

Por Jorge Fiori – 12 ago 2014

Conforme mencionei na mensagem anterior, para adiantar, eu incluo abaixo uma sugestão de metodologia (etapas) para a campanha de medidas de campo de condutividade elétrica aparente e de sua incorporação ao mapa brasileiro que o Ronaldo eu eu esboçamos.

Este mapa, em escala 1:5.000.000, possui 6 classes (solos de alta CE, solos de CE intermediária, solos de baixa CE, água doce, rochas aflorantes e dunas de areia).

Um ponto importante a destacar é que, nesta nossa abordagem, consideraremos que apenas uma das "camadas" superficiais responde pelo valor da CE superficial (OU o solo OU a rocha são aflorante OU a água doce dos rios e lagos), isto embora reconheçamos que a CE superficial deva, de fato, e pelos comprimentos de onda envolvidos, responder a um meio equivalente, composto por múltiplas (pelo menos 3) com características bem distintas: a vegetação, o solo inconsolidado e a rocha fresca (ou são) que deu origem a este solo (considerando que o solo é formado in situ, a partir da alteração e intemperismo local da rocha fresca). Vide figura em anexo, que fiz rapidamente, à mão mesmo, e rapidamente.

Nessa nossa abordagem também estaríamos desprezando os pavimentos antrópicos, como os de cidades e estradas, por exemplo, de outro modo considerando apenas os pavimentos naturais. Não obstante, poderíamos, futuramente, incluir esta nova classe (pavimentos antrópicos/ urbanos), assim como outras, tais como cursos de água salgada (baías e estuários), camada de vegetação, lençol freático (a partir da subdivisão da camada "solo" em "zona aerada" e "zona saturada"), e diferentes tipos de rochas aflorantes (ígneas, metamórficas e sedimentares, por exemplo).

Por fim, nesta nossa abordagem também não estaremos considerando efeitos sazonais, relacionados à precipitação, Todas estas são premissas, pra não dizer simplificações, da abordagem que empregaremos.

#### METODOLOGIA PARA AS MEDIDAS DE CAMPO DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE E SUA INCORPORAÇÃO NO MAPA DE CE DO BRASIL

a) confirmar se manteremos a escala do mapa (1:5.000.000) como escala para orientar o restante do trabalho;

b) o objetivo do trabalho de campo seria coletar valores de CE reais, para servirem de referência na tabela abaixo. Ou seja, manteríamos, no novo mapa, as mesmas 6 classes de CE, bem como a sua distribuição areal, mas aporíamos novos valores de referência, obtidos a partir de médias de várias medidas para cada classe. TALVEZ SÓ NÃO PRECISÁSSEMOS FAZER MEDIDAS NA ÁGUA DOCE, O SEU VALOR PODENDO SER OBTIDO DA LITERATURA ESPECIALIZADA OU AINDA, MANTIDO AQUELE QUE JÁ ESTÁ NA TABELA.

Ground Electrical Conductivity Classes	Reference Value (mS/m)	Total Area Extension (%)
Low EC soils	0.2	65.44
Intermediate EC soils	0.3	22.95
High EC soils	1	9.61
Fresh water	50	1.82
Outcropping rocks	0.02	0.13
Dunes (loose sands)	0.1	0.05

c) realizar medidas de campo em cada uma das classes acima do mapa. Esta é a parte crítica, no meu entendimento, e esta etapa merece ser dividida em várias sub-etapas:

c.1) definir uma área de trabalho para a realização das medidas de campo (o estado do RJ, pela sua proximidade, facilidade de deslocamento e logística, e por ter representadas em seu território todas as classes acima - inclusive os diferentes tipos de solo que compõem tais classes - parece o laboratório ideal neste caso).

OBS.: se também vão ser feitas, nos mesmos pontos, medidas de CE baseadas na potência de cada antena transmissora de AM, as locações destes pontos de medida de CE ficarão forçosamente limitadas à proximidade com tais antenas.

c.2) estabelecer um número MÍNIMO "n" de medidas para cada classe acima (10? 20? Outro? , o que estaria obviamente limitado aos recursos disponíveis para o total de medidas a serem feitas), para deste conjunto extrairmos a média, ou ainda, a faixa de variação, que passariam a ser os "valores de referência" para a tabela acima.

c.3) definir, se o valor final de cada medida de campo destas será o resultado de uma única medida ou de várias medidas próximas (vários pontos de amostragem), que comporão um único valor final, como uma MÉDIA ESTATÍSTICA. Isto poderá ser função da QUADRÍCULA OU TALVEZ A UNIDADE DE MAPEAMENTO A SER CONSIDERADA.

A densidade de observações ou amostragens irão de fato depender de fatores tais como: tipo de escala a ser considerada (se de detalhe ou mais regional), PODENDO VARIAR, POR EXEMPLO DE 5 MEDIDAS/ HECTARE A 0,0048 MEDIDAS/ HECTARE, assim como de aspectos logísticos, tais como o tamanho total da área a ser mapeada, facilidade de acesso e disponibilidade de equipamento e pessoal (e recursos) para as medidas de campo.

c.4) para as classes "dunas" e "rochas aflorantes", fazer as "n" medidas normalmente; já para cada uma das 3 classes que incluem solos, fazer as "n" medidas de modo a ter uma REPRESENTATIVIDADE (PROPORCIONAL, SE FOR O CASO) DE CADA UM DOS 13 TIPOS OU CLASSES DE SOLOS (PRIMEIRA ORDEM) que as compõem. Por exemplo, as medidas para a classe de solo com BAIXA CE devem amostrar tanto Ferrasolos (Latossolos), como também Acrissolos (Argissolos), Plintossolos, Cambissolos, Podzóis e Nitissolos. As medidas para a classe com solos de CE intermediária devem amostrar tanto Arenossolos, quanto Luvissolos, Planossolos e Chernozems. E por fim, as medidas para a classe de solos com CE alta, devem amostrar tanto os Gleissolos, como também os Vertissolos e os Histossolos. RONALDO: OS OXISSOLOS E OS LIXISSOLOS ENTRARIAM ONDE MESMO? SÃO DE OUTRO NÍVEL HIERÁRQUICO?

O MAPA DE SOLOS DO EMBRAPA DO ESTADO RJ SERVIRIA COMO GUIA OU ORIENTAÇÃO PARA ESCOLHER OS VÁRIOS PONTOS DE AMOSTRAGEM. ESTA ABORDAGEM PRIVILEGIARIA O BAIXO CUSTO DE UMA CAMPANHA DE AQUISIÇÃO, QUE NÃO PRECISARIA ASSIM (NA AUSÊNCIA DESTA GUIA PEDOLÓGICA/ GEOLÓGICA) COBRIR REGULARMENTE TODO O TERRITÓRIO NACIONAL.

c.5) alternativamente, os vários valores dos pontos de amostragem (x,y) poderiam ser gridados e contornados, para gerar um mapa regional de CE. Mas eu priorizaria apenas popular a tabela acima com valores mais reais, obtidos no campo.

Como orientação geral, em toda a campanha de medidas de campo deve-se manter como premissa a REPETIBILIDADE A MAIS ELEVADA POSSÍVEL, ou seja: usar a mesma metodologia de medidas, o mesmo pessoal, o mesmo equipamento, e idealmente, levantando no mesmo período do ano, seja a época seca ou úmida, quente ou fria (e caso ocorram precipitações, registrar isso em caderneta de campo). Talvez fosse o caso também de evitar a proximidade com fontes eletromagnéticas que possam alterar de alguma forma os valores das medidas.

Pretendo me juntar a vcs por volta das 14 h, via Skype ou telefone (Ângelo, se souber o número do telef. onde vai estar, me passe por favor).

Sds..

Jorge Fiori Fernandes Sobreira, Senior Geophysicist, M.Sc.

Research projects Coordinator

PETROBRAS RESEARCH CENTER (CENPES)

Address: PETROBRAS/ CENPES/ PDGEO/ GEOF; Rua Horácio Macedo nº 950, Escritório 4 , Segundo andar - Ampliação

Cidade Universitária - Ilha do Fundão,

Rio de Janeiro - RJ,