

# RELACIONAMENTO ENTRE CLASSE DE SOLO E O ESTADO NUTRICIONAL DE CAFEEIROS DETERMINADO PELOS MÉTODOS DO NÍVEL CRÍTICO E DO DRIS.

Paulo Guilherme Salvador Wadt<sup>(1)</sup> & José Leonardo de Moraes Gonçalves<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> D.Sci., META AGROFLORESTAL. e-mail pgswardt@carpa.ciagri.usp.br; telefax 019-6560192

<sup>(2)</sup> D.Sci. Professor, Departamento de Ciências Florestais, ESALQ/USP, Piracicaba (SP).

A extratificação do ambiente em classes de solo, para fins agrícolas, baseia-se na premissa de que o conjunto de características determinantes de um dado tipo de solo afetaria, em termos qualitativos ou quantitativos, as condições de crescimento das plantas, sendo que dentre essas características destacam-se os nutrientes. Se esta premissa for verdadeira, essa extratificação ambiental deve conduzir a grupos de plantas com características nutricionais próprias a cada extrato ambiental.

O café “Conilon”, do norte do estado do Espírito Santo, tem sido cultivado em dois ambientes distintos com base no relevo e no tipo de solo (Bragança & Alvarez, 1990). O ambiente I (Barreiras) caracteriza-se por apresentar solos originados de sedimentos do terciário. Nesta região ocorre o latossolo amarelo e latossolo vermelho escuro, com relevo variando de plano a suave ondulado, abrangendo os municípios de Linhares e Pinheiros. O ambiente II (Cristalino) é formado principalmente por rochas gnaissicas, com metamorfismo de médio a alto grau, originados da era arqueozóica. Essas rochas são classificadas, na sua grande maioria, como gnaisses ácidos, ricas em sílica, onde os minerais predominantes são o quartzo, feldspato alcalino e a mica biotita, originando solos com comportamento adverso ao primeiro estrato ambiental. Neste ambiente ocorre o latossolo vermelho amarelo e o podzólico vermelho amarelo, cujo relevo varia de ondulado a forte ondulado e montanhoso, abrangendo os municípios de São Gabriel da Palha e Águia Branca (Bragança & Alvarez, 1990).

Neste trabalho, usou-se duas análises multivariadas<sup>1</sup> (análise discriminante e análise de *cluster*) para verificar se o estado nutricional de 58 lavouras de cafeeiros estava relacionado com o local de crescimento das lavouras (classes de solos dos ambientes I e II). Os dados originais compilados de BRAGANÇA & ALVAREZ (1989). As plantas foram classificadas em deficientes ou não-deficientes, para cada nutriente, pelo método do nível crítico (NC); e, foram classificadas, pelo DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação) em cinco tipos de Potencial de Resposta à Adubação (WADT, 1996) em função dos índices DRIS de cada nutriente, obtidos pela fórmula de JONES (1981). Os cálculos foram feitos por meio do programa BIOMÁTICA 97<sup>2</sup>, utilizando-se normas pré-estabelecidas para cafeeiros da espécie *Coffea canephora* e os valores “default” para o cálculo dos índices DRIS.

Pela análise discriminante foi possível agrupar as lavouras com base no estado nutricional definido pelo NC ou pelo DRIS com razoável grau de acerto (Figura 1): O agrupamento definido pelo método do NC (Figura 1a) foi menos nítido que aquele definido pelo DRIS (Figura 1b).

Pelo método do DRIS, 81,3% das lavouras foram corretamente classificadas, enquanto que pelo método do NC, a proporção de lavouras corretamente classificadas foi de 72,4%. As diferenças entre os dois métodos foi atribuído, principalmente, ao melhor agrupamento das

---

<sup>1</sup> Análises estatísticas efetuadas por meio do *software* SPSS for Windows, Release 6.0, 1993.

<sup>2</sup> *Software* de avaliação do estado nutricional de lavouras desenvolvido pelo primeiro autor, em fase de testes.

lavouras cultivadas no solo LVd, com base no diagnóstico do DRIS (Quadro 1). Ademais, em relação aos extratos macro-ambientais (ambientes I e II), o método do DRIS agrupou corretamente 83,3% das lavouras do ambiente I e 88,2% das lavouras do ambiente II, enquanto que o método do NC agrupou corretamente 79,2% das lavouras do ambiente I e 76,5% das lavouras do ambiente II. Portanto, também em relação agrupamento das lavouras em função das características macro-ambientais, o DRIS mostrou-se superior ao método do NC.

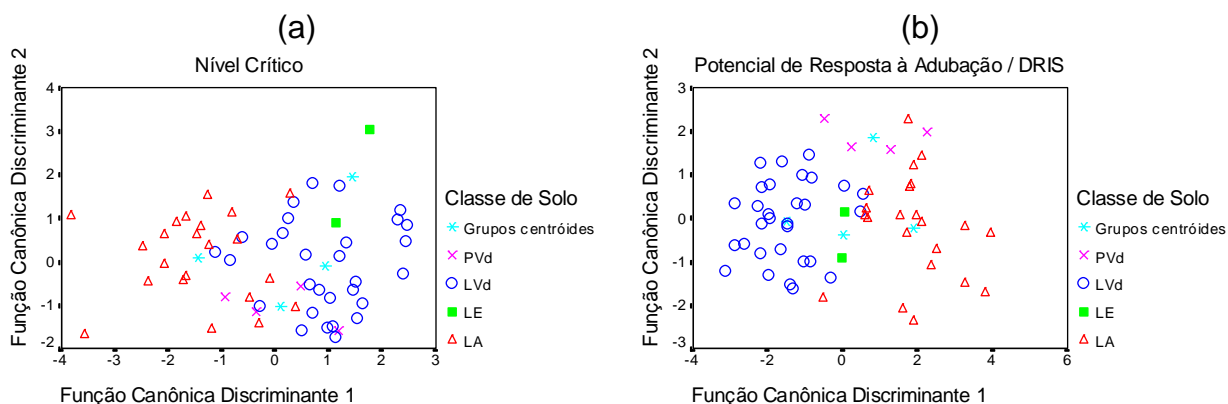
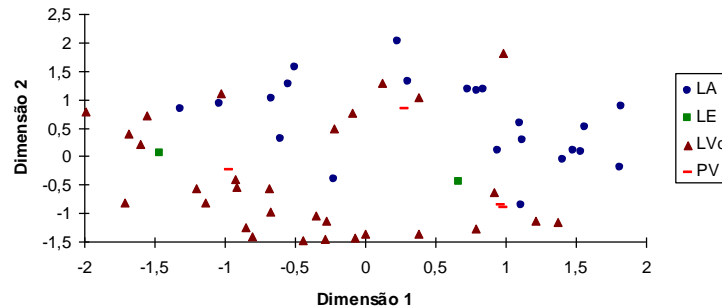


FIGURA 1. Distância de Mahalanobis entre talhões de cafeiros em função do estado nutricional das lavouras determinado pelo método do Nível Crítico (a) e pelo DRIS (b) com base na análise discriminante. 91,9% e 95,03% da variação total foi explicada pelas duas primeiras funções canônicas, respectivamente para os métodos do NC e do DRIS. (PVd, Podzólico Vermelho Amarelo; LVa, Latossolo Vermelho Amarelo álico; LE, Latossolo Vermelho Escuro; e LA, Latosso Amarelo).

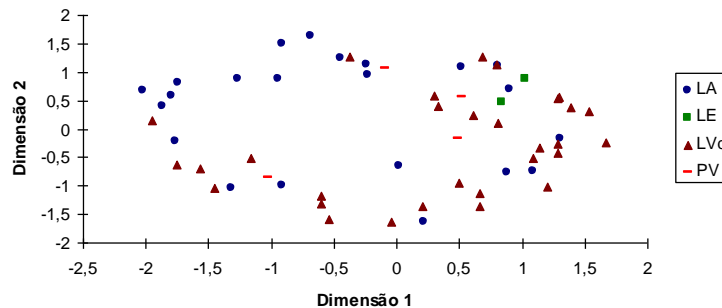
QUADRO 1. Classificação dos talhões pela análise discriminante em função do estado nutricional determinado pelo método do NC e pelo DRIS. 72,4% e 83,3% das lavouras foram classificadas corretamente, como pertencentes à classe de solo original, respectivamente pelos métodos do NC e do DRIS. (PV, Podzólico Vermelho Amarelo; LVa, Latossolo Vermelho Amarelo álico; LE, Latossolo Vermelho Escuro; e LA, Latosso Amarelo)

Classe de solo a que pertence as lavouras			Classe de solo predito pela análise discriminante							
			método do Nível Crítico				método do DRIS			
Solo	talhões	Total	LA	LE	LVd	PV	LA	LE	LVd	PV
LA	nº	22	17	1	0	4	17	0	1	4
	%		77%	5%	0%	18%	77%	0%	5%	18%
LE	nº	2	0	2	0	0	0	2	0	0
	%		0%	100%	0,0%	0%	0%	100%	0%	0%
LVd	nº	30	3	4	20	3	1	3	24	2
	%		10%	13%	66,7%	10%	3%	10%	80%	7%
PV	nº	4	1	0	0	3	0	0	0	4
	%		25%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	100%

A análise bidimensional das distâncias euclidianas não mostrou o mesmo grau de relacionamento entre o estado nutricional das lavouras e a classe de solo do local de cultivo (Figura 2) como o mostrado pela análise discriminante (Figura 1); contudo, ao fazer-se o agrupamento das lavouras em quatro *clusters*, nota-se que, enquanto com o método do NC, 93,3% das lavouras foram agrupadas num único *cluster*, com o método do DRIS, houve uma melhor distribuição: no *cluster* 1 e 2 predominaram as lavouras do solo LVd; o *cluster* 4 foi representado predominantemente pelas lavouras do solo LA e, o *cluster* 3 foi intermediário, sendo representado por lavouras do solo LA e LVd (Quadro 2).



(a)



(b)

FIGURA 2. Análise bidimensional da distância euclidiana entre plantas deficientes e não deficientes pelo método do NC (a) e entre plantas com Potencial de Resposta à Adubação do tipo p, pz, z, nz e n, pelo método do DRIS (b). (PV, Podzólico Vermelho Amarelo; LVa, Latossolo Vermelho Amarelo álico; LE, Latossolo Vermelho Escuro; e LA, Latosso Amarelo)

Em condições de campo, o manejo da adubação mineral sobre esses ambientes pode minimizar ou intensificar as diferenças existentes entre as classes de solo, com relação à sua condição natural, mascarando, em parte, o efeito da classe de solo sobre o padrão nutricional da lavoura. Provavelmente, esta foi uma das razões que explicam porque os talhões pertencentes à classe LA terem sido distribuídos em três *clusters*. Os solos do ambiente Barreiras (LA) caracterizam-se por serem solos mais intemperizados, cujos materiais de origem são sedimentos do terciário com alto grau de intemperismo, o que os tornam mais susceptíveis à variações na fertilidade em decorrência da adubação mineral.

Por outro lado, as lavouras cultivadas nos solos do ambiente Cristalino apresentaram um padrão nutricional mais homogêneo, pois, os solos que dão sustentação a essas lavouras (LVd)

são originários de rochas metamórficas, apresentando maior maior capacidade de *tamponamento para as características de fertilidade dos solos*, e portanto, agruparam-se principalmente em um único *cluster*, o *cluster 2* (Quadro 2).

QUADRO 2. Número de talhões em função do *cluster* determinado pelo estado nutricional das plantas em função do método do nível crítico ou do DRIS. (PV, Podzólico Vermelho Amarelo; LVa, Latossolo Vermelho Amarelo álico; LE, Latossolo Vermelho Escuro; e LA, Latosso Amarelo)

Solo	método do Nível Crítico				método do DRIS			
	<i>número do cluster</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
LA	22	0	0	0	0	9	8	5
LE	2	0	0	0	0	2	0	0
LVd	26	1	1	2	3	20	6	1
PV	4	0	0	0	0	3	1	0
Total	54	1	1	2	3	34	15	6
%	93,3%	1,7%	1,7%	3,4%	5,2%	58,6%	25,8%	10,3%

Conclui-se que o agrupamento das lavouras, em função da classe de solo a que pertencem, quando baseado no DRIS foi mais consistente que aquele feito pelo NC. Portanto, o DRIS mostrou-se mais indicado na identificação do estado nutricional das lavouras entre extratos ambientais distintos quanto a gênese dos solos.

Os resultados sugerem ainda, que o conjunto das características pedológicas usadas na classificação dos solos, em classes pedológicas, foram determinantes de variações no estado nutricional das lavouras cafeeiras, justificando, portanto, a extratificação do ambiente para a quantificação do potencial agrícola das lavouras cafeeiras.

## LITERATURA CITADA

- BRAGANÇA, S.M., ALVAREZ V., V. H. Avaliação do estado nutricional de café conilon (*Coffea canephora*) do norte do estado do Espírito Santo, através do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS). Vitória: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1990. 12p. (Pesquisa em Andamento, 57)
- JONES, C.A. Proposed modifications of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for interpreting plant analyses. *Commun. Soil Sci. Pl. Anal.*, v.12, p.785-794, 1981.
- WADT, P.G.S. Os métodos da Chance Matemática e do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) na avaliação nutricional de plantios de eucalipto. Viçosa, MG: UFV, 1996. 123p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- WADT, P.G.S., NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H. et al. Teores de cálcio trocável no solo e status de cálcio em árvores adultas de eucalipto. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Lindóia. Anais... Lindóia: SBCS/SLACS, 1996.