



## Pedologia Quantitativa: o Perfil mediano e o Perfil Médio.

Waldir de Carvalho Junior<sup>(1)</sup>; Nilson Rendeiro Pereira<sup>(1)</sup>; Cesar da Silva Chagas<sup>(1)</sup>;  
Silvio Barge Bhering<sup>(1)</sup>; Braz Calderano Filho<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos; Rio de Janeiro, RJ; Waldir.carvalho, nilson.rendeiro, cesar.chagas, silvio.bhering, braz.calderano (@embrapa.br).

**RESUMO:** O estudo foi desenvolvido a partir de dados de 15 perfis de Argissolos Amarelos relacionados ao embasamento cristalino da bacia do rio Caceribu, com o objetivo de criar perfis médios e medianos para a distribuição em profundidade de argila, areia, Valor V, pH em água e Carbono Orgânico. Para processar os dados foi utilizado o programa R, com o pacote AQP (Algorithms for Quantitative Pedology) para processar os dados. Os perfis médio e mediano criados para os atributos possuem informação de contribuição de quantos perfis participam daquela estatística para cada camada. Os perfis médios e medianos de argila e carbono seguiram distribuições semelhantes, enquanto os de valor V e pH em água foram os mais discrepantes. O perfil de areia apresentou variação irregular entre média e mediana. Os perfis médio e mediano de argila representam satisfatoriamente o incremento de argila característico desta classe de solo. Este tipo de processamento permite criar uma distribuição de atributos do solo em camadas de diferentes espessuras guardando a contribuição do total de amostras em relação aos dados originais. A distribuição em profundidade de argila, areia e carbono para os valores médios e medianos foram semelhantes. Maiores discrepâncias foram observadas para Valor V e pH. A distribuição em profundidade da média e mediana de argila e areia representam bem as condições para diagnosticar o horizonte Bt. Esta abordagem pode servir de base para o desenvolvimento mais preciso, em função do conjunto de dados existentes, dos requerimentos diagnósticos do SiBCS.

**Termos de indexação:** R, AQP package e Caceribu.

### INTRODUÇÃO

Atualmente existem no Brasil milhares de perfis de solos descritos, analisados e armazenados em bancos de dados de solos, como o Sistema de Informação de Solos Brasileiros - BDSolos (<http://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/index.html>) da Embrapa, com aproximadamente 8.000 perfis cadastrados, que vem sendo complementados com

os dados oriundos de bancos específicos dos projetos de pesquisa existentes ou concluídos.

Estes dados organizados possuem múltiplas finalidades, entre elas, dar suporte ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Embrapa, 2006), desenvolvendo e validando os limites estabelecidos a partir dos dados coletados e, mesmo, auxiliando na criação de perfis médios e/ou medianos (Pereira et al., 1984) e de desvio padrão de determinados atributos e comparando-os com as definições contidas no SiBCS.

Com este intuito, este trabalho procura processar um conjunto de dados de perfis de solos, a fim de construir um perfil mediano (2º Quartil) e um perfil médio para os atributos de argila, areia, Valor V, Carbono e pH em H<sub>2</sub>O a partir de perfis de Argissolos Amarelos descritos na Bacia do rio Caceribu, no Estado do Rio de Janeiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 15 perfis de Argissolo Amarelo (PA) segundo Embrapa (2006) relacionados ao Embasamento Cristalino na área da Bacia do Rio Caceribu – RJ. O Embasamento Cristalino é uma generalização de estudos geolitológicos da bacia e incluem as Unidades Cassorotiba e Santo Eduardo e o Granito Caju (DRM,1981) que são constituídos por migmatitos de maneira geral.

Os perfis foram sistematizados em planilha excel, de forma a conter um identificador único para cada perfil, além dos valores dos atributos avaliados para cada dos 59 horizontes descritos. Estas planilhas são criadas de forma que as colunas representem os atributos (Argila, Areia, Valor V, pH em H<sub>2</sub>O e Carbono Orgânico, nome do horizonte e limites superior e inferior) e as linhas os horizontes.

Todo procedimento foi desenvolvido no programa R (R, 2015) e RStudio (<http://www.rstudio.com>), utilizando o pacote “Algorithms for Quantitative Pedology” AQP (Beaudette et al., 2012 e 2013) como base de processamento dos dados. A abordagem se desenvolve pelo fatiamento dos perfis de solo em camadas de espessura iguais, e a partir daí calcular os valores de média e mediana de cada camada e remontar o perfil médio e o mediano.



Os perfis de PA encontram-se abaixo de 270m de altitude e são em sua maioria distróficos. A Tabela 1 apresenta os valores estatísticos básicos dos atributos analisados.

**Tabela 1** – Estatística básica dos atributos analisados.

	Argila g/kg	Areia g/kg	Valor V (%)	pH em H <sub>2</sub> O	C org g/kg
Mín	60	206	6	4,1	0,2
Mediana	324	551	27	4,9	4,4
Média	334	546	33	4,9	5,6
Máx	669	672	95	7,9	18,2

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início do trabalho foi de processamento geográfico, a fim de identificar os perfis de PA pertencentes ao espaço geográfico do Embasamento Cristalino definido pelas folhas 1:50.000 do DRM (1981). Durante esta etapa, foram identificados 15 perfis pertencentes a esta classe e que correspondiam ao embasamento cristalino.

Em seguida foi feita a estruturação e organização da base de dados e criação da planilha eletrônica no formato requerido pelo pacote AQP. Os requerimentos dizem respeito minimamente ao valor dos atributos, das profundidades dos horizontes e de um identificador único por perfil.

Durante o processamento optou-se por camadas de 1cm para cada atributo. Como exemplo do comando no R, abaixo está a sintaxe usada para argila:

```
'slab(dados, ~ Argila, slab.fun=mean, na.rm=TRUE)'
```

Após o fatiamento em camadas de 1cm e cálculo do valor desejado, média e mediana, cria-se uma nova tabela de dados, conforme pode ser observado na Tabela 2 a seguir, que apresenta os valores médios de argila para as primeiras e últimas camadas do modelo.

**Tabela 2** – Início e fim da estrutura de dados criada pelo processamento dos dados originais em camadas de 1cm para média de Argila ( g/kg).

Variable	Value	top	bottom	Contr.Fctr
Argila	192.1333	0	1	1
Argila	192.1333	1	2	1
Argila	192.1333	2	3	1
Argila	192.1333	3	4	1
≡	≡	≡	≡	≡
Argila	508,667	144	145	0,2
Argila	263,000	145	146	0,0667
Argila	263,000	146	147	0,0667
Argila	263,000	147	148	0,0667
Argila	263,000	148	149	0,0667

Argila 263,000 149 150 0,0667

Onde: Variable – variável; value – valor da variável; top – profundidade superior da camada; bottom – profundidade inferior da camada; contr.Fctr – contribuição do conjunto total de perfis.

Pela Tabela 2 podemos verificar que, de acordo com os dados analisados, todos possuem o valor do atributo nas camadas superficiais, já que o item 'Contr.Fctr' possui valor 1, indicando que em 100% dos casos havia a medição do atributo e todos foram usados no cálculo da média e mediana. Já nas camadas mais profundas, onde nem todos os perfis possuem amostragem, o item 'Contr.Fctr' é bastante baixo, sendo de 0,2 para a camada de 144 a 145 cm e as demais até 150 com 0,0667. Estes números significam que, num universo de 15 perfis, três possuíam dados de argila na profundidade de 144 a 145 cm e apenas um vai de 145 a 150 cm.

Depois de construídas todas as camadas de todos os atributos foi feita a plotagem de cada perfil, comparando a média e a mediana. Estas plotagens podem ser vistas na Figura 1.

Observou-se que os perfis médios e medianos de argila e carbono seguiram distribuições semelhantes para cada atributo, enquanto os de valor V e pH em água foram os mais discrepantes. O perfil de areia apresentou uma região semelhante entre as profundidades de 0 a 45 cm e de 80 e 150 e uma maior variação entre 45 e 80 cm.

Pode-se observar na Figura 1 a boa representação do aumento do teor de argila em profundidade, característica básica dos Argissolos. Observa-se também a diminuição do teor de areia, bem como o de Carbono Orgânico.

Os valores médios e medianos de pH em água possuem grande diferença nos primeiros 70 cm e no restante do perfil seguem uma distribuição semelhante. De forma análoga, os valores de valor V apresentam maior discrepância na camada superficial até aproximadamente 120 cm e a partir daí possuem distribuição semelhante.



## CONCLUSÕES

Este tipo de processamento permite criar uma distribuição de atributos do solo a partir de perfis em camadas de diferentes espessuras, no caso foi usado 1 cm de espessura por camada.

Na estrutura de dados criada pelo processamento, para cada camada gerada existe a informação de quantos perfis estão contribuindo para aquele cálculo de média ou mediana, o que auxilia na interpretação da representação do cálculo em relação aos dados originais.

A distribuição em profundidade de argila, areia e carbono para os valores médios e medianos foram semelhantes.

Maiores discrepâncias de distribuição foram observadas para Valor V e pH em água.

A distribuição em profundidade da média e mediana de argila e areia representam bem as condições necessárias para diagnosticar o horizonte B textural.

Para um trabalho futuro, a avaliação de silte associada a areia e argila, pode ser aplicada aos requerimentos de B textural e corroborar com o SiBCS.

Este tipo de abordagem pode servir de base para o desenvolvimento mais preciso, em função do conjunto de dados existente, dos requerimentos por exemplo para diagnosticar um horizonte B Textural, ou mesmo utilizar outros critérios e atributos exigidos para diagnosticar outros tipos de horizontes.

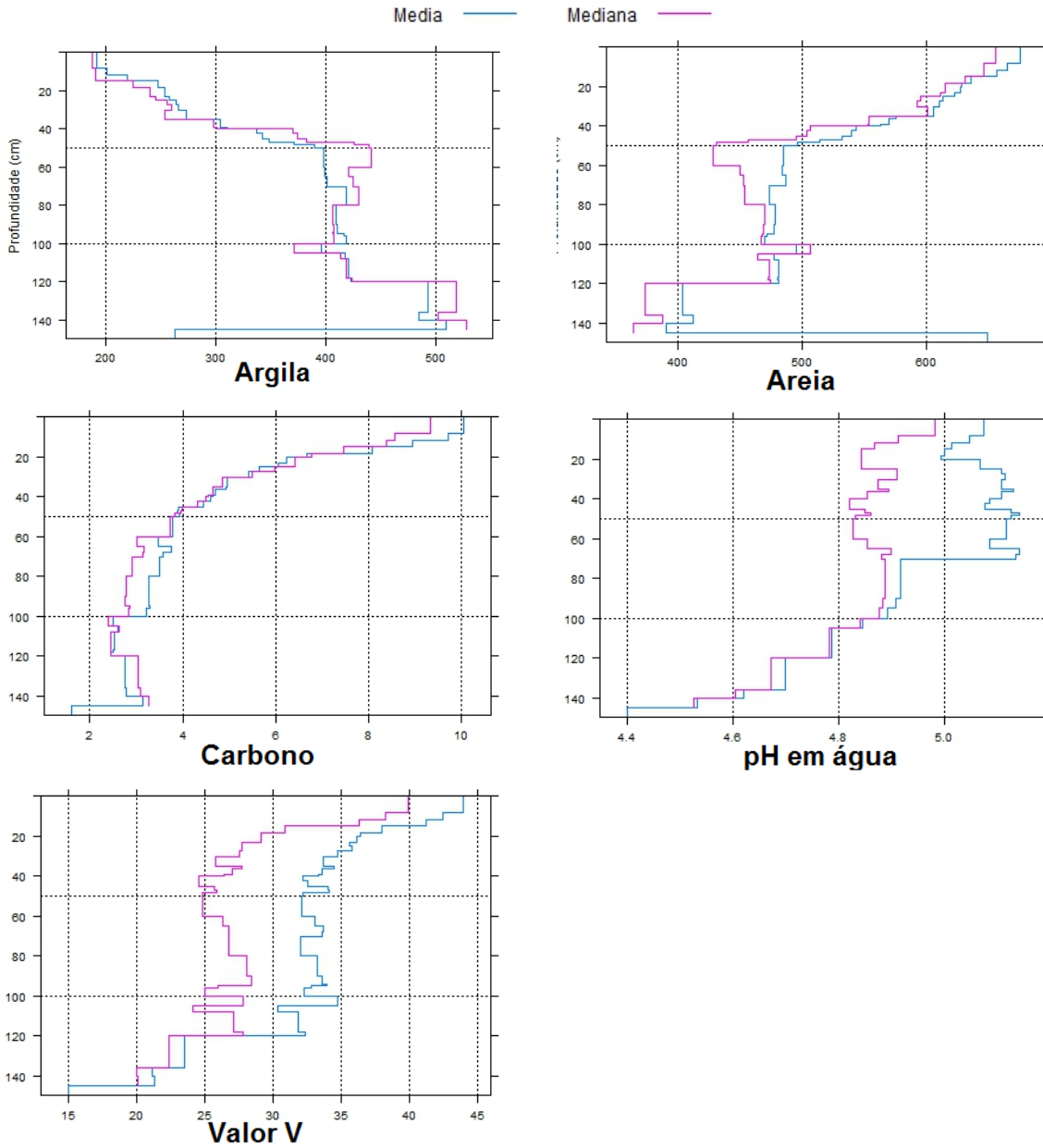
## REFERÊNCIAS

- Beaudette, D.E., Roudier P., and A.T. O'Geen. Algorithms for Quantitative Pedology: A Toolkit for Soil Scientists. 2012.
- Beaudette, D.E., Roudier P., and A.T. O'Geen. Algorithms for Quantitative Pedology: A Toolkit for Soil Scientists. Computers & Geosciences 52: 258-268, 2013.
- DRM. DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. Itaboraí: folha SF-23-Z-B-V-1. Rio de Janeiro.. Escala 1:50.000. 1981.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- Pereira, W.; Tanaka, O. K. Elementos de estatística. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984. 309p.



R Development Core Team, 2007. R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria 3-900051-07-0, ([URL:http://www.R-project.org](http://www.R-project.org)). Acesso em 15 mai. 2015.

**Figura 1** – Plotagem da distribuição em profundidade da média e da mediana dos atributos de solos analisados



Onde: Argila, Areia e Carbono em g/kg; Valor V em %.