



## VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DO SOLO EM ÁREAS DE RECUPERAÇÃO DE SOLO DEGRADADO

Carlos Eduardo Rosa<sup>1</sup>, Ricardo Antonio Ferreira Rodrigues, Marlene Cristina Alves

**Resumo:** A temperatura do solo tem considerável importância para o agricultor, pois processos físicos, químicos e microbiológicos ocorrem no solo e são fortemente influenciados pela temperatura. As amplitudes da temperatura influenciarão fundamentalmente nos mecanismos das reações químicas e nos processos biológicos que ocorrem no solo, contribuindo para a preservação do equilíbrio edáfico e para posterior manutenção da produtividade. Tendo em vista isso, o trabalho teve como objetivo avaliar a variação da temperatura do solo em uma área de solo degradado, em que se utilizou a espécie de recuperação de áreas degradadas, o Gonçalo- Alves (*Astronium fraxinifolium*, Scott), combinando esta espécie com adubos verdes e braquiária. Foi monitorada também a temperatura em uma área de vegetação nativa. A temperatura do solo foi determinada por sensor *i-button*, instalado a 5 cm de profundidade. Com isso, observou-se que a área de “Vegetação Nativa do Cerrado” e “Gonçalo- Alves+Braquiária+Lodo de Esgoto” apresentaram menores temperaturas máximas e amplitudes em relação aos tratamentos “Testemunha”; “Gonçalo-Alves”; “Gonçalo-Alves+Feijão de Porco” e “Gonçalo-Alves + Crotalária”, devido à quantidade de cobertura vegetal existente.

**Palavras chaves:** adubos verdes; lodo de esgoto.

**Keywords:** green manure; sewage sludge.

### 1. INTRODUÇÃO

A temperatura é um conceito que é amplamente usado para caracterizar as propriedades térmicas do solo. Para o agricultor, a temperatura tem considerável importância, pois processos físicos, químicos e microbiológicos ocorrem no solo e são fortemente influenciados pela temperatura. O solo tem capacidade de absorver a energia radiante, procedente do Sol, sendo que a quantidade absorvida depende da intensidade de radiação e respectiva inclinação dos raios solares e das características e propriedades do solo, destacando- se a estrutura, textura, cor e umidade. A temperatura do solo depende da condutividade térmica, capacidade volumétrica de calor e quantidade de calor que entra e sai da superfície do solo, o que faz com que a cobertura vegetal do



solo, o conteúdo de água e ar das várias camadas são fatores decisivos para o regime de temperatura no solo, onde ela pode ser alterada de acordo com os ciclos de radiação, que produz flutuações diárias significativas nos primeiros 0,03m abaixo da superfície de solo nú (ALVES, 1992).

As amplitudes da temperatura influenciarão fundamentalmente nos mecanismos das reações químicas e nos processos biológicos que ocorrem no solo, sendo importante o estabelecimento de condições que favorecem um intervalo de temperaturas amenas, para a preservação do equilíbrio edáfico e para posterior manutenção da produtividade.

Diferentes espécies são utilizadas na recuperação de áreas degradadas. Neste estudo, optou-se pela espécie nativa de cerrado conhecida como Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium*, Schott), pois é pioneira e seletiva xerófita, encontrada em terrenos rochosos e secos, onde forma agrupamentos descontínuos, sendo agressiva e resistente a condições adversas (ALVES, 2001).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a variação de temperatura de um Latossolo Vermelho remanescente da área de onde se retirou solo, que foi usado na terraplanagem e fundação da usina hidrelétrica de Ilha Solteira-SP, com adubação verde, lodo de esgoto e plantas da espécie Gonçalo-Alves.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) da FE- UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS, situada a - 20 ° 22 ', 51 ° 22' de longitude oeste e altitude de 330 metros.

O experimento foi instalado em uma área que se retirou uma camada de solo de 8,60 m de profundidade. O solo foi preparado com o uso de subsolagem, atingindo uma profundidade de 0,40 m e revolvimento superficial com arado de aiveca (profundidade média atingida: 0,30 m).

O solo existente anteriormente é um Latossolo Vermelho distrófico (Demattê, 1980; Embrapa, 1999), cuja classe textural é franco-argilo-arenosa (665, 79 e 256 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente). As médias anuais da região são: precipitação pluvial de 1.370 mm, temperatura de 23,5 °C e umidade relativa do ar entre 70 e 80 %.

---

<sup>1</sup> Campus de Ilha Solteira – Faculdade de Engenharia – Agronomia – c.eduardorosa@hotmail.com



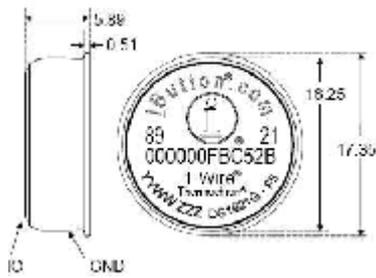
Foi aplicado no solo com finalidade de correção, para elevação de saturação de bases a 70 %, 1,2 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (PRNT 70 %).

Todos os tratamentos para recuperação do solo incluíram a espécie arbórea nativa de cerrado Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*, Schott), exceto a testemunha, com espaçamento entre as árvores de 3x2 m, perfazendo 25 plantas por tratamento e 500 plantas no experimento todo. Salienta-se que, na testemunha, o solo foi mantido exposto e sem técnica para recuperação; portanto, não foi plantada a espécie arbórea de cerrado.

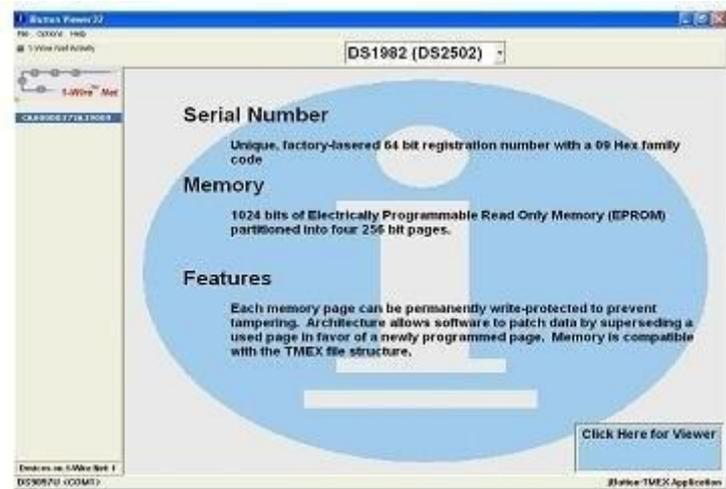
As culturas usadas na adubação verde foram semeadas nas entrelinhas da espécie arbórea nativa, obedecendo-se ao espaçamento de 0,50 m para o feijão-de-porco, semeadura a lanço para o nabo forrageiro (20 kg ha<sup>-1</sup>) e braquiária (16 kg ha<sup>-1</sup>).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições, sendo as médias dos tratamentos comparados entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Cada parcela ocupou uma área de 96 m<sup>2</sup> (12 x 8 m). Os tratamentos foram os seguintes: testemunha (solo exposto sem técnicas de recuperação) - não se efetuou o preparo nem plantio da espécie arbórea; espécie arbórea Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*, Schott); Gonçalves-Alves + Feijão-de-Porco (*Canavalia ensiformis*); Gonçalves-Alves + Crotária (*Crotalaria juncea* L.); Gonçalves-Alves + Gramínea (*Brachiaria decumbens*) + Lodo de Esgoto (60 Mg ha<sup>-1</sup>); e Vegetação Nativa do Cerrado.

Os termômetros foram colocados no centro de cada tratamento, nas entrelinhas da cultura. As temperaturas do solo foram determinadas por *iButton ThermoChron* (Figura 1), que é um termômetro digital que incorpora à memória, calendário e relógio, em um mesmo circuito integrado (Sakamoto et al., 2004). Os sensores foram programados no *iButton Viewer 32* (Figura 2), software onde determinou-se um intervalo de tempo de 30 minutos para registro das temperaturas. Esse dispositivo realiza medidas de temperatura sem a necessidade de cabos, e de se deslocar até o campo de pesquisa para coletar os dados, registrando-os em uma memória protegida. O circuito integrado é inserido em uma cápsula de aço inox que lhe garante alta resistência a ambientes severos, conferindo-o estabilidade mecânica. Para facilitar a instalação dos termômetros no solo, estes foram acoplados em estacas de madeira (Figura 3) e instalados a uma profundidade de 0,05m.



1



2

FIGURAS 1 e 2. Representação do sensor *iButton Termochron* (todas as dimensões estão representadas em mm) e *iButton Viewer 32*, software utilizado para programação dos sensores digitais.



FIGURA 3. Acoplamento dos termômetros em estacas de madeira.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelos resultados obtidos verifica-se que houve diferença significativa entre as temperaturas máximas e médias (Tabelas 1).

Tabela 1. Média das temperaturas máxima e mínima do solo e amplitude, a 0,05 m de profundidade durante o período de 02/04/2008 a 14/05/2008.

Tratamentos	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Amplitude (°C)
“Testemunha”	30,7 a*	22,6 <sup>Ns</sup>	8,1 a
“Vegetação Nativa do Cerrado”	23,4 c	21,6	1,8 c
“Gonçalo-Alves”	31,0 a	22,2	8,8 a
“Gonçalo-Alves + Feijão de Porco”	31,8 a	21,5	10,4 a
“Gonçalo-Alves + Crotalária”	31,8 a	21,7	10,2 a
“Gonçalo-Alves + Braquiária + Lodo de Esgoto”	27,9 b	22,6	5,2 b
CV(%)	3,0	2,8	17,8

\* Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si em um nível de 5% de probabilidade de erro; Ns – Não significativo a um nível de 5% de probabilidade de erro para valores na coluna.

O menor valor da temperatura máxima foi observado no tratamento “Vegetação Nativa do Cerrado” (23,4 °C), seguido do tratamento “Gonçalo-Alves + Braquiária + Lodo de Esgoto” (27,9 °C), os quais diferiram entre si e dos demais. Os outros tratamentos apresentaram os maiores registros de temperatura máxima, mas não diferiram entre si. Esse comportamento deve-se a quantidade de cobertura vegetal, sendo que os menores valores ocorreram nos tratamentos com maior cobertura vegetal, a qual diminui o aquecimento do solo pelos raios solares. De acordo com Bertolini (1994), a presença de resíduos na superfície ameniza o aquecimento do solo.

Em relação às temperaturas mínimas, não houve diferença significativa, pois independentemente da quantidade de cobertura vegetal, a perda de calor do solo durante o período noturno, dos diversos tratamentos, ocorre de maneira a manter equilíbrio com o ambiente.

O comportamento da amplitude foi semelhante ao da temperatura máxima, devido ao fato de a temperatura mínima não apresentar diferença significativa. Eltz (2005) afirma que a área degradada apresentou maiores amplitudes térmicas e a presença de cobertura vegetal ameniza a temperatura do solo.



#### 4. CONCLUSÃO

A área de “Vegetação Nativa do Cerrado” e “Gonçalo-Alves+Braquiária+Lodo de Esgoto” apresentaram menores temperaturas máximas e amplitudes em relação aos tratamentos “Testemunha”; “Gonçalo-Alves”; “Gonçalo-Alves + Feijão de Porco” e “Gonçalo-Alves + Crotalária”, devido à quantidade de cobertura vegetal existente.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C. Fatores físicos do solo para o desenvolvimento das plantas. In: FERNANDES, Francisco Maximino. **Curso sobre edáficos importantes para manejo adequado do solo**. Ilha Solteira: Unesp/feis, 1992. Cap. 2, p. 31-52.

ALVES, M.C. **Recuperação do subsolo de um Latossolo Vermelho usado para terrapleno e fundação da usina hidrelétrica de Ilha Solteira-SP**. Ilha Solteira, 2001. 83f. Tese (livre Docência em Solos)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2001.

BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F. Embasamento técnico do programa estadual de microbacias hidrográficas . In: **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas: CECOR, 1994. V.1, P.8. (Manual CATI, 38).

DEMATTE, J.L.I. Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira. Piracicaba, 1980.131p. Não Publicado.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1999. 412p.

ELTZ, F.L.F. **Revegetação e temperatura do solo em áreas degradadas no sudoeste do Rio Grande do Sul**. Santa Maria, RS- 2005. 80f. Tese (livre Docência em Solos)- Faculdade de Agronomia de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

SAKAMOTO, J. M. S. ; SAKAMOTO, L. L. S. ; SILVA, A. C. R. ; RODRIGUES, R. A. F. . Avaliação de um Sistema Automático de Medidas de Temperaturas. In: WCETE'2004 - WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION (Engineering Education in the Changing Society), 2004, Guarujá/Santos. World Congress on Engineering and Technology Education, 2004. p. 797-801.