

COORDENADORIA DE GEOPROCESSAMENTO

EQUIPE TÉCNICA:

Professor Ivan de Oliveira Pires – Coordenador
Professor Elias Ribeiro de Arruda Junior
Alexandre Curvelo de Andrade
Guilherme Alves Cardoso Moreira
Paulo José Affonso Vianna

1. ESTUDOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Com o intuito de formar um banco de informações georreferenciadas, visando um melhor aproveitamento das bases cartográficas disponíveis, todos os dados levantados para o desenvolvimento do projeto, foram organizados, tratados e armazenados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas). A Tabela 1 apresenta uma parte dessas informações.

Tabela 1 - Disponibilidade de bases cartográficas e imagens digitais

PRODUTO	ESCALA	FONTE	ANO	PROJ	DATUM	FORMATO	OBSERVAÇÃO	DISPON
Fotografias Aéreas	1:40.000	FUNDREM	1975			Papel	Preto e Branco	n
Fotografias Aéreas	1:20.000	FUNDREM	1975			Papel	Preto e Branco	n
Carta Topográfica	1:10.000	FUNDREM	1975	UTM	Córr. Alegre	TIFF		s
Fotografias Aéreas	1:20.000	CIDE	1996			TIFF	Preto e Branco	s
Fotografias Aéreas	1:8.000	CIDE	1996			TIFF	Preto e Branco	s
Carta Topográfica	1:10.000	CIDE	1996	UTM	SAD 69	SIG/CAD		s
Carta Topográfica	1:2.000	CIDE	1996	UTM	SAD 69	CAD		s
Fotografias Aéreas	1:33.500	CIDE	2003/2004			TIFF	Colorido (Disponível em AR no CIDE)	s
Ortofotocartas	1:10.000	CIDE	2003/2004	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Colorida (Disponível em AR no CIDE)	s
Base COMPERJ	1:10.000	Petrobras	2007	UTM	WGS 84	SIG		s
Carta Topográfica	1:50.000	DSG/IBGE	Década de 70	UTM	SAD 69	CAD/SIG		s
Fotografias Aéreas	1:10.000	AMPLA	2000				Preto e branco	s
Uso e Cobertura vegetal	1:50.000	UFF/BR	2007	UTM	SAD 69	SHAPE		s
Restrições de Ocupação	diversas	UFF/BR	2007	UTM	SAD 69	SHAPE		s
Ortofoto	1:10.000	AMPLA	1998/2000	UTM	SAD 69	GEOTIFF		s
Carta Topográfica	1:10.000	AMPLA	1998/2000	UTM	SAD 69	CAD		s
Carta Topográfica	1:5.000	AMPLA	1998/2000	UTM	SAD 69	CAD		s
Carta Topográfica	1:2.000	AMPLA	1998/2000	UTM	SAD 69	CAD		s
Mosaico Ikonos		Petrobras	2004	UTM	WGS 84	GEOTIFF	Resolução 4 metros	s
Imagem Ikonos		Petrobras	2000	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Resolução 1 metro	s
Landsat ETM		Mico-Leão	2002	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Resolução 30 metros (217-076b)	s
Imagem Fusionada Spot		Petrobras	2000	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Resolução 15 metros (médio Macacu)	s
Mosaico Ikonos		PMSG	2006	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Resolução 4 metros	n
ResourceSAT		UFF/BR	2007	UTM	SAD 69	GEOTIFF	Resolução 5/24 metros	s
Mapa Geológico	1:50.000	DRM	2002	UTM	SAD 69		Colorido	s
Base Planimétrica	1:50.000	IEF	2008	UTM	SAD 69		Colorido	s
Mapa de Solos	1:50.000	EMBRAPA	2006	utm	Sad 69	GEOTIFF	Colorido	s

O ambiente computacional utilizado para manipulação da base cartográfica foi o ARCGIS 9.2 da ESRI. As imagens foram tratadas com o ENVI 4.3 e apresentadas através do ARCGIS. Em seguida, foi realizada a adequação da base como se segue:

- Carta Imagem da Bacia Leste da Baía de Guanabara na escala 1:100.000, com cena Spot 4 de 2002 como pano de fundo sobreposta de vetores de planimetria básica (vias de comunicação, drenagem e localidades) da base cartográfica da Fundação CIDE;
- Carta Imagem da Bacia Guapi-Açu/Macacu na escala 1:80.000, com base sobre cena do IRS/Resourcesat de 2007, sobreposta de vetores de planimetria básica do IBGE (vias, drenagem, localidades);
- Carta imagem das Bacias Macacu/Caceribu na escala 1:80.000 com cena IRS/Resourcesat de 2007 e mosaico de cartas topográficas do IBGE (vetorial) na escala 1:50.000;
- Mosaico de nove cartas topográficas do IBGE (base cartográfica 1:50.000), planialtimétricas, com a delimitação das bacias de interesse, produto final na escala 1:80.000;
- Mosaico de nove cartas topográficas do IBGE (base cartográfica 1:50.000), planialtimétricas, contemplando toda a área das bacias de interesse do projeto (apenas com planimetria), produto final na escala 1:80.000;
- Mosaico de cartas seis da base cartográfica da Fundação CIDE, reduzidas a escala 1:2.000.000;
- Georreferenciamento do mapa, contendo as barragens propostas pelo Plano Diretor da CEDAE (1985).

Todos os produtos utilizaram a projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e Sistema de referencial Geodésico (*Datum Horizontal*) *South American Datum* 1969 (SAD-69).

Após organização a base cartográfica no ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), os produtos cartográficos foram elaborados a partir das demandas oriundas das demais Coordenadorias do projeto.

1.1 Atividades de Campo

As atividades de campo foram realizadas objetivando a aquisição de pontos através de Sistema de Posicionamento Global (GPS), para correção geométrica da imagem orbital adquirida, bem como o reconhecimento da área para a melhor elaboração dos produtos cartográficos.

Os pontos coletados foram escolhidos mantendo uma boa distribuição sobre a área de interesse, limitados pelo acesso aos locais de coleta e tomando-se o cuidado de que tais pontos fossem identificáveis nas imagens de satélite para a posterior correção geométrica das mesmas. A Tabela 2 relaciona os pontos coletados, bem como apresenta suas coordenadas.

Todos os pontos GPS foram coletados com receptor GARMIN de navegação, utilizando a projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e *Datum Horizontal South American Datum 1969* (SAD-69), parâmetros esses, oficiais pelos órgãos responsáveis pelo mapeamento nacional.

1.2 Produtos cartográficos gerados

A partir do banco de informações georreferenciadas construído, foi possível o cruzamento e a análise de dados de diversos formatos, escalas e fontes para a obtenção de produtos cartográficos que subsidiaram os demais módulos temáticos do projeto. A seguir, são relacionados e descritos, de maneira sucinta, os produtos cartográficos elaborados:

- Carta imagem das Bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu na escala 1:80.000, composição colorida de cena do satélite IRS (Indiano), obtida em junho de 2007, adquirida pelo projeto, com base cartográfica de planimetria básica (vias de comunicação, drenagem e localidades) das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000, mostrada na Figura 1;
- Mapa de hipsometria das Bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir de Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido dos arquivos vetoriais tratados da base altimétrica das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000, mostrada na Figura 2;

Tabela 2 – Pontos de GPS obtidos em campo

Ponto	Coordenadas		Observação
	E (Leste)	N (Norte)	
Praia das Pedrinhas	706019	7492410	Acesso secundário p/Guapimirim
Encruzilhada	709750	7495654	Estr. margem direita p/Guapi-Açu
Para Ideal	705152	7501772	
Ponte/ Rio Iconha	716294	7504701	
Pontilhão	721505	7503701	
AT/ Estrada	721880	7503195	
P/Subaio	722439	7502867	
Bifurcação	725259	7505670	
Ponte	726576	7511342	
Bifurcação p/Subaio	726431	7513230	
Ponte/rio Estreito	727931	7514076	
Entronc/Matumbo	728342	7514280	
Ponte	729826	7514897	
Ponte/ Rio Duas Barras	730408	7513084	
Ponte	733601	7508231	
Ponte/Guapiaçu	721414	7503146	RJ 122
Acesso p/ Guapi-Açu	734146	7507540	Estrada do Funchal
Guapi-Açu	732008	7517264	Área Urbana
Ponte	732459	7517400	
Guapi/ Nascentes	733831	7519228	Hotel Santo Amaro
Guapi margem Dir.	730908	7515561	Saibreira
Bifurcação	730185	7514574	Vendinha
Ponte/Guapi-Açu	729822	7514906	
Ponte	727924	7514079	
Ponte	724008	7509827	
Ponte	723127	7507737	
Bifurcação	722078	7505454	
Igreja do Quizanga	721438	7504884	
SJBM	720327	7503984	RJ 122
ETA-CEDAE	733584	7513230	Tanguá
Ponte/Caceribu	739566	7491174	
Bifurcação	736684	7486703	Salto/Braçanã
Ponte/Rio Salto	735866	7488148	
Rio Bonito	735868	7438141	CIBRAM
Acesso	735161	7484923	RJ 122
Acesso	732724	7507117	SJBM
Igreja	719638	7501571	SJBM

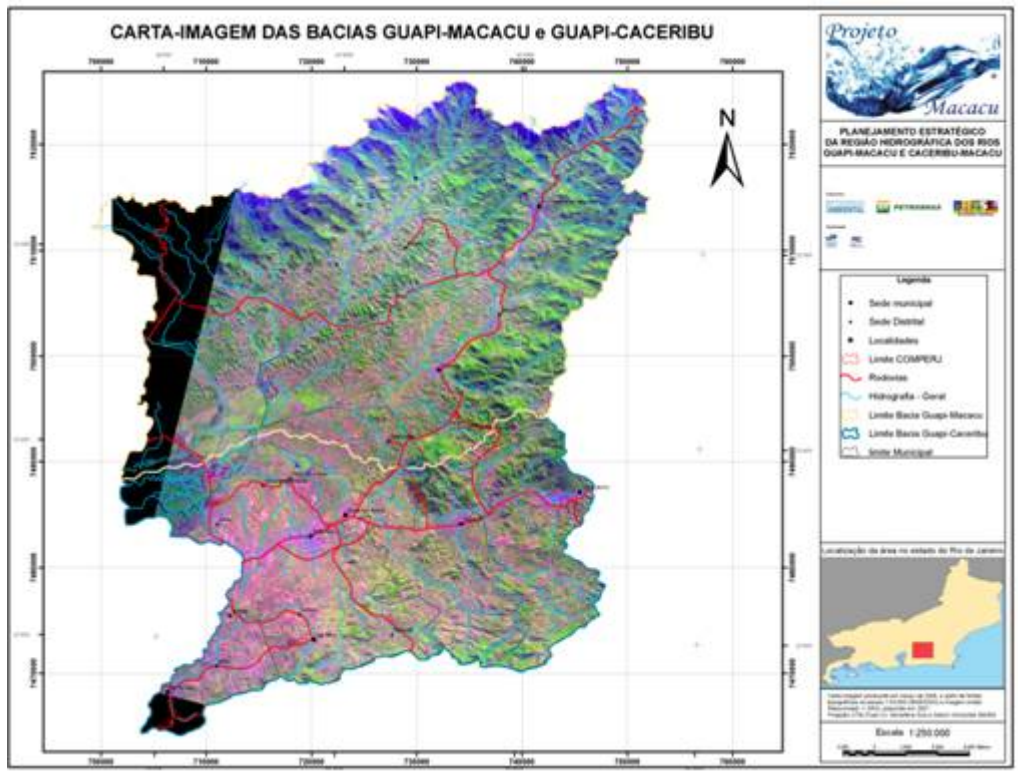


Figura 1 - Carta imagem das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

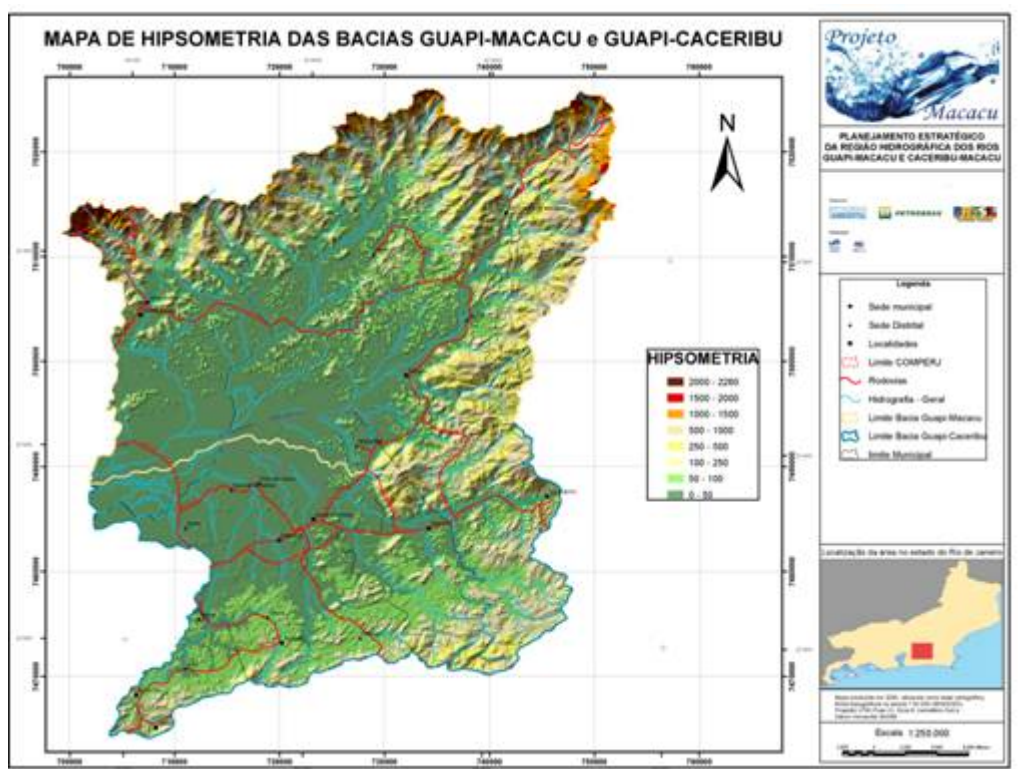


Figura 2 - Mapa de hipsometria das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Mapa de hidrografia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos arquivos vetoriais das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000, Figura 3;

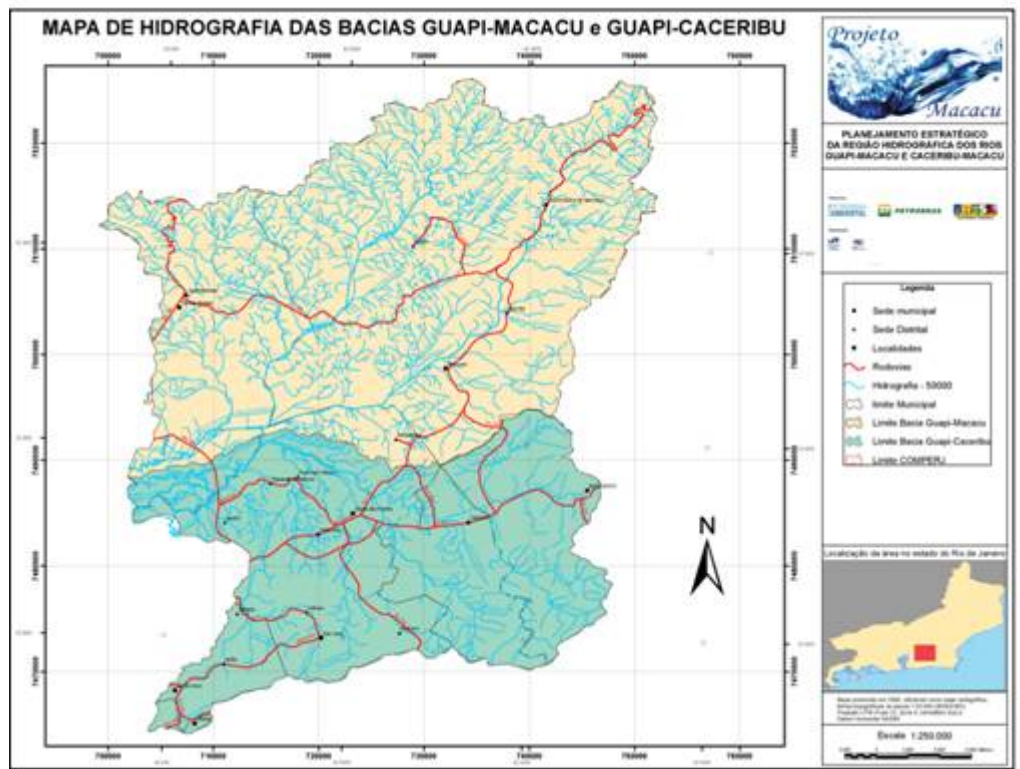


Figura 3 - Mapa de hidrografia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Mapa de litologia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos arquivos vetoriais das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000 e bases geológicas do DRM, Figura 4;

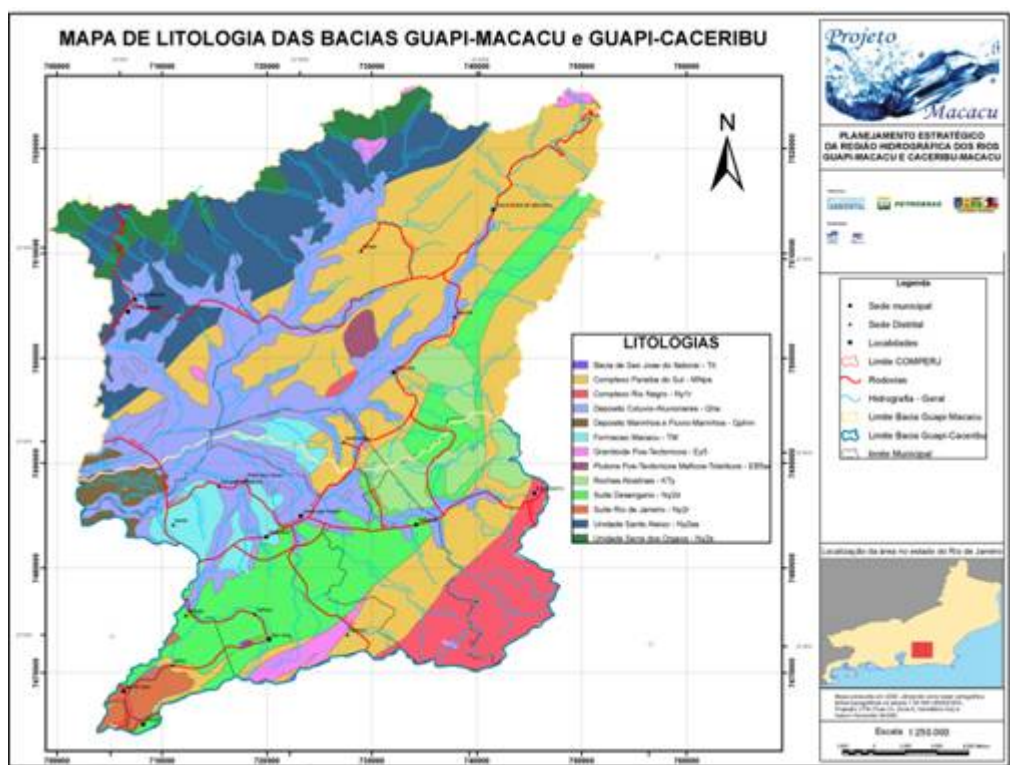


Figura 4 - Mapa de litologia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Mapa de uso do solo e cobertura vegetal das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos arquivos vetoriais das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000 e bases temáticas obtidas através de outros projetos realizados em convênios com a UFF, ver Figura 5;

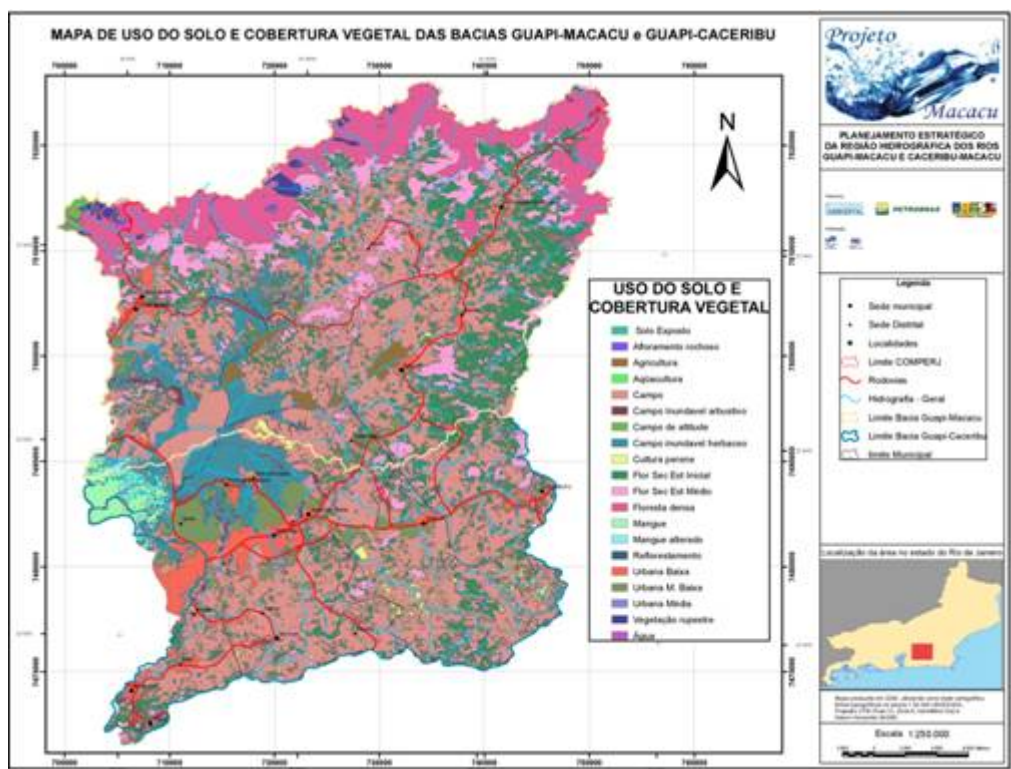


Figura 5 - Mapa de uso do solo e cobertura vegetal das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu.

- Mapa de unidades de conservação das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos arquivos vetoriais das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000 e bases temáticas obtidas através de outros projetos realizados em convênios com a UFF, conforme Figura 6.

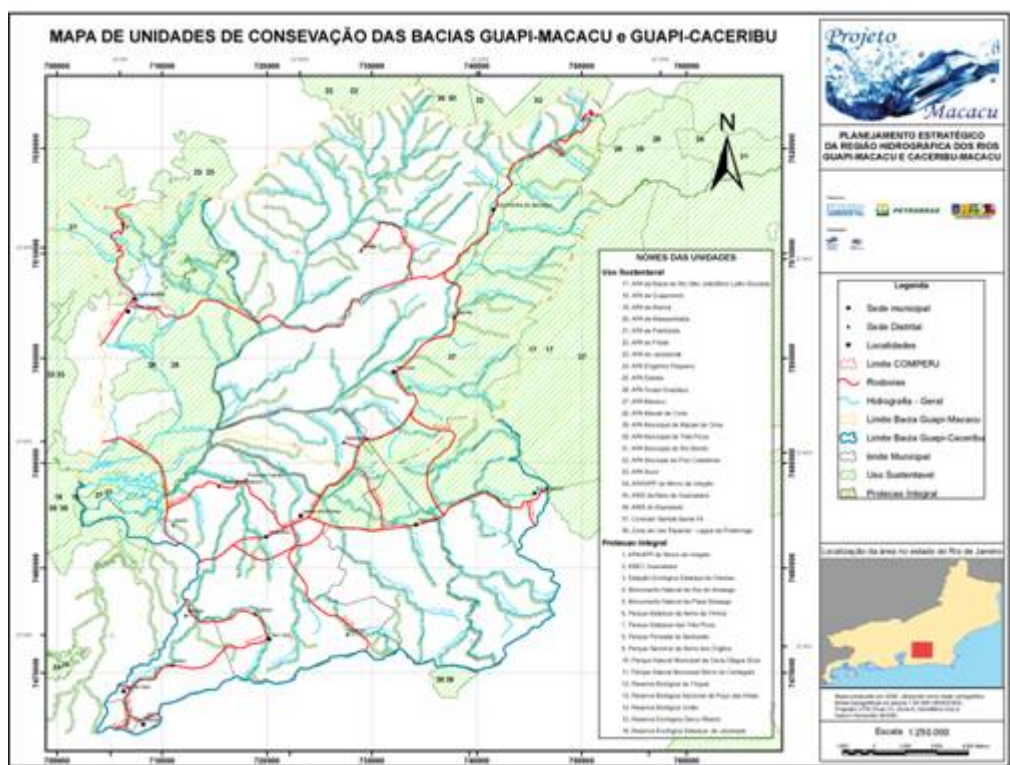


Figura 6 - Mapa de unidades de conservação das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Mapa de pontos de interesse geológico das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos arquivos vetoriais das cartas topográficas do IBGE, na escala original 1:50.000 e informações de pontos de interesse fornecidos por outras coordenadorias do projeto, Figura 7.

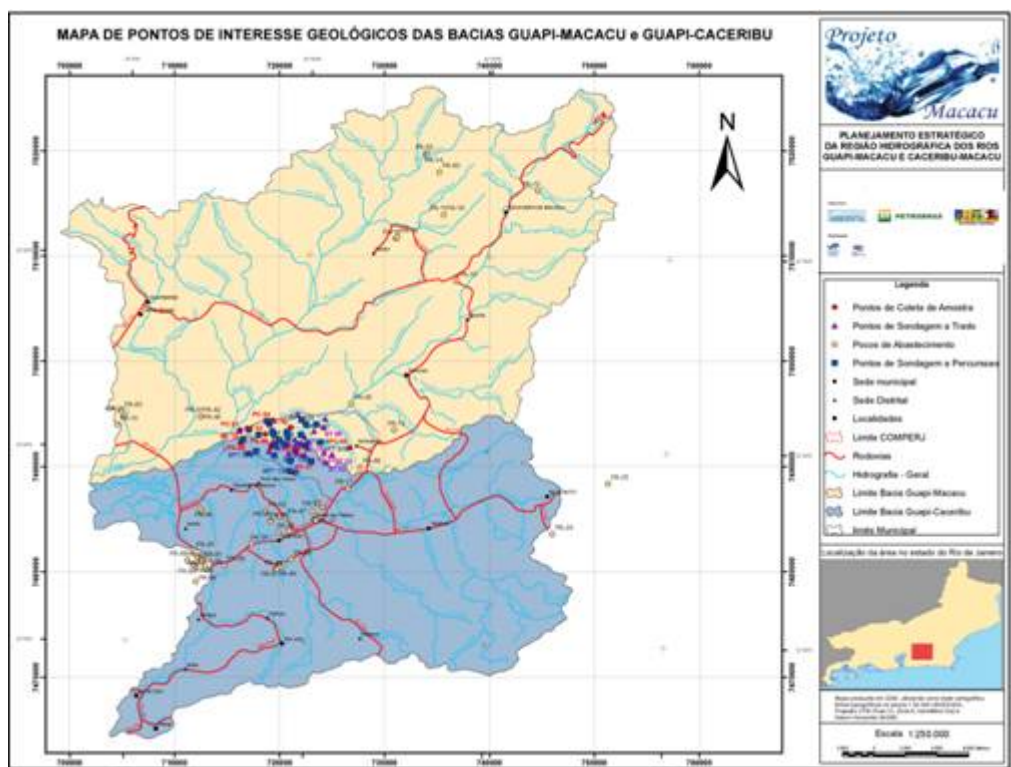


Figura 7 - Mapa de pontos de interesse geológico das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Mapa de declividade das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, na escala 1:80.000, elaborado a partir do tratamento dos dados de declividade a partir da conversão da base de declividade (modelo no formato raster) para o modelo vetorial, para geração de dados das áreas ocupadas por cada classe de declividade, Figura 8;

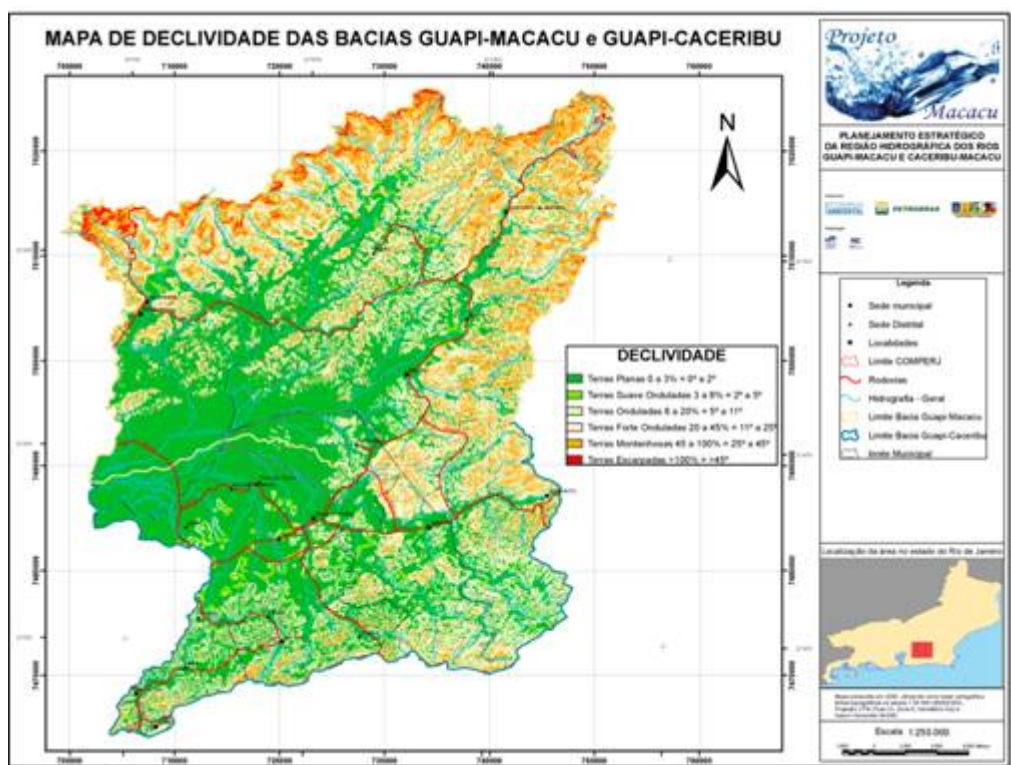


Figura 8 - Mapa de declividade das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Base hidrográfica, com rios separados em trechos individualizados, permitindo o cálculo de comprimento e estabelecimento da relação topológica entre os trechos, identificando rios à montante e à jusante. A Figura 9 ilustra o trabalho realizado. Os vetores foram feitos no formato *shapefile* (shp), nativo do ArcGis;
- Mapa das sub-bacias da área de estudo, vetorizadas utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, Hemisfério Sul) e *Datum Horizontal* SAD69, tratadas pela Fundação CIDE. A Figura 10 apresenta o resultado alcançado no formato *shapefile* (shp);

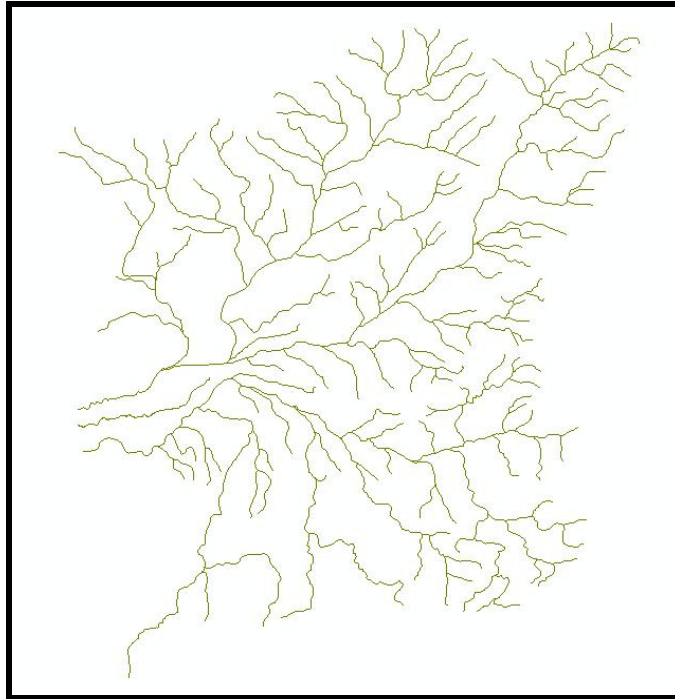


Figura 9 – Mapa da base hidrográfica

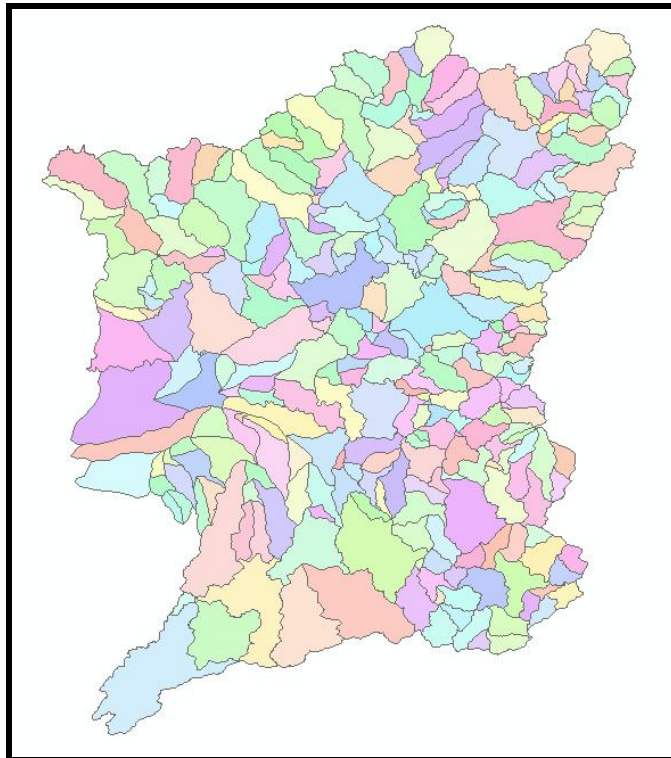


Figura 10 – Mapa das sub-bacias

- Mapa de hidrografia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu, formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K,

Hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD69*, identificando municípios, principais estradas e outros pontos de interesse, Figura 11;

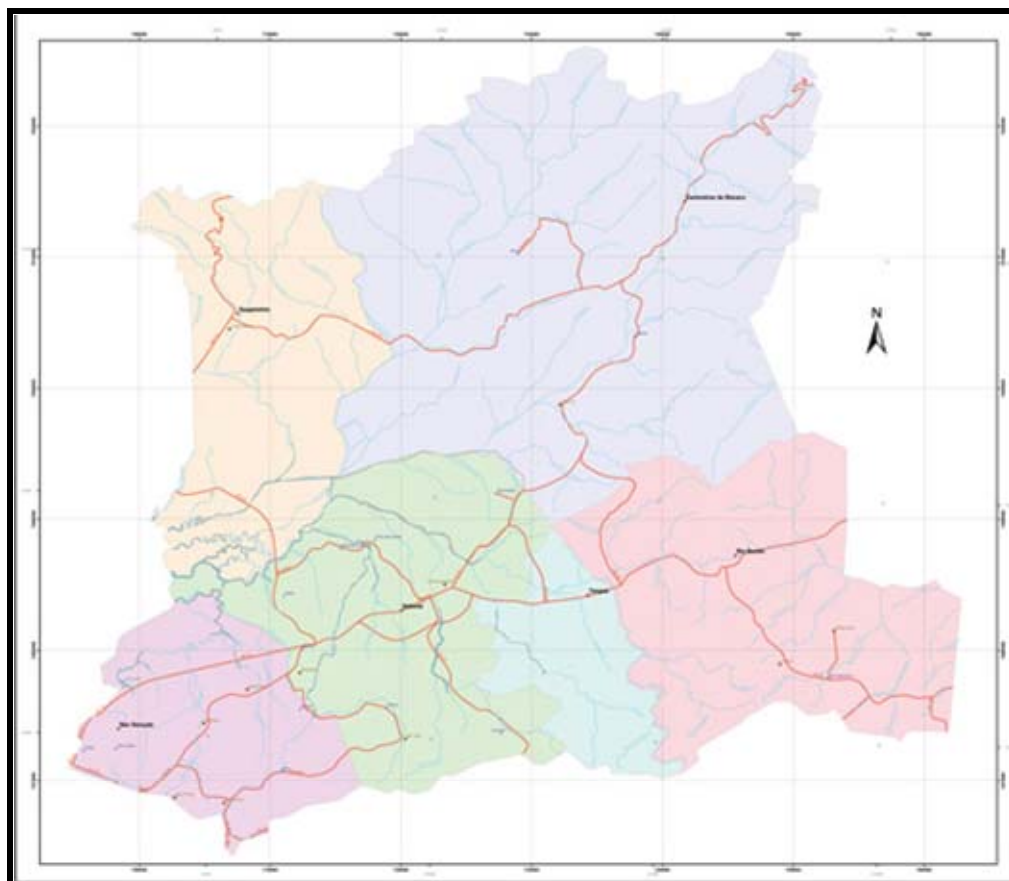


Figura 11 – Mapa de hidrografia das bacias dos rios Guapi-Macacu e Guapi-Caceribu

- Seis mapas de localização dos Municípios (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo), dentro das bacias hidrográficas dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, contendo informações sobre a área, população e densidade de população, apresentados nas Figuras de 12 a 17, a seguir;

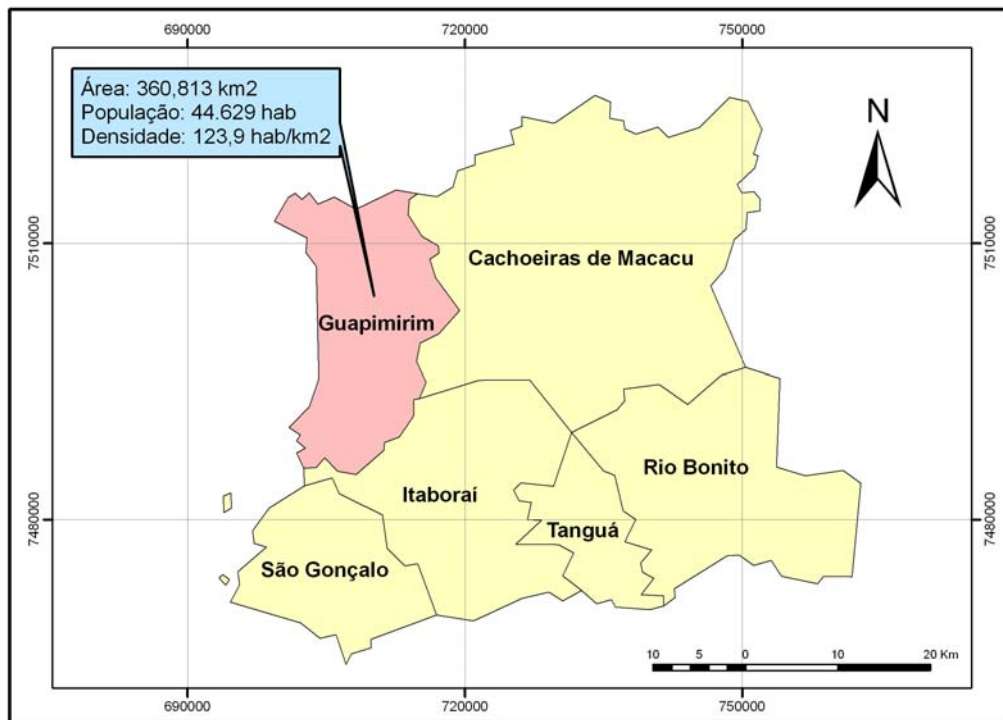


Figura 12 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de Guapimirim



Figura 13 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de Cachoeiras de Macacu

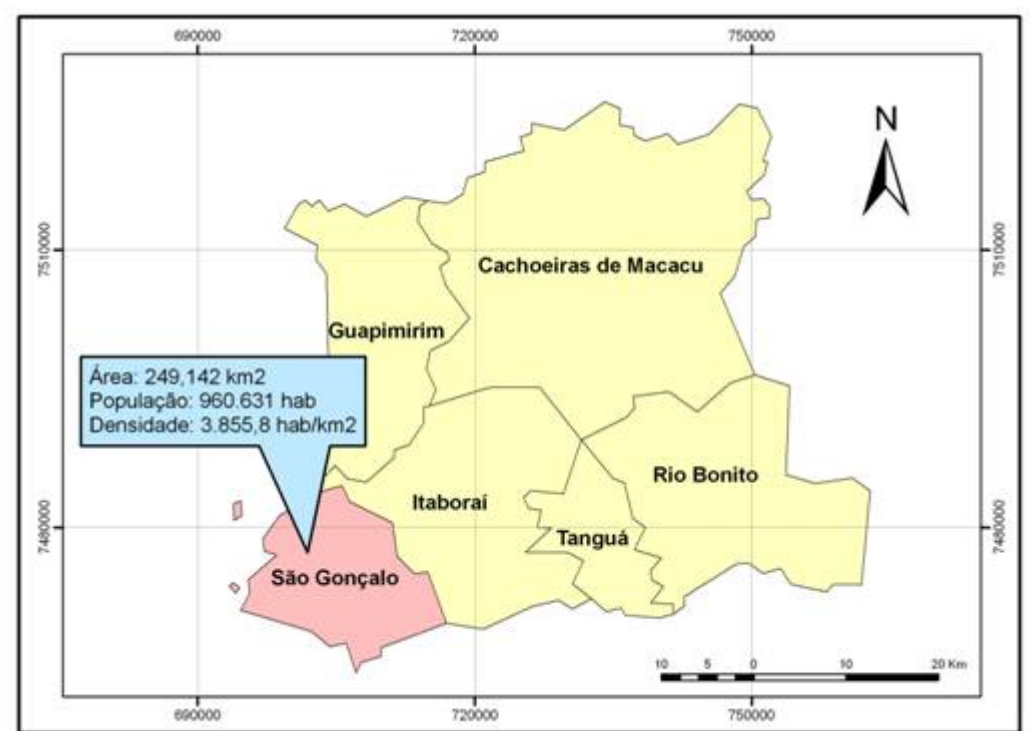


Figura 14 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de São Gonçalo

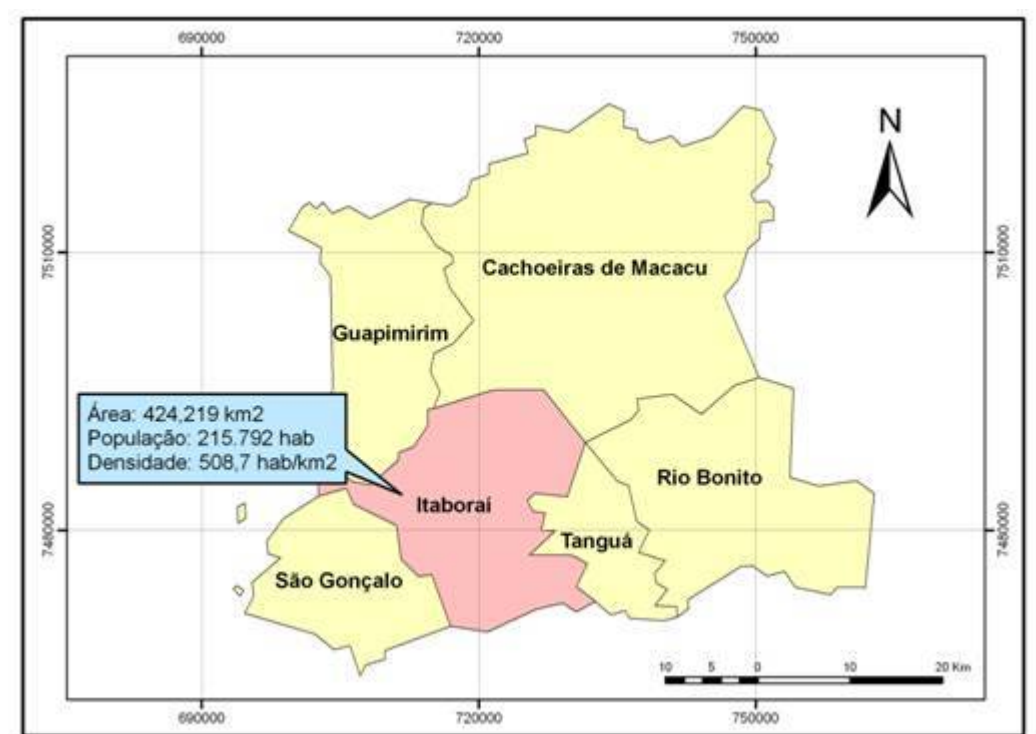


Figura 15 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de Itaboraí

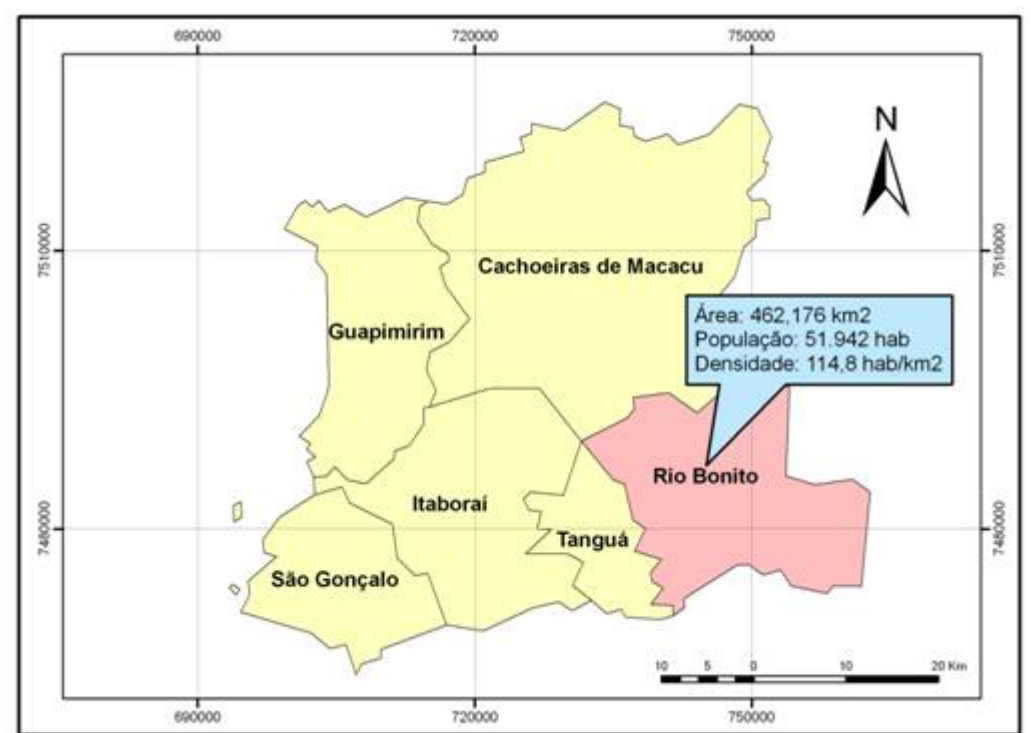


Figura 16 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de Rio Bonito

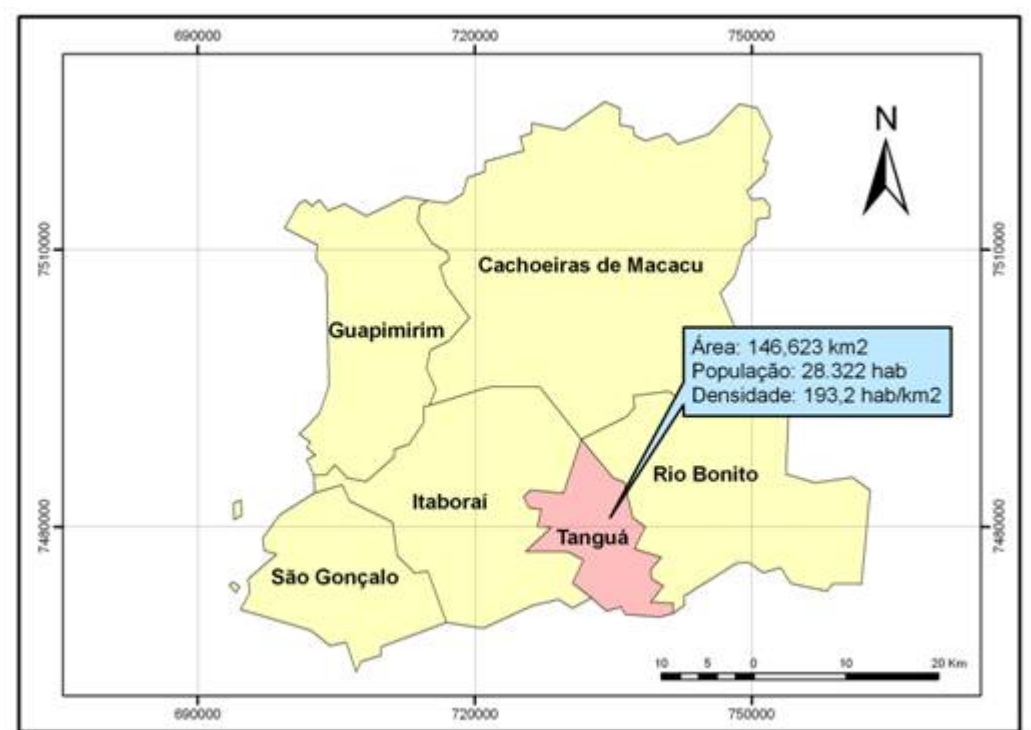


Figura 17 – Mapa com a divisão municipal e dados censitários do Município de Tanguá

- Mapa das indústrias do setor agrícola da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD69*, contendo os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo, identificando as principais agroindústrias, Figura 18;

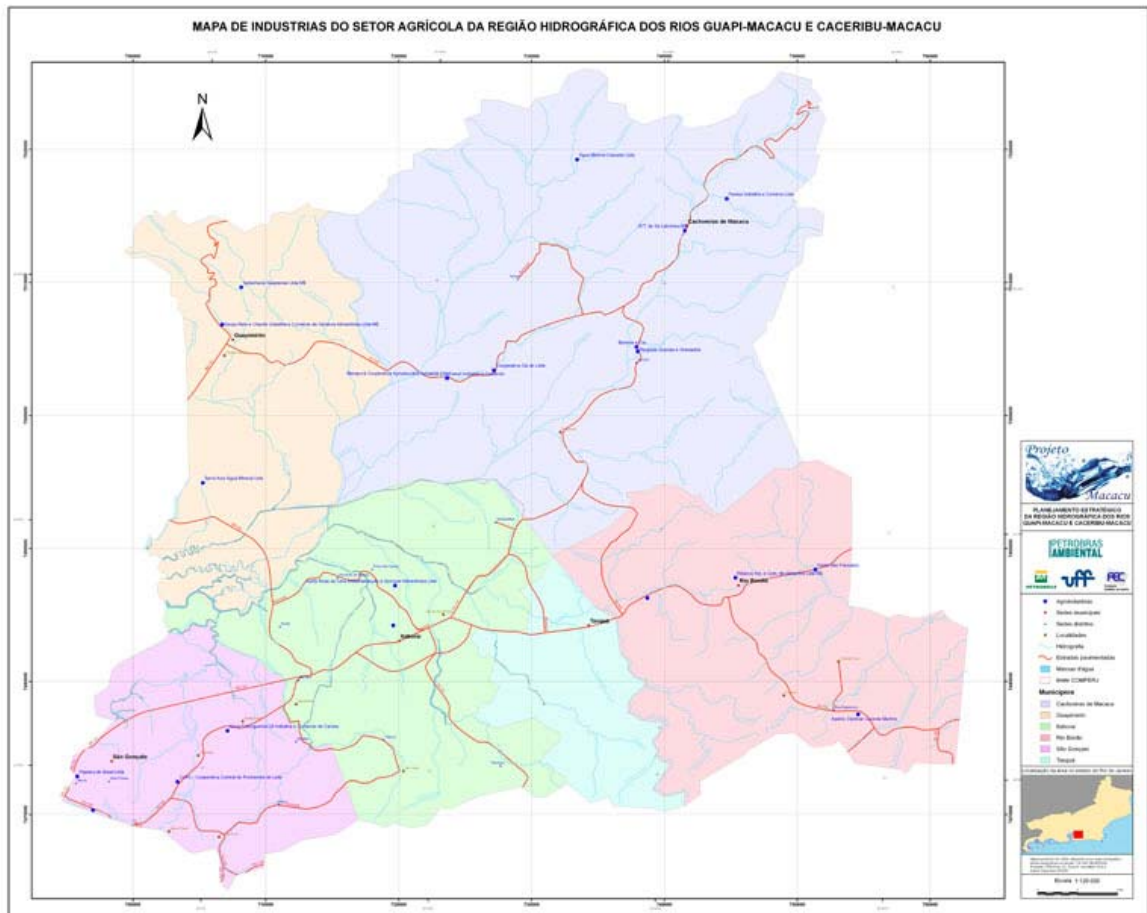


Figura 18 - Mapa das indústrias do setor agrícola da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu

- Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD 69*, contendo os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo, mostrando os vários tipos de rebanhos para cada município através de gráficos de barras, Figura 19;

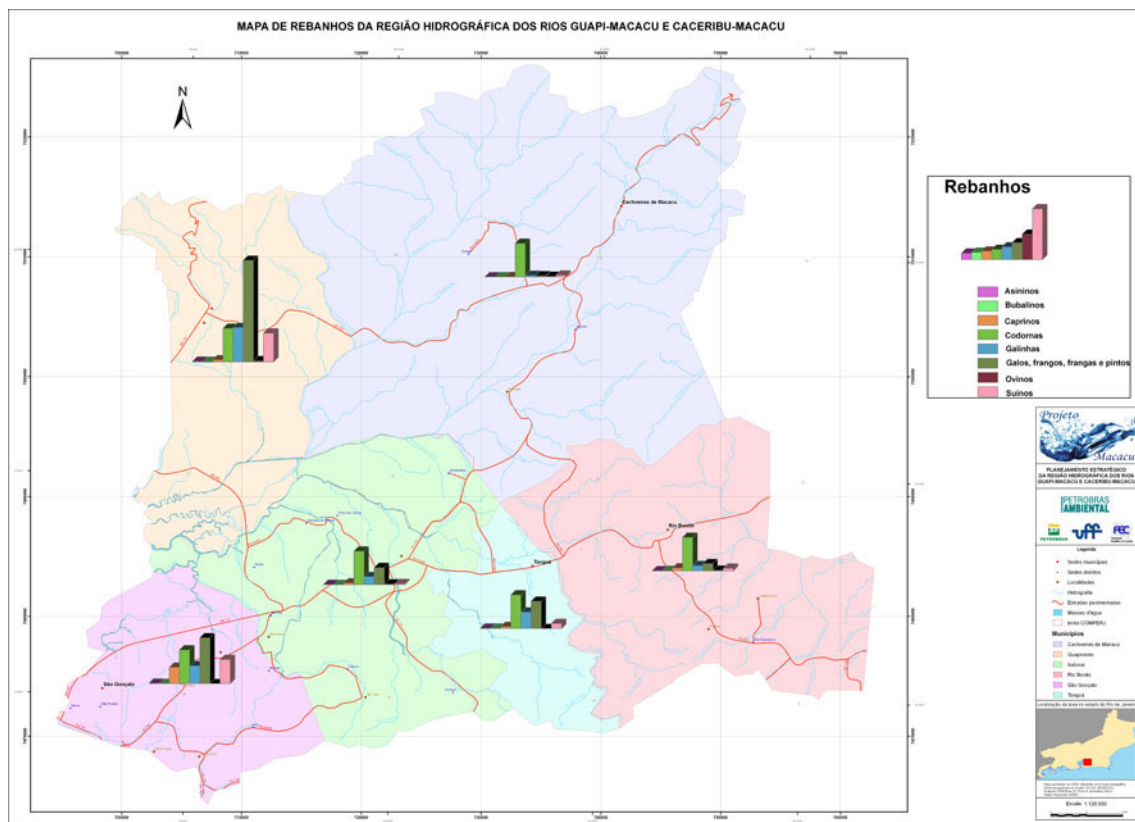


Figura 19 - Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu

- Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD 69*, contendo os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo, mostrando os vários tipos de rebanhos para cada município através de gráficos de barras e contendo as agroindústrias dos referidos municípios, Figura 20;

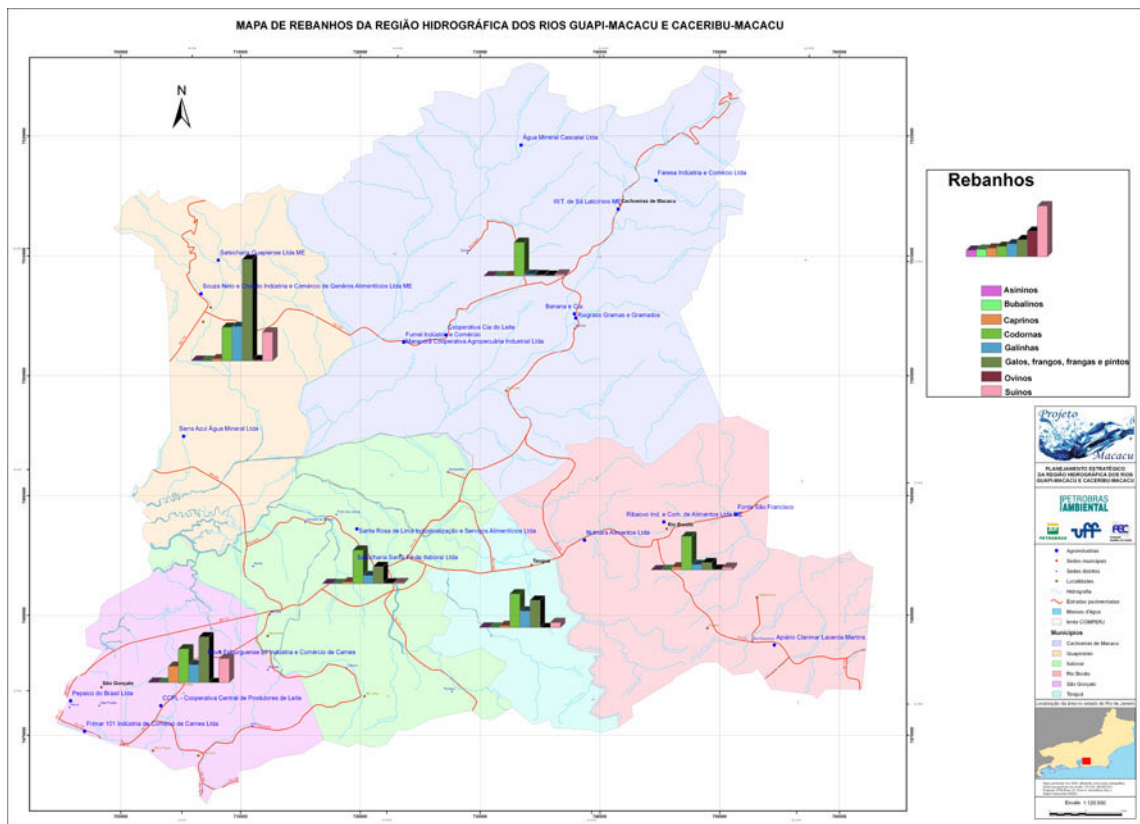


Figura 20 - Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, mostrados em gráfico de barras

- Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD 69*, contendo os municípios (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo), mostrando os vários tipos de rebanhos para cada município através de gráficos de pizza, Figura 21;

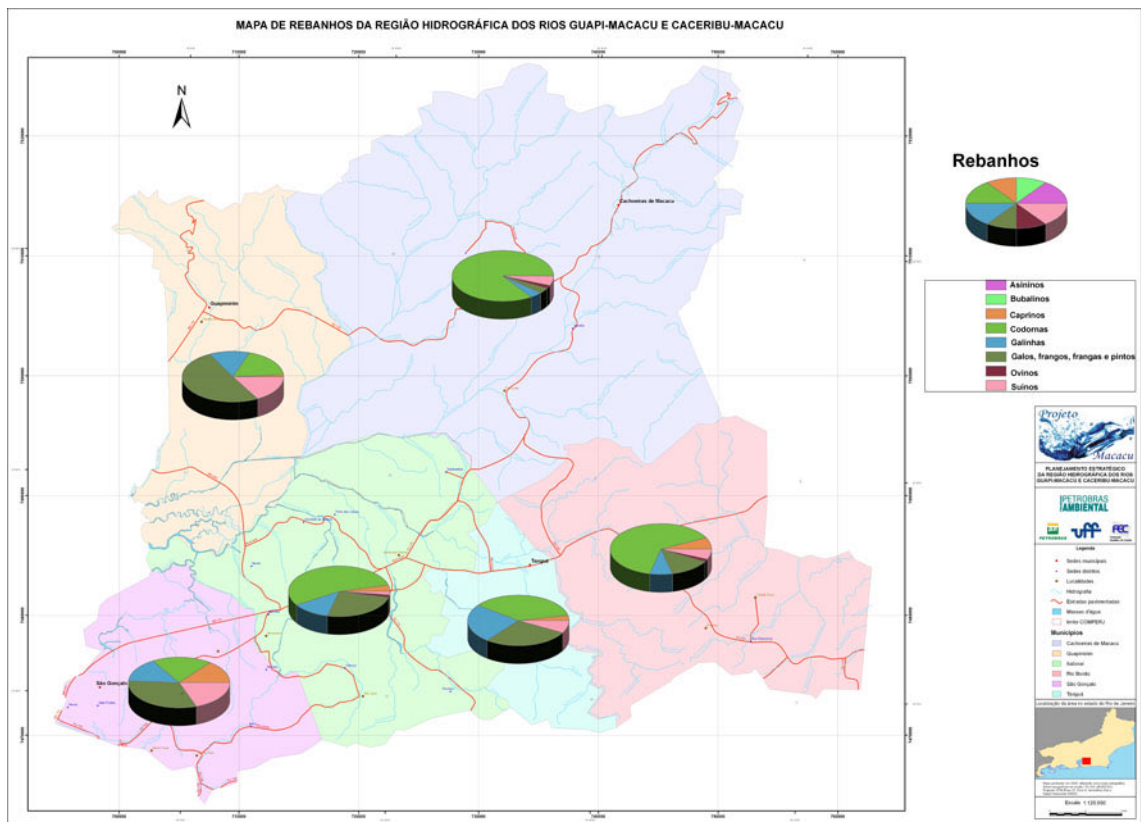


Figura 21 - Mapa de rebanhos da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, mostrados em gráficos de pizza

- Mapa de culturas da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD 69*, contendo os municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo, mostrando os vários tipos de rebanhos para cada município através de gráficos de pizza, Figura 23;

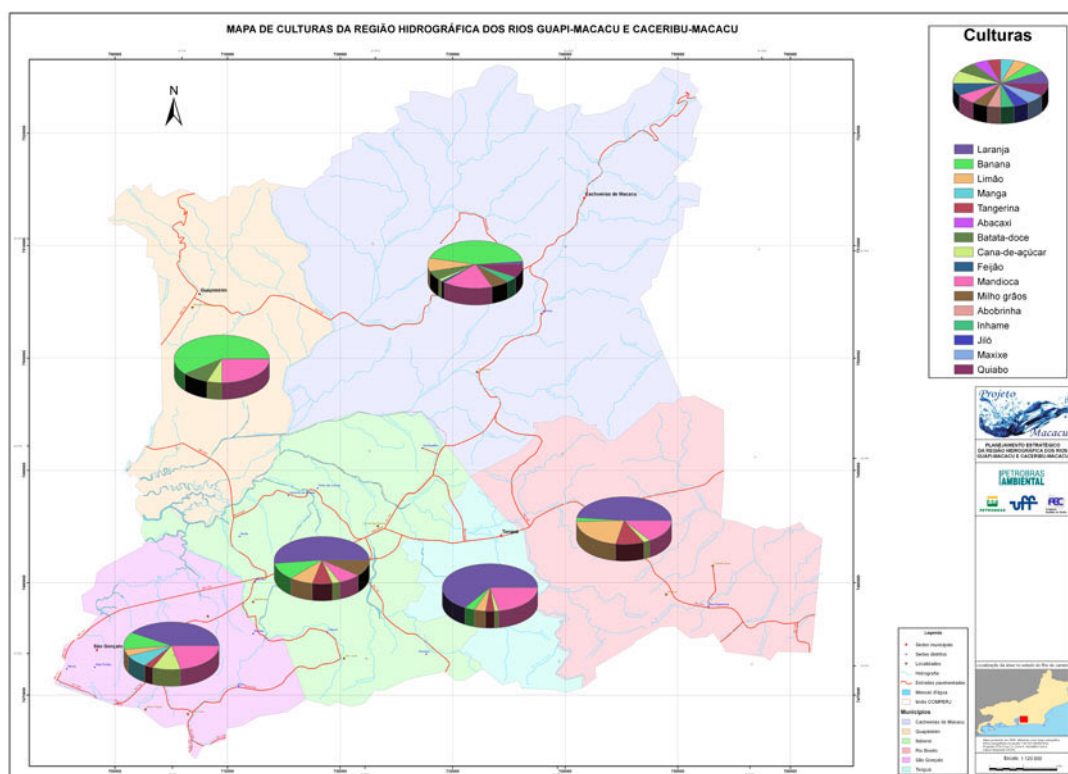


Figura 23 - Mapa de culturas da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, mostrando os vários tipos de rebanhos

- Mapa de culturas da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu no formato A1, escala 1:120.000, utilizando como base cartográfica, folhas topográficas na escala 1:50.000 (IBGE/DSG), Projeção UTM (Fuso 23, Zona K, hemisfério Sul) e *Datum Horizontal SAD 69*, contendo os municípios (Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Rio Bonito e São Gonçalo), mostrando os vários tipos de rebanhos para cada município através de gráficos de pizza e contendo as agroindústrias dos referidos municípios, Figura 24;

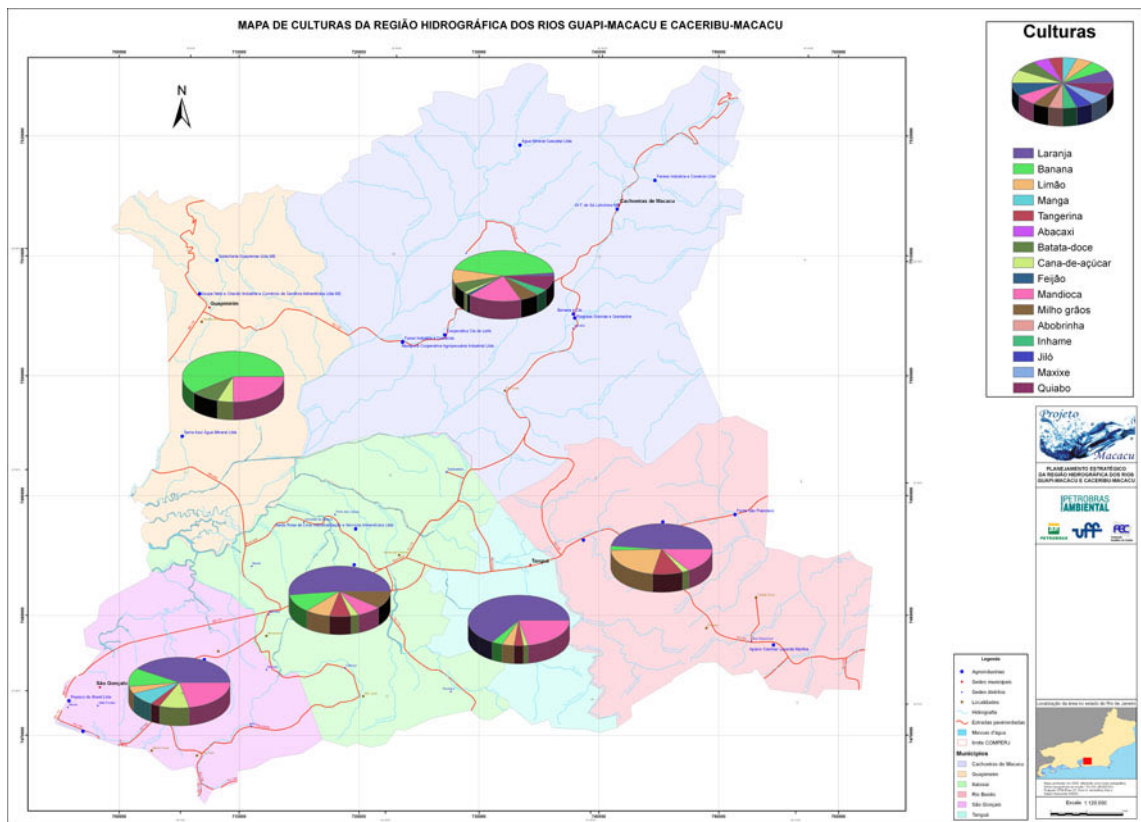


Figura 24 - Mapa de culturas da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu, mostrando os vários tipos de rebanhos contendo as agroindústrias

- Tratamento da base de hidrografia segmentando os rios em ottobacias, conforme preconizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH da Agência Nacional de Águas - ANA para sua utilização no SisMacacu;
- Mapa com as sub-bacias de cada ottobacias para permitir o cálculo da área de drenagem;
- Construção do Modelo Digital de Terreno (MDT) a partir de dados disponibilizados pela empresa Embraero Aerofotogrametria Ltda, quais sejam: ortofotocartas (formato TIF) e arquivos vetoriais (formato DWG), das bacias dos rios Guapi-Açu, Tanguá, Caceribu e Soarinho, escala 1:10.000.



Figura 25 - Modelo digital de terreno das bacias dos rios Guapi-Açu, Tanguá, Caceribu e Soarinho

1.3 Determinação dos eixos barráveis

A avaliação das possíveis áreas para futuras implantações de reservatórios para acumulação de água com a finalidade do abastecimento público levou em consideração os condicionantes físicos de volume de armazenamento e número de construções atingidas.

Com base no exposto, foram estudadas cinco alternativas de barramento: Eixo Tanguá (EA-23), Eixo Caceribu (EA-20), Eixo Guapi-Açu (EA-19), Eixo Soarinho Jusante (EA-05) e Eixo Guapi-Açu Jusante. Os quatro primeiros eixos foram definidos a partir dos estudos consubstanciados em ECOLOGUS-AGRAR (2005) e o último foi definido no âmbito do Projeto Macacu.

Na etapa inicial dos estudos foi observado, a partir das ortofotos pancromáticas cedidas pela concessionária AMPLA Energia e Serviços S.A., que o lago a ser formado pelo eixo denominado Guapi-Açu (EA-19) inundaria muitas construções chegando a atingir algumas localidades. Assim sendo, este eixo foi descartado, sendo dada ênfase àquele definido pela Coordenadoria de Estudos de Engenharia - CEE, denominado Eixo Guapi-Açu Jusante, próximo a RJ-122.

Com base no exposto, as alternativas de eixos barráveis passaram a ser quatro, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Eixos barráveis estudados

Barragens	Latitude	Longitude	E	S
Tanguá (EA-23)	22°45'20,90"S	42°41'21,60"W	737.339	7.481.609
Caceribu (EA-20)	22°41'32,70"S	42°41'59,40"W	735.821	7.488.185
Soarinho Jusante (EA-05)	22°36'52,80"S	42°43'22,50"W	734.277	7.497.255
Guapi-Açu Jusante	22°33'23,75"S	42°50'26,01"W	722.057	7.503.949

1.3.1 Metodologia para determinação dos eixos de barráveis

Para definição das áreas inundadas e das curvas, cotas, áreas e volumes, foram utilizadas as bases altimétricas produzidas pelas empresas Embraero Aerofotogrametria e HD Planejamento, na escala 1:10.000. As bases sofreram tratamento no programa ArcGis 9.2 (ESRI, 2006) para definição do Referencial Geodésico SAD 69, e para o ajuste e correção de falhas na restituição.

As curvas de nível foram extraídas, transformadas em polígonos e, em seguida, foram calculadas as áreas passíveis de inundação e, por fim, gerados os mapas de áreas inundadas para cada uma das quatro alternativas de barramento.

Em seguida, foram calculados os volumes de água estimados para cada reservatório, utilizando como base o cálculo de volume de uma pirâmide e do tronco da pirâmide como mostram as equações (1) e (2) da Figura 26.

$$V_{\text{pirâmide}} = \frac{1}{3} [A_{B1} h] \quad (1)$$

$$V_{\text{Tronco}} = \frac{H}{3} [A_{B1} + \sqrt{A_{B1} A_{B2}} + A_{B2}] \quad (2)$$

onde:

$V_{\text{pirâmide}}$ volume da pirâmide

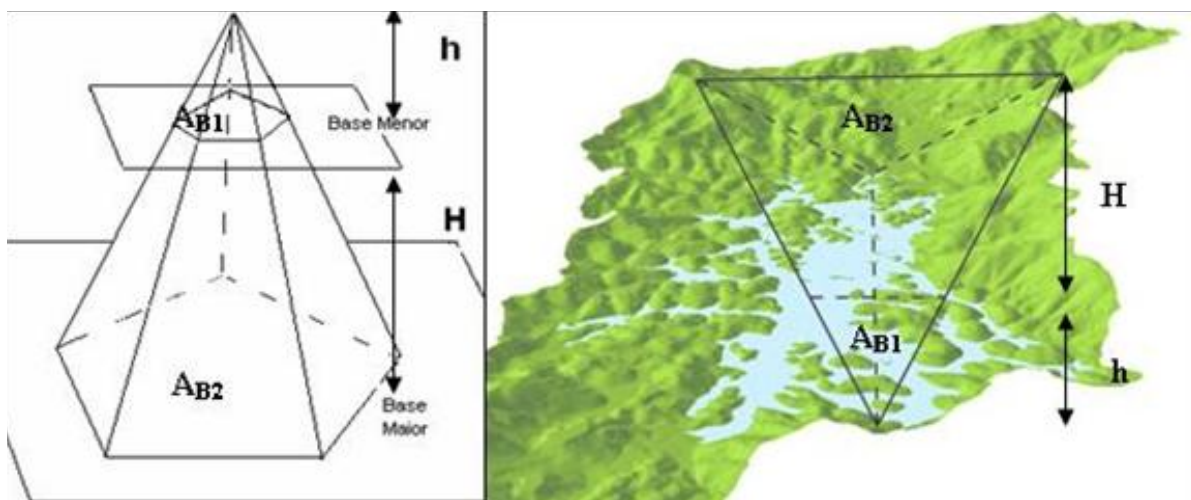
V_{Tronco} volume do tronco da pirâmide

h altura do vértice até a base menor

H altura do vértice até a base maior

A_{B1} área da base menor

A_{B2} área da base maior



Figuras 26 - Representação gráfica do modelo geométrico de estimativa dos volumes de água dos reservatórios

Posteriormente, realizou-se a sobreposição das ortofotos pancromáticas sobre a base planimétrica da AMPLA e os mapas de inundação para cada alternativa de eixo barrável, para estimativa do número de construções a serem atingidas. O resumo dos procedimentos adotados é apresentado na Figura 27.

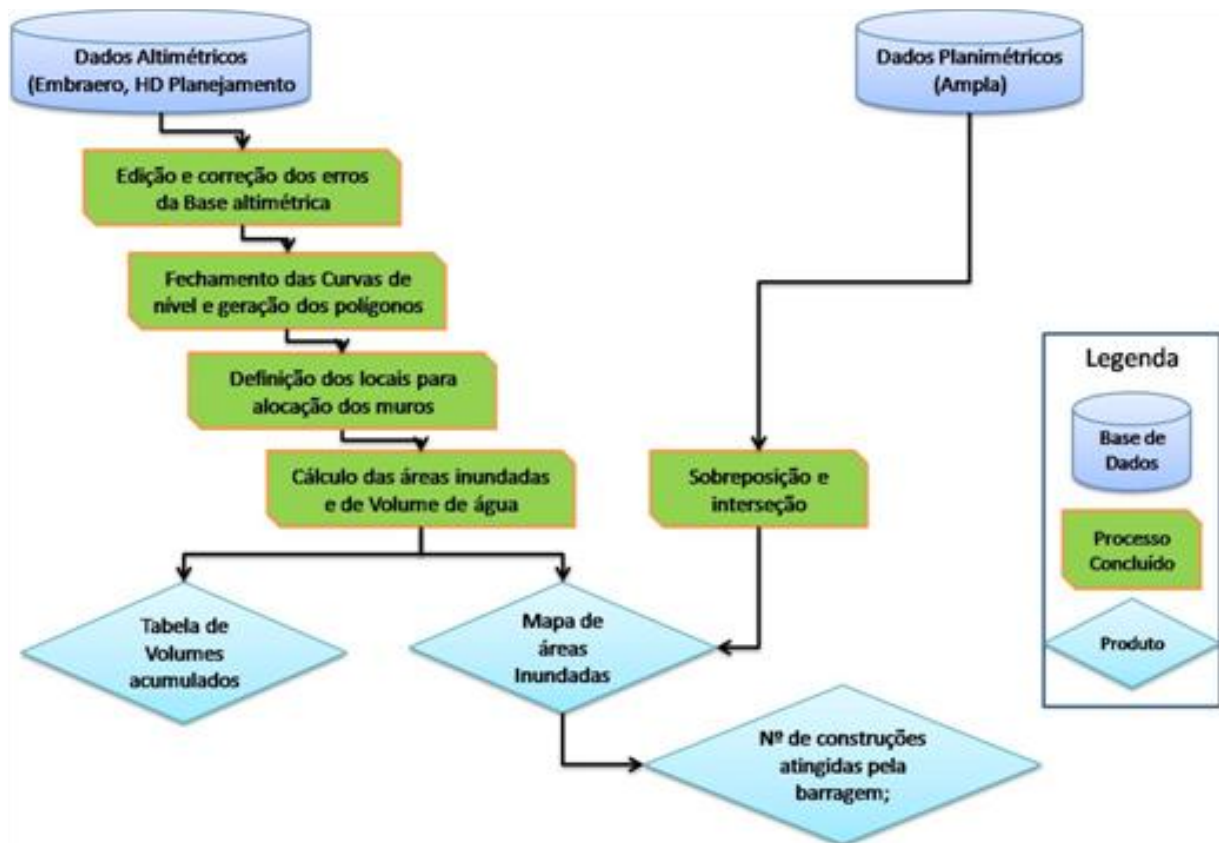


Figura 27 - Fluxograma da metodologia para determinação dos eixos de barráveis

1.3.2 Resultados

Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas e mapas a seguir. Foram produzidos os mapas de áreas inundadas para as quatro alternativas locais de barragem, além das tabelas contendo os volumes de água aproximados e o número de construções atingidas.

- **Eixo Guapi-Açu Jusante**

Este eixo foi proposto pela Coordenadoria de Estudos de Engenharia – CEE do Projeto Macacu, dado que o lago a ser formado pelo eixo denominado Guapi-Açu (EA-19) apresenta muitas interferências, principalmente com residências e localidades, portanto com grandes impactos sociais. O reservatório a ser formado a partir do novo eixo, localizado mais a jusante, teria impactos reduzidos, uma vez que a cota de inundação não atingiria tantas construções.

O novo eixo proposto está localizado próximo à RJ-122 e o comprimento total do barramento seria de 940 metros. Para o fechamento do lago será necessária a construção de alguns diques, que eventualmente poderão servir de estrada, substituindo as estradas vicinais que serão alagadas quando da formação do reservatório. Este tipo de arranjo propiciará uma economia, pois com o custo da construção dos diques estarão também sendo implantadas as estradas, sem custos adicionais. As coordenadas dos diques e seus respectivos comprimentos estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4 – Coordenadas e comprimentos dos diques do Eixo Guapi-Açu Jusante

Coordenadas dos diques secundários		Comprimento do dique (m)
E	S	
721.525	7.504.746	360
721.457	7.505.349	70
721.744	7.505.510	100
721.862	7.505.942	60
721.615	7.506.163	110
721.334	7.508.112	105
721.049	7.508.588	330

Sistema de coordenadas: UTM

Fuso: 23S

Datum: SAD-69

A Figura 28, a seguir, mostra as diversas cotas e as áreas de inundação associadas.

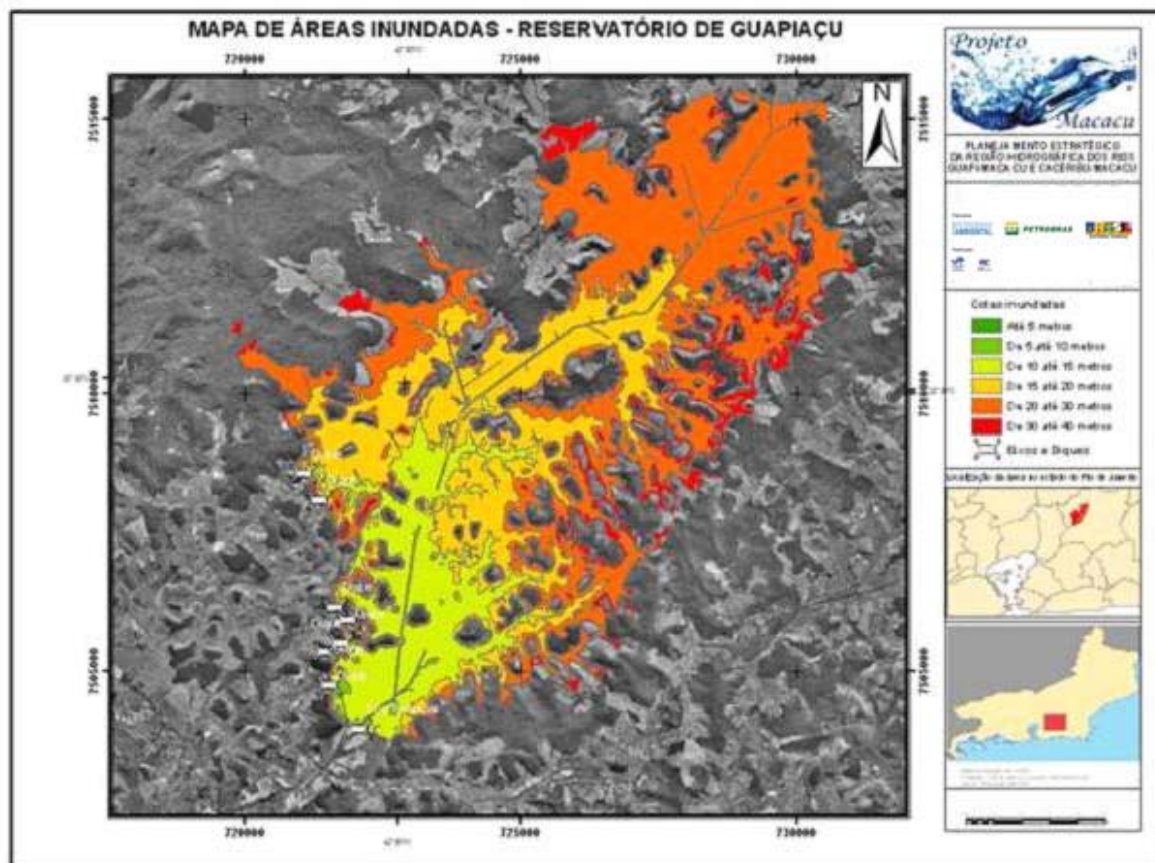


Figura 28 - Mapa de áreas inundadas pelo Eixo Guapi-Açu Jusante

As Tabelas 5 e 6 relacionam, respectivamente, as áreas e volumes estimados para diversas cotas e o número de construções a serem atingidas em cada cota.

Tabela 5 - Áreas e volumes estimados para o Eixo Guapi-Açu Jusante

Cota do Reservatório (m)	Área entre as curvas de nível (m ²)	Área total na cota (m ²)	Área total na cota (km ²)	Volume entre curvas de nível (m ³)	Volume acumulado (m ³)
5	11.818,3	11.818,3	0,01	0	0
10	336.810,5	348.628,9	0,35	581.048	581.048
15	8.783.405,4	9.132.034,3	9,13	18.774.922	19.355.970
20	14.190.692,7	23.322.727,0	23,32	78.414.551	97.770.521
30	21.818.967,2	45.141.694,2	45,14	336.372.410	434.142.931
40	7.715.677,3	52.857.371,5	52,86	489.488.315	923.631.246

Tabela 6 - Construções atingidas diretamente pelo Eixo Guapi-Açu Jusante

Fonte: AMPLA, 2000.

Cotas de Inundação (m)	Nº de Construções Afetadas	Nº de Construções Afetadas Acumulado
até 5	0	0
De 5 até 10	0	0
De 10 até 15	119	119
De 15 até 20	258	377
De 20 até 30	494	871
De 30 até 40	132	1003

- **Tanguá (EA-23)**

O eixo Tanguá, definido em ECOLOGUS-AGRAR (2005), teria como cota de fundo 30 metros, e seu comprimento seria de 335 metros. As coordenadas dos diques e seus respectivos comprimentos estão relacionados na Tabela 7.

A Figura 29 mostra as diversas cotas e as áreas de inundação associadas.

Tabela 7 – Coordenadas e comprimentos dos diques do Eixo Tanguá

Coordenadas dos diques secundários		Comprimento do dique (m)
E	S	
737188	7481282	190
736756	7480496	160

Sistema de coordenadas: UTM

Fuso: 23S

Datum: SAD-69

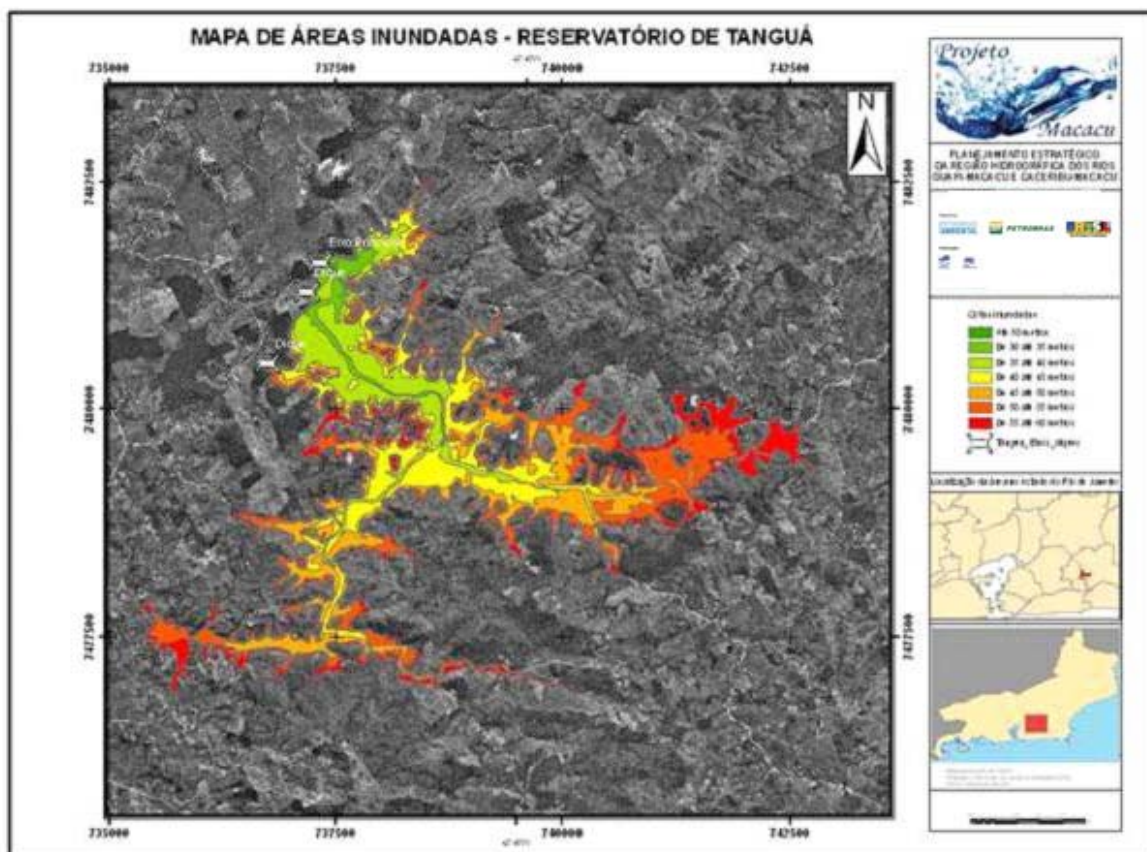


Figura 29 - Mapa de áreas inundadas pelo Eixo Tanguá

As Tabelas 8 e 9 relacionam, respectivamente, as áreas e volumes estimados para diversas cotas e o número de construções a serem atingidas em cada cota.

Tabela 8 - Áreas e volumes estimados para o Eixo Tanguá

Cota do Reservatório (m)	Área entre as curvas de nível (m ²)	Área total na cota (m ²)	Área total na cota (km ²)	Volume entre curvas de nível (m ³)	Volume acumulado (m ³)
30	12.185,0	12.185,0	0,01	0	0
35	283.245,3	295.430,2	0,30	492.384	492.384
40	1.132.599,2	1.428.029,4	1,43	3.954.975	4.447.358
45	1.487.698,0	2.915.727,3	2,92	10.640.470	15.087.829
50	1.975.974,4	4.891.701,7	4,89	19.306.751	34.394.579
55	2.015.430,3	6.907.132,1	6,91	29.352.578	63.747.157
60	2.028.130,0	8.935.262,0	8,94	39.497.355	103.244.512
65	2.141.146,2	11.076.408,3	11,08	49.933.446	153.177.959
70	2.686.312,9	13.762.721,2	13,76	61.976.417	215.154.376

Tabela 9 – Construções atingidas diretamente pelo Eixo Tanguá

Fonte: Ampla, 2000.

Cotas de Inundação (m)	Nº de Construções Afetadas	Nº de Construções Afetadas Acumulado
até 30	0	0
De 30 até 35	0	0
De 35 até 40	19	19
De 40 até 45	36	55
De 45 até 50	49	104
De 50 até 55	57	161
De 55 até 60	38	199
De 60 até 65	50	249
De 65 até 70	57	306

- **Caceribu (EA-20)**

O eixo Caceribu, definido em ECOLOGUS-AGRAR (2005), teria como cota de fundo 55 metros e seu comprimento seria de 265 metros. Para esta alternativa não seria necessária a implantação de diques.

A Figura 30 mostra as diversas cotas e as áreas de inundação associadas.

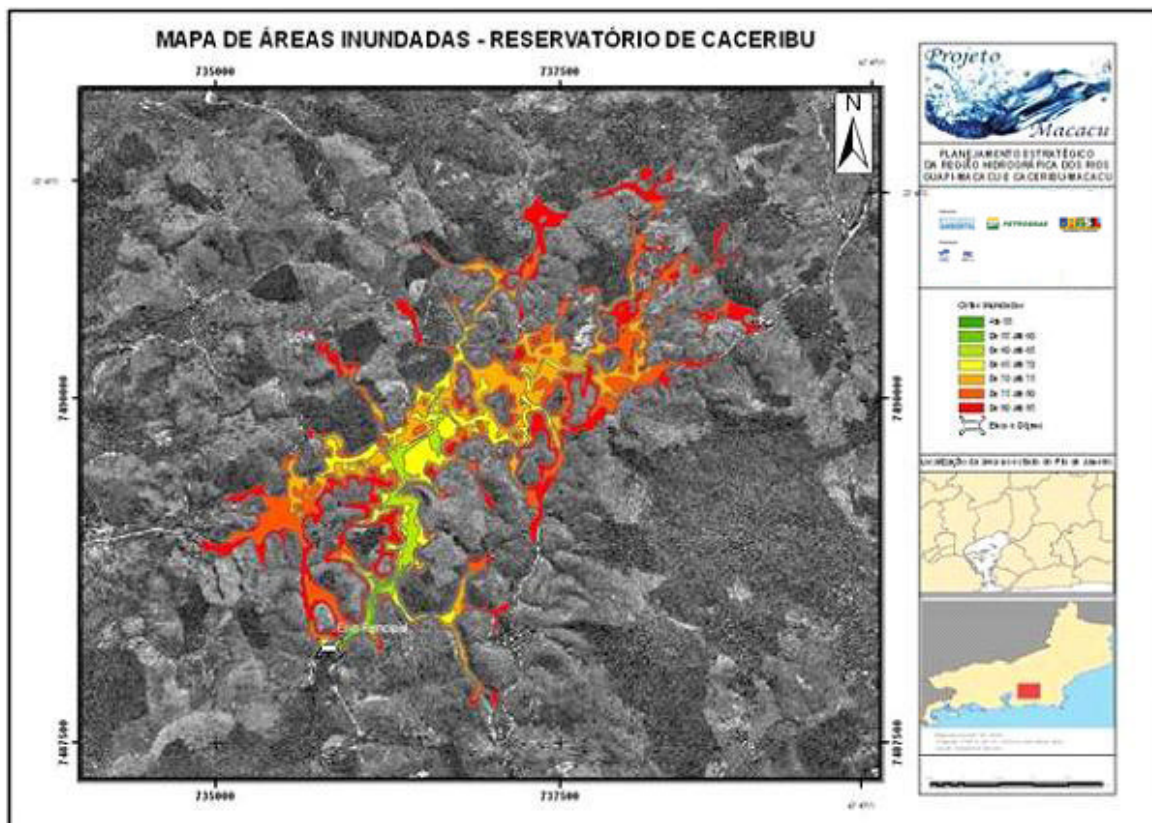


Figura 30 - Mapa de áreas inundadas pelo Eixo Caceribu

As Tabelas 10 e 11 relacionam, respectivamente, as áreas e volumes estimados para diversas cotas e o número de construções a serem atingidas em cada cota.

Tabela 10 - Áreas e volumes estimados para o Eixo Caceribu

Cota (m)	Área entre as curvas de nível (m ²)	Área total na cota (m ²)	Área total na cota (km ²)	Volume entre curvas de nível (m ³)	Volume acumulado (m ³)
55	405,2	405,2	0	0	0
60	25.718,4	26.123,5	0,03	43.539	43.539
65	139.598,9	165.722,4	0,17	429.405	472.944
70	347.764,8	513.487,2	0,51	1.618.204	2.091.148
75	634.998,3	1.148.485,5	1,15	4.049.855	6.141.003
80	784.749,8	1.933.235,2	1,93	7.619.642	13.760.645
85	1.067.682,8	3.000.918,1	3,00	12.237.966	25.998.611

Tabela 11 – Construções atingidas diretamente pelo Eixo Caceribu

Fonte: Ampla, 2000.

Cotas Inundadas (m)	Nº de Casas Atingidas	Nº de Casas Atingidas Acumulado
até 55	0	0
De 55 até 60	0	0
De 60 até 65	1	1
De 65 até 70	5	6
De 70 até 75	12	18
De 75 até 80	30	48
De 80 até 85	11	59

- **Soarinho Jusante (EA-05)**

O eixo Soarinho Jusante, definido em ECOLOGUS-AGRAR (2005), teria como cota de fundo 20 metros e seu comprimento seria de 240 metros. Para esta alternativa não seria necessária a implantação de diques.

A Figura 31 mostra as diversas cotas e as áreas de inundação associadas.

Tabela 12 - Áreas e volumes estimados para o Eixo Soarinho

Cota (m)	Área entre as curvas de nível (m²)	Área total na cota (m²)	Área total na cota (km²)	Volume entre curvas de nível (m³)	Volume acumulado (m³)
20	1.245,6	1.245,6	0,00	0	0
25	243.385,1	244.630,7	0,24	407.718	407.718
30	540.835,2	785.465,9	0,79	2.447.408	2.855.126
35	223.410,8	1.008.876,7	1,01	4.474.221	7.329.347
40	141.302,6	1.150.179,4	1,15	5.393.783	12.723.130
45	140.373,4	1.290.552,7	1,29	6.098.464	18.821.593
50	132.495,5	1.423.048,3	1,42	6.781.305	25.602.899
55	132.146,7	1.555.194,9	1,56	7.443.164	33.046.062
60	137.912,9	1.693.107,8	1,69	8.118.316	41.164.378

Tabela 13 – Construções atingidas diretamente pelo Eixo Soarinho

Fonte: Ampla, 2000.

Cotas Inundadas (m)	Nº de Casas Atingidas	Nº de Casas Atingidas Acumulado
Até 20	0	0
De 20 até 25	20	20
De 25 até 30	52	72
De 30 até 35	14	86
De 35 até 40	6	92
De 40 até 45	9	101
De 45 até 50	2	103
De 50 até 55	0	103
De 55 até 60	3	106

2. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os objetivos previstos inicialmente foram satisfatoriamente atingidos. Os dados secundários levantados, em boa parte, puderam ser cruzados com àqueles obtidos pelo processamento de imagens, atualizações de campo e retificações de restituição cartográfica propiciando tanto a recuperação de geoinformações pretéritas quanto o processamento e disponibilização de atuais e prospectivas.

Problemas iniciais com a cena orbital utilizada foram sendo superados e as atualizações temáticas puderam ser realizadas, atendendo as demandas das demais Coordenadorias do Projeto Macacu.

Por outro lado, as bases cartográficas requereram cuidados redobrados. Além da defasagem temporal, em alguns casos chegando até 30 anos, problemas devido a diferença de Referenciais Geodésicos (*Datum*), erros de restituição (vetorização das feições), entre outros tiveram que ser contornados. É urgente a necessidade de atualização cuidadosa da base cartográfica de semi detalhe e detalhe na região de estudo e em todo o Estado do Rio de Janeiro.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA JUNIOR, E.R.; VIANNA, P.J.A.; ANDRADE, A.C. PIRES, I.O. **Aplicação de Geotecnologias no gerenciamento do Uso Atual e Cobertura Vegetal da Sub-bacia Leste da Baía de Guanbara**, RJ, Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009.

BOHRER, C.B.; PIRES, I.O.; OLIVES, R. **Mapeamento do Uso do Solo e da Cobertura Vegetal da bacia leste da Baía de Guanabara. Relatório Técnico Final**. Convênio PETROBRAS/FEC/UFF. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. **Carta Topográfica Baía de Guanabara e Rio Bonito**. Escala 1:50.000. Edição de 1982.

BRASIL. FUNDAÇÃO IBGE. **Cartas Topográficas: Itaboraí*, Itaipava*, Nova Friburgo*, Petrópolis*, Teresópolis*, Saquarema** e Maricá****. Escala 1:50.000. Edição 1975* e 1970**.

CEDAE-COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS. **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Relatório Final**, Rio de Janeiro: CEDAE, 1985.

CONSÓRCIO ECOLOGUS-AGRAR. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara: Relatório Final - Síntese**. Rio de

Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano; FEEMA, 2005.

GOVERNO DO ESTADO RIO DE JANEIRO. **Carta Geológica do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ)**. Escala 1:50.000 e 1:250.000. Edição de 1982.

LANDSAT - **Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+)**. Disponível em Global Land Cover Facility: <<http://glcf.umiacs.umd.edu>>. Acesso em: 20/03/2008.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S/A. **Divulgação dos Resultado do Primeiro Trimestre 2006**. Disponível em: <www.petrobras.com.br/petrobras>. Acesso em: 13/11/2008a.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S/A. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA Complexo Petroquímico do Rio De Janeiro**. Disponível em: <www2.petrobras.com.br/petrobras/portugues/pdf/rima.pdf>. Acesso em: 13/11/2008b.

PIRES, I.O. **Monitoramento de Manguezais da APA Guapimirim, RJ, através de correlação de dados de fitomassa e radiância TM/LANDSAT**. Tese de doutorado. IFCH da USP. São Paulo, 04/1992.

RESOURCESAT – 1 (IRS-P6). <www.engesat.com.br>. Acesso em: 16/01/2008. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Disponível em: <srtm.csi.cgiar.org>. Acesso em: 18/08/2008.