

Problemas de Limites Cadastrais nas Ilhas do Rio Paraná no Desenvolvimento de Rodovias

Topo-Cart. Mario Gardiol ¹
Ing. Carlos Tonini ²

Centro de Estudos Cartográficos e Fotointerpretação (CECYF)
Faculdade de Engenharia e Ciências Hídricas (FICH –UNL)
Ciudad Universitaria – Pje. El Pozo
3000 Santa Fe - Argentina

¹ ✉ mgardiol@usa.net

² ✉ chtonini@fich.unl.edu.ar

Conteúdo	
	1 Introdução
	2 Localização da Área e Objetivos do Estudo
	3 Características da Área
	3.1 Resenha Histórica das Obras no Vale Aluvial
	3.2 Hidrodinâmica do Rio Paraná
	4 Método do Trabalho
	4.1 Material Aerofotográfico
	4.2 Apoio Topográfico
	4.3 Restituição Analítica do Modelo
	4.4 Edição Cartográfica em Sistema CAD
	5 Análise e Conclusão
	6 Bibliografia

Resumo : A rodovia nacional Nº 168 que comunica as cidades de Paraná e Santa Fe, (República Argentina), localiza-se no vale aluvial do rio Paraná. Como o rio é muito dinâmico começou a carcomer a ilha e diretamente a comprometer o funcionamento da rodovia. Portanto, a Direção Nacional de Rodovias começou a construir uma nova traça da mesma. Sem dúvida, o proprietário vizinho iniciou tramites legais contra Direção das obras, justificando que a obra estava sendo construída em sua propriedade. Por tanto a Direção fez um convenio com o Centro de Estudos Cartográficos e Fotointerpretação (CECYF) da Faculdade de Engenharia e Ciências Hídricas (da Universidade Nacional do Litoral) para a determinação de uma cartografia que continha o curso de um arroio que nas mensuras era o limite das duas propriedades. Este documento descreve o trabalho desenvolvido por meio de fotografias aéreas antigas na determinação de dito arroio, já que atualmente o curso do arroio foi desvirtuado pelos diferentes trabalhos desenvolvidos na área.

Palavras chave : rodovias, limite cadastral, fotografias aéreas antigas

1 Introdução

Desde a fundação das duas capitais Paraná e Santa Fé, do estado de Entre Rios e Santa Fe respectivamente, as relações socio-comerciais representavam uma enorme importância. A existência de uma via de comunicação pertinente, inicialmente fluvial e posteriormente por distintas trechos rodoviárias, até que em 1969 fosse construída rodovia, representa uma importância regional.

Visto que esta rodovia e outras duas são as únicas que permitem a ligação entre as duas margens do rio Paraná a Direção Nacional de Rodovias tem como objetivo fundamental conservar ditas rodovias, já que estas influem não somente nas atividades sócio-econômicas estaduais, senão também à nível nacional e do Mercosul.

Uma das ações determinadas pela Direção foi de construir um novo trecho da rodovia, visto que seu funcionamento estava comprometido pela erosão ocasionada pelo rio. Na ocasião um proprietário vizinho iniciou tramites legais contra Direção, reclamando que a obra estava sendo construída em sua propriedade.

Em resposta, a Direção firmou convenio com o Centro de Estudos Cartográficos e Fotointerpretação (CECYF) da Faculdade de Engenharia e Ciências Hídricas (da Universidade Nacional do Litoral) para a determinação da cartografia que continha o curso de um arroio (Las Sandías) que era o limite das duas propriedades.

2 Localização da Área e Objetivos do Estudo

A rodovia nacional 168-B, que interliga as cidades de Santa Fé e Paraná, caracteriza-se pelo desenvolvimento acima das diferentes ilhas que se encontram no vale aluvial do rio Paraná.

Desde a cidade de Santa Fé até a cidade de Paraná, esta rodovia cruza vários canais e rios, onde alguns deles são de grande importância (como por exemplo: a lagoa Setúbal o rio Colastiné) para finalmente cruzar o rio Paraná por intermédio de um túnel subfluvial.

A área de estudo encontra-se na ilha Berduc, no km 485, antes do ingresso no túnel subfluvial no território do estado de Santa Fe.

(veja Figura 1).

O objetivo específico do trabalho era gerar uma base cartográfica por restituição fotogramétrica, onde se pudera observar a rodovia nacional 168-B entre os kms 485 e 489 e do curso do arroio Las Sandias, que representava o limite das duas propriedades nas correspondentes medições.

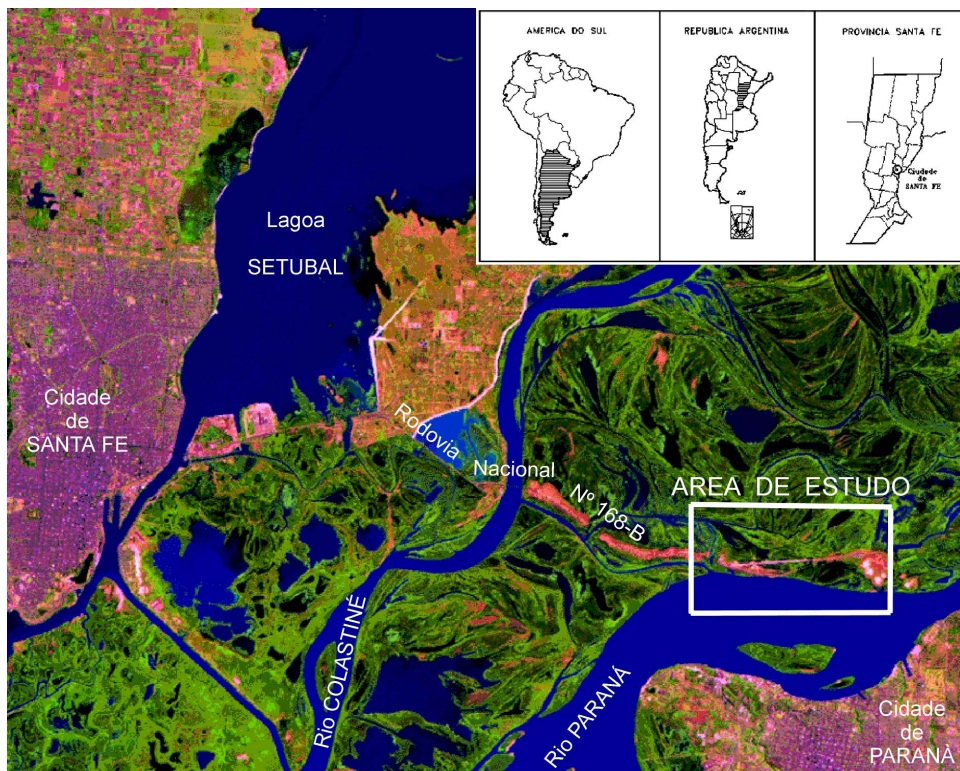


Figura 1 :Localização da área de estudo.

3 Características da Área

3.1 Resenha Histórica das Obras no Vale Aluvial

Em 1886, se construiu a primeira ferrovia desde a cidade de Santa Fé até ao porto de Colastiné Norte e San Jose Del Rincon. Nos anos 1904 até 1910 foi construído o Porto de Ultramar em Santa Fé.

Em 1924, foi esguida a ponte suspença que cruza a desembocadura da lagoa Setúbal, a qual limita ao leste cidade de Santa Fé. Em 1936, inicia a construção a rodovia 168-B que comunica a cidade de Santa Fé com o atracadero de balsas no rio Colastiné.

Em 1952, a construção da rodovia 168-B extendem-se sobre as ilhas, desde o rio Colastiné até o atracadero na ilha Berduc.

A ilha Berduc foi no inicio constituída por um banco de areia que o rio incorporo à ilha Santa Cândida, assim sendo, não foi reclamada pelos donos da ilha Santa Cândida e por posesão real, a propriedade foi atribuída à família Berduc. Posteriormente, foi expropriada pela Direção Nacional de Construções Portuárias e Vias Navegável para a construção uma terraplanagem, onde se implementou a rodovia nacional 168-B. Finalmente, a Direção de Construções Portuárias, traspasso o domínio dos terrenos da ilha Berduc à Direção Nacional de Rodovias.

O atracadero da ilha Berduc era empregue para o deslocamento dos veículos para cidade de Paraná. No ano 1965, se fez a união do atracadero na ilha Berduc e do extremo do túnel subfluvial, no 1966 a ponte sobre o rio Colastiné e em 1969 o túnel subfluvial Hernandarias foram inaugurados.

Nos anos 1972-73, foram executadas as obras de construção e modificações no troço de 20 m da orientação norte no setor da ilha Berduc da rodovia. Nos anos 1993 até 1997, foi construído um desvio da rodovia 168-B para distanciar a mesma da margem da ilha, que esta sofrendo à ação erosiva do rio Paraná.

Todas estas modificações e contensões dos solos foram efetuadas durante diferentes obras e ocasionaram a deformação da superfície da ilha e do arroio Las Sandias, resultando na impossibilidade de identificação do curso original do canal.

3.2 Hidrodinâmica do Rio Paraná

As características hidrológicas do rio Paraná e da composição geológicas das próprias ilhas originam continuas modificações dos cursos principais e secundários do sistema. Estas modificações são concretizadas em toda a largura e comprimento do vale fluvial.

Diversos estudos realizados pela Faculdade de Engenharia e Ciências Hídricas demonstram a dinâmica ativa do rio Paraná. No ano 1993, a Faculdade fez um estudo para a Direção Nacional de Rodovias, na área de estudo deste trabalho.

No referido estudo, se especifica que a margem direita do rio sofreu grandes deslocamentos. No ano 1901 o talveg localizava-se nas proximidades das ilhas, acusando posteriormente um recastamento para a margem esquerda e originando os depósitos aluviais que formaram a ilha Berduc.

A partir do 1950, o talveg do rio sofreu o desvio para a margem direita, ocasionando a erosão das ilhas que ele havia gerado. Esse avance foi constante nas décadas posteriores, no ano 1993, resultarem desabamento dum oratório que se encontrava a 50 m do antigo troço da rodovia 168-B (construído em 1965). Atualmente o referido troço já se encontra parcialmente derrubado.

A figura 2, demonstra as alterações sofridos pelas margens do rio Paraná no período 1901-1990, no setor de estudo.

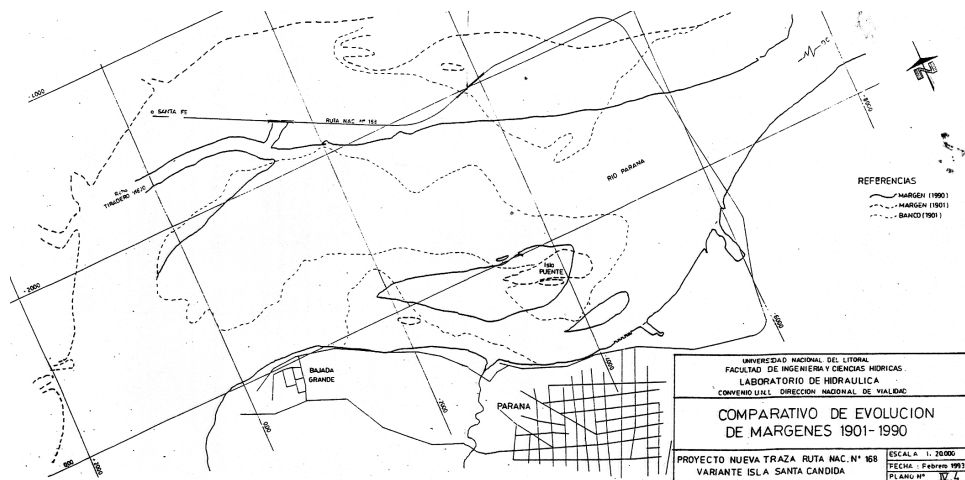


Figura 2 :Evolução das margens.

4 Método do Trabalho

4.1 Material Aerofotográfico

Primeiramente, foi necessário fazer um estudo das medições e fotografias aéreas disponíveis. Determinou-se, que os fotogramas 11 e 12 da corrida A-C63 do levantamento fotográfico do vale aluvial do rio Paraná do 15 de dezembro de 1975, efetuado pela 2ª Brigada Aérea de Paraná, correspondiam à área e estudo. Por tanto, foram aceitas pela Direção Nacional de Rodovias.

Ditos fotogramas, na escala 1:20.000, brindavam um modelo incompleto já que sua superfície na maior parte encontrava-se coberta de água, e devido a isso seria necessário efetuar uma laboriosa operação de orientação relativa e absoluta. Também, é importante mencionar que a qualidade dos diapositivos não era ótima, pois muitos dos detalhes eram perdidos pelo excesso da luz.

4.2 Apoio Topográfico

O objetivo do levantamento topográfico era estabelecer uma serie de pontos com coordenadas X, Y e Z distribuídas no modelo, as quais permitiriam a orientação do mesmo na restituição. Ao fazer um análise das fotografias do ano 1975 pôde se observar a presença de algumas edificações nos acostamentos da rodovia (que atualmente já haviam sido derrubadas) e na zona da ilha não foi possível determinar algum ponto que possa ser registrado, por tanto se determinaram pontos localizados nos extremos dos tabuleiros das pontes. (Figura 3).



Figura 3 : Fotografia empregada para o trabalho.

Planejando uma poligonal que poderá relacionar ditos pontos, começou-se a demarcar a mesma com emprego da estação total, partindo dos pontos localizados no eixo do Túnel Subfluvial Hernandarias e com coordenadas relacionadas al Sistema POSGAR' 94 consistente com WGS84, cujos valores são os seguintes:

Ponto	Latitude	Longitude	Localização
03	-31° 42' 44",9807	-60° 30' 06",2726	Extremo Paraná
04	-31° 41' 29",0429	-60° 30' 20",2453	Extremo Santa Fe

No trecho da rodovia construído no ano 1972-1973, visualizavam-se no modelo estereoscópico duas pontes sobre os canais, Pantanoso e Las Sandias, por tanto foram levantados extremos dos mesmos e também se relacionou o trecho da rodovia realizada no ano 1952.

Posteriormente foi levantado o trecho da nova rodovia (realizado no ano 1993-1997) localizado ao norte, com o objetivo de incorporar-o no desenho da restituição e desta forma obter um panorama da atual situação. Partindo desde a ponte sobre o canal Las Sandias se determinou uma poligonal localizada a 1,60 m da borda norte da calçada, para configurar o traçado da mesma.

4.3 Restituição Analítica do Modelo

Utilizou-se o restituidor geodésico WILD A-7, compatível analiticamente com o software "Digital Cartographic System", que permite registrar em camadas a informação adquirida durante a restituição.

Devido ao tempo transcorrido, às obras realizadas e as características da área, não foi possível identificar objetos que serviriam para nivelar o modelo fotogramétrico, somente duas pontes se encontravam atualmente nos fotogramas históricos. As mesmas foram empregadas para escalar o modelo, apesar de estar pouco propícias para obter precisão das coordenadas X.

E para a nivelção do modelo a restituir se teve em conta a pendente hidráulica do rio e se tomou um ponto bem identificável no setor que a água tem contato com a terra. (veja Figura 3).

O erro médio quadrático resultante foi de 0,90 m, que se estima aceitável para o presente trabalho, já que a escala original dos fotogramas era demasiado pequena e que a escala de desenho requerida foi de 1:5000, ou que o erro é menor a 2 décimas de milímetro. Uma escala maior tivesse permitido aproximação maior aos erros aceitáveis em um levantamento topográfico do terreno.

Na restituição se puderam determinar o curso do canal Las Sandias, a rodovia construída no ano 1952 e 1972, as duas pontes, caminhos secundários, lagoas e cursos de águas, edificações e áreas florestais ou reflorestação.

4.4 Edição Cartográfica em Sistema CAD

O arquivo resultante da restituição fotogramétrica, mediante o software antes mencionado, foi importado para o sistema AutoCAD. Neste se trabalhou cada camada ou nível empregando os sinais topográficos usuais e incorporando a toponímia correspondente à zona e o sistema de quadrícula/coordenadas Gauss-Krüger. Posteriormente, num nível específico foi incorporado o trecho novo da rodovia (que se encontra em litígio). (Figura 4).

Por solicitação especial da Dirección Nacional de Ródovias foram digitalizados, por meio de uma mesa digitalizadora, os planos N° 11361/51, 86519/78 e 96165/81 que contenham diferentes medições da área. Essa digitalização tem caráter informativo, já que foi realizada a partir das copias heliográficas, que podem estar deformadas pelas características do material.

Finalmente, foram realizados uma saída gráfica na escala 1:5000 da restituição fotogramétrica, em papel poliéster e uma saída na escala 1:3000 e uma saída de cada um dos planos de medições.

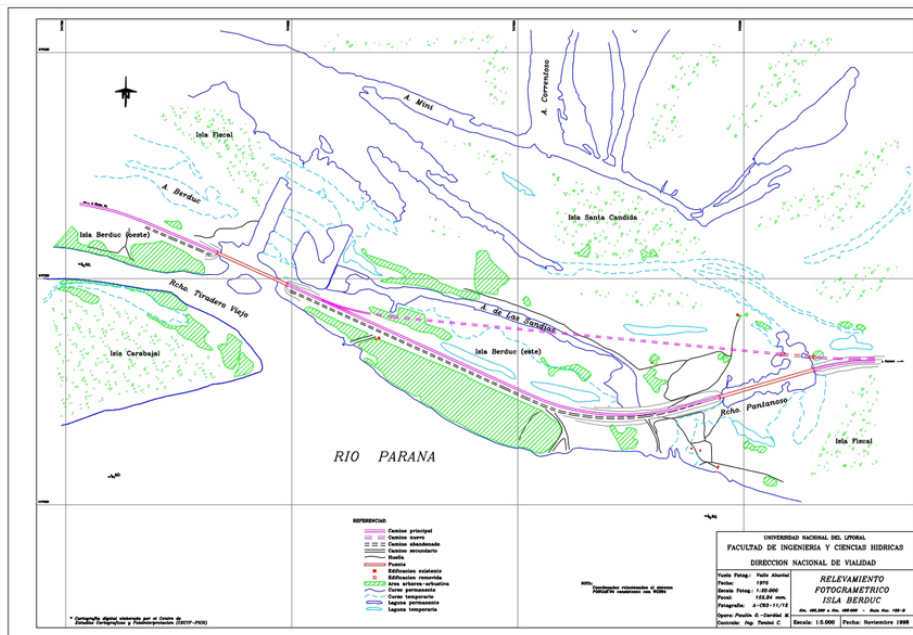


Figura 4 : Produto cartográfico obtido.

5 Analise e Conclusão

Analisando a figura 4, é possível estimar que parte do trecho novo da rodovia 168-B estava sendo construído na propriedade do dono da Ilha Santa Cándida. O objetivo do mapeamento era determinar essa possibilidade, sem dúvidas não dispondo do valor mensurável ou legal, já que para essa determinação específica e concreta o estudo deve ser executado por um profissional competente e autorizado.

Desde a ótica da fotogrametria, é necessário insistir na importância da manutenção e preservação dos materiais fotográficos antigos. Este trabalho específico na determinação do limite cadastral histórico, não poderia ser executado na ausência da série histórica de fotos.

6 Bibliografia

CABRAL, S: *A creciente anual 1965/66, interpretación de sus efectos*. Buenos Aires, Argentina: Poder ejecutivo nacional, Secretaria de Estado de Obras Públicas, 1968.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL: *Proyecto nueva traza Ruta Nacional N° 168, diseño hidráulico Aliviador N° 11 y estudio de evolución morfológica*. Santa Fe, Argentina: Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral,

1993.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL: *Restitución isla Berduc Este*. Santa Fe, Argentina: Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, 1998.



COBRAC 2000