



Fertilidade e Densidade de Raízes de um Latossolo sob Cana-de-Açúcar e de Área de Empréstimo em Itumbiara, Goiás

Carlos Eduardo Gomes Cassau Filho⁽¹⁾; Fabiano de Carvalho Balieiro⁽²⁾ & Sérgio Miana de Faria⁽³⁾

(1) Graduando, Bolsista Embrapa Solos, Universidade Santa Úrsula (USU), Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22231-040, kadu_ea@yahoo.com; (2) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1.024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000, balieiro@cnps.embrapa.br; (3) Pesquisador Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, sdefraia@cnpab.embrapa.br

Apoio: EMBRAPA, CNPq.

RESUMO: O presente estudo objetivou avaliar a fertilidade, a densidade de raízes e a mineralogia de um Latossolo sob cultivo de cana, comparativamente a uma área de empréstimo, com potencial também para uso agrícola, em Itumbiara-GO. Os solos foram amostrados e caracterizados quanto à fertilidade (pH, K e P disponíveis, Ca+Mg e Al trocáveis, T e V), densidade de raízes (g cm^{-3}) e atributos associados à mineralogia. Ambas as áreas apresentam potencial de uso agrícola, sendo que a denominada de Vermelhão, supostamente menos fértil e de menor qualidade, demonstrou características compatíveis com áreas que tenham recebido corretivos no passado. O fósforo foi o nutriente mais limitante ao desenvolvimento de plantas em ambas as áreas. O uso com essências florestais é recomendado, dado as características de algumas espécies e o baixo investimento inicial com adubos.

Palavras-chave: recuperação de área degradada; Cerrado; qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro abrange 4% de toda região tropical do mundo, ocupando em torno de 207 milhões de hectares. Esse bioma apresenta solos altamente intemperizados, ácidos e com baixa disponibilidade de nutrientes, como o nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio (Lopes, 1984).

Sua vegetação original foi intensamente reduzida, principalmente nas paisagens de chapadas, onde foram introduzidas pastagens e culturas anuais, entrando assim para a lista dos *hotspot* do planeta (Myers et al., 2000).

O revolvimento para o preparo do solo, o pisoteio de animais, a ausência de reposição dos nutrientes exportados pelas culturas podem acelerar o processo de degradação do bioma, assim como obras civis de grande porte, como construção de rodovias e barragens.

O município de Itumbiara localiza-se ao sul de Goiás, na divisa com o estado de Minas Gerais. O município é fartamente irrigado pelos rios:

Paranaíba, Rio dos Bois e Meia-Ponte. Ainda conta com mais de uma centena de ribeirão e córregos (Wikipedia, 2008). Pela sua profusão hídrica é uma região com grande potencial hidroelétrico ora aproveitado pela Usina de Furnas. Itumbiara conta hoje com uma vasta área de cultura canaveira que alimenta a Usina Alvorada e mais 3 usinas em fase de construção para alavancar a produção de biodiesel na região.

O presente estudo objetivou avaliar a fertilidade, a densidade de raízes e a mineralogia de um Latossolo sob cultivo de cana, comparativamente a uma área de empréstimo, com potencial também para uso agrícola, em Itumbiara-GO.

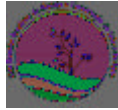
Essa área, denominada de Vermelhão, encontra-se abandonada por anos e por isso, levantou-se a hipótese de que a avaliação desses atributos poderia indicar o nível de degradação dessa área, comparativamente a outra sob cultivo e ao mesmo tempo indicar alternativas de uso.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem se deu em meados de 2007, em área da Usina Alvorada, Itumbiara, GO. As áreas amostradas possuíam históricos de uso distintos, embora fossem próximas. Durante a construção da hidrelétrica de Furnas, parte da área do entorno do reservatório teve sua camada superficial retirada deixando exposta a camada sub-superficial de um Latossolo típico da região. Esse substrato e o sob cultivo de cana manejada sob baixo nível tecnológico (aspecto da cultura indica baixo uso de insumos) foram então amostradas.

A amostragem do solo para caracterização da fertilidade se deu por meio do caminhamento aleatório nas áreas denominadas de Vermelhão (área de empréstimo) e São Fernando (cana-de-açúcar).

Foram coletadas 12 amostras simples de cada área da camada superficial (0-5 cm). As amostras foram caracterizadas quanto ao pH, K e P disponíveis, Ca+Mg e Al trocáveis segundo métodos de Embrapa (1997). Para caracterização do grau de compactação das áreas 15 amostras indeformadas de



solo foram coletadas da camada superficial do solo (0-10 cm) com auxílio de um anel metálico de volume equivalente a 50 cm³. Após secagem em estufa (105°C/24 horas) e pesagem da massa de solo existente em cada anel, foi estimada a densidade do solo (Ds) de cada amostra.

Após a pesagem dessas amostras, procedeu-se a catação manual de todas as raízes finas existentes em cada anel, sendo estimada então a densidade de raízes (g cm⁻³) da camada e áreas amostradas.

Foi também realizada a caracterização química total do solo, através de ataque sulfúrico de sub-amostras coletadas para fins de caracterização mineralógica. Estas análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Solo, Planta e Água da Embrapa Solos, sendo os seguintes os teores e índices determinados e calculados: SiO₂, AlO₃, Fe₂O₃, TiO₂, Ki e Kr.

Todos os atributos do solo mensurados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, sendo as áreas comparadas pelo teste F desse teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas apresentaram-se contrastantes para a maioria dos atributos medidos, sendo que aquela supostamente degradada (Vermelhão) tendeu a apresentar valores desses atributos que atestam melhor qualidade comparativamente a área sob cultivo de cana.

Como os históricos de adubação e correção das áreas não são conhecidos, utilizaram-se esses resultados de forma a subsidiar possíveis históricos de uso de corretivos, adubos e ainda na recomendação desses insumos, caso a área venha ser usada futuramente.

Ambas as áreas são bem parecidas quanto à natureza mineralógica (Tabela 1). O substrato chamado de Vermelhão apresentou valores de Ki e Kr típicos de solos gibbsítico-oxídico (Ki=0,75 e Kr=0,75), ao passo que o São Fernando, apresentou tendência dos valores de Ki serem maiores que o encontrado para o Vermelhão.

Desta forma, embora os valores de Ki e Kr do São Fernando estejam dentro dos limites para solos gibbsítico-oxídicos, acredita-se que há uma participação também de caulinita na mineralogia desse solo, pois os valores de Ki estão próximo ao limite dessa classe de minerais, que possuem Ki>0,75 e Kr=0,75 (Embrapa, 2006).

Foram encontradas diferenças altamente significativas para os teores de SiO₂, AlO₃, Fe₂O₃, TiO₂, Ki e Kr entre as áreas. A inferência dessa

mineralogia distinta pode ser a causa para as diferenças nos valores de T encontrados, pois ambos os solos possuem cargas dependentes de pH e mineralogia com certa distinção (Tabela 2).

No solo sob cultivo, a densidade do solo mostrou-se maior que no solo degradado, o que pode ser explicado, em parte, pela baixa densidade de raízes, que junto com a biomassa microbiana favorecem a agregação (Elliott, 1986). Somados ao efeito biológico, especula-se que a diferença nos teores de Al e Fe possam somar-se ao efeito biológico na agregação, tendo em vista a relevância da co-participação dos óxidos e hidróxidos de Fe e Al nesse processo (Denef et al., 2008).

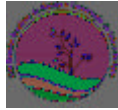
Na área do São Fernando, o valor médio de pH da camada superficial do solo foi de 5,1 (Tabela 1). Esse pH favoreceu a elevação da acidez potencial (principalmente o Al, dado a baixa saturação de bases desse solo) nessa área (Tabela 2) e indica que a calagem deve ser feita para que a cana ou outras culturas tenha boa produtividade.

A área também apresentou maior T quando comparada a área do Vermelhão, embora boa parte dos sítios de troca do complexo sortivo estejam saturados com H+Al. Acredita-se que esse valor de T esteja relacionado com (outros compartimentos) da matéria orgânica solo, pois a densidade de raízes por si, não justifica esse achado e não participa na estimativa do T do solo. A ausência de alumínio no solo do Vermelhão pode ser atribuída ao pH maior que 5,3 onde há redução da solubilidade do Al (Tabela 2).

Apesar da cobertura vegetal deficiente na área do Vermelhão, a pastagem degradada existente no local, indica contribuir para a reciclagem de Ca e Mg do solo, que parece ter sido aplicado em algum momento anterior via calagem nessa área.

Os teores de Ca e Mg encontrados no São Fernando, 0,77 e 0,75 cmol_c dm⁻³, respectivamente, podem ser restritivos ao desenvolvimento de culturas como a soja, mas apresentam potencial para reflorestamento com eucalipto ou mesmo algumas leguminosas arbóreas, que apresentam tolerância a acidez e ao Al e baixa exigência nesses cátions (Novais e Barros, 1997; Dias et al., 1990; Balieiro et al., 2001)

Em ambas as áreas, o teor de K mostrou-se adequado para plantio de algumas essências florestais (Tabela 2). A ausência de diferença significativa entre as áreas para o K se justifica pela variabilidade dos dados desse atributo. Os teores mais elevados no solo São Fernando demonstram



que a Usina possivelmente usa adubos potássicos ou a vinhaça como fonte de K para a cultura da cana.

O fósforo apresenta-se como o nutriente mais limitante (entre os medidos) ao crescimento vegetal em ambas as áreas.

CONCLUSÕES

Ambas as áreas apresentam potencial de uso agrícola, sendo a denominada de Vermelhão, supostamente menos fértil e de menor qualidade, demonstrou características compatíveis com áreas que tenham recebido corretivos no passado.

O fósforo foi o nutriente mais limitante ao desenvolvimento de plantas em ambas as áreas.

O uso com essências florestais é recomendado, dado as características de algumas espécies e o baixo investimento inicial com adubos.

Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v.403: 853-858, 2000.

NOVAIS, R.F., BARROS, N.F. Sustainable agriculture and forest production systems on acid soils: Phosphorus as a case-study. In: MONIZ, A.C., FURLANI, A.M.C., SHAFFERT, R.E., FAGERIA, N.K., ROSOLEM, C.A., CANTARELLA, H. (Eds) **Plant and soil interaction at low pH**. Brasil: Brazilian Soil Science Society, p.39-51, 1997.

REFERÊNCIAS

BALIEIRO, F.C.; OLIVEIRA, I.G.; DIAS, L.E. Formação de mudas de *Acacia holocericea* e *A. auriculiformis*: resposta à calagem, fósforo, potássio e enxofre. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 183-191, 2001.

DENEF, K.; ZOTARELLI, L.; BODDEY, R.M.; SIX, J. Microaggregate-associated carbon as a diagnostic fraction for management-induced changes in soil organic carbon in two Oxisols. *Soil Biology and Biochemistry*, v.39: 1165-1172, 2007.

DIAS, L.E., ALVAREZ V., V.H., BRIENZA JR., S. Formação de mudas de *Acacia mangium*, I. Resposta a calcário e fósforo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão, 1990. *Anais...* Campos do Jordão: SBS/SBEF, p. 449-453. 1990.

ELLIOTT, E.T. Aggregate structure and carbon, nitrogen and phosphorus in native and cultivated soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* v.50: 627-630, 1986.

EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 412p.

WIKIPEDIA (Ed.). **Itumbiara**: Geografia - Acidentes Geográficos. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Itumbiara>>. Acesso em: 14 mar. 2008.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G., KENT, J.



Tabela 1 - Atributos mineralógicos e físicos dos solos amostrados em área de empréstimo e cana com baixa produtividade

Área	Areia	Silte	Argila	DS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ki	Kr
Vermelhão	189,9**	294,1***	516,0**	1,22 ^{n.s.}	72,5***	222,1***	262,6***	45,5***	0,55***	0,32***
S. Fernando	251,1	154,3	594,7	1,25	85,5	204,4	167,7	30,3	0,71	0,47
C.V. (%)	24,2	16,4	7,7	6,9	13,0	2,6	14,5	14,3	14,1	16,4

*, **, *** Atributos que apresentam diferenças significativas entre as áreas ao nível de 5, 1 e 0,1% de significância, pelo teste F.

Tabela 2 - Atributos químicos e biológicos de solos amostrados (0-5 cm) em área de empréstimo (Vermelhão) e cana-de-açúcar em Itumbiara, GO.

Área	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V	Dr
Vermelhão	6,9***	1,49 ^{n.s.}	54,73 ^{n.s.}	2,04**	0,91*	0,82***	3,1	3,91***	84,2***	8,88***
S. Fernando	5,1	2,04	100,33	0,77	0,75	4,52	1,8	6,33	26,93	1,75

*, **, *** Atributos que apresentam diferenças significativas entre as áreas ao nível de 5, 1 e 0,1% de significância, pelo teste F.