

ESTUDO COMPORTAMENTAL DA TEMPERATURA DO SOLO EM DIFERENTES CONDIÇÕES E PROFUNDIDADES NUM PERÍODO DE 26 ANOS NO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA – PR.

Diniz, Flávia Cristina Panizzon¹; Kurchaidt, Sonia Maria²; Jadoski, Sidnei Osmar².

¹Estudante de Pós-graduação; Mestrado em produção vegetal - Laboratório de Fisiologia e Horticultura – Departamento de Agronomia na Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil., flaviapanizzon@hotmail.com.

²Professores Dr^{os} da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Departamento de Agronomia. R. Simeão Varela de Sá, 03 - Vila Carli, 85.040-080, Guarapuava – PR, sonia@unicentro.br, sjadoski@unicentro.br.

RESUMO

A temperatura do solo afeta o crescimento e o desenvolvimento vegetal, interferindo na física, química e a biologia, podendo assim controlar o poder produtivo. A cobertura do solo vem a reduzir a temperatura do solo nas horas mais quentes do dia, pois compromete diretamente a absorção de nutrientes pelas plantas. A implantação de culturas de cobertura e a manutenção dos seus restos culturais na superfície do solo vêm sendo utilizadas como alternativa para diminuir as variações de temperatura do solo, reduzir as perdas por erosão, reter maior quantidade de água e promover maiores rendimentos dos cultivos agrícolas, além de diminuir a evaporação de água e o escoamento superficial, elevando a taxa de infiltração. O trabalho teve como objetivo realizar a análise de medição de temperatura do solo, verificando a partir de dados diários o comportamento da temperatura do solo em um período de 1986 a 2012, além de levantar maiores variações considerando as diferentes profundidades e tipos de cobertura do solo, também realizar um estudo da importância da medição decenal. Os dados foram obtidos da Estação Agrometeorológica, localizada no campus Cedeteg da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. Foram analisadas as variáveis: medições de temperatura do solo em três tipos diferentes de cobertura (solo descoberto, gramado e com a presença de palhada), cinco profundidades sendo elas 2, 5, 10, 20, 40 e 100 centímetros, além do comportamento decenal. Os dados foram submetidos à análise de componentes principais (ACP) e análise discriminante fazendo uso do software SPSS-19. Os resultados mostraram que no período de 26 anos as maiores temperaturas do solo foram nos meses de novembro e dezembro, e as menores nos meses de junho, julho e agosto. Quando se levou em conta os tipos de cobertura de solo, observou-se que não houve diferença significativa no período, sendo que nenhum valor foi discriminado. Quanto à análise das diferentes profundidades também não pode observar-se um valor discriminante no período estudado. Concluindo que as temperaturas tem uma variação bastante homogênea no decorrer dos anos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: Variação de temperatura, Análise multivariada, Profundidade do solo.

INTRODUÇÃO

Os processos da superfície terrestre são de fundamental importância para a redistribuir a umidade e o calor no sistema solo-planta-atmosfera. A radiação, fluxos de umidade e as trocas de calor afetam diretamente as condições físicas para a vida na Terra bem como para o desenvolvimento da biosfera (BASTIAANSEN, 1998).

Segundo Mota (1989), a temperatura do solo afeta o crescimento e o desenvolvimento vegetal e, conseqüentemente, interfere em três funções importantes no solo: a física, a química e a biológica, podendo assim controlar o desenvolvimento e o poder produtivo.

A cobertura do solo vem a reduzir a temperatura do solo nas horas mais quentes do dia, já que o excessivo aquecimento do solo no início do estabelecimento das culturas, compromete diretamente a absorção de nutrientes pelas plantas. (CASTRO, 1989)

A implantação de culturas de cobertura e a manutenção dos seus restos culturais na superfície do solo vêm sendo utilizadas como alternativa para diminuir as variações de temperatura do solo, reduzir as perdas por erosão, reter maior quantidade de água e promover maiores rendimentos dos cultivos agrícolas, além de diminuir a evaporação de água e o escoamento superficial, elevando a taxa de infiltração (BRAGAGNOLO e MIELNICZUCK, 1990).

Nas diversas áreas do conhecimento uma das técnicas de análise estatística mais utilizadas é a análise de agrupamento. A análise de agrupamento ou Cluster tem como objetivo agregar os objetos com base nas suas características. O processo de agrupamento envolve basicamente duas etapas. A primeira se refere à estimação de uma medida de dissimilaridade entre os indivíduos e a segunda, refere-se à adoção de uma técnica de formação de grupos (DONI, 2004).

A análise Discriminante é outra ferramenta estatística, utilizada para classificar um determinado elemento num determinado grupo de variáveis entre os diversos grupos existentes. Para tal é necessário que o elemento a ser classificado pertença realmente a um dos grupos, e que sejam conhecidas as características dos elementos dos diversos grupos (KASZNAR, 1986).

A análise discriminante reduz o número de variáveis para um número menor de parâmetros, que são funções discriminantes linearmente dependentes das variáveis originais. Desta forma, os grupos poderão ser visualizados num espaço multidimensional, menor que o anterior e os coeficientes das funções discriminantes indicarão a contribuição das variáveis originais para cada função discriminante (SCHEEREN et al, 2000).

Com a Análise de Componentes Principais (ACP) é possível condensar o essencial das informações dadas, por uma série de variáveis interdependentes, observadas diretamente sobre um conjunto de indivíduos, em um número mais restrito de variáveis fundamentais independentes. A análise estatística de mensurações múltiplas efetuadas sobre uma amostra

fornece um melhor entendimento na razão direta do número de variáveis utilizadas e permite considerar simultaneamente a variabilidade existente nas diversas propriedades medidas (VICINI, 2005). Assim, podemos verificar quais são os componentes responsáveis pela maior parte da variação nos dados originais.

O objetivo com esse estudo foi realizar a análise de componentes principais e análise discriminante das características envolvidas na medição de temperatura do solo, além de verificar a partir de dados diários o comportamento da temperatura do solo em um período de 26 anos, e também levantar onde há maior variação considerando as diferentes profundidades medidas e os tipos de cobertura do solo, e por fim definir a importância da medição decenal.

METODOLOGIA

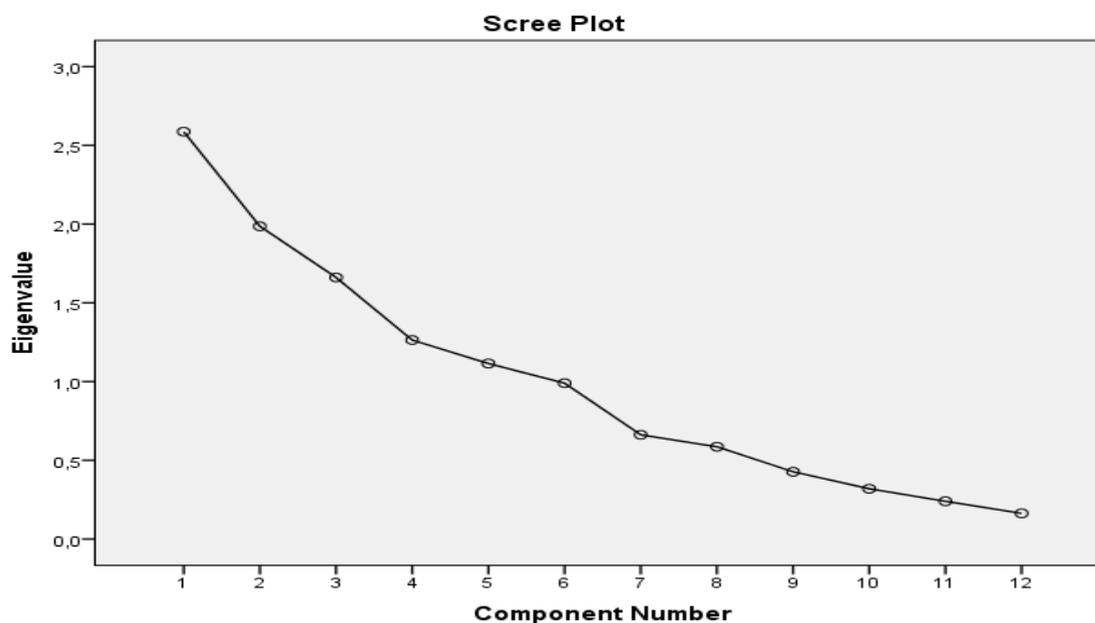
As análises foram realizadas, com os dados obtidos da Estação Agrometeorológica da Unicentro, localizada no campus Cedeteg da Universidade Estadual do Centro Oeste-UNICENTRO, localizada em 25°23'02" S, 51° 29'43" W; 1.120 m de altitude. Segundo o sistema de classificação de Köppen o clima regional é classificado como Cfb – subtropical mesotérmico úmido.

Foram analisadas as seguintes variáveis: medições de temperatura do solo em três tipos diferentes de cobertura (solo descoberto, gramado e com a presença de palhada), cinco profundidades sendo elas 2, 5, 10, 20, 40 e 100 centímetros, e três etapas de coleta durante o mês, ou seja, comportamento decenal. Os dados diários compreenderam o período de janeiro de 1986 a 2012. Os dados foram submetidos à análise de componentes principais (ACP) e análise discriminante fazendo uso do software SPSS-19.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os dados do período em estudo foram analisados mês a mês observou-se pela análise de componentes principais que foram selecionados 5 componentes principais dos 26 analisados. No gráfico 1 observa-se o comportamento da curva e os componentes selecionados.

GRÁFICO 1. COMPONENTES SELECIONADOS



Na variação mensal no período avaliado, podemos notar conforme Tabela 1 a extração de cinco componentes, que explicam um total de 72% de variância total do estudo.

TABELA 1. VARIÂNCIA TOTAL

Total Variance Explained

Componentes	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,587	21,559	21,559
2	1,986	16,550	38,109
3	1,661	13,841	51,950
4	1,264	10,531	62,481
5	1,115	9,288	71,769
6	,990	8,248	80,018
7	,662	5,517	85,535
8	,586	4,886	90,420
9	,427	3,560	93,980
10	,319	2,661	96,642
11	,240	1,999	98,640
12	,163	1,360	100,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Na Tabela 2, podemos perceber a contribuição em cada um dos cinco componentes selecionados no período, em destaque. No primeiro componente o mais importante, mostra acentuadas variações nos meses de junho, julho e agosto, e também novembro e dezembro,

onde obtiveram as temperaturas mais baixas e mais elevadas. No segundo componente destaca-se março, setembro e outubro apresentaram as maiores variações e assim sucessivamente.

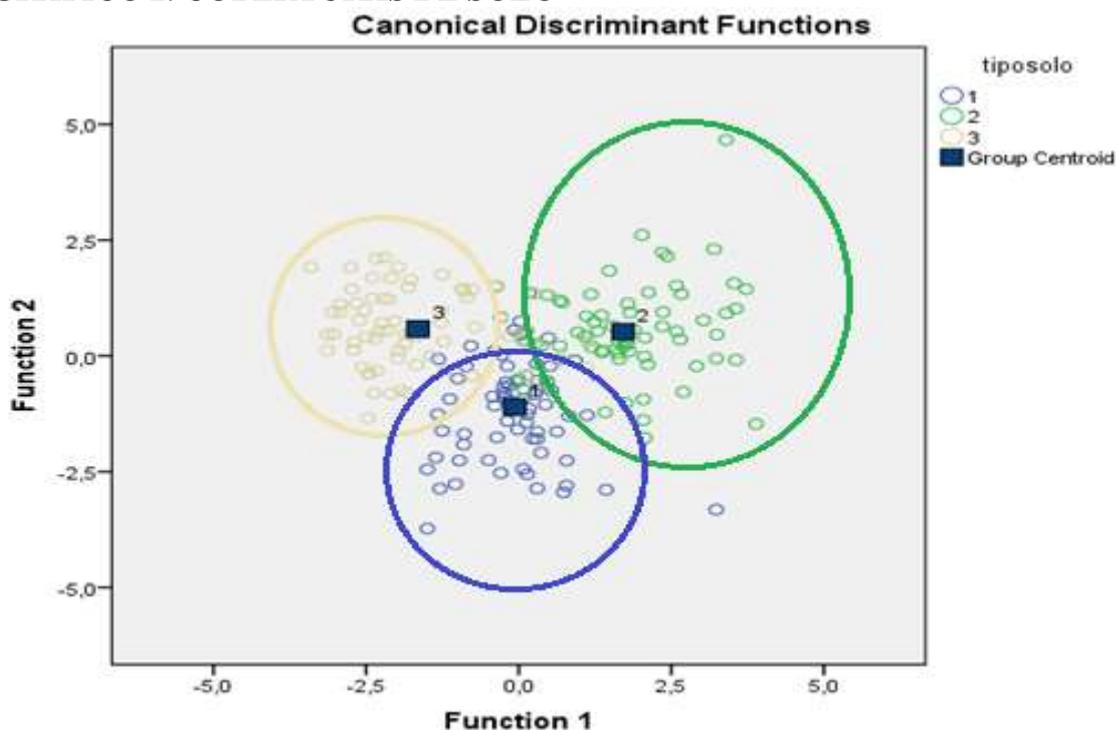
TABELA 2. CONTRIBUIÇÃO EM CADA MÊS NO PERÍODO

	Componentes				
	1	2	3	4	5
Janeiro	,085	,139	,618	-,020	,138
Fevereiro	,119	,164	-,074	,859	,257
Março	,295	,531	-,252	-,209	,489
Abril	,200	,496	-,693	-,099	,072
Maio	,567	,300	,000	-,111	-,651
Junho	,734	-,189	-,360	-,097	-,151
Julho	,634	-,062	,336	-,148	,463
Agosto	,596	,422	,458	-,206	,073
Setembro	,319	,518	,317	,446	-,331
Outubro	-,121	,509	-,351	,069	,047
Novembro	-,547	,435	,148	-,423	-,079
Dezembro	-,636	,622	,181	,052	-,016

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Quando analisado as diferentes coberturas de solo descoberto, gramado e com a presença de palhada, por meio da análise de componentes principais somente um componente foi selecionado explicando (95%) da variação deste estudo. A seguir foi realizada a análise discriminante, Gráfico 2, temos então a distribuição das temperaturas em 3 grupos sendo que não observou-se um valor discriminante tendo em vista que os dados tem pouco variação.

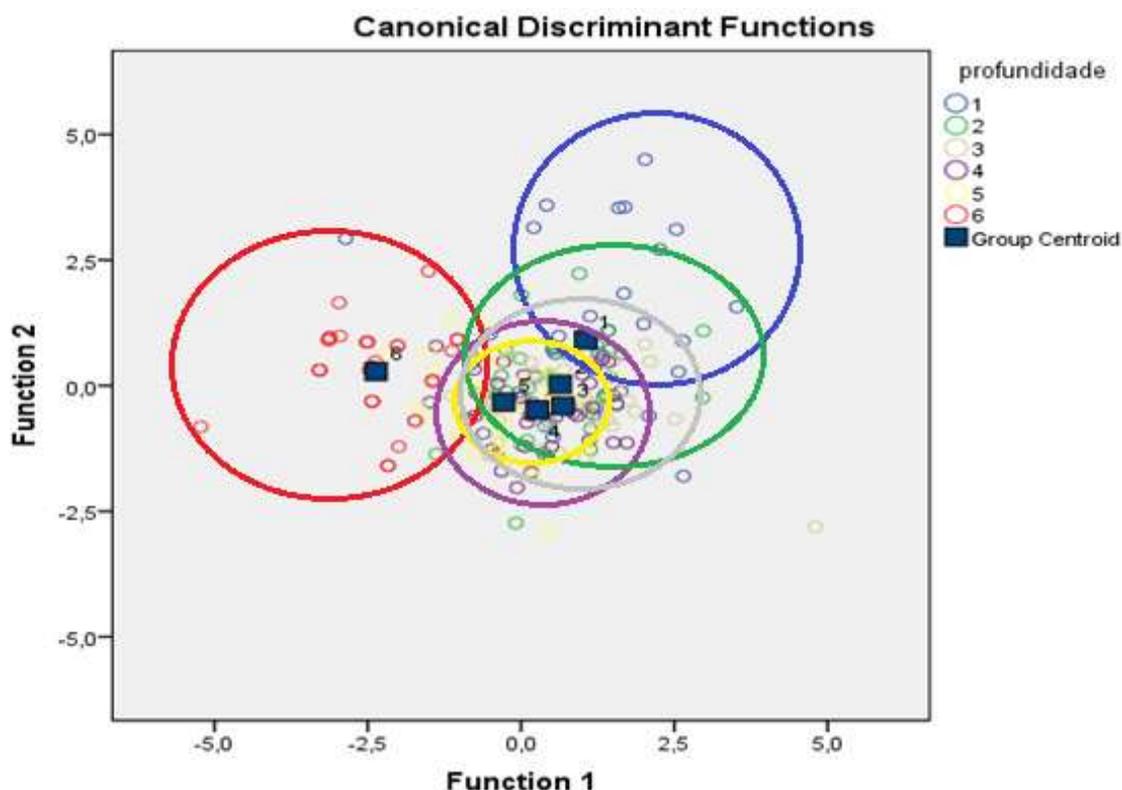
GRÁFICO 2. COBERTURAS DE SOLO



Quando a variável estudada foram as cinco diferentes profundidade 2, 5, 10, 20, 40 e 100 centímetros, a análise de componentes selecionou somente 1 que explica 75% da variação, e a análise discriminante demonstrou que houve diferença significativa entre elas nos anos estudados.

O Gráfico 3 mostra como as temperaturas variam nas diferentes profundidades e em relação aos grupos selecionados e os centroides que representam a média central de cada grupo.

GRÁFICO 3. PROFUNDIDADES

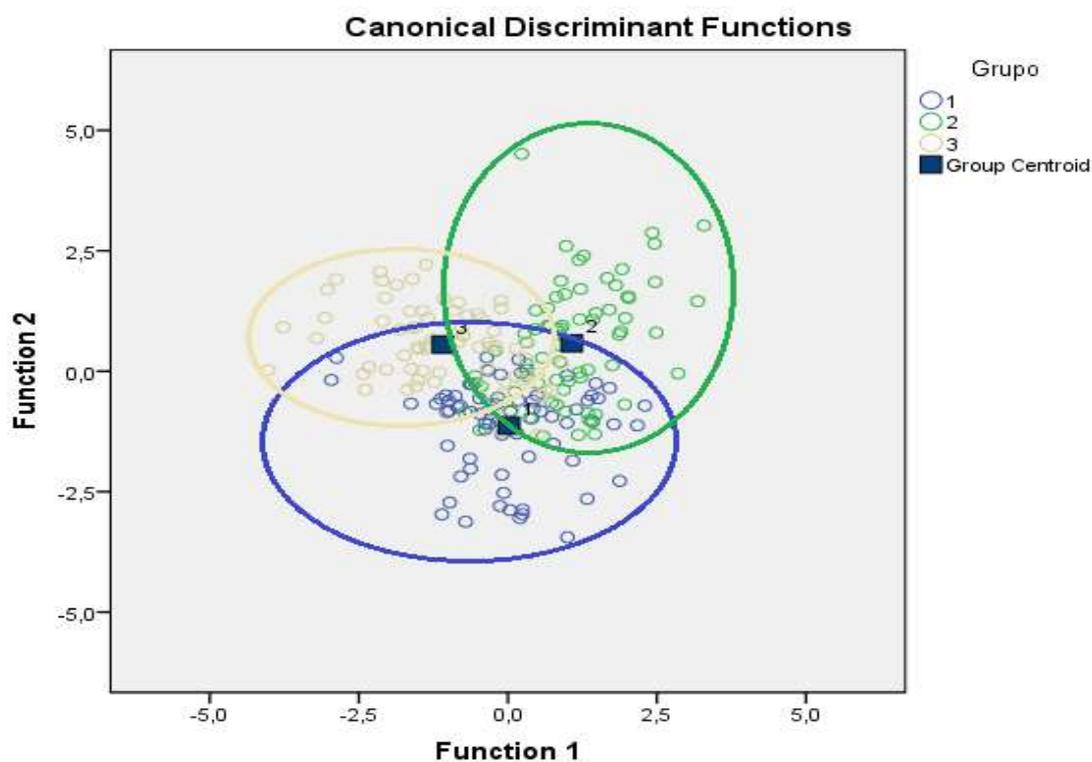


Os dados foram divididos em grupos de 10 em 10 dias dentro de cada mês (decêndio) e submetidos à análise de componentes principais que selecionou apenas um componente explicando 92,5% de variação. Nesta análise, a maior variação foi no ano de 1987 onde a contribuição foi de 0,8995 e a menor no ano de 1996, foi a maior com valor de 0,989 ou seja, a distribuição se mostra muito homogênea. A contribuição para a diferença entre os decêndios foram nos anos de 1989, 1996, 1986, 2000, 1999 e 2011.

Quando os dados foram submetidos à análise discriminante foram selecionados duas funções que não diferem estatisticamente entre si, sendo que a primeira explica 54,9% de variância e a segunda 45,1% mostrando a homogeneidade dos dados.

O Gráfico 4 a seguir mostra a distribuição espacial dos dados de cada grupo em torno do centroide ou seja, de sua média.

GRÁFICO 4. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL



CONCLUSÕES

O estudo realizado mostrou que no período de 26 anos as maiores temperaturas foram nos meses de novembro e dezembro, e as menores nos meses de junho, julho e agosto. Quando se levou em conta a cobertura de solo, observou-se que não houve diferença significativa no período para esta variável sendo nenhum valor foi discriminado. Quanto a análise da variável profundidade também não observou-se um valor discriminante no período estudado. Concluindo que as temperaturas tem uma variação bastante homogênea no decorrer dos anos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTIAANSEN, W.G.M.; MENENTI, M.; FEDDES, R.A.; HOLTSLAG, A.A.M.A. Remote Sensing Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) 1. **Formulation**. *Journal of Hydrology*, v.212-213, p.198-212, 1998.

BRAGAGNOLO, L.; MIELNICZUK, J. **Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 14, p. 369 – 374, 1990.

CASTRO, O.M. **Preparo do solo para a cultura do milho**. Campinas, Fundação Cargill, 1989. 41p.

DONI, M. V. **Análise de cluster: métodos hierárquicos e de particionamento**. 2004, São Paulo.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. Madison: Prentice Hall International, 1998. 816p.

KASZNAR, I.K., Falências e Concordatas de Empresas – **Modelos Teóricos e Estudos Empíricos** (1978 – 1982/87) – Dissertação submetida à Congregação da Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE/FGV) para Obtenção do Grau de Mestre em Economia – Novembro de 1987.

MOTA, F.S. **Meteorologia agrícola**. São Paulo, Nobel, 1989. 201p.

VICINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. Santa Maria: UFSM, CCNE, 2005.

SCHEEREN, L.W; GEHRARDT, E. J; FINGER, G. A. C; LONGHI, S. J.; SCHNEIDER, P. R. **Agrupamento de unidades amostrais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Em função de variáveis do solo, da serapilheira e das acículas, na região de Canela, RS**. Ciência Florestal, v. 10, n. 2, 2000.