



Relatório – Resistividade do Solo

1. DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA

Interessado: UFV Poços de Caldas.

2. DADOS GERAIS

Realizado medição de resistividade do solo, utilizando o 5.1.2.4 Método dos quatro eletrodos (geral) conforme NBR 7117/2012 – Medição de resistividade e determinação da estratificação do solo, na área onde será construída a UFV Poços de Caldas.

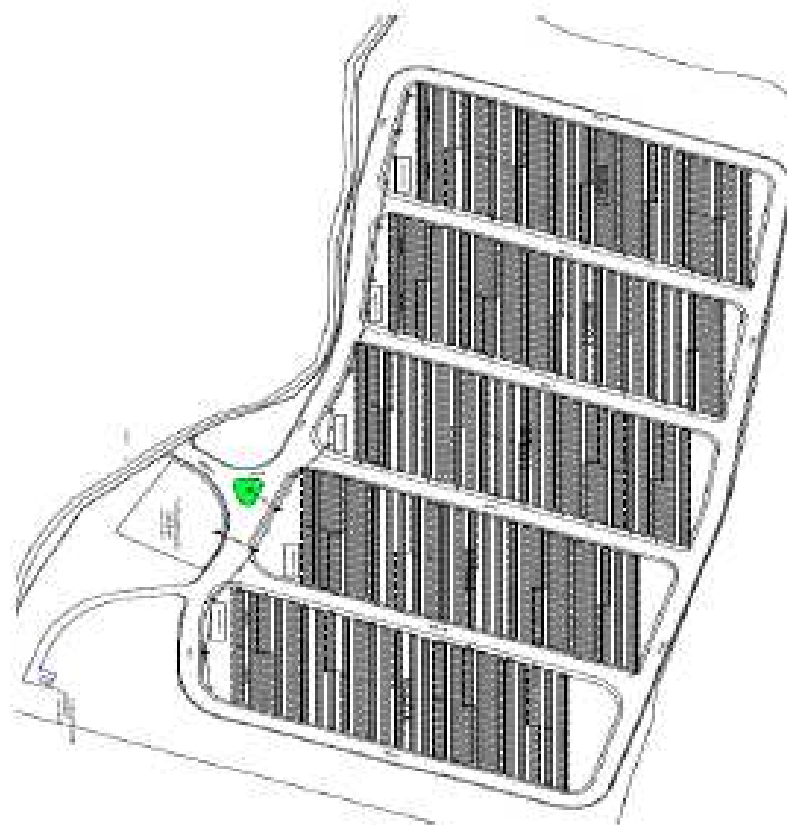


Figura: 01

3. MEDIÇÃO NO LOCAL



No dia 06/08/2020 uma equipe da Gerência de Laboratório da DMED juntamente com estagiários, estiveram no local para realizar as medições de resistividades do solo solicitadas em reunião da equipe responsável pela especificação técnica da UFV.

O relatório da medição de aterramento encontra-se no anexo 1 deste documento.

Equipamento utilizado MTD 2000 da Megabras



Figura.02

Local da medição: área a ser construída a UFV Poços de Caldas



Figura. 03



Figura 04

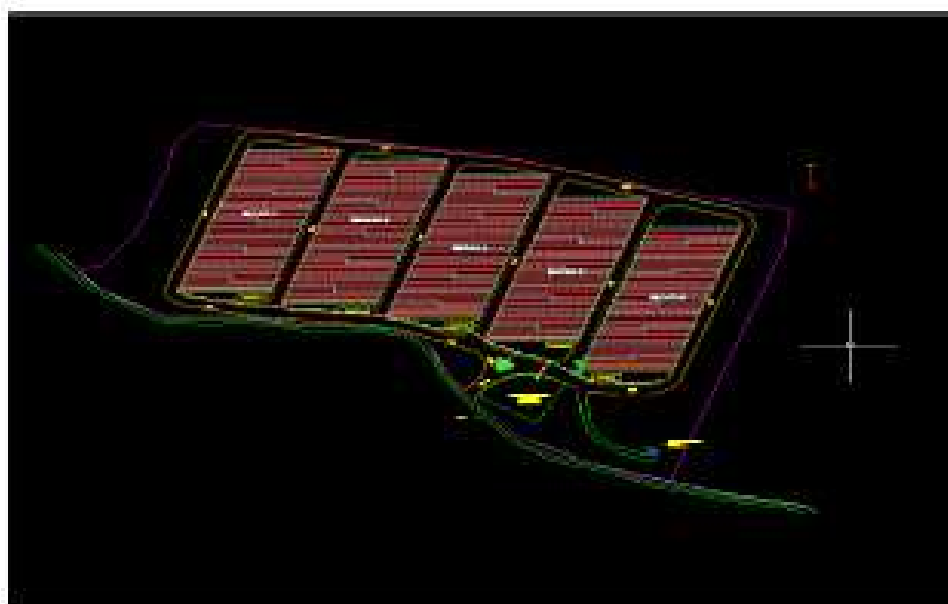


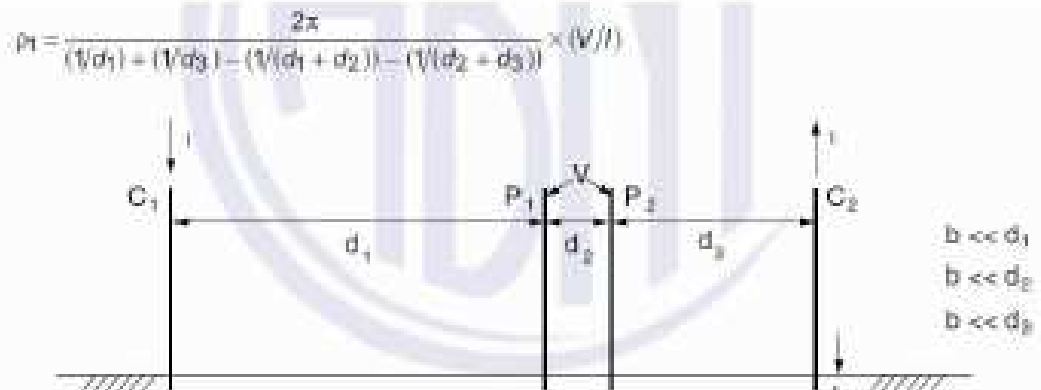
Figura 05



4. NBR-7117

4.1. Descrição do método utilizado:

Utilizado o Método dos quatro eletrodos (geral) previsto no item 5.1.2.4 da NBR 7117/2012 conhecido como Configuração de Wenner.



Legenda

- I corrente entre os eletrodos de corrente C_1 e C_2 ;
- V diferença de tensão entre os eletrodos de potencial P_1 e P_2 ;
- d_1 distância entre os eletrodos C_1 e P_1 ;
- d_2 distância entre os eletrodos P_1 e P_2 ;
- d_3 distância entre os eletrodos C_2 e P_2 ;
- b profundidade de cravação dos eletrodos.

Figura 08

Para esta configuração, o método de medição baseia-se na equação desenvolvida pelo Dr. Frank Wenner, onde os eletrodos 1 e 4 (externos) utilizam-se para injetar a corrente e os eletrodos 2 e 3 (centrais) servem para medir a diferença de potencial, que, ao ser dividida pela corrente injetada, dá um valor de resistência R .

A resistividade é determinada mediante a seguinte equação:

Onde:

ρ : Resistividade aparente do terreno (Ω / m)

R : Resistência medida (Ω)

D : Distância entre eletrodos

b : Profundidade de cravação dos eletrodos



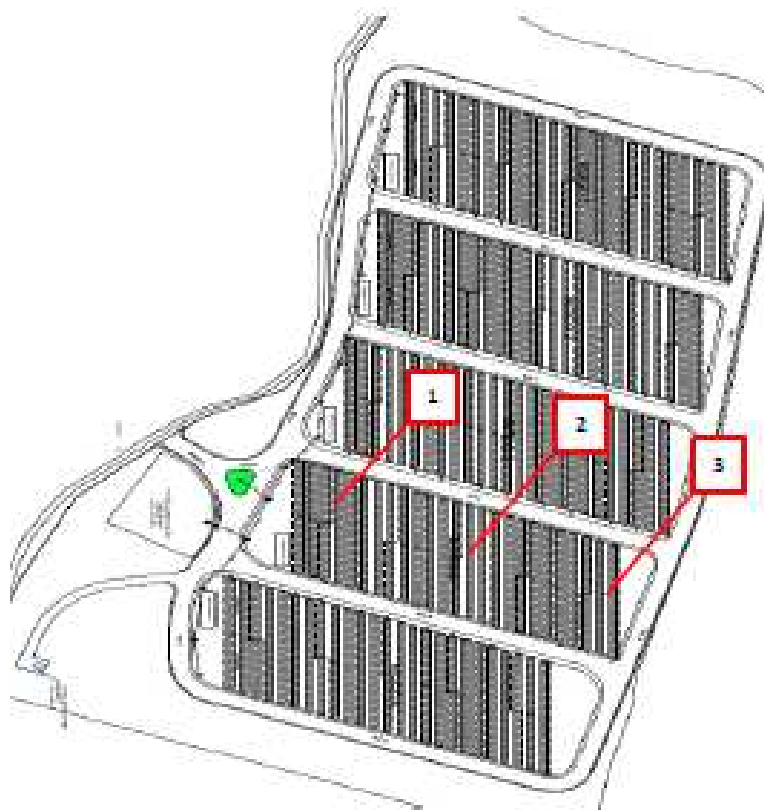
O ρ é calculado conforme a fórmula da figura 06

Como o b é muito menor que D este não foi considerado no cálculo conforme previsto na NBR.

A resistividade obtida como resultado das equações representa a resistividade média de um hemisfério de terreno de um raio igual ao afastamento dos eletrodos. Conforme resultado na tabela 01:

Pontos de Medição	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	R (Ω)	ρ (Ω /m)
1	18,5	8,3	10	11,8	432,3821
2	18	9,5	10	22,4	825,1817
3	18	11	10	41,3	1537,502

Sendo os pontos de medição conforme abaixo:



4.2. Interpretação do resultado das medidas

A interpretação dos resultados obtidos em campo é a parte mais crítica do processo de medição, e consequentemente, necessita de maiores cuidados na sua validação.

A variação da resistividade do solo pode ser grande e complexa por causa da sua heterogeneidade e, por tanto, há necessidade de se estabelecer uma equivalência para a estrutura do solo.

Esta equivalência depende:

- Da exatidão e extensão das medições
- Do método utilizado
- Da complexidade matemática envolvida
- E da finalidade das medições



Os resultados obtidos variaram de acordo com a localização e como o menor resultado obtido foi na área próximo a subestação onde ficará a malha de aterramento.

Podemos supor que com o menor resultado obtido 11,8 Ω e com a quantidade recomendada de 12 hastes para a potência de 5.000 MW na malha de aterramento, o resultado de resistência de aterramento menor que 5 Ω conforme norma será alcançado e ainda será conectada a toda a estrutura de fixação das placas fotovoltaicas. Considerando o cálculo de resistências em paralelo, utilizando os dois menores resultados:

$$R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

$$R = \frac{11,8 \times 22,4}{11,8 + 22,4} = 7,72 \Omega$$

$$R = \frac{11,8 \times 7,72}{11,8 + 7,72} = 4,66 \Omega$$

Equipe de medição:

Anderson Elias Couto

Thiago Miglioranzzi Volpe

Caio Junior do Couto

Fernando Henrique Medeiros de Castilho

Aprovação:

Anderson Muniz

