurais do projeto RECA, em cujas áreas os trabalhos de monitoramento foram realizados.

## Referências

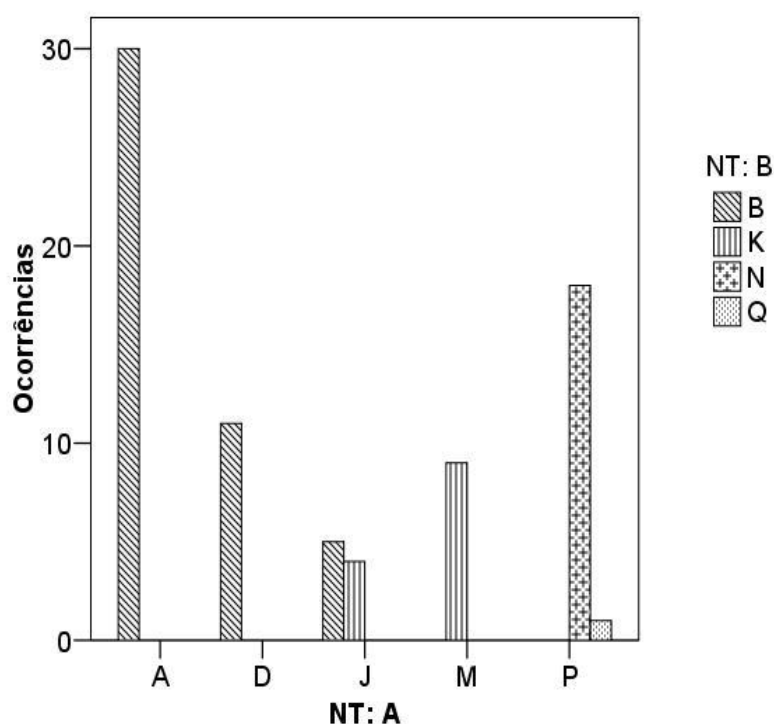
- [1] LESPCH, I. F.; BELLINAZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. Manual para o levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p.
- [2] RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.ed. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1995. 65p.
- [3] NÓBREGA, M. de S. ; WADT, P. G. S. ; ANJOS, L. H. C. . Grau de Limitação da Fertilidade do Solo no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.
- [4] NÓBREGA, M. de S. ; WADT, P. G. S. ; ANJOS, L. H. C. . Grau de Limitação quanto a Susceptibilidade a Erosão no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras ao Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.
- [5] SOUZA, C. B. da C. de ; NÓBREGA, M. de S. ; WADT, P. G. S. ; PEREIRA, M. G. ; ANJOS, L. H. C. . Grau de Limitação para Deficiência de Oxigênio no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. unico.
- [6] WADT, P. G. S. ; NÓBREGA, M. de S. ; ANJOS, L. H. C. . Grau de Limitação Quanto aos Impedimentos à Mecanização no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.
- [7] WADT, P. G. S. ; NÓBREGA, M. de S. ; ANJOS, L. H. C. . Grau de Limitação para Deficiência de Água no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.
- [8] LEMOS, C. O. ; WADT, P. G. S. ; NÓBREGA, M. de S. . Software do Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.
- [9] AMARAL, E.F.; MELO, A.W.F. de; OLIVEIRA, T.K. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos da região de inserção do projeto RECA, estados de Rondônia, Acre e Amazonas. Embrapa Acre, Rio Branco. 2000. 39p. (Boletim de Pesquisa, 27)
- [10] ACRE. Governo do Estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico: Recursos Naturais e Meio Ambiente. v.1. Rio Branco: SECTMA, 2000a. 116p.
- [11] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPACNPS. Documentos, 1).
- [12] LIRA, E. M. de; WADT, P. G. S.; GALVÃO, A. de S. ; RODRIGUES, G. S. . Avaliação da capacidade de uso da terra e dos impactos ambientais em áreas de assentamento na Amazônia ocidental. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6, p. 316-326, 2006.

**Tabela 1.** Porcentagem da distribuição do número de glebas quanto a aptidão agrícola das terras em micro-escala, de 78 unidades de uso da terra do sudoeste da Amazônia, sobre a Formação Solimões (valores entre parênteses correspondem a aptidão restrita), em função do nível tecnológico A (NT-A), B (NT-B) e C (NT-C)

Aptidão Natural:	Porcentagem		
	NT – A	NT – B	NT – C
Culturas anuais (A, B e C)	38,5	59,0	10,3
Culturas Perenes (D, E e F)	14,1	0,0	48,7
Sistemas Agroflorestais (G, H e I)	0,0	0,0	0,0
Pastagens (J, K e L)	11,5	16,7	37,2
Silvicultura (M, N e O)	11,5	23,1	0,0
Extrativismo (P, Q, R e r)	24,4	1,3	2,6 (1,3)

**Tabela 2.** Teste da possibilidade de erros aleatórios (Likelihood ratio test) para a proporção da distribuição acumulada da distribuição de glebas com diferentes aptidões agrícolas para entre os níveis tecnológicos A (NT-A), B (NT-B) e C (NT-C)

Possibilidade de erros aleatórios	Valor do teste	GL	$\alpha$ (bilateral)
NT-A x NT-B	136,47	12	0,0000
NT-B x NT-C	94,7	12	0,0000
NT-C X NT-A	105,21	16	0,0000



**Figura 1.** Número de glebas classificadas como aptidão boa para culturas anuais (A ou B), boa para culturas perenes (D ou E), boa para pastagens (J ou K), boa para silvicultura (M ou N) e boa para extrativismo vegetal (P ou Q), respectivamente para os níveis tecnológicos A e B.