

# Levantamento Cadastral de Cais Portuários utilizando Receptores Ashtech Reliance

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Pereira Krueger <sup>1</sup>  
 Prof. MSc. Carlos R. Soares <sup>2</sup>  
 Geól. João Carlos Carrilho <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná  
 Departamento de Geociências, Setor de Tecnologia  
 Centro Politécnico, Jardim das Américas, C.P. 19011, CEP 81531-990  
 Curitiba -PR-, Fone (041) 361-3155, Fax (041) 266-2393  
 ✉ [ckrueger@cce.ufpr.br](mailto:ckrueger@cce.ufpr.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná  
 Centro de Estudos do Mar (CEM)  
 Avenida Beira-Mar s/nº, CEP 83.255-000,  
 Balneário Pontal do Sul, Pontal do Paraná/PR  
 Fone (041) 455-1333 Ramal 25, Fax (041) 455-1105  
 ✉ [soaresc@aica.cem.ufpr.br](mailto:soaresc@aica.cem.ufpr.br)

<b>Conteúdo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introdução e objetivos</b></li> <li><b>2. Materiais e Métodos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>2.1 Equipamentos Utilizados</b></li> <li><b>2.2 Programas Empregados</b></li> <li><b>2.3 Levantamentos de Campo</b></li> </ol> </li> <li><b>3. Resultados</b></li> <li><b>4. Discussões, Conclusões e Recomendações</b></li> <li><b>5. Agradecimentos</b></li> <li><b>6. Referências Bibliográficas</b></li> <li><b>7. Lista de Figuras</b></li> </ol>
-----------------	---

**Resumo:** O GPS é uma componente eficaz para apoiar um sistema marinho de informações geográficas (SIG). Ele contribui para a formação de uma base geométrica uniforme (um sistema de coordenadas, mapas digitais do terreno) e para a locação geométrica de objetos que entram no SIG (berços, cabeços, bóias de sinalização, cais portuários, canalizações de água, e luz, oleodutos e gasodutos). Atualmente, se descortinam mais e mais opções para o posicionamento GPS de pontos sobre a superfície terrestre em face do crescente desenvolvimento de equipamentos, metodologias e algoritmos para o processamento dos dados. O presente artigo tem por objetivo indicar a aplicação do GPS, com o emprego dos receptores Ashtech Reliance, no levantamento cadastral de cais portuários na região da Baía de Paranaguá. Mostrar-se-á a precisão alcançada com este sistema, bem como a eficiência neste tipo de aplicação. A determinação das coordenadas dos vértices destes cais e de alguns pontos notáveis servirão como subsídios para a elaboração de plantas precisas, indispensáveis à navegação costeira segura.

**Palavras chaves:** Cais portuários, levantamento cadastral, GPS.

**Abstract:** GPS is an effective component to support a marine system of Geographical Information (SIG). He contributes to the formation of an uniform geometric base (a system of coordinates, digital maps of the land) and for the geometric location of objects that enter in SIG (cradles, buoys, port, canalizations of water and eletricity, pipelines). Today, exists more and more options for the positioning GPS of points on the terrestrial surface in face of the growing development of equipments, methodologies and algorithms for the processing of the data. The present article has as an objective the application of GPS (with the employment of receiving Ashtech Reliance) in the cadastral of ports along the Bay of Paranaguá. The precision obtained with this system will be shown, as well as the efficiency in this application. The determination of the coordinates of the vertexes of these ports and of some notable points will be important as subsidies for the elaboration of precise plants, indispensable to the coastal secure sailing.

**Keywords:** Ports, cadastral survey, GPS.

## 1. Introdução e objetivos

O litoral paranaense é o segundo menor entre os demais estados da costa brasileira, possuindo 105 km de costa oceânica e duas baías, Guaratuba e Paranaguá, que recortam a planície costeira, com grande legado histórico (Figura 1). Atualmente o Porto de Paranaguá é o maior exportador de grãos da América Latina e o terceiro no ranking econômico brasileiro, mantendo ao longo de seus cinco séculos de existência a sua vocação portuária.

A Baía de Paranaguá foi representada em um mapa pela primeira vez numa xilogravura no livro de Hans Staden de Homberg (Staden,

1941, 1974; Lobato, 1945), do ano de 1557, como "Bahia Suprawa" (Superagui), para dentro da qual foi o navio de Staden arrastado por uma tempestade em 1549, tendo encontrado índios e portugueses naquela região. Neste documento (Figura 1) aparece a Ilha das Peças, representada como península e mais três ilhas, que podem ser identificadas como a Ilha do Mel, a da Cotinga e a Rasa da Cotinga. Além disso, é esboçada a linha de costa, desde o Pontal do Sul até a ponta de Caiobá, já na entrada da Baía de Guaratuba. As técnicas cartográficas da época, entretanto, não permitiam obter uma grande precisão para a elaboração destes mapas, mas foram de grande valia para os navegadores que vieram posteriormente explorar esta região.

A partir de 1640, Gabriel de Lara foi designado capitão e povoador mor de Paranaguá, embora os portugueses já estivessem radicados há mais de 100 anos na Ilha da Cotinga. Por sua iniciativa, formaram-se povoados em terra firme ao redor da baía, já que a relação com os índios Carijós era amistosa. O primeiro povoamento se deu nas margens do rio Taquaré ou Taguaré (hoje Itiberê), dando origem à cidade de Paranaguá (Vieira dos Santos, 1950). O fundador de Paranaguá, entretanto, deve ser considerado Domingos Peneda (Maack, 1963, 1968). Por carta régia de 29 de julho de 1648, solicitada por Gabriel de Lara, Paranaguá pode ser elevada à categoria de vila.

A navegação costeira na metade do século XIX era o meio de transporte relativamente mais cômodo e rápido entre Paranaguá e os demais portos brasileiros, já que não haviam boas estradas no interior. Em 1842 entra o primeiro vapor na Baía de Paranaguá, indo até Antonina. A partir de 1850, a firma comercial Ferreira tinha através de vapores, uma linha que ia de Desterro (posteriormente Florianópolis) e o Rio de Janeiro, com escala em Ubatuba, Iguape, Cananéia e Paranaguá (Scherer, 1988).

A partir de 1872 começam as referências ao Porto D'Água, voltado para a Baía de Paranaguá, cujos trilhos da linha férrea construída entre 1880-1885 ligavam este local a Curitiba. O Imperador D. Pedro II esteve em Paranaguá em 1880, com o objetivo de inaugurar a construção da estrada de ferro. A madeira, juntamente com a erva-mate, começaram a ser os principais produtos comercializados, tendo atingido seu ápice no final deste século. Foram exploradas a partir da metade deste século as minas de ferro existentes no sopé da Serra do Mar. A mudança de localização do porto do rio Itiberê para o lado voltado para a Baía de Paranaguá trouxe como consequência um decréscimo da atividade portuária de Antonina e de Guaraqueçaba, que passaram um longo período de estagnação econômica.

Paranaguá começou a responder pelo escoamento de mais de 10 estados brasileiros e demais países vizinhos com o asfaltamento da BR-277, que cruza todo o Estado do Paraná. A erva-mate e a madeira eram os principais produtos comercializados no início do século XX, sendo que a partir da década de 1950 o porto começou a ter um perfil relacionado à agricultura desenvolvida no interior do Estado, com a exportação de grãos de café e posteriormente soja. Paranaguá nos últimos anos conquistou o título de maior porto exportador de grãos da América Latina.

Com a Lei de Modernização dos Portos brasileiros (Lei nº 8.630/93) e a consolidação do MERCOSUL, o mercado econômico com os países vizinhos, o porto começou a mudar o seu perfil, instalando terminais de containers e veículos. Concessões a outras empresas na área do porto organizado permitiram a instalação de um terminal de inflamáveis, envolvendo combustíveis e produtos químicos. Dentro do programa de modernização, a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) vem realizando junto com o Centro de Estudos do Mar trabalhos inerentes à operação portuária, que envolvem vários tipos de levantamentos, dentre os quais a elaboração de cadastros de pontos notáveis ao longo dos principais cais, cujos resultados são parcialmente apresentados neste trabalho.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Equipamentos Utilizados

Utilizou-se nos levantamentos os seguintes equipamentos:

- 2 Receptores Ashtech Reliance. Estes operam com 12 canais paralelos, possuem a portadora  $L_1$  (opcional) e o código C/A. Aceitam correções diferenciais de uma estação de referência (DGPS) enviadas no formato RTCM 2.0. Podem operar no modo estático ou cinemático, realizando o levantamento de pontos, linhas e áreas, que contribuem para um SIG. Foram acopladas a estas as antenas cinemáticas de uma frequência ( $L_1$ ).
- Computadores (para o pós-processamento dos dados).

### 2.2 Programas Empregados

Encontram-se no mercado diversos programas GPS, que podem ser comerciais (p.ex. GPPS, PRISM, GPSurvey, RELIANCE) e ou científicos (GEONAP-K, BERNESE). No pós-processamento dos dados coletados nestes levantamentos empregou-se os programas GPPS e RELIANCE.

#### GPPS

O GPPS (*Geodetic Post Processing Software*) é um programa desenvolvido pela *Ashtech Corporation*, que permite a preparação dos dados brutos, o processamento e o ajustamento deles. Permite o processamento automático ou manual de dados obtidos em um levantamento estático, estático rápido, cinemático ou pseudocinemático. Este programa possui diferentes módulos que possibilitam, por exemplo: o planejamento de levantamentos futuros; transformações de RINEX para dados brutos e vice-versa; edição de arquivos brutos; visualização gráfica (*plots*) ou tabular da qualidade dos resultados; transformações entre sistemas de referência e outros. Para maiores detalhes consultar manual técnico do programa *GPPS Post-Processing System Manual Ashtech* (1993).

#### RELIANCE

Trata-se de um programa que funciona em ambiente *Windows* e possibilita a geração de um banco de dados que pode ser exportado, em diferentes formatos, contribuindo para um SIG. Este programa possibilita o pós-processamento dos dados coletados em campo com precisões submétricas ou centimétricas em função dos dados levantados e das observáveis com que opera o equipamento. Para o último caso, faz-se necessário observações nos pontos durante pelo menos 30 minutos (*Reliance™ Office User's Guide*, 1996). Possibilita também a criação e edição de arquivos contendo as feições levantadas em campo, que podem ser observadas no módulo *Map View*. O programa *Reliance* apresenta alguns módulos auxiliares possibilitando: o pré-planejamento; a edição de *waypoint*; a transformação entre sistemas de referência e a conversão RINEX.

### 2.3 Levantamentos de Campo

Os levantamentos realizados consistiram basicamente em:

a) levantamento do cais do Porto de Paranaguá, e b) levantamento do cais da Capitania dos Portos do Paraná.

#### a) Levantamento do Cais do Porto de Paranaguá

Foi realizado o levantamento de 24 pontos notáveis, indicados na Figura 3. Inicialmente procedeu-se a determinação das coordenadas geográficas (WGS84) do marco APPA, utilizou-se a técnica de levantamento estático clássico, com uma taxa de gravação de dados igual a 15 s e com um tempo de rastreio igual a 2 horas e 14 minutos. O marco CEM1 (Figura 4), situado nas dependências do Centro de Estudos do Mar, Balneário Pontal do Sul, serviu como estação base. Ele, dista aproximadamente 18 km do marco APPA e cujas coordenadas (WGS 84) encontram-se indicadas na Tabela 1. O pós-processamento dos dados foi realizado com o programa GPPS (Ashtech).

Tabela 1: Coordenadas geográficas do marco CEM1 (WGS84)

	Ponto	Latitude ( $\phi$ ) S	Longitude ( $\lambda$ ) W	h (m)
CEM1	25° 34' 22,9582"	48° 21' 00,1065"	1,977	

Para o levantamento dos 24 pontos notáveis (Figura 5), dentre os quais estão incluídas algumas RRNN situadas ao longo deste cais, aplicou-se a técnica de posicionamento relativo estático rápido, com uma taxa de gravação dos dados igual a 2 s e com um tempo de permanência no ponto igual a 5 minutos. A estação base foi instalada no marco APPA, localizada no pátio do estacionamento da sede administrativa dos Portos de Paranaguá e Antonina. Foram empregados os receptores Ashtech Reliance com antenas de frequência simples (L1).

As coordenadas foram obtidas por meio do pós-processamento dos dados através do *software* Reliance.

#### b) Levantamento do Cais da Capitania dos Portos do Paraná

No cais da Capitania dos Portos do Paraná foram levantados 19 pontos notáveis, utilizando os receptores *Ashtech Reliance* (L1 e C/A). Na Figura 6, apresenta-se um croqui mostrando estes pontos levantados, os quais englobam os vértices do cais e os 4 cabeços.

Para o levantamento destes pontos utilizou-se o marco de referência APPA, descrito no item a, e cujas coordenadas geodésicas (WGS 84) encontram-se indicadas na Tabela 2.

Tabela 2: Coordenadas Geográficas do marco APPA (WGS-84)

	Ponto	Latitude ( $\phi$ ) S	Longitude ( $\lambda$ ) W	h (m)
APPA	25° 30' 17,8990"	48° 30' 52,5050"	4,567	

Foi empregado o sistema GPS no módulo relativo estático rápido, com uma taxa de gravação dos dados igual a 2 segundos e com um tempo de permanência nos pontos de 5 minutos. Na Figura 7, observam-se alguns destes pontos notáveis sendo posicionados com este sistema. As coordenadas foram obtidas por meio do pós-processamento dos dados através do *software* Reliance.

Para estes dois levantamentos, anteriormente descritos, foi elaborado um mapa final do cais, com os pontos georeferenciados através do *software* AutoCad R-14. Foi realizada a devida transformação das coordenadas geodésicas ( $\phi, \lambda, h$ ), no sistema WGS-84, em coordenadas UTM (WGS-84).

## 3. Resultados

#### a) Levantamento do Cais do Porto de Paranaguá

As coordenadas geodésicas (WGS-84) com os respectivos desvios de precisão interna obtidos para os pontos notáveis, posicionados com o GPS, encontram-se na Tabela 03. Foram cadastrados os vértices do cais e marcos encontrados ao longo do mesmo e de interesse da APPA. Na Tabela 04 observa-se estas coordenadas em UTM (WGS-84).

#### b) Levantamento do Cais da Capitania dos Portos do Paraná

Nas tabelas 05 e 06, podem ser observadas as coordenadas geodésicas(WGS-84) e as coordenadas UTM (WGS-84) respectivamente, para os pontos levantados no cais da Capitania dos Portos do Paraná.

## 4. Discussões, Conclusões e Recomendações

O sistema GPS, através do posicionamento relativo estático rápido, mostrou-se eficiente e prático no cadastramento dos cais do Porto de Paranaguá e da Capitania dos Portos do Paraná.

Na Tabela 03 constata-se uma altitude elipsoidal média para o cais do Porto de Paranaguá igual a 2,71 m, com um desvio padrão de +/- 0,40 m. A precisão interna para estas coordenadas variou de 1 a 27 cm. O ponto CDRJ não foi possível de ser processado com o programa *Reliance*, sendo este um ponto de difícil levantamento em face dos obstáculos encontrados em suas imediações, dificultando a recepção dos sinais GPS e elevando o efeito do multicaminhamento. As suas coordenadas foram obtidas pelo programa *Geonap* a partir de um novo rastreamento estático com 1 hora de duração.

Na Tabela 05 constata-se uma altitude elipsoidal média para o Cais da Capitania igual a 2,84 m, com um desvio padrão de +/- 0,06 m. O ponto RP2 apresentou uma altitude elipsoidal igual a 1,82 m, diferindo das demais por estar situado na parte inferior da rampa, no nível da água no momento do levantamento. Os cabeços apresentaram uma altitude elipsoidal média igual a 3,34 m, com um desvio padrão de +/- 0,008 m. A precisão interna alcançada no cais da Capitania dos Portos do Paraná foi de 1 cm.

O levantamento de pontos notáveis nos cais portuários com o sistema GPS deve ser realizado de preferência em épocas de pouco tráfego marítimo. A presença de navios ancorados nos portos acarreta na formação de obstáculos conduzindo a uma má recepção do sinal GPS, bem como contribuindo a um acréscimo dos erros provenientes do efeito do multicaminhamento.

Os dados aqui levantados fazem parte da implantação do Serviço de Tráfego de Navios do Porto de Paranaguá, que será talvez o mais moderno do Brasil. O monitoramento dos navios será realizado através do uso de radares de navegação, cujo recobrimento permitirá visualizar os navios a partir de uma torre de controle, similar aos existentes em aeroportos modernos. O operador não somente saberá através de sua tela a localização e a identificação dos navios, mas também poderá indicar a posição em que os navios deverão ser atracados, baseado no cadastro aqui realizado.

## 5. Agradecimentos

Ao convênio Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina/FUNPAR/CEM pela oportunidade de testar os receptores *Ashtech Reliance* adquiridos através do convênio.

## 6. Referências Bibliográficas

**GPSS Post-Processing System Manual.** ASHTECH,1993.

**KRUEGER, C.P.** Investigações sobre aplicações de alta precisão do GPS no âmbito marinho, 1996. *Tese de doutoramento apresentada ao CPGCG.* Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, 267 p.

**LOBATO, M.** (1945). *Hans Staden: suas viagens e cativo entre os índios do Brasil.* São Paulo, Companhia Editora Nacional, 4ª edição, 184 p. (Biblioteca do Espírito Moderno, Série 3ª, História e Biografia, vol. 39).

**MAACK, R.** (1963). Notas para a história, geologia e geografia de Paranaguá. *Revista do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense*, vol. 8, nº 1/3, pp. 8-22.

**MAACK, R.** (1968). *Geografia física do Estado Paraná.* Curitiba, Banco de Desenvolvimento do Paraná da UFPR/Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 350 p.

**Reliance™ Office User's Guide.** ASHTECH,1996.

**SCHERER, E.** (1988). *Michaud, o pintor de Superagui.* Curitiba, Imprensa Oficial, 103p.

**SEEBER, G.** *Satellite Geodesy: Foundations, Methods and Applications.* Berlin - New York, 1993.

**STADEN, H.** (1941). *Hans Staden: zwei reisen nach Brasilien.* São Paulo, *Publicação da Sociedade Hans Staden*, 239 p. (versão em alemão moderno).

**STADEN, H.** (1974). *Dois viagens ao Brasil.* Editora Itatiaia/Editora da USP, Belo Horizonte, 216 p. (Coleção Reconquista do Brasil, vol. 17).

**UFPR/CEM/APPA.** (1998a). Cadastramento do cais do Porto de Paranaguá empregando o Sistema de Posicionamento Global (GPS). *Relatório inédito*, 13 p. + mapa, março/1998.

**UFPR/CEM/APPA.** (1998b). Cadastramento do cais da Capitania dos Portos do Paraná empregando o Sistema de Posicionamento Global (GPS). *Relatório inédito*, 14 p. + mapa, maio/1998.

**VEIRA DOS SANTOS, A.** (1950). *Memória histórica da cidade de Paranaguá e seu município.* Curitiba, Publicação da Seção de História do Museu Paranaense, 2 volumes (reprodução dos manuscritos de Antonio Vieira dos Santos, 1850).

**WÜBBENA, G.** *Zur Modellierung von GPS-Beobachtungen für die hochgenaue Positionsbestimmung.* Tese, Nr.168, Institut für Erdmessung, Universität Hannover, 1991.

**Tabela 3:** Resultado das coordenadas geodésicas (WGS-84) dos pontos cadastrados no cais do Porto de Paranaguá.  $\phi$  = Latitude Sul;  $\lambda$  = Longitude Oeste de Gr.; h = altitude geométrica ou elipsoidal

	Ponto	Latitude ( $\phi$ ) S	Longitude ( $\lambda$ ) W	h (m)	$\sigma$ ( $\phi$ ) m	$\sigma$ ( $\lambda$ ) m	$\sigma$ (h) m
VER 1	25° 30' 03,3728"	48° 29' 58,2109"	2,82	0,01	0,05	0,02	
VER 2	25° 30' 02,5714"	48° 29' 58,3470"	2,78	0,01	0,05	0,02	
VER 3	25° 30' 09,9711"	48° 30' 52,4348 "	2,38	0,04	0,19	0,13	
VER 4	25° 30' 09,9711"	48° 30' 52,4348 "	2,38	0,04	0,19	0,13	
VER 5	25° 30' 07,6418"	48° 31' 20,4198"	2,66	0,12	0,14	0,17	
VER 6	25° 30' 07,6668"	48° 31' 20,4559"	2,67	0,12	0,15	0,15	

VER 7	25° 30' 06,7513"	48° 31' 31,3286"	2,27	0,08	0,14	0,26
VER 8	25° 30' 07,1750"	48° 31' 31,8792"	3,46	0,03	0,08	0,07
VER 9	25° 30' 07,1280"	48° 31' 32,5368"	2,34	0,01	0,04	0,04
VER 10	25° 30' 07,2952"	48° 31' 32,5593"	2,59	0,01	0,02	0,04
VER 11	25° 30' 07,6746"	48° 31' 32,5665"	2,79	0,01	0,04	0,02
VER 12	25° 30' 08,4091"	48° 31' 33,5317"	3,59	0,07	0,07	0,07
VER 13	25° 30' 12,0138"	48° 31' 33,9074"	2,54	0,01	0,02	0,03
RN 02	25° 30' 07,6647"	48° 31' 20,3338"	2,56	0,13	0,14	0,17
RN 04	25° 30' 02,7641"	48° 29' 59,6360"	2,87	0,01	0,05	0,01
RN 4000	25° 30' 03,7345"	48° 30' 6,7405"	2,35	0,04	0,15	0,10
RN 4006	25° 30' 03,4275"	48° 30' 4,4094"	2,87	0,02	0,05	0,02
PBRAS	25° 30' 06,7722"	48° 31' 31,3418"	2,25	0,09	0,14	0,27
CDRJ	25° 30' 07,2058"	48° 31' 32,1548"	3,04	0,01	0,01	0,01
CBD01	25° 30' 10,5974"	48° 31' 33,7508"	2,36	0,01	0,02	0,03
MRG 1	25° 30' 07,8008"	48° 31' 32,6163	2,98	0,01	0,04	0,02
MRG 2	25° 30' 07,8149"	48° 31' 32,6332"	3,00	0,01	0,04	0,02
RP 1	25° 30' 07,2674	48° 31' 32,7936"	1,78	0,01	0,04	0,02
RP 2	25° 30' 07,6538"	48° 31' 32,8296"	1,83	0,01	0,04	0,02

**Tabela 4:** Resultado das coordenadas UTM (no sistema WGS-84) dos pontos cadastrados no cais do Porto de Paranaguá.  $\phi$  = Latitude Sul;  $\lambda$  = Longitude Oeste de Gr.; h = altitude geométrica ou elipsoidal

Ponto	N (m)	E (m)
VER 1	7177220.12	751342.33
VER 2	7177244.86	751338.99
VER 3	7177045.42	749823.92
VER 4	7177045.42	749823.92
VER 5	7177131.70	749043.58
VER 6	7177130.95	749042.56
VER 7	7177164.78	748739.39
VER 8	7177152.03	748723.77
VER 9	7177153.82	748705.43
VER 10	7177148.68	748704.70
VER 11	7177137.01	748704.28
VER 12	7177114.90	748676.90
VER 13	7177004.15	748664.34
RN 02	7177130.95	749045.97
RN 04	7177239.60	751302.87
RN 4000	7177213.46	751103.86
RN 4006	7177221.69	751169.16
PBRAS	7177164.15	748739.01
CDRJ	7177151.22	748716.05
CBD01	7177047.66	748669.53
MRG 1	7177133.15	748702.82
MRG 2	7177132.72	748702.34
RP 1	7177149.66	748698.17
RP 2	7177137.78	748696.95

**Tabela 5:** Resultado das coordenadas geodésicas (WGS-84) dos pontos cadastrados no cais da Capitania dos Portos do Paraná.  $\phi$  = Latitude Sul;  $\lambda$  = Longitude Oeste de Gr.; h = altitude geométrica ou elipsoidal

Ponto	Latitude ( $\phi$ ) S	Longitude ( $\lambda$ ) W	h (m)	$\sigma$ ( $\phi$ ) m	$\sigma$ ( $\lambda$ ) m	$\sigma$ (h) m
CT 1	25° 31' 1,8158"	48° 30' 4,6642"	2,84	0,01	0,01	0,01
CT 2	25° 31' 1,9774"	48° 30' 4,4935"	2,83	0,01	0,01	0,01
CT 3	25° 31' 0,5826"	48° 30' 2,8941 "	2,85	0,01	0,01	0,01
CT 4	25° 31' 0,5421"	48° 30' 2,939"	2,82	0,01	0,01	0,02
CT 5	25° 31' 0,5669"	48° 30' 2,9712"	2,86	0,01	0,01	0,02
CT 6	25° 31' 0,6040"	48° 30' 2,9734"	3,01	0,01	0,01	0,03
CT 7	25° 31' 0,4561"	48° 30' 3,0289"	2,85	0,01	0,01	0,01
CT 8	25° 31' 0,1654"	48° 30' 3,3307"	2,83	0,01	0,01	0,01
CT 9	25° 31' 0,5094"	48° 30' 3,7162"	2,78	0,01	0,01	0,01
CT 10	25° 31' 2,1575"	48° 30' 5,6159"	2,53	0,01	0,01	0,01
CT 11	25° 31' 2,2100"	48° 30' 5,6792"	2,55	0,01	0,01	0,01
CT 12	25° 31' 2,4164"	48° 30' 5,4492"	2,64	0,01	0,01	0,01
RP 1	25° 31' 0,7547"	48° 30' 3,4570"	2,80	0,01	0,01	0,01
RP 2	25° 31' 0,9435"	48° 30' 3,6726"	1,82	0,01	0,01	0,01
RP 3	25° 31' 0,5670"	48° 30' 3,6567"	2,79	0,01	0,01	0,01
CAB 1	25° 31' 1,9555"	48° 30' 4,4968"	3,34	0,01	0,01	0,01
CAB 2	25° 31' 1,5473"	48° 30' 4,0342"	3,33	0,01	0,01	0,01
CAB 3	25° 31' 1,0047"	48° 30' 3,4114"	3,34	0,01	0,01	0,01
CAB 4	25° 31' 0,6011"	48° 30' 2,9477"	3,35	0,01	0,01	0,02

**Tabela 6:** Resultado das coordenadas UTM (WGS-84) dos pontos cadastrados no cais da Capitania.  $\phi$  = Latitude Sul;  $\lambda$  = Longitude Oeste de Gr.; h = altitude geométrica ou elipsoidal

Ponto	N (m)	E (m)
CEM1	7168938.76	766214.11
CT1	7175424.71	751128.26
CT2	7175419.65	751132.94
CT3	7175461.74	751178.42
CT4	7175463.01	751177.18
CT5	7175462.26	751176.27
CT6	7175461.12	751176.19
CT7	7175465.70	751174.72
CT8	7175474.81	751166.46
CT9	7175464.42	751155.50
CT10	7175414.69	751101.49
CT11	7175413.11	751099.69
CT 12	7175406.64	751105.99
RP1	7175456.74	751162.59
RP2	7175451.04	751156.46
RP3	7175462.62	751157.13
CAB1	7175420.32	751132.86
CAB2	7175432.65	751146.02
CAB3	717544902	751163.72
CAB4	7175461.20	751176.91

## 7. Lista de Figuras

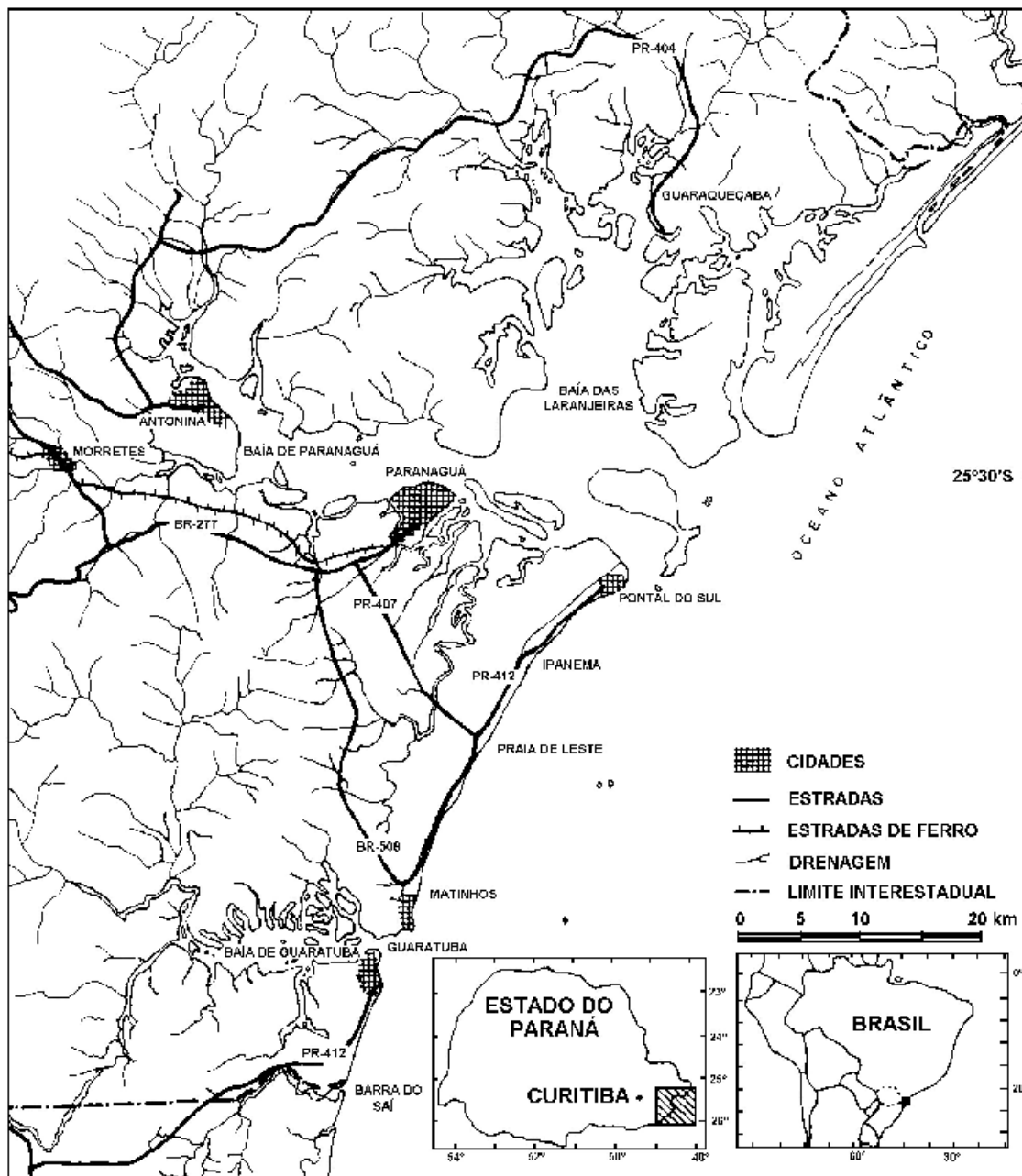
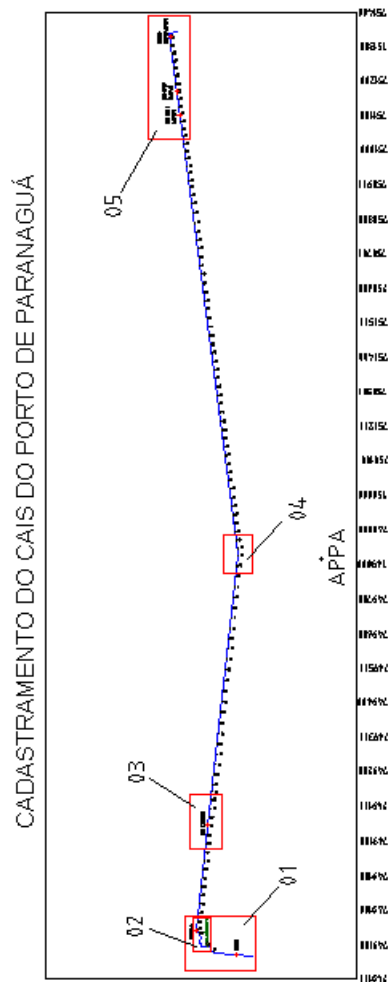


Fig. 1: Mapa de localização do litoral do Estado do Paraná, indicando-se o cais do Porto de Paranaguá e o cais da Capitania dos Portos do PR, objeto de estudo do presente trabalho



Fig. 2: Xilogravura de Hans Staden, de 1556, a primeira representação cartográfica da Baía de Paranaguá

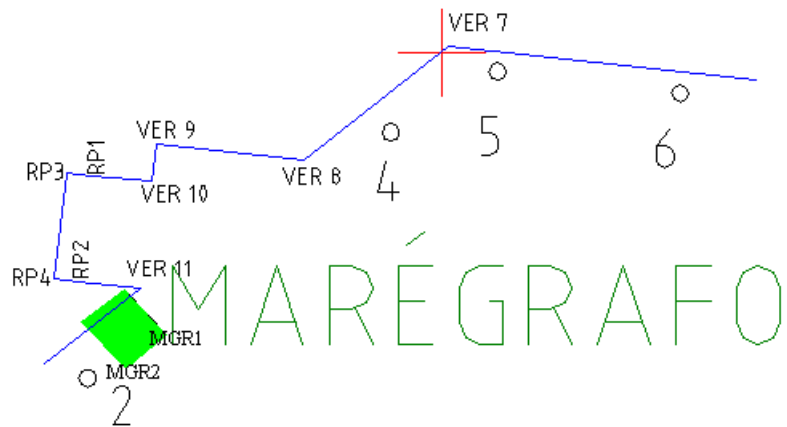


**Fig. 3:** Mapa geral do cais do Porto de Paranaguá, mostrando as áreas que foram detalhadas

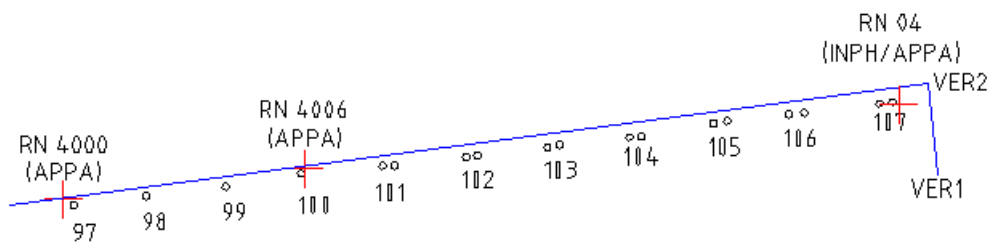


**Fig. 4:** Localização do marco CEM1 existente na sede do Centro de Estudos do Mar

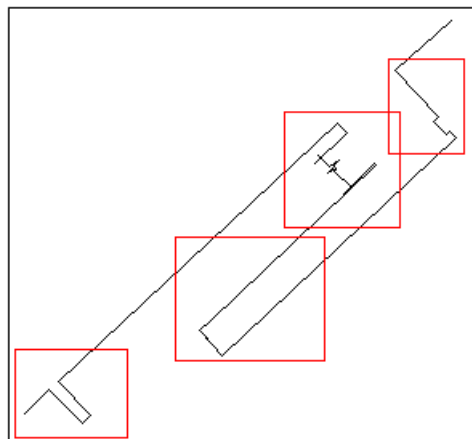
# PBRAS



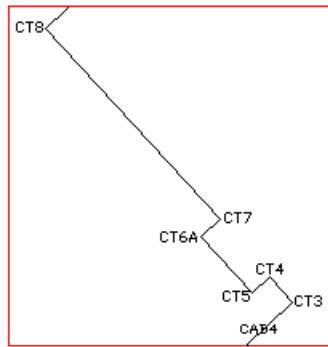
**Fig. 5a:** Detalhes de alguns pontos do levantamento efetuado no cais do Porto de Paranaguá



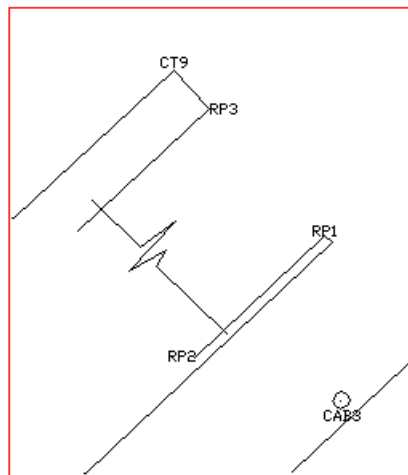
**Fig. 5b:** Detalhes de alguns pontos do levantamento efetuado no cais do Porto de Paranaguá



**Fig. 6:** Mapa geral do Cais da Capitania dos Portos do PR, mostrando as áreas que foram detalhadas



**Fig. 7a:** Detalhe de alguns dos pontos notáveis posicionados com o GPS no levantamento efetuado no cais da Capitania dos Portos do PR



**Fig. 7b:** Detalhes de alguns pontos do levantamento efetuado no cais do Porto de Paranaguá