

# CONDIÇÕES MICROMETEOROLÓGICAS DA SOLOTECA DA EMBRAPA SOLOS-RJ

Evaldo de Paiva Lima<sup>1</sup>; Rosandro Boligon Minuzzi<sup>2</sup>; Yuri de Almeida Lyra Corrêa<sup>3</sup>; Camila Sanches de Oliveira<sup>3</sup>

*Autor para correspondência: evaldo.lima@embrapa.br*

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Solos / UEP-Recife, Recife, Pernambuco; <sup>2</sup>Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; <sup>3</sup>Estudante do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

## RESUMO

Soloteca é o termo utilizado no Brasil para se referir ao local onde são guardadas as amostras de solos de referência. A Soloteca da Embrapa Solos-RJ, por exemplo, armazena amostras de solos provenientes das diferentes regiões do Brasil e essas amostras precisam estar armazenadas em condições que preservem as suas características intrínsecas. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi determinar as condições da temperatura do ar e umidade relativa na Soloteca da Embrapa Solos-RJ. Os dados foram coletados por três termohigrômetros, instalados no interior e no exterior do local onde as amostras são armazenadas, no período de 1° de dezembro de 2016 a 31 de março de 2017, correspondendo ao verão 2016/17. A diferença entre a média e a variância dos dados de cada ambiente/altura foi avaliada ao nível de 5%, respectivamente, pelos testes t-Student e F de Snedecor. As demais análises estatísticas foram apresentadas por meio de gráficos de caixa (boxplot). Observou-se que a temperatura do ar, em média, não diferiu entre os ambientes interno e externo na altura de 1,6 metros, porém houve diferença destes com o sensor instalado próximo a superfície (0,5 metro). Em contrapartida, a dispersão dos dados atestada pela variância e pelo coeficiente de variação no ambiente externo foi maior que as registradas internamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Temperatura do ar; Umidade relativa; Armazenamento de amostras de solos

## MICROMETEOROLOGICAL CONDITIONS OF SOLOTECA OF EMBRAPA SOLOS-RJ

### ABSTRACT

Soloteca is the term used in Brazil to refer to the place where the samples of reference soils are stored. The Soloteca of the Embrapa Soils-RJ, for example, stores soils samples from different regions of Brazil and these samples must be stored in conditions that preserve their intrinsic characteristics. In this sense, the objective of this work was to determine the conditions of the air temperature and relative humidity in the Soloteca of Embrapa Soils-RJ. The data were collected by three thermohygrometers, installed inside and outside the place where the samples are stored, during the period from December 1, 2016 to March 31, 2017, corresponding to summer 2016/17. The difference between the mean and the variance of the data of each environment/height was evaluated at the level of 5%, respectively, by the t-Student and F of Snedecor tests. Other statistical analyzes were presented using boxplot. It was observed that the air temperature, on average, didn't differ between the indoor and outdoor environments at a height of 1.6 meters, but there was a difference between them with the sensor installed near the surface (0.5 meter). On the other hand, the dispersion of data attested by the variance and the coefficient of variation in the external environment was higher than those recorded internally.

**KEY-WORDS:** Air temperature; Relative humidity; Soils sample storage

## **INTRODUÇÃO**

Soloteca (do grego, theca = depósito) ou Pedoteca (do grego, pedon = solo; terra) são os termos utilizados no Brasil para se referir ao local onde são guardadas as amostras de solos de referência, que são aquelas típicas de determinada região e classe taxonômica. Constitui verdadeira coleção em que cada um dos exemplares se encontra devidamente identificado e caracterizado do ponto de vista pedológico (dados morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos). Tal como uma biblioteca, apresenta três objetivos principais: (1) armazenar as amostras de solos em local livre de perigo; (2) conservar as amostras de forma que não ocorra alteração em suas características intrínsecas; e (3) organizar as amostras de solos segundo regras de catalogação, classificação, indexação e arquivo, de tal modo que seja possível, de maneira imediata, consultar informações sobre as mesmas (classe de solo, coletor, município, coordenadas geográficas, quantidade de amostra, etc.) e resgatá-las para fins de pesquisa e ensino. Portanto, uma Soloteca deve possuir uma parte física, que é o estoque de amostras, e outra digital, que são os dados gerados e armazenados digitalmente.

Segundo Boone et al. (1999), o arquivamento de amostras de solos é um componente essencial de um programa de pesquisa de solos a longo prazo. Solos arquivados são inestimáveis "cápsulas do tempo" para avaliar mudanças temporais nas propriedades do solo, particularmente à medida que novas ferramentas analíticas se tornam disponíveis. Podemos citar o trabalho de Friedland et al. (1992) como exemplo da importância de se armazenar amostras de solos. Esses autores mostraram uma redução nos níveis de chumbo, em vários locais do Nordeste dos Estados Unidos, após a suspensão da utilização de chumbo na gasolina.

Existem várias recomendações para o armazenamento em longo prazo de amostras de solos de referência. Entretanto, não foram encontradas na literatura os limites ideais de temperatura do ar e umidade relativa para o armazenamento de amostras em uma Soloteca. Nesse sentido, Boone et al. (1999) comentaram, pelo menos, três cuidados com relação as condições micrometeorológicas: (1) as amostras devem ser mantidas secas ao ar à temperatura ambiente em local seguro com baixa probabilidade de danos causados pela água (por exemplo, canos quebrados, inundações ou tempestades), contaminação química, incêndio ou outras catástrofes; (2) as flutuações da temperatura do ar devem ser minimizadas por causa do potencial de condensação dentro dos recipientes; e (3) a desumidificação pode ser necessária durante os meses mais quentes.

A Soloteca da Embrapa Solos, localizada na cidade do Rio de Janeiro, é mais antiga que a própria Embrapa. Sua origem, no entanto, não está documentada. Segundo comunicado pessoal de Humberto Gonçalves dos Santos, que era pesquisador da Embrapa Solos, já havia o local de armazenagem de amostras de solos desde a sua chegada, em outubro de 1964, ao extinto Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuária (DPEA), que era sediado onde é hoje a Embrapa Solos. O referido pesquisador, que por ser um dos pesquisadores mais antigos acabou se tornando fonte de informações de acontecimentos passados, supunha que a Soloteca tinha sido criada no período de 1947-50, por ocasião da criação da Comissão de Solos que deu início aos primeiros levantamentos de solos do Brasil (Laforet et al., 2014).

Nesse contexto, verifica-se a importância de se conhecer as condições micrometeorológicas da Soloteca da Embrapa Solos, que possui amostras de solos de referência que foram coletadas nas diferentes regiões do Brasil.

## **OBJETIVOS DO TRABALHO**

Determinar e comparar as condições da temperatura do ar e umidade relativa durante o verão na Soloteca da Embrapa Solos-RJ.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A Soloteca (Figura 1a) está localizada na Embrapa Solos, cuja sede fica na cidade do Rio de Janeiro, RJ, e fica instalada em uma estrutura de alvenaria bem conservada ( $22^{\circ}58'16''S$ ;  $43^{\circ}13'27''O$ ) com dimensão de 10 m de comprimento x 7,30 m de largura x 5,30 m de altura. O local acondiciona 47 estantes de metal de diferentes dimensões e sua capacidade máxima de estoque estimada é de 20.000 a 25.000 amostras, dependendo das dimensões dos recipientes em que são armazenadas (Figura 1b).



Figura 1: Soloteca da Embrapa Solos (1a) e o armazenamento de amostras em seu interior (1b).

Foram coletados os dados horários da temperatura do ar e umidade relativa no período de 1° de dezembro de 2016 a 31 de março de 2017, correspondendo ao verão 2016/17. Os dados foram registrados por três termohigrômetros (“EHT Temperature/RH Sensor”), que estavam conectados ao *datalogger* Em50 da Decagon, e estavam instalados em três locais distintos: 1,6 m e 0,5 m de altura na área interna (Figura 2a), e 1,6 m de altura na área externa (parede frontal) da Soloteca (Figura 2b). Vale destacar que, devido a problemas em um dos termohigrômetros não serão apresentados os resultados de umidade relativa para o sensor instalado a 0,5 m de altura (área interna). O sensor da temperatura do ar possui resolução de  $0,1^{\circ}C$  e precisão de  $\pm 0,3^{\circ}C$ , para medições entre 15 e  $50^{\circ}C$ . O sensor de umidade relativa possui resolução de 0,1% e precisão de  $\pm 2\%$ , para medições entre 25 e 90% e temperatura do ar entre 20 e  $30^{\circ}C$ .

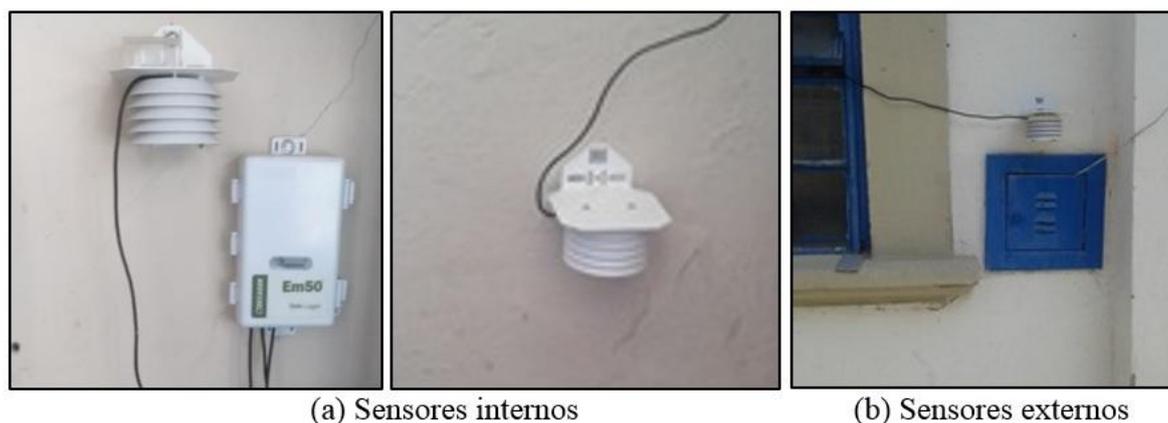


Figura 2: Sensores instalados, com datalogger, no interior (a) e no exterior (b) da Soloteca.

A diferença entre a média e a variância dos dados de cada ambiente/altura foi avaliada ao nível de 5%, respectivamente, pelos testes t-Student e F de Snedecor, segundo Costa Neto (2002). As demais análises estatísticas da temperatura do ar e umidade relativa serão apresentadas por meio de gráficos de caixa (boxplot), conforme indicação na Figura 3.

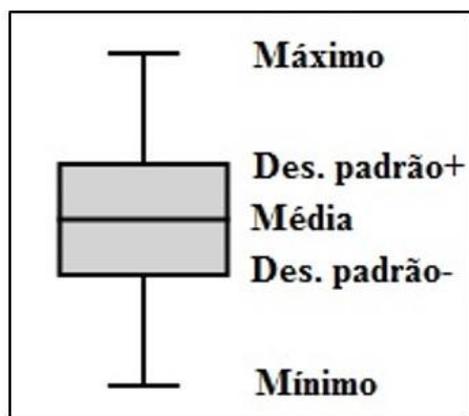


Figura 3: Indicação das informações estatísticas representadas pelo gráfico de caixa (boxplot).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas a média, a variância e o coeficiente de variação da temperatura do ar e umidade relativa medidas nos ambientes interno e externo do local que ficam armazenadas amostras de solos de referência.

**Quadro 1:** Média, variância<sup>1</sup> e coeficiente de variação da temperatura do ar e umidade relativa medidas nos ambientes interno (Int) e externo (Ext) da Soloteca

	Temperatura do ar (°C)			Umidade relativa (%)	
	Int-1,6m	Int-0,5m	Ext-1,6m	Int-1,6m	Ext-1,6m
Média	27,6 a	26,9 b	27,6 a	71,3 a	70,7 a
Variância	3,4 a	3,0 a	4,8 b	19,7 a	37,3 b
Coef. de variação (%)	6,6	6,4	8,0	6,2	8,6

<sup>1</sup>Médias e variâncias com a mesma letra entre as colunas da temperatura do ar e umidade relativa não diferem significativamente entre si ao nível de 5%, respectivamente, pelos testes t-Student e F de Snedecor.

Observa-se que a temperatura do ar, em média, não diferiu entre os ambientes interno e externo na altura de 1,6 metros, porém houve diferença destes com o sensor instalado próximo a superfície (0,5 metro). Em contrapartida, a dispersão dos dados atestada pela variância e pelo coeficiente de variação (CV) no ambiente externo foi maior que as registradas internamente. Como exemplo, pode-se citar os valores de 37,3 e 8,6%, respectivamente, para a umidade relativa. Isso é algo compreensível, visto que existe a influência da radiação solar no ambiente externo, chegando à radiação incidir, em algumas horas do dia, diretamente sobre o abrigo do termohigrômetro.

A umidade relativa do ambiente interno (1,6 metros) foi, em média, 71,3%. Isso indica que o ambiente pode precisar de desumidificação, conforme Boone et al. (1999) que comentaram sobre a desumidificação poder ser necessária durante os meses mais quentes, principalmente quando se observa na Soloteca da Embrapa Solos o valor máximo horário (88,9%), que foi registrado no dia 17 de dezembro de 2016. Vale destacar que, a umidade relativa máxima esteve em vários outros dias acima dos 80%.

A Figura 4 apresenta as informações estatísticas da temperatura do ar (°C) e umidade relativa (%) representadas pelo gráfico de caixa (boxplot). Observa-se que ocorre uma maior dispersão dos dados no ambiente externo, para a temperatura do ar (Figura 4a) e umidade relativa (Figura 4b), tanto para os extremos mínimos e máximos como para o desvio padrão. A Figura 4 também atesta a inexistência de diferença entre as médias dos ambientes internos e externos (temperatura do ar) a 1,6 metros de altura. A temperatura mínima média foi de 26,9°C e foi observada no sensor interno, instalado a 0,5 metro, indicando que as menores temperaturas foram registradas próxima a superfície. Essa tendência era esperada, visto que o ar mais frio, por ser mais denso, irá se concentrar na parte inferior da Soloteca. A variação de temperatura pode até ser mínima, mas essa questão revela, até mesmo, que amostras armazenadas na parte inferior de

uma dada prateleira estarão sob uma condição diferente das amostras armazenadas no topo dessa mesma prateleira.

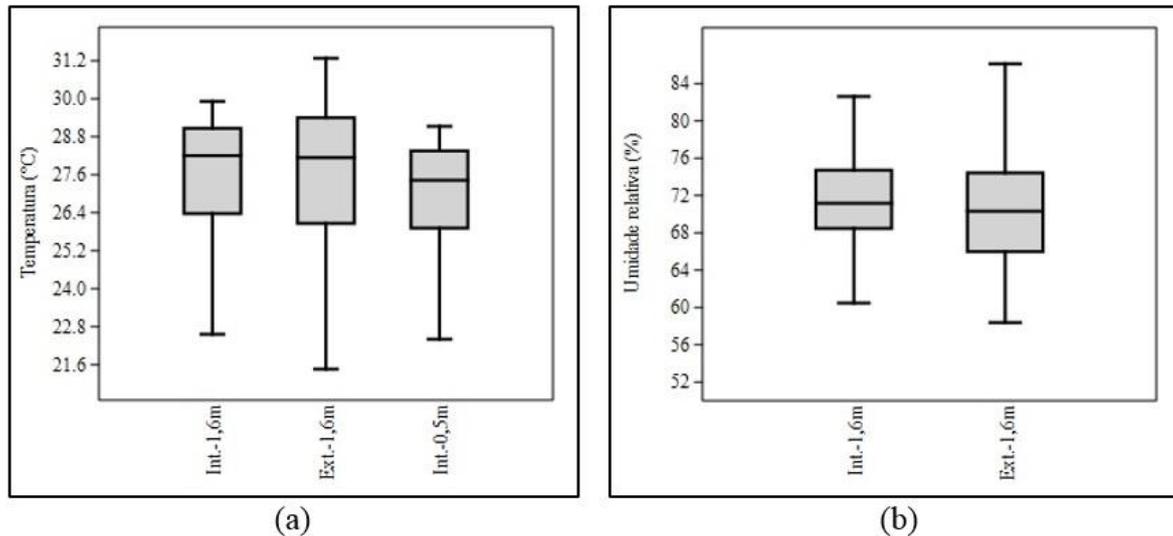


Figura 4: Informações estatísticas da temperatura do ar (a) e da umidade relativa (b) com a utilização do boxplot.

## CONCLUSÃO / CONCLUSION

- A temperatura do ar, em média, não diferiu na altura de 1,6 metros entre os ambientes interno e externo, porém houve diferença destes com o sensor instalado próximo a superfície;

- Não foi verificada uma variação significativa das condições micrometeorológicas no verão, porém é importante observar o comportamento da temperatura do ar e da umidade relativa em outras épocas do ano.

## APOIO / ACKNOWLEDGMENT

Ao Técnico da Embrapa Solos Jorge Luiz de Gusmão, pelas fotografias da Soloteca. Ao pesquisador Humberto Gonçalves dos Santos, que tanto contribui para a Ciência do Solo brasileira. Fica o eterno reconhecimento para quem foi um exemplo de profissional dedicado. Ele é hoje uma estrela que brilha no céu!

## REFERÊNCIAS / REFERENCES

BOONE, R. D.; GRIGAL, D. F.; SOLLINS, P.; AHRENS, R. J.; ARMSTRONG, D. E. **Soil sampling, preparation, archiving, and quality control**. In: ROBERTSON, G. P.; COLEMAN, D. C.; BLEDSOE, C. S.; SOLLINS, P. (eds.). Standard soil methods for long-term ecological research. New York: Oxford University Press, 1999. cap. 1, p. 3-28.

COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 266p. 2002.

FRIEDLAND, A. J.; CRAIG, B. W.; MILLER, E. K.; HERRICK, G. T.; SICCAM, T. G.; JOHNSON, A. H. Decreasing lead levels in the forest floor of the Northeastern USA. **Ambio**, v. 21, n. 6, p. 400-403, 1992. Disponível em: < [https://www.jstor.org/stable/4313971?seq=1&cid=pdf-reference#references\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/4313971?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents)>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LAFORET, M. R. C.; LIMA, R. A. de; FAVARIN, A. M. **Mémoires da Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2014. 57 p. (Série Documentos, 176).



# CBAGRO 2019

## XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA

12 a 16 de Agosto de 2019 | Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão

# ANAIS 2019

### Promoção / Realização / Apoio



### Fomento



### Patrocínio



# FICHA CATALOGRÁFICA

**ANAIS DO XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**  
CATALÃO-GO | 12 A 16 DE AGOSTO DE 2019

## **Edição Técnica**

Rafael de Ávila Rodrigues, Idelvone Mendes Ferreira e Thieres George Freire da Silva

## **Revisão Técnica**

Rafael de Ávila Rodrigues, Idelvone Mendes Ferreira e Thieres George Freire da Silva

## **Diagramação**

Alisson Amorim Siqueira

*Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do referente evento não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados neste livro de trabalhos. É de inteira responsabilidade dos autores o registro dos trabalhos no conselhos de ética. de pesauisa ou SisGen.*

**Copyright © 2019 - XXI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia | CBAGRO 2019**

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da organização do evento.

