

## UTILIZAÇÃO DA ELETRORRESISTIVIDADE (SEV) EM TERRENO SEDIMENTAR. ESTUDO DE CASO: PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL DO MICO LEÃO DOURADO, MUNICÍPIO DE CABO FRIO - RJ.

Maykon J. M. de Amorim<sup>1</sup>; Rafaela Balbino Amazonas<sup>1</sup>; Rafaelle Brasil dos Santos<sup>1</sup>; José M. A. G. Cesário<sup>2</sup>; Miguel Ângelo Mane<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Amazonas, Tecnólogo em Petróleo e Gás, Campus Coari - [mjhonatans.257@gmail.com](mailto:mjhonatans.257@gmail.com)  
- [rafaelbalbino07@gmail.com](mailto:rafaelbalbino07@gmail.com) - [rrafaelle\\_brasil@hotmail.com](mailto:rrafaelle_brasil@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Amazonas, Tecnólogo em Petróleo e Gás, Campus Manaus - [jmcesario@gmail.com](mailto:jmcesario@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia - [migangel@uerj.br](mailto:migangel@uerj.br)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é a geração de informações técnicas que auxiliem na utilização racional dos recursos hídricos para o eventual abastecimento de comunidades urbanas e empreendimentos de melhoria junto ao Parque Ecológico Municipal do Mico Leão Dourado, Região de Cabo Frio, bem como a capacitação de pessoal no emprego de metodologias e ferramentas de exploração geofísica.

A região Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro, é essencialmente preenchida de sedimentos do quaternário, que correspondem ao setor oriental do litoral do referido Estado, englobando o Parque Ecológico do Mico-Leão Dourado, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio São João. Foram estudados perfis de Eletorresistividade, onde as camadas de sedimentos são formadas por depósitos continentais (fluviais e pantanosos), paleocanais, lagunares e fundo de baía. Os sedimentos costeiros correspondem a areias marinhas litorâneas, a antigos cordões litorâneos e retrabalhados por ação eólica.

Como resultado, foram mapeadas camadas depositadas de forma progressiva, constituindo litologias de diferentes resistividades. Essas litologias comprovam as observações de sedimentos fluviais e pantanosos de paleocanais, areias litorâneas e cordões retrabalhados por ação eólica.

Palavras-chave: Eletorresistividade, Sedimentos, Região costeira.

### 1. INTRODUÇÃO

A região costeira do Estado do Rio de Janeiro é essencialmente preenchida de sedimentos de idade Quaternária. No município de Cabo Frio, situado na porção sudeste do estado, está localizado o Parque Ecológico do Mico-Leão Dourado (Figura 1),

onde a água (subterrânea) apresenta coloração avermelhada, resultado da presença de óxido de ferro oriundo do embasamento cristalino.

A geologia regional da área está inserida no contexto geotectônico compressional de idades neoproterozoicas à ordovicianas, que originou as províncias orogênicas brasileiras (Borborema, Tocantins e Mantiqueira).



Figura 1: Localização da área de estudo (em vermelho).

A área de estudo está contemplada no contexto do Domínio Tectônico Cabo Frio, delimitado por Schmidt et al. 2004. Seu limite encontra-se a NW, numa falha de empurrão com direção NE-SW que a separa do Terreno Oriental.

Este domínio tectônico foi dividido em dois grupos litológicos principais por Schmidt et al. 2004, um corresponde ao embasamento e outro à cobertura supracrustal. O primeiro possui idades paleoproterozóicas (2,03 a 1,96 Ga) e metamorfismo com idade cambriana (517 Ma), sendo este o último evento reconhecido no Orógeno Ribeira. Esta unidade ainda é subdividida em Unidade Região dos Lagos e Unidade Forte de São Mateus, onde a primeira consiste de Ortognaisses félsicos e a segunda de ortoanfibolitos.

Já a sequência Supracrustal é caracterizada por metassedimentos da paleobacia búzio-palmital e, são divididas em Sucessão Búzios e Sucessão Palmital. Os

aquíferos estão localizados no pacote sedimentar (idade quaternária), que recobre grande parte do Domínio Tectônico Cabo Frio. As variações do nível relativo do mar durante o quaternário explicam essa geologia, formada por depósitos de sedimentos de ambiente costeiro em diversos cordões litorâneos pretéritos e, em casos de afogamentos desses cordões, a intercalação dos mesmos com sedimentos de composição mais fina em uma camada de aproximadamente 20 metros (Artusi e Figueiredo Jr. 2007).

A água não é utilizada para consumo humano e animal, resultado também pela presença de água salgada em seu substrato sedimentar, interferindo na potabilidade dos recursos hídricos e, conseqüentemente, na qualidade de vida da população.

Neste estudo foi utilizado o método geofísico da eletrorresistividade para detectar a possível presença de água em subsuperfície. Este método (não invasivo) utiliza uma corrente elétrica artificial (I) injetada no terreno através de eletrodos (A-B). O objetivo é medir o potencial gerado (V) em outros dois eletrodos (M-N). As relações entre a corrente elétrica e o potencial elétrico permitem calcular a resistividade aparente em subsuperfície (Figura 2).



## II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

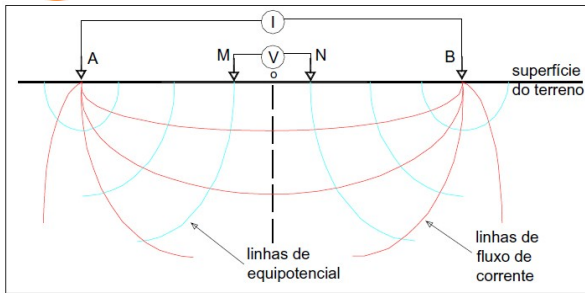


Figura 2: Princípio do método da eletrorresistividade.

Os valores médios de resistividade em solo e rocha são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios de resistividade em solo e rocha.

ROCHA OU SOLO	Resistividade (ohm.m)
Granito	de $3 \times 10^2$ a $> 10^3$
Diabásio	de 20 a $2 \times 10^4$
Sienito	de $10^2$ a $10^5$
Folhelho	de 10 a $10^4$
Calcário	de 50 a $5 \times 10^5$
Areia	de 1 a $5 \times 10^3$
Silte	de 20 a $1,5 \times 10^3$
Argila	de 5 a $1,5 \times 10^3$

O objetivo deste trabalho é a geração de informações técnicas que auxiliem na utilização racional dos recursos hídricos para o eventual abastecimento de comunidades urbanas e empreendimentos de melhoria junto ao Parque Ecológico Municipal do Mico Leão Dourado, Região de Cabo Frio, bem como a capacitação de pessoal no emprego de metodologias e ferramentas de exploração geofísica.

## 2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo foram pesquisadas as técnicas de investigação geofísica através do método da eletrorresistividade. Além disso, foram feitos levantamentos bibliográficos sobre a geologia da região do Parque do Mico Leão Dourado. Em seguida, foram elaboradas as estratégias de coleta de dados. Também foi definida uma linha de aquisição de orientação SW-NE, ortogonal à linha de costa. O instrumento de aquisição foi o Syscal Kid, da empresa IRIS Instruments, com 24 eletrodos, disponibilizado pelo Laboratório de Exploração Mineral (LEXMIN) da Faculdade de Geologia da UERJ.

Na aquisição foi utilizado o arranjo Dipolo-dipolo, com espaçamento de 5 metros entre os eletrodos (Figura 3) e 7 níveis de investigação. A extensão inicial de cada arranjo totalizou 120 metros. A partir da 2ª medição (roll along) todos os parâmetros citados foram mantidos, sendo realizada a mobilização de 12 eletrodos, avançando em 60 m com relação ao arranjo anterior.



Figura 3: Detalhe do eletrodo conectado ao cabo de aquisição.

Utilizou-se o GPS (Global Position System), com datum horizontal WGS84, para marcar o posicionamento do módulo de aquisição, do eletrodo 1 e do eletrodo 24 no 1º arranjo. Posteriormente, devido à permuta de posição dos eletrodos e da estação, procedeu-se o registro do posicionamento apenas a posição do eletrodo 24 de cada arranjo subsequente. Em cada arranjo era observado os eletrodos indicados pela estação com má conexão e as estacas correspondentes eram refixadas com auxílio do martelo.

A linha geofísica (caminhamento elétrico) final alcançou 840 metros de extensão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados perfis de Eletrorresistividade, onde as camadas de sedimentos são compostas por fontes continentais (fluviais e pantanosos), por paleocanais/lagunares e por fundo de baía. Os sedimentos costeiros são correspondentes a areias marinhas litorâneas e a antigos cordões litorâneos e retrabalhados por ação eólica.

A seção geofísica de eletrorresistividade (Figura 4) demonstra a profundidade de investigação de 12 m. As cores "quentes" representam os altos valores de eletrorresistividade e as cores "frias" indicam baixos valores.

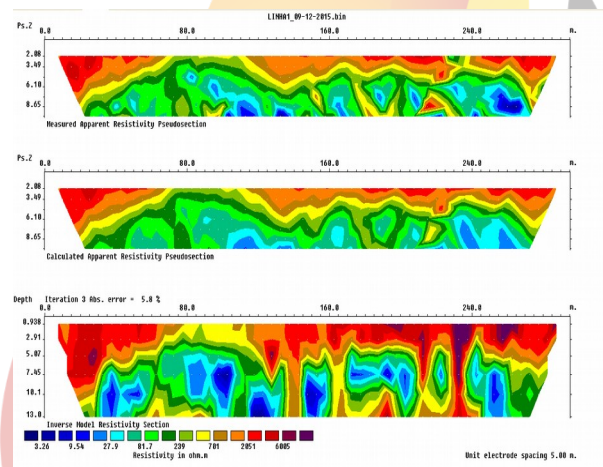


Figura 4: Seção de eletrorresistividade.

As camadas superiores estão representadas por colorações que correspondem a valores de resistividade moderada, com alguns pontos isolados de mais alto valor. Os níveis moderados foram interpretados exibindo característica arenosa,

não saturada, de granulometria variando de fina a média.

Abaixo, o nível delimitado pelas linhas pretas no topo e na base, apresenta boa condução da corrente elétrica, o que significa a presença de valores muito baixos de resistividade. Assim, podemos interpretar como sendo compostos de sedimentos arenosos saturados em água, equivalentes ao nível do lençol freático. Mediante os valores obtidos, verificou-se que o nível freático encontra-se a uma profundidade média de 3 até 12 m, por vezes mais rasos.

Como resultado, foram mapeadas as camadas que foram depositadas de forma progressiva, que compõem litologias de diferentes resistividades. Essas litologias comprovam as observações de sedimentos fluviais e pantanosos de paleocanais, areias litorâneas e cordões retrabalhados por ação eólica.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados exibem a importância da investigação geofísica na investigação de recursos naturais visando ao bem-estar da população. Os maiores valores de condutividade elétrica (~ menores valores de resistividade) estão diretamente associados à presença de água no subsolo. A proximidade da área de estudo com o litoral do estado do Rio de Janeiro faz com que os resultados

sofram intensa influência da água salgada, aumentando a condutividade elétrica e tornando a água salobra. A presença de óxidos oriundos do embasamento cristalino também contribui para alterar a condutividade elétrica no subsolo, além de impor um sabor ferruginoso à água.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Exploração Mineral (LEXMIN) da Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pela cessão dos equipamentos geofísicos e de posicionamento global (GPS).

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTUSI, L.; FIGUEIREDO JR., A. G. *Sismografia rasa da plataforma continental de Cabo Frio - Araruama - RJ*. Revista Brasileira de Geofísica, 25(Suppl. 1), 7-16, 2007.

MARTIN, L.; SUGUIO, K; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. *Geologia do quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo*. Belo Horizonte, CPRM. P. 112, 1997.



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

SCHMITT, R. S.; TROUW, R. A. J.; VAN  
SCHMUS, W. R.; PIMENTEL, M. M.. *Late  
amalgamation in the central part of Western  
Gondwana: new geochronological data and  
the characterization of a Cambrian collision  
orogeny in the Ribeira belt (SE Brazil).*  
Precambrian Res., 133: 29-61, 2004.



**[www.conepetro.com](http://www.conepetro.com.br)**  
**.br**

(83) 3322.3222  
[contato@conepetro.com.br](mailto:contato@conepetro.com.br)