

## Diferenças entre os métodos de eletrorresistividade e polarização induzida para mapeamento de subsolo através de um resistímetro

JEAN PIETRO COLET DE CARLI; LONARDO CONTREIRA PEREIRA<sup>2</sup>;  
REGINALDO DA NOBREGA TAVARES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal De Pelotas–[jeanpietro.decarli@gmail.com](mailto:jeanpietro.decarli@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal De Pelotas – [leonardo.contreira@ufpel.edu.br](mailto:leonardo.contreira@ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal De Pelotas – [regi.ntavares@gmail.com](mailto:regi.ntavares@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A Geofísica como definida por SANTOS (2014) é o estudo da terra por meio de métodos físicos, dentro dessa ciência diferentes propriedades físicas são aplicadas para diferentes níveis de investigação, que podem variar desde o estudo de toda terra até explorações menores na crosta superior. Nesses cenários, a escolha das técnicas geofísicas e/ou arranjos de campo em função das características do sítio de estudo (composição, porosidade, concentração de determinados materiais) e dos objetivos a serem alcançados em um determinado projeto, constituem o primeiro passo para o sucesso ou fracasso da campanha como um todo.

Devido ao baixo custo e simplicidade de uso, os métodos que fazem uso da eletricidade são rotineiramente usados nesse tipo de estudo (BERY, 2017). Dentro desse escopo, duas propriedades eletromagnéticas se destacam por sua utilidade no mapeamento e monitoração do subsolo, o decaimento gradual do campo elétrico após a interrupção da passagem de corrente elétrica e a resistência intrínseca que todos os materiais apresentam contra a passagem de corrente, propriedades essas que dão origem aos métodos da polarização induzida e da eletrorresistividade respectivamente.

Esse trabalho, portanto, compara as diferenças entre as principais técnicas geoeletricas e esclarecer quais os cenários propícios para os seus diferentes usos, tendo em vista que a utilização errônea dos métodos pode gerar falhas graves na definição final do modelo geoeletrico.

### 2. METODOLOGIA

Nesse trabalho foram utilizadas dissertações de mestrado e artigos para a coleta de informações sobre cargabilidade e resistividade do solo e buscou-se através dos resultados adquiridos nessas teses expor, as principais diferenças entre os métodos da eletrorresistividade e da polarização induzida.

Também foram feitas reuniões com o grupo de pesquisa que está se formando em torno desse tema, que se mostraram de extrema utilidade para o norteamento desse trabalho.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto o método da eletrorresistividade quanto o da polarização induzida podem ser aplicados utilizando-se um resistímetro, embora modelos e detalhes do aparelho como a quantidade de eletrodos e as suas distribuições para coleta de

informações possam variar, o princípio de funcionamento é o mesmo. São utilizados eletrodos para se fazer a transmissão de corrente e a leitura da DDP, e um software com hardware próprio fazem o armazenamento, amostragem e coleta das informações.

A polarização induzida tem seu funcionamento construído sobre a propriedade que ocorre em rochas contendo minerais metálicos disseminados ou minerais com capacidade de promover troca iônica, (BRAGA, 2006). Quando uma corrente elétrica é aplicada ao solo observa-se que o potencial elétrico não decai instantaneamente para zero, sugerindo o armazenamento de cargas. Conforme a existência de minerais metálicos, argilas ou eletrólitos, surgirão áreas mais eletricamente carregadas que outras durante a passagem de corrente. Essas áreas mais carregadas terão uma queda de voltagem mais lenta após o corte da passagem de corrente, evidenciando assim a existência de determinados materiais.

Esse fenômeno apresenta uma resposta mais intensa quanto menor for a continuidade elétrica, por esse motivo é um método que se sobressai na prospecção de minerais metálicos condutores e mineralizações finamente disseminadas em rochas. É nessa propriedade que se encontra o forte do processo da Polarização Induzida, ela é extremamente eficiente em identificar zonas onde metais estejam menos concentrados no solo. Em amostras não metálicas a resposta PI é um indicador de área de superfície e densidade de carga do material. As medições que utilizam o método da Polarização induzida são portanto extremamente sensíveis a presença de argila e a fluidos que ocupam espaços porosos no solo e metais porosos, onde as diferenças de resistividade são insuficientes para se criarem um mapeamento preciso da área estudada.

Em contraponto a eletrorresistividade é um método geofísico que tem seu princípio baseado na determinação da resistividade elétrica dos materiais, as diferenças nos níveis de resistência encontrados por uma análise de campo podem ser interpretadas. Assim, geram-se informações sobre a composição, alteração, fraturamento, etc., do subsolo e até mesmo identificar litologicamente os materiais que nele se encontram sem a necessidade de escavações físicas (SANTOS, 2014).

Esse método (e seu inverso, a condutividade elétrica) é intrinsecamente ligado às propriedades de propagação de corrente contidas em um determinado material. A condutividade em solos e rochas acontece normalmente pela presença de materiais condutores como metais em sua matriz, denominando-se assim condutividade eletrônica. Pode-se também estudar-se a condutividade como advinda do deslocamento de íons dissolvidos na água contida nos poros e fissuras de solos e rochas, caracterizando-se tal comportamento como condutividade eletrolítica. Em ambos os casos, os principais cofatores que afetam os parâmetros da condutividade são a composição mineralógica, porosidade, teor de água e quantidade de sais dissolvidos, por esse motivo é frequentemente utilizada para a identificação de aquíferos subterrâneos.

#### 4. CONCLUSÕES

Em estudos ambientais que envolvem a contaminação de solos, rochas e aquíferos subterrâneos o método da Polarização Induzida vem sendo cada vez mais utilizado, como um grande contribuinte aos dados obtidos pela pesquisa de eletrorresistividade, principalmente quando o estudo trata de materiais argilosos.

Por meio do uso da eletrorresistividade diversos fins podem ser atingidos. A monitoração de subsolo pode, por exemplo, levar à criação de sistemas de drenagem subterrânea para prevenir e evitar enchentes em áreas urbanas. A pouca

utilização das técnicas geelétricas em construções civis expõe uma falha ilógica no processo de urbanização, podendo serem facilmente utilizadas para a caracterização primária do solo a ser utilizado, poupando assim gastos desnecessários por perfurações em solos improdutivos.

Também são processos que oferecem grandes vantagens para a mineração. Ambos vem sendo utilizados em conjunto para a busca de áreas propícias a escavações, podendo não somente oferecer uma análise primária do sítio, mas também uma estimativa de caracterização litológica dos minérios específicos de determinada localidade.

A mudança na condutividade elétrica do solo é fortemente alterada pela presença ou ausência de água. Acontece, por causa disso, a possibilidade de ser utilizado o método da eletrorresistividade para a localização de aquíferos, tal qual a determinação de camadas, fraturas e profundidade dos mesmos. A partir desses dados, obtidos por meio de um mapeamento geelétrico, pode ser determinado o melhor local e o melhor método para ser feita a perfuração do poço.

Atualmente o método da eletrorresistividade é o mais consolidado, podendo identificar facilmente diversos materiais através da diferença entre suas propriedades de resistividade e condutividade elétrica em grandes áreas de estudo. Porém, apresenta falhas e é ineficiente quando os materiais estudados não podem ser caracterizados pelas suas diferenças resistivas ou condutivas, falhas essas que podem ser sanadas pelo uso da Polarização Induzida. Um equilíbrio entre as duas técnicas normalmente utilizadas em conjunto leva a uma descrição muito mais precisa das áreas monitoradas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERY, A.A; SAAD R; MOHAMAD E.T; et al. Electrical Resistivity and Induced Polarization Data Correlation with Conductivity for Iron Ore Exploration. **Electronic Journal of Geotechnical Engineering**, Malásia, v.17, p.3223 - 3337, 2012.

BRAGA, A.C.O. **Métodos da Eletrorresistividade e Polarização Induzida aplicados nos estudos da captação e contaminação de águas subterrâneas: uma abordagem metodológica e prática** 2006. Tese (Livre-docência em Métodos Geelétricos aplicados à Hidrogeologia) – Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista.

SANTOS, K.P.C. **Desenvolvimento de resistímetro de baixo custo para monitoramento ambiental** 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrologia) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrologia, Universidade de São Paulo.