

## **CAPÍTULO 2**

### **ÁREA DE ESTUDOS – O SCGR**

#### **2.1. A proposta do Sítio Controlado de Geofísica Rasa - SCGR**

Comumente, os levantamentos geofísicos são realizados em áreas onde pouca ou quase nenhuma informação sobre a subsuperfície é conhecida. Devido, a essa falta de informações aliada às inúmeras fontes de interferências, os resultados obtidos, principalmente, das aquisições em ambientes urbanos são em sua grande maioria ambíguos.

Visando minimizar essa ambigüidade durante a interpretação dos dados, através da obtenção de respostas padrões para determinados objetos em subsuperfície é que foi concebida a idéia da realização de estudos sobre diversos tipos de alvos em uma área de testes controlados, ou seja, em uma área onde há o conhecimento da geologia, do posicionamento, forma e composição dos alvos.

A idéia de estudar áreas contaminadas e objetos com importâncias, geotécnicas, geológicas, arqueológicas, dentre outras, em um ambiente controlado não é recente. Vários pesquisadores pelo mundo já realizaram e vêm realizando estudos em áreas com tais características, dentre estes, (BOWDERS JR. et al., 1982; DANIELS et al.,1994; GRANDJEAN et al., 2000; LORD JR., KOERNER, 1988; OLHOEFT et al.,1994; RADZEVICIUS; DANIELS, 2000), etc.

No Brasil, os estudos pioneiros dessa natureza são atribuídos ao Prof. Jorge L. Porsani (PORSANI, 2002), o qual implantou o Sítio Controlado de Geofísica Rasa – SCGR em um terreno localizado em frente ao IAG – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, dentro do campus da Universidade de São Paulo, localizado em São Paulo. As Figuras, 2.1 e 2.2 mostram a localização do SCGR no campus da USP e o tipo de terreno em que foi construído, respectivamente.

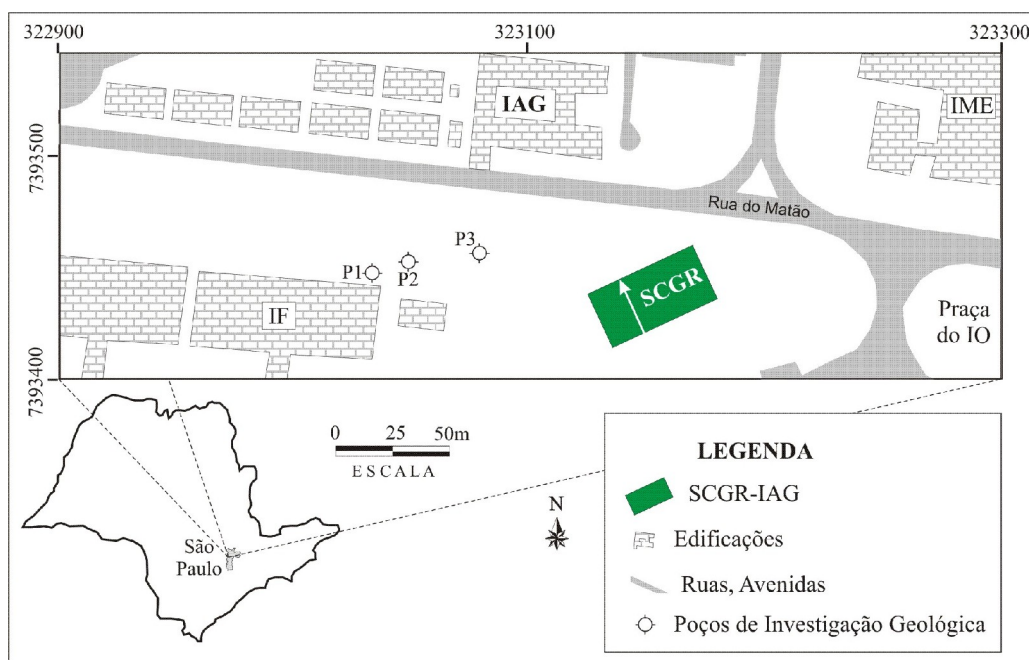


Figura 2.1 – Mapa de localização do SCGR no campus da USP em São Paulo



Figura 2.2 – Área onde o SCGR do IAG está instalado

## 2.2. Caracterização geológica local

Segundo Marcelino (1999) o Campus está assentado sobre duas formações, a primeira denominada, formação São Paulo e a segunda, Itaquaquetuba, ambas, evidenciadas pelos afloramentos localizados, respectivamente, ao sul e ao norte da cidade universitária. Dessa maneira, devido ao fato do SCGR situar-se na zona sul do campus, este está contido sobre a borda da bacia sedimentar de São Paulo, a qual compreende uma porção do *Rift* continental do Sudeste do Brasil, formada na era Cenozóica (IRITANI, 1993).

A geologia da área de testes controlados foi efetivamente estudada, através do projeto denominado “Investigações Geofísicas de Superfície e de Poço na borda da Bacia Sedimentar de São Paulo”, processo nº. 99/12215-2 financiado pela FAPESP. Nesse projeto foram executadas as perfurações de três poços de investigações geológicas e as informações obtidas serviram para estabelecer perfis litológicos, onde (BORGES, 2002), através das informações desses poços, juntamente com furos de sondagens e metodologias geofísicas conseguiu estipular na porção sul do campus, a profundidade da base do aterro e também o topo da camada de areia grossa por meio do GPR. Além disso, foram delimitados os horizontes

resistivos e condutivos da Bacia de São Paulo, sendo que a partir da profundidade de 43m foi obtido o valor de resistividade de aproximadamente 2500 ohm.m, o qual indica que se trata do topo do embasamento granito-gnáissico.

Após a integração de vários dados, tais como, GPR, sísmica (reflexão e refração), eletrorresistividade e perfilagens de poços, ficou evidenciado pelas perfilagens que a espessura do pacote de sedimentos contidos na área de instalação do sítio controlado não excedem os 53 m de profundidade (PORSANI et al, 2004).

Dessa maneira, foi determinado que a área é composta por um aterro caracterizado por argila arenosa a siltosa com espessura inferior a 3m. Uma cobertura neocenozóica é observada até 6m de profundidade, sendo evidenciada por argilas enriquecidas em matéria orgânica. A partir daí, predominam 47 m de sedimentos areno-argilosos (formações Resende e São Paulo), sobrepostos ao embasamento granito-gnáissico (PORSANI et al., op cit).

### **2.3. Descrição dos alvos estudados**

Os diversos objetos implantados nas sete linhas de estudos do SCGR – IAG/USP foram escolhidos visando simular alvos comumente encontrados no ambiente urbano, tais como, alvos geotécnicos, arqueológicos, situações de contaminação ambiental, etc. Assim, nessa área foram inseridas as seguintes linhas de estudos: arqueológica; tubulações de pvc; manilhas de concreto; tambores metálicos; tambores plásticos; tubos metálicos; cabos elétricos, hidráulicos e conduítes, i.e., tubulações para passagem de cabos de fibra ótica. Informações detalhadas sobre a instalação do SCGR do IAG, bem como dos alvos enterrados em cada uma das sete linhas de estudos são encontrados em Porsani et al. (2006).

Na posição de 15m (NS) foi enterrado um cano metálico guia de 1,5” (polegadas) de diâmetro. Este alvo servirá de referência para os levantamentos geofísicos que vierem a ser realizados.

Nesta pesquisa, os estudos são concentrados sobre duas das sete linhas existentes no SCGR. A primeira corresponde a linha composta por manilhas de concreto e a segunda corresponde à linha composta por tubulações de pvc. Esses alvos representam os tipos de objetos encontrados na maioria das grandes cidades.

A Figura 2.3, mostra a disposição dessas linhas na área do SCGR – IAG/USP.

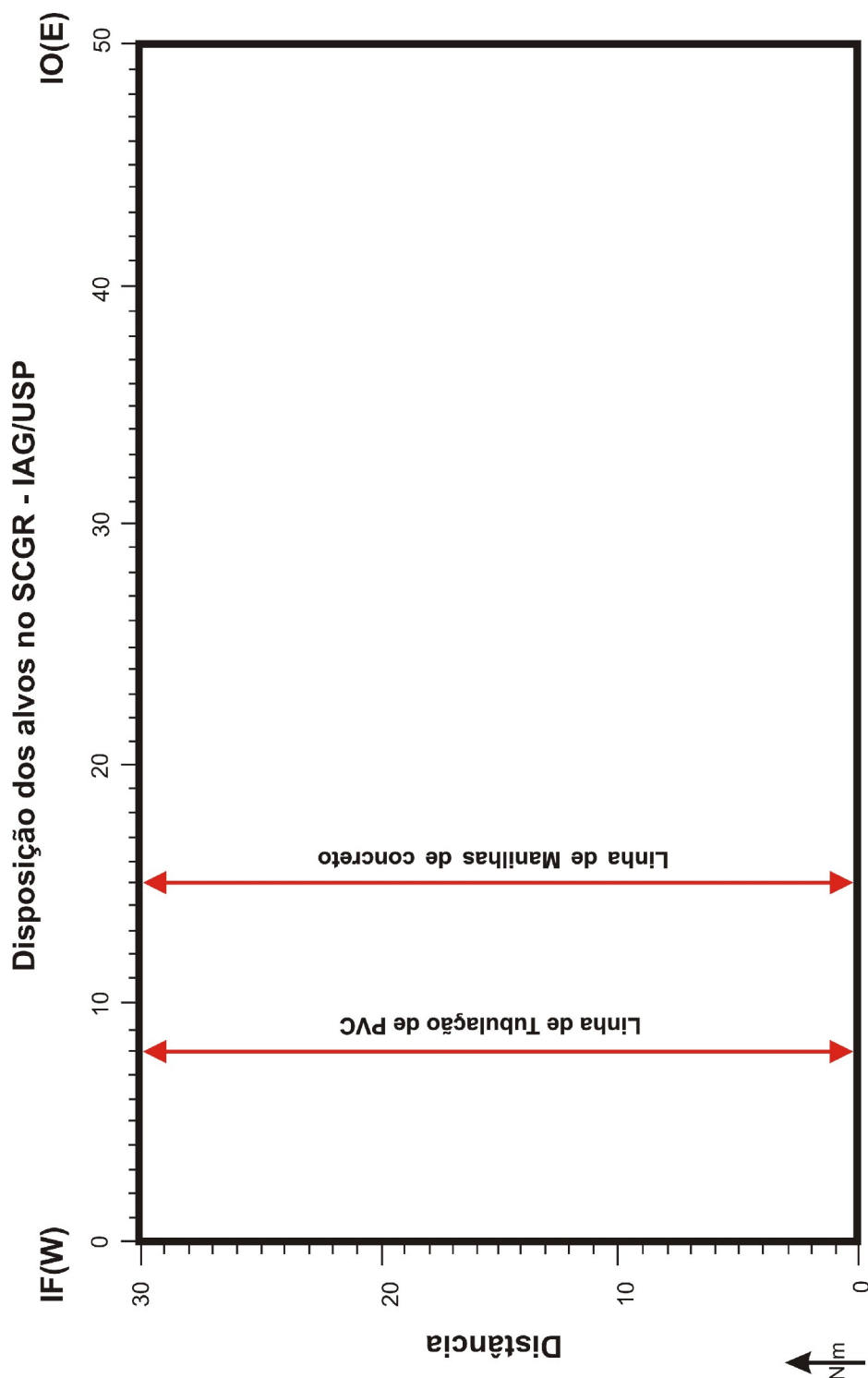


Figura 2.3 - Disposição dos alvos no SCGR - IAG/USP

A linha de tubulações de PVC possui um comprimento (S-N) de 30m e está localizada no SCGR na posição (W-E) de 8m. É composta por 12 tubos de PVC, dispostos na direção horizontal (W-E), distribuídos em profundidades que variam de 0,5m a 2,0m. A Figura 2.4 mostra a disposição de um desses tubos de PVC. Todos os objetos possuem diâmetros externos de 13,6 cm, espessura de 8mm e 2m de comprimento, sendo que são divididos em três grupos, de acordo com o conteúdo interno. O primeiro grupo contém os quatro primeiros alvos cheios de água de torneira, os quatro subseqüentes são parcialmente preenchidos com água de torneira e os quatro restantes são vazios. A Figura 2.5 mostra a disposição dos alvos enterrados na linha de tubos de pvc.



Figura 2.4 – Tubo de pvc implantado na linha de tubulação hidráulica

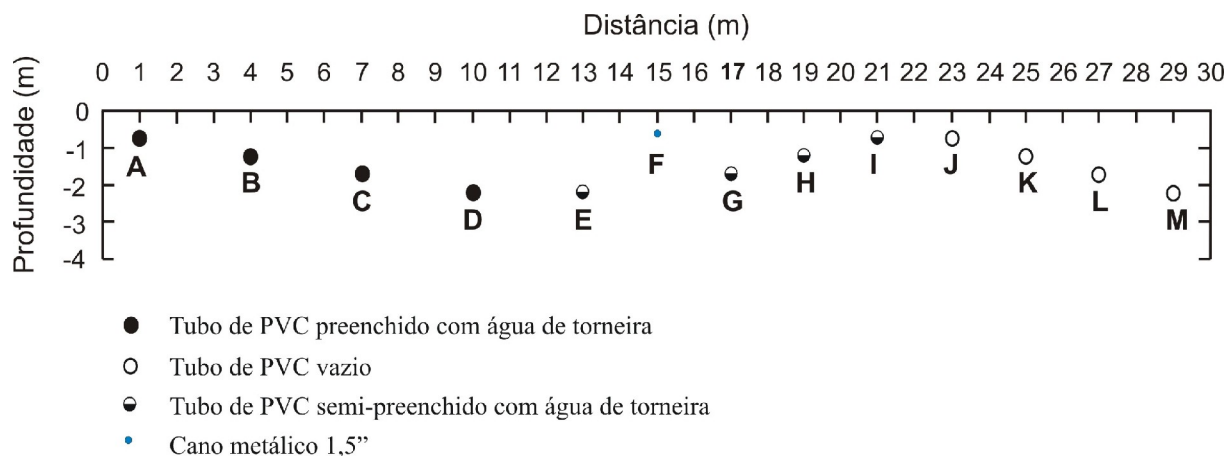


Figura 2.5 – Disposição dos tubos de PVC instalados no SCGR do IAG/USP e o cano metálico guia.

A linha de manilhas de concreto possui um comprimento (S-N) de 30m e está localizada na posição (W-E) de 15m, sendo composta por 11 manilhas de concreto vazias, distribuídas em profundidades que variam de 0,5m a 2,0m, sendo que, dez destas estão dispostas na direção horizontal (W-E) e uma (alvo P) está disposta na direção vertical. Os alvos apresentam três diferentes diâmetros externos e espessuras, onde as primeiras manilhas, N, O e P possuem diâmetro externo de 70 cm e espessura de 5 cm, sendo que possuem uma tela de ferro para sustentar sua estrutura, as manilhas Q, R, S e T, possuem diâmetros externos de 48 cm e espessura de 4 cm e as manilhas menores, U, V, X e Z, possuem diâmetros externos de 26 cm e espessura de 3 cm. A Figura 2.6 mostra a instalação da manilha “N” no SCGR e a Figura 2.7 mostra a disposição das manilhas de concreto no SCGR do IAG/USP.



Figura 2.6 – Instalação da manilha de concreto “N” no SCGR do IAG/USP

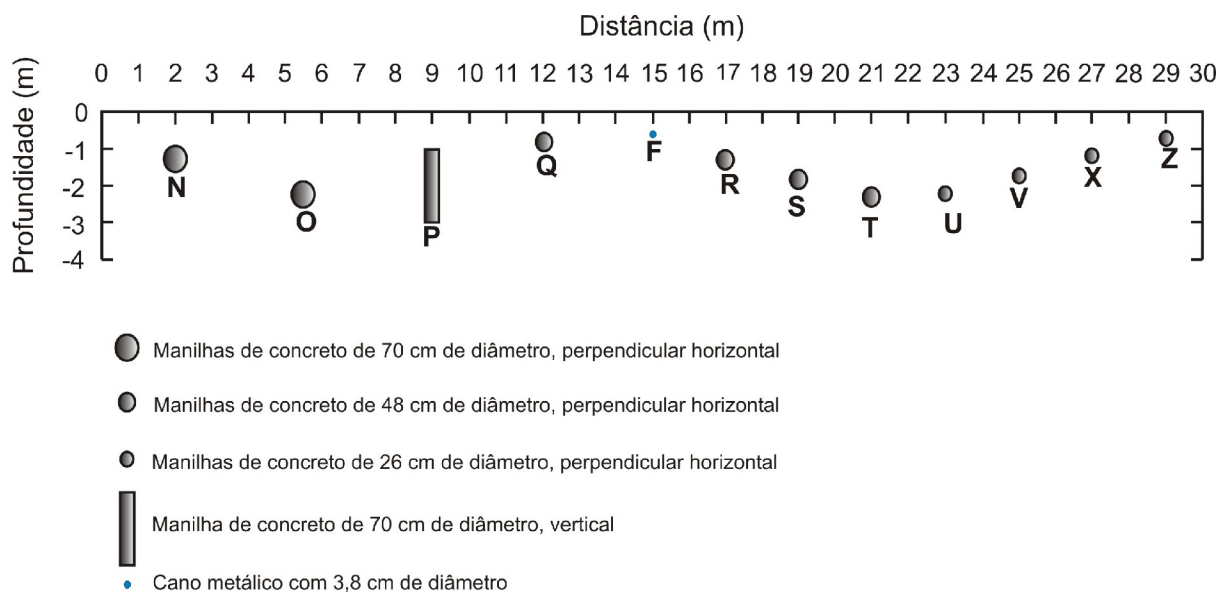


Figura 2.7 – Disposição das manilhas de concreto no SCGR do IAG/USP

A seguir, são apresentadas as Tabelas 2.1 e 2.2 com as posições e profundidades reais dos alvos das linhas de tubos de pvc e linha de manilhas de concreto, respectivamente.



Tabela 2.1 – Posicionamento e profundidades reais dos alvos da linha de tubos de pvc

<b>Tubos</b>	<b>Posicionamento (m)</b>	<b>Prof. do topo (m)</b>
<b>A</b> – Tubo de pvc cheio de água de torneira	1	0,5
<b>B</b> - Tubo de pvc cheio de água de torneira	4	1
<b>C</b> - Tubo de pvc cheio de água de torneira	7	1,5
<b>D</b> - Tubo de pvc cheio de água de torneira	10	2
<b>E</b> - Tubo de pvc semi preenchido com água de torneira	13	2
<b>F</b> – Cano guia de ferro	15	0,5
<b>G</b> - Tubo de pvc semi preenchido com água de torneira	17	1,5
<b>H</b> - Tubo de pvc semi preenchido com água de torneira	19	1
<b>I</b> - Tubo de pvc semi preenchido com água de torneira	21	0,5
<b>J</b> – Tubo de pvc vazio	23	0,5
<b>K</b> – Tubo de pvc vazio	25	1
<b>L</b> – Tubo de pvc vazio	27	1,5
<b>M</b> – Tubo de pvc vazio	29	2

Tabela 2.2 – Posicionamento e profundidades reais dos alvos da linha de manilhas de concreto

<b>Manilhas</b>	<b>Posicionamento(m)</b>	<b>Prof. do topo (m)</b>
<b>N</b> – Manilha de concreto vazia com 70 cm de diâmetro externo (horizontal). Contém malha de ferro em sua estrutura	2	0,85
<b>O</b> – Manilha de concreto vazia com 70 cm de diâmetro externo (horizontal). Contém malha de ferro em sua estrutura	5,5	1,7
<b>P</b> – Manilha de concreto vazia com 70 cm de diâmetro externo (vertical). Contém malha de ferro em sua estrutura	9	1
<b>Q</b> – Manilha de concreto vazia com 48 cm de diâmetro externo (horizontal)	12	0,5
<b>F</b> – Manilha de concreto vazia com 48 cm de diâmetro externo (horizontal)	15	0,5
<b>R</b> – Manilha de concreto vazia com 48 cm de diâmetro externo (horizontal)	17	1
<b>S</b> – Manilha de concreto vazia com 48 cm de diâmetro externo (horizontal)	19	1,5
<b>T</b> – Manilha de concreto vazia com 26 cm de diâmetro externo (horizontal)	21	2
<b>U</b> – Manilha de concreto vazia com 26 cm de diâmetro externo (horizontal)	23	2
<b>V</b> – Manilha de concreto vazia com 26 cm de diâmetro externo (horizontal)	25	1,5
<b>X</b> – Manilha de concreto vazia com 26 cm de diâmetro externo (horizontal)	27	1
<b>Z</b> – Manilha de concreto vazia com 26 cm de diâmetro externo (horizontal)	29	0,5