

## Mapeamento Geotécnico e Cadastro de Banco de Dados de Sondagens SPT do Município de Tubarão

Prof. M.Sc. Rafael Reis Higashi <sup>1</sup>  
 Prof. Dr<sup>a</sup>. Regina Davison Dias <sup>2</sup>  
 Carlos Henrique Baldessar Ferreira <sup>3</sup>  
 Rafael Duarte Fernandes <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor de Engenharia Civil - UNISUL  
 Rua Coronel Maurício Spalding de Souza 646, Bairro Córrego Grande, CEP 88035-110,  
 Florianópolis – SC – Fone (0xx48) 91136796 / 3317761  
 ✉ [rafaelhigashi@hotmail.com](mailto:rafaelhigashi@hotmail.com)

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. UNISUL, Pesquisadora CNPq –UFSC  
 Rua Vera Linhares de Andrade nº 1968, casa 2 – Bairro Córrego Grande – CEP 88037-395,  
 Florianópolis – SC – Fone: (0xx48) 2347262  
 ✉ [ecv1rdd@ecv.ufsc.br](mailto:ecv1rdd@ecv.ufsc.br)

<sup>3</sup> Graduando – Engenharia Civil  
 Rua Ouvidor Pardinho, nº536 – Mar Grosso, CEP 88790-000,  
 Laguna – SC – Fone: (0xx48) 99962656  
 ✉ [chbf@bizz.psi.br](mailto:chbf@bizz.psi.br)

<sup>4</sup> Graduando – Engenharia Civil  
 Rua Coronel Fernandes Martins, nº367 – Bairro Progresso, CEP 88790-000,  
 Laguna – SC – Fone: (0xx48) 91080417  
 ✉ [rafael@bizz.psi.br](mailto:rafael@bizz.psi.br)

<b>Conteúdo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introdução</b></li> <li><b>2. Caracterização da Área de Estudo</b></li> <li><b>3. Mapeamento Geotécnico do Município de Tubarão</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>3.1. Unidades Geotécnicas</b></li> </ol> </li> <li><b>4. Banco de Dados de Sondagens SPT do Município de Tubarão</b></li> <li><b>5. Conclusões</b></li> <li><b>6. Referências Bibliográficas</b></li> </ol>
-----------------	--

**Resumo:** Este trabalho apresenta o mapeamento geotécnico do município de Tubarão em escala de 1: 100.000. A metodologia empregada para a realização deste mapeamento utiliza-se de conhecimento de geologia e pedologia para a formulação de um mapa geotécnico.

Para a construção do mapa geotécnico, foi empregada ferramenta de CAD no objetivo de que os mapas utilizados, do Gerenciamento Costeiro, fossem manipulados de forma mais eficiente.

Em razão da área urbana de Tubarão não constar no mapeamento de solos e geológico, é de grande importância a utilização de ensaios geotécnicos que caracterizem a área em questão. Desta forma, em conjunto a este mapeamento, foram cadastrados vários boletins de sondagens SPT para que o conhecimento do subsolo fosse aumentado.

Os laudos de SPT foram localizados através do mapa de ruas da cidade e inseridos pontos aos seus reais locais de execução. Foram coletados aproximadamente 100 laudos de SPT e cadastrados mais de 30.

**Palavras chave:** SPT – mapeamento geotécnico – banco de dados

**Abstract:** This research reports the geotechnical mapping of the Tubarão borough in a 1:100.000 scale. The methodology applied to the realization of this mapping, uses the geological and the pedological knowledge to formulate a geotechnical map.

To the geotechnical map construction, was applied CAD tool's with the aim that the Coastal management map's used were manipulated in the most efficient form.

In reason that the Tubarão urban area is not reported in the soil and geological mappings, it's very important the utilization of geotechnical trials that characterized the area in question.

So, joined to these map, were recorded several SPT boringlog's, this made the subsoil knowledge increased.

The SPT records were located through the street map's and the points were filled into their real execution places. It was collected approximately 100 SPT record's and more then 30 were registered.

**Keywords:** SPT– geotechnical mapping – data base

### 1. Introdução

O conhecimento geotécnico do subsolo de determinada região pode proporcionar informações importantes para as obras de engenharia. São inúmeras as questões que surgem com o decorrer da implantação de obras que solicitam mecanicamente os solos.

Existem muitos métodos de prospecção utilizados na busca do comportamento geotécnico de um determinado local. Dentre os mais utilizados estão as sondagens a percussão.

## 2. Caracterização da Área de Estudo

A microrregião de Tubarão localiza-se ao sul do estado de Santa Catarina e possui uma área de aproximadamente 4.396 Km<sup>2</sup>. Limita-se com as regiões geográficas de Florianópolis, Campos de lages, do Tabuleiro e o Oceano Atlântico. É constituída por 17 municípios: Armazém, Braço do Norte, Garopaba, Grão Pará, Gravatal, Imaruê, Imbituba, Jaraguá, Laguna, Orleans, Pedras Grandes, Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, São Ludgero, São Martinho, Treze de Maio e Tubarão.

A figura 1 mostra a localização da área de estudo.

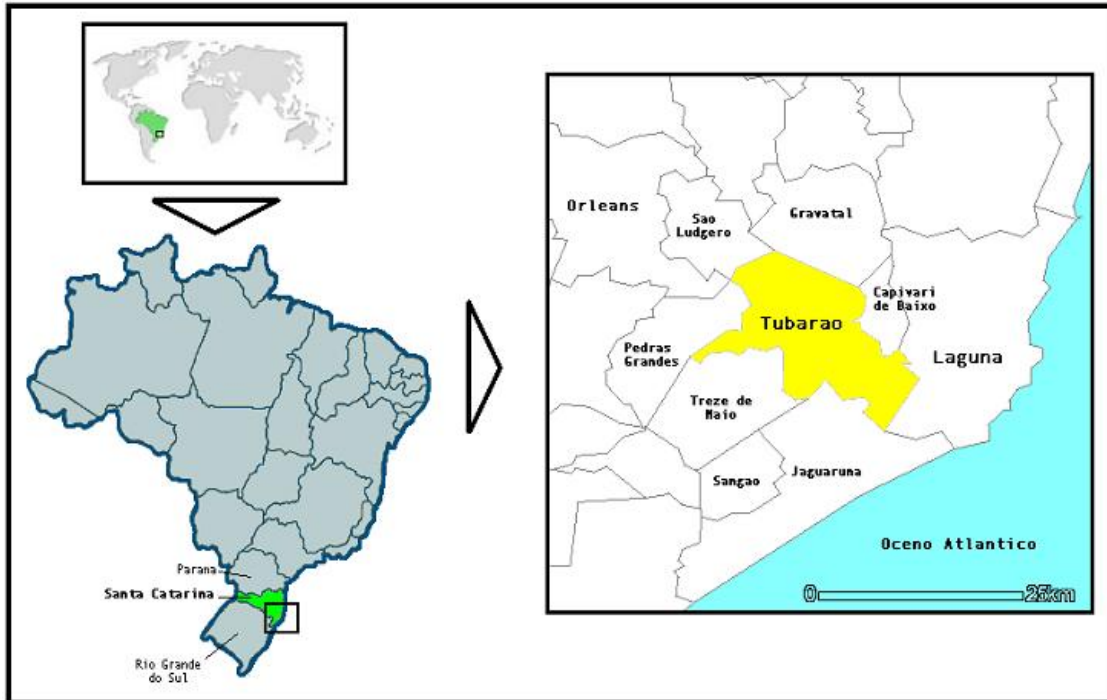
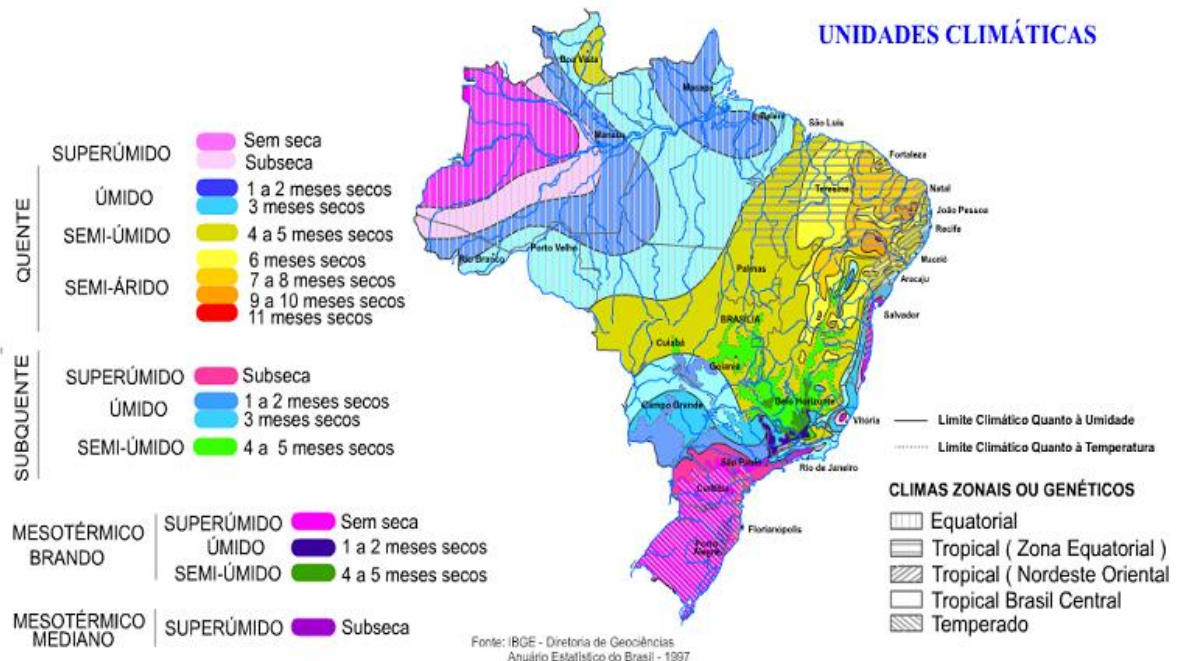


Figura 1 : Localização do município de Tubarão.

O clima desta localidade, segundo a classificação climática do Brasil apresentada por Galvão (1966), se enquadra em uma região mesotérmica úmida com verões quentes. Segundo o IBGE, o regime pluviométrico da localidade apresenta uma distribuição sazonal de chuvas com abundância nos meses de verão e estiagens não muito longas nos meses de inverno, como mostra a figura 2.



**Figura 2 :** Climatologia do município de Tubarão.  
(Fonte: IBGE)

A geologia é caracterizada principalmente pelo embasamento cristalino, formado pelo maciço homogêneo na região central da microrregião.

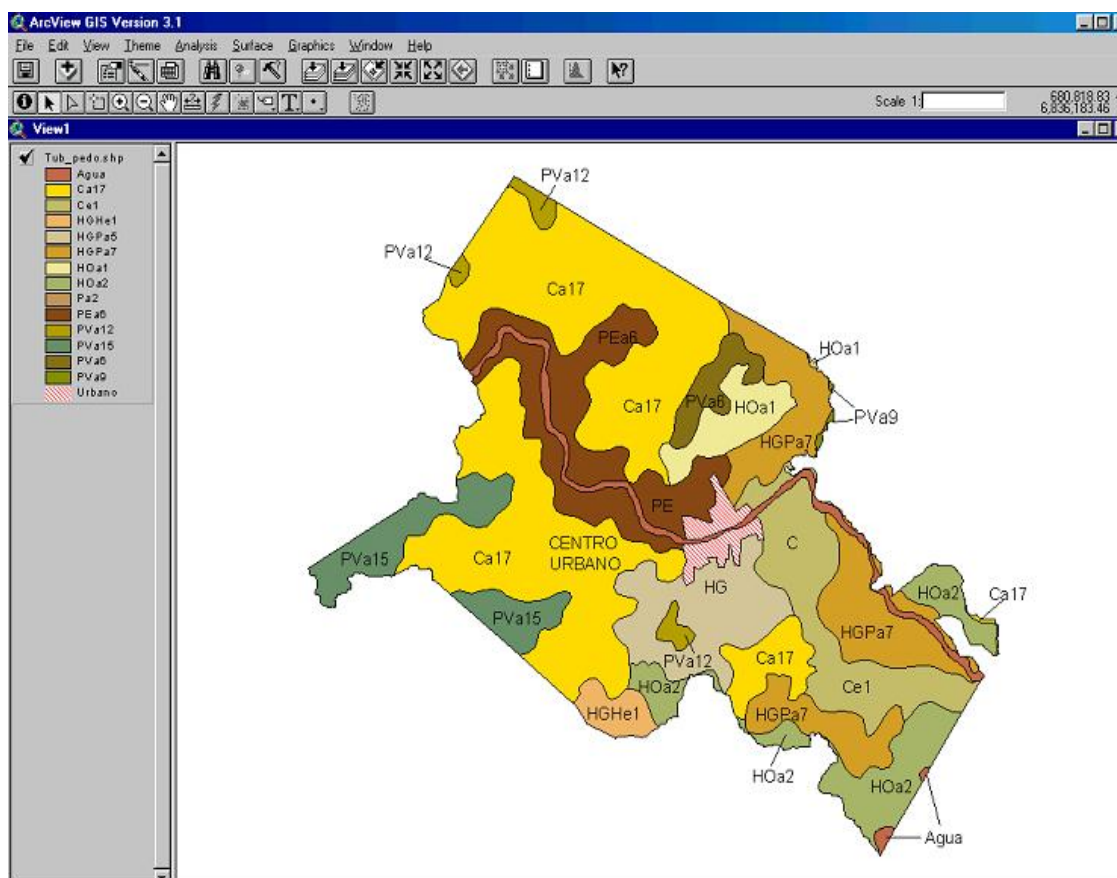
A cobertura Sedimentar Quaternária, apresenta-se em todo o litoral adentrando-se nos vales dos rios d'Una e Tubarão. A Leste das lagoas, ocorre o embasamento cristalino, predominando os gnaisses e migmatitos, com alguma ocorrência de granito. A oeste, ocorre a Cobertura Sedimentar Gonduanica.

A geologia de cada Formação ou Grupo, de uma forma geral, foi transformada em litologia predominante para que fosse possível um maior entendimento de seu comportamento. Desta forma, a tabela 1 mostra as principais litologias simplificadas do município de Tubarão e suas respectivas ocorrências.

**Tabela 1 :** Litologias do município de Tubarão.

Substrato	Área (km <sup>2</sup> )	Porcentagem
Basalto	1,43	0,48
Granito	148,5	50,67
Sedimentos Quaternários	142	48,45
Arenito	1,13	0,39
Total	293,1	100 %

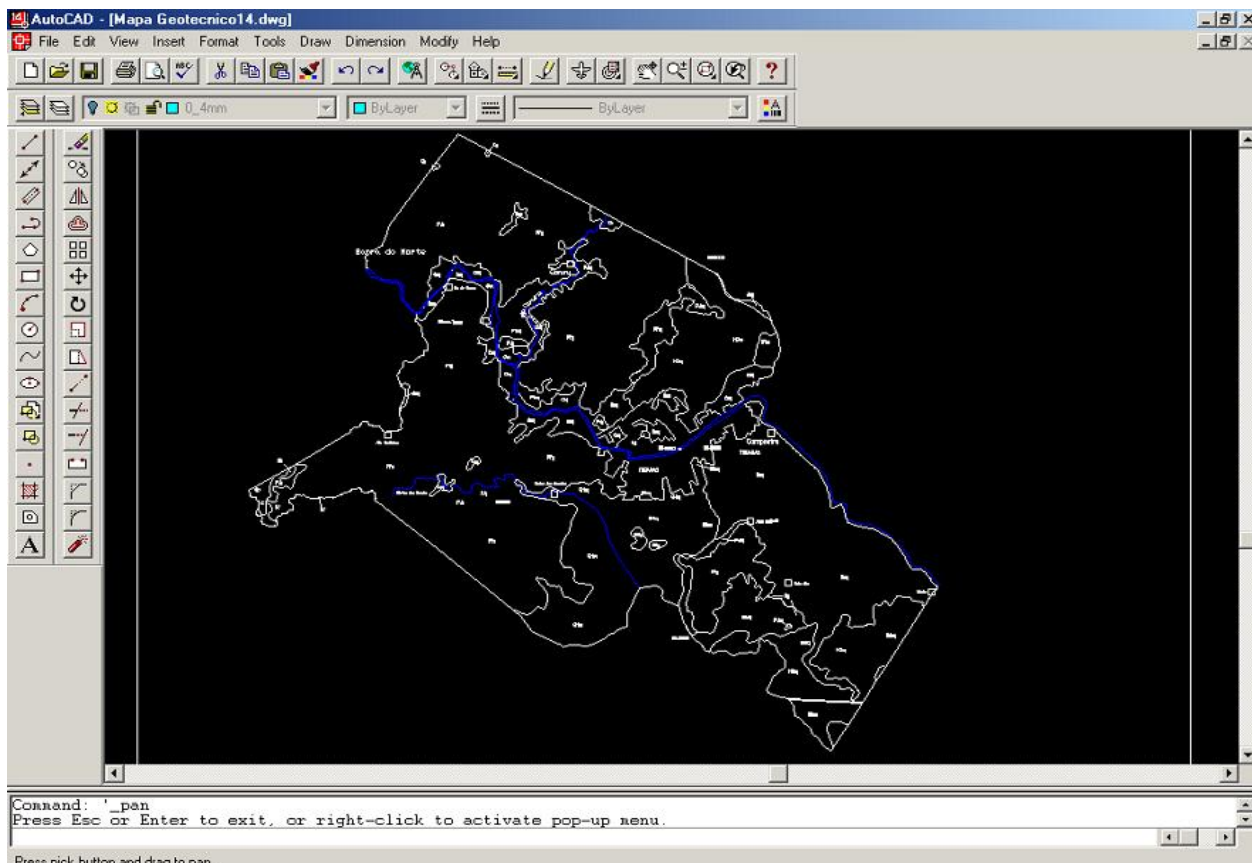
A pedologia do município de Tubarão é bastante variada, possuindo solos do tipo Orgânico, Cambissolo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Terras Roxa e Gleis. Em razão de sua escala, a figura 3 mostra apenas a pedologia simplificada do município em um Sistema de Informações Geográficas.



**Figura 3 :** Pedologia simplificada do município de Tubarão.

### 3. Mapeamento Geotécnico do Município de Tubarão

A partir do cruzamento da pedologia com a geologia do local, foi possível a construção do mapa geotécnico do município de Tubarão. A figura 4 apresenta o mapa geotécnico construído, com o auxílio de ferramenta CAD, da localidade em estudo.



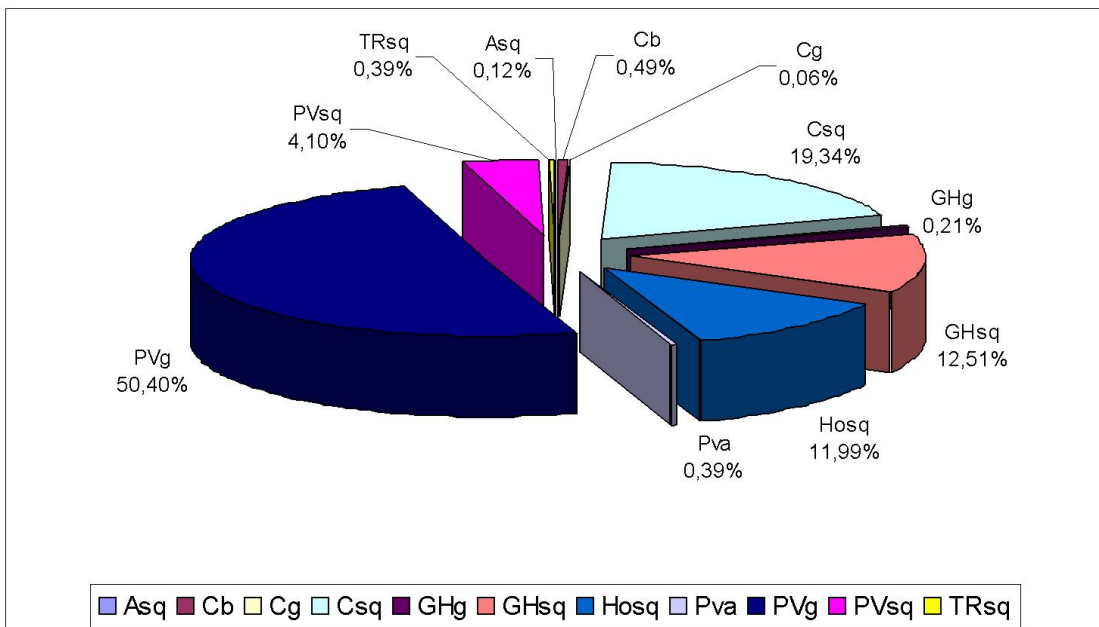
**Figura 4** : Mapa Geotécnico do município de Tubarão

### 3.1. Unidades Geotécnicas

Através do mapa geotécnico criado foi possível obter a ocorrência unidades geotécnicas do município de Tubarão. A tabela 2 e a figura 5 apresentam um resumo destas unidades e suas respectivas áreas.

**Tabela 2** : Unidades Geotécnicas

Unidades obtidas	Área (km <sup>2</sup> )
Asq	0,3535
Cb	1,4294
Cg	0,1834
Csq	56,6699
GHg	0,6042
GHsq	36,6736
HOsq	35,1366
PVa	1,1325
PVg	147,716
PVsq	12,0242
TRsq	1,1432
<b>Total</b>	<b>293,0665</b>



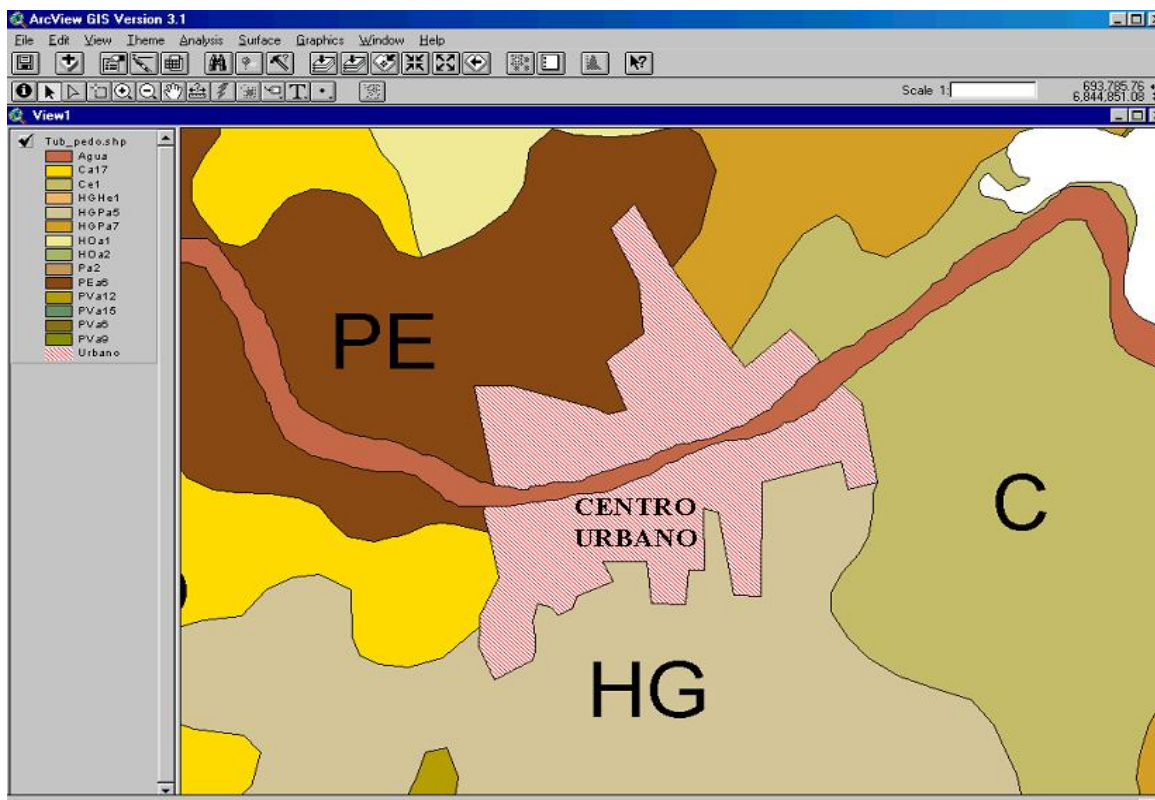
**Figura 5 :** Porcentagem das unidades geotécnicas do município de Tubarão.

A unidade geotécnica mais encontrada foi PVg, ou seja Podzólico Vermelho Amarelo com substrato granito para o mapa geotécnico em escala de 1:100.000. Esta unidade possui uma área de 147,716 km<sup>2</sup> e corresponde a 50,40% do total de unidades encontradas.

Constatou-se que nas adjacências do rio Tubarão houve a maior incidência de Cambissolo com substrato Sedimentos Quaternários. A ocorrência de tal unidade é bastante inusitada, pois o Cambissolo é um solo em processo de evolução cujo horizonte "B" possui pouca espessura e é um solo característico de regiões com relevo acidentado. Isto pode ocorrer em razão da escala de mapeamento utilizada.

#### 4. Banco de Dados de Sondagens SPT do Município de Tubarão

O centro urbano, em todos os mapas consultados, apesar de ser a área de maior importância do município, aparece encoberto por um polígono sem denominação de sua pedologia e/ou geologia. Isto ocorre em razão dos mapeamentos serem realizados através de fotos aéreas, onde o asfalto e concreto, coberturas naturais dos centros urbanos, impedem a visualização de determinadas características. A figura 6 mostra a maneira de como o município é apresentado nas cartas.



**Figura 6** : Centro urbano do município de Tubarão.

Em razão desta característica peculiar, é de grande importância o cadastro de informações que possibilitem desvendar as características e comportamento do subsolo desta área urbana.

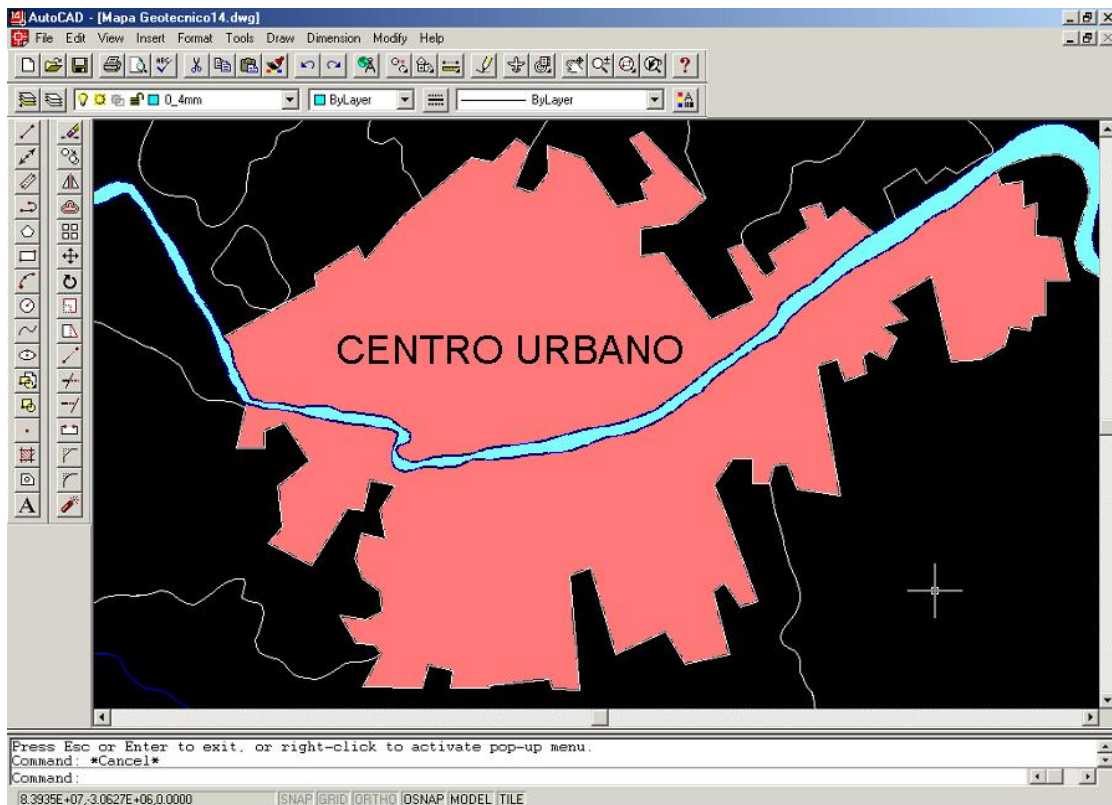
Como o ensaio geotécnico mais usual, para a determinação das características geotécnicas, em todas as cidades brasileiras é o SPT, realizou-se o cadastro de vários laudos de sondagens, para que fosse possível realizar um levantamento das principais características do subsolo do centro urbano de Tubarão.

Inúmeros laudos puderam ser cadastrados, porém, apenas uma pequena quantidade destes possuíam todas as características necessárias para que pudessem fazer parte do banco de dados de SPT.

A informação, considerada mais importante, para a inserção dos laudos de sondagens no banco de dados, é a sua localização através do mapa de ruas. Os boletins de sondagem devem apresentar, obrigatoriamente, a localização dos furos de sondagem na obra e sua respectiva localização em relação ao mapa de ruas. Poucas empresas realizam este tipo de ensaio e o registram de forma correta, e pouquíssimas o fazem com o auxílio de equipamento adequado (GPS).

Outro motivo que sustenta a importância do cadastro de um banco de dados geotécnico da localidade em estudo, se dá em razão do Rio Tubarão cortar o centro urbano da cidade. Este tipo de informação significa prever que, na área em estudo, predominam os solos considerados moles pela geotecnia. Desta forma, grandes deformações do subsolo podem ocorrer em razão de pequenos acréscimos de carga gerados pelas fundações das estruturas como casas, prédios, ruas, etc.

A figura 7 mostra o centro urbano cortado pelo rio Tubarão e os tipos de solos margeando o curso do rio.



**Figura 7** : Rio Tubarão cortando o centro urbano da cidade.

Um exemplo de como as sondagens SPT foram localizadas no mapa de ruas pode ser observada na figura 8. Não existem, até o presente momento, mapas digitalizados e georreferenciados das ruas do município de Tubarão. Um trabalho de digitalização está sendo realizado pelos órgãos públicos neste momento, porém, não foi possível até o fim deste trabalho a inserção do mesmo em um *Sistema de Informações Geográficas*.

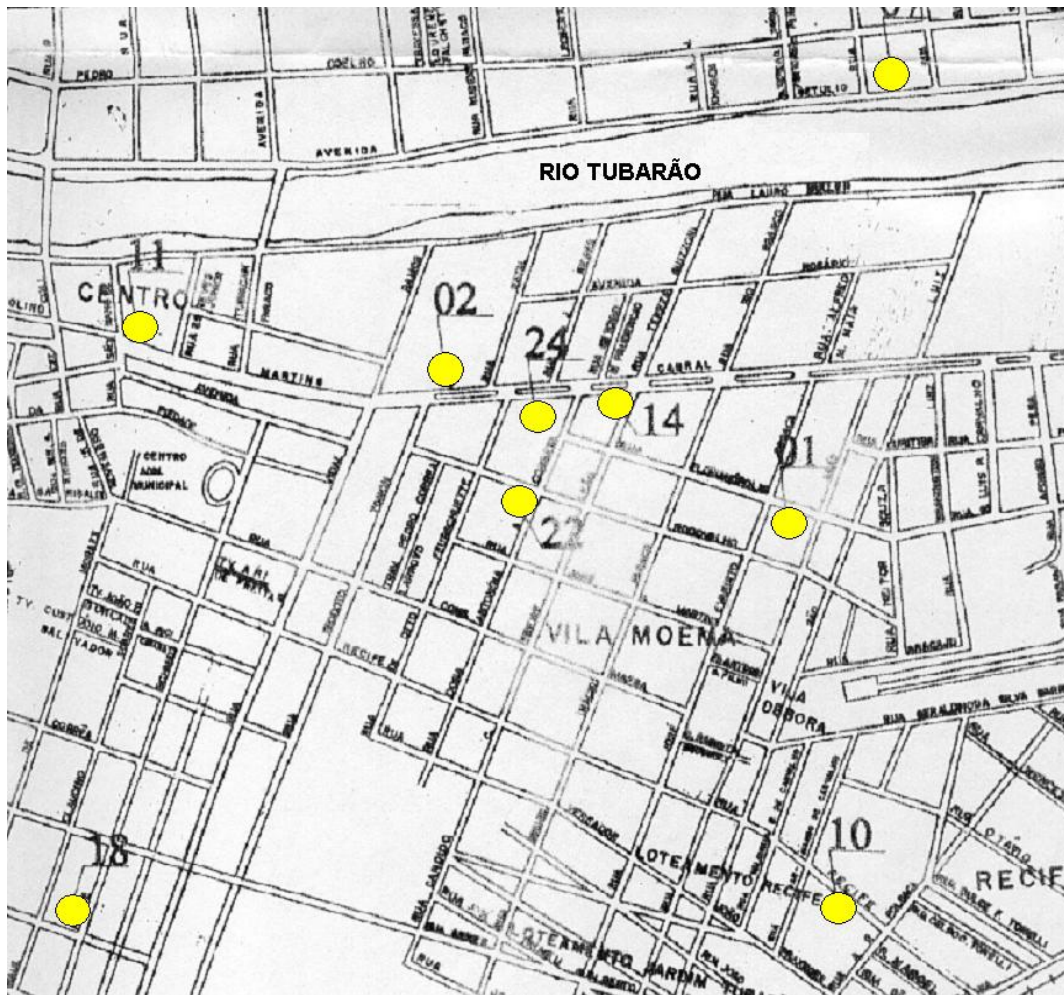


Figura 8 : Amostra do mapa de ruas e respectivos pontos de sondagens.

## 5. Conclusões

Através do mapa gerado, é possível criar outros mapas temáticos auxiliando o planejamento da utilização e ocupação do solo. Podem ser anexados ao mapa, estudos específicos sobre a hidrografia da região que possibilitem trabalhos em bacias hidrográficas de cada localidade.

Para a obtenção de resultados geotécnicos mais confiáveis, por mais que estes continuem sendo tratados como estimativas de unidades, é de grande importância aumentar a escala de trabalho para que seja possível delimitar com mais exatidão os polígonos das unidades geradas.

A utilização da metodologia de mapeamento geotécnico no estudo de uma determinada área possibilita a orientação da utilização do solo, facilitando a previsão do comportamento dos mesmos.

O mapa geotécnico em conjunto a um banco de dados, possibilita uma análise inicial rápida e esclarecedora da estimativa de comportamento geomecânico de uma determinada área.

A individualização dos solos da região de estudo em unidades geotécnicas possibilita uma análise mais detalhada do comportamento geomecânico do solo.

## 6. Referências Bibliográficas

**GALVÃO, M. V.** *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro - IBGE-CNG, 1966.

– Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)