



**Niterói**  
**Maio - 2011**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E PROJETOS  
COORDENAÇÃO DE PROJETOS

**RELATÓRIO AMBIENTAL  
SIMPLIFICADO DOS CAMPI DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE**

Campus do Valonguinho - Campus da Praia Vermelha  
Campus do Gragoatá

Niterói  
Maio - 2011



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E PROJETOS  
COORDENAÇÃO DE PROJETOS**

**ROBERTO DE SOUZA SALLES**  
Reitor

**SIDNEY LUIZ DE MATOS MELLO**  
Vice-reitor

**EQUIPE TÉCNICA**  
Geógrafo Reiner Rosas

## SUMÁRIO

	<b>Introdução</b>	<b>04</b>
<b>1</b>	<b>Identificação do Empreendimento</b>	<b>05</b>
1.1	Identificação e localização do empreendimento	05
	Histórico da UFF e do campus	05
	Justificativa do empreendimento	07
	Localização	08
	Descrição do campus da UFF	12
<b>2</b>	<b>Identificação da empresa responsável pela elaboração do RAS</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Descrição do projeto</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Área de influência</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Diagnóstico Ambiental</b>	<b>16</b>
5.1	Caracterização da área do empreendimento	16
	5.1.1. Meio físico	16
	5.1.1.1. Caracterização e mapeamento da geologia local	16
	5.1.1.2. Caracterização da geomorfologia local	27
	5.1.1.3. Clima	36
	5.1.1.3. Recursos hídricos	40
	5.1.2. Meio biótico	40
	5.1.3. Meio antrópico	42
	2.2.1 Características morfológicas	60
<b>6</b>	<b>Identificação e análise dos impactos ambientais</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Programa de acompanhamento e monitoramento</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Equipe técnica</b>	<b>49</b>
<b>10</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>49</b>

## **INTRODUÇÃO**

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) foi elaborado para atender o Processo Nº 250/001412/2009, emitido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do município de Niterói referente ao conjunto de edificações a serem construídas nos campi da Universidade Federal Fluminense: Gragoatá, Praia Vermelha e Valonguinho.

## **1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **1.1. Identificação e Localização do Empreendimento**

A palavra campus indica a maneira geral de territorialização das formas arquitetônicas e urbanísticas das universidades e foi adotada no Brasil a partir da reforma universitária dos anos 1960. Esse modelo de territorialização pretendia reunir em uma mesma área geográfica as diversas unidades de uma universidade implantadas de maneira integrada (integração entre edificações e entre os seus departamentos de ensino), e as suas formas arquitetônicas e urbanísticas estavam vinculadas ao ideário modernista.

#### **Histórico da UFF e do campus.**

A Universidade Federal Fluminense foi criada em 18 de dezembro de 1960 pela Lei n.º 3.848 (BRASIL, 1960) com a denominação de Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UFERJ<sup>1</sup>. A universidade foi concebida pela junção de cinco faculdades classificadas como ‘incorporadas’ por serem estabelecimentos de ensino superior federal (Faculdade Fluminense de Medicina; a Faculdade de Direito de Niterói; a Faculdade de Farmácia e Odontologia do Estado do Rio de Janeiro; a Faculdade Fluminense de Odontologia; e a Faculdade Fluminense de Medicina Veterinária) e cinco faculdades ‘agregadas’: três escolas estaduais (a Escola Fluminense de Engenharia; a Escola de Serviço Social e a Escola de Enfermagem) e duas faculdades particulares (a Faculdade de Ciências Econômicas e a Faculdade Fluminense de Filosofia).

A partir da criação da Universidade surgiu a intenção de se projetar e construir um campus próprio para a UFF, entretanto só no final dos anos sessenta com a publicação da Lei n.º 5.540 em 28.11.1968 (BRASIL, 1968), no âmbito da reforma universitária daquele momento, é que o tema tomou força como uma necessidade.

Em 1969, os estudos e propostas elaborados pelos órgãos técnicos da Universidade indicavam três possibilidades de localização para o campus universitário: uma área não tipicamente rural próximo à praia de Itaipu, uma área tipicamente rural em Pendotiba e uma área urbana, o aterro da Praia Grande na região central de

---

<sup>1</sup>A então UFERJ teve seu nome modificado em 5 de novembro de 1965 através da Lei n.º 4.831 (BRASIL, 1965a), quando passou a ser denominada Universidade Federal Fluminense.

Niterói (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1969; 1977a). Entre elas o Conselho Universitário optou pela terceira alternativa.

Em 1970, a Universidade contratou a empresa Planejamento e Assessoria Administrativa S/A – PLANASA para elaborar o “Projeto de Implantação do Campus Universitário” para captar recursos para construir o campus. Esse trabalho, assim como os estudos anteriores, também considerou três possibilidades de localização: o aproveitamento das unidades existentes na cidade de Niterói; a implantação do campus nas áreas do Morro de São João Batista, Gragoatá e Praia Vermelha; e a instalação do campus no município de São Gonçalo, em uma gleba na região (não urbana) de Ipiíba. Entre as três alternativas o estudo priorizou a última.

Em 1974, foi criado o Escritório Técnico do Campus/ETC para viabilizar o projeto para o campus. Ainda no mesmo ano, o Conselho Universitário ao analisar as duas propostas anteriores – a de 1969 que adotava como prioridade a área urbana e a de 1970 que dava preferência a uma área não urbana localizada em outro município – foi favorável à localização do campus em área urbana. A partir dessa opção por um campus urbano, o ETC elaborou o seu Plano Diretor (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1977b).

De acordo com o referido Plano Diretor, o campus seria implantado em diversos terrenos na região onde já havia prédios da UFF – o Valonguinho (Instituto de Matemática e algumas unidades da Medicina) e a Praia Vermelha (Faculdade de Engenharia) – e em parte do aterro da Praia Grande (em processo de desapropriação pelo Governo Federal), que faria a ligação com as outras duas áreas. O Plano previu um zoneamento para o campus organizado em função das suas atividades: ensino; administração central; esporte; cultura e lazer; apoio; e reserva (futuras expansões e atividades de pesquisa). A partir daí outros estudos foram realizados objetivando a elaboração do projeto do campus e a obtenção de recursos financeiros necessários para a sua construção. Além disso, várias ações foram realizadas para a aquisição da área onde ele seria implantado e a qual só foi disponibilizada para a Universidade através do Decreto Federal n.º 80.693/1977 (BRASIL, 1977).

Na seqüência dos estudos, a consolidação das informações e necessidades para o projeto do campus universitário ocorreu em 1981 com a aprovação do Anteprojeto do Campus pelo Conselho Universitário. Ele é o instrumento de planejamento urbanístico e arquitetônico em vigor e passou a ser denominado informalmente pela comunidade da UFF como o “plano diretor” do campus (NOGUEIRA, 2008).

A partir desse Plano Diretor, a UFF começou a implantar o seu campus em 1984 com recursos advindos do acordo de cooperação técnica – Acordo MEC-BID III (1985/1988) – quando foram construídas algumas das unidades nele previstas:

- No campus do Gragoatá: restaurante, biblioteca central, dois prédios do Instituto de Ciências humanas e Filosofia, o prédio do Instituto de Letras, o da Faculdade de Educação, o de sala de aula e o da Escola de Serviço Social.
- No campus da Praia Vermelha: o prédio do Instituto de Física, do Instituto de Geociências, parte do prédio de restaurante (onde funciona a biblioteca da Escola de Engenharia), e construção de outro prédio para a Escola de Engenharia.

Em 16 de agosto de 1990 o campus da UFF foi inaugurado e agora novas unidades serão construídas para, então, efetivar a sua conclusão (ver desenho nº 01 – “Plano Diretor dos Campi da UFF”, em anexo).

#### **Justificativa do “empreendimento”.**

A educação superior no Brasil está em processo de mudança com a implementação do projeto de expansão das universidades federais para ampliar a inclusão social de jovens brasileiros. Para isso o Ministério da Educação – MEC criou o Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que visa melhorar tanto as condições de infraestrutura física quanto de recursos humanos.

De acordo com o Caderno Técnico 01 – Programa de Expansão e Reestruturação da UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2006 a 2012 (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2010).

“O Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI - da UFF estabeleceu como eixo central a Expansão de Vagas e a Melhoria Qualitativa dos Cursos, refletindo o propósito da Universidade de cumprir seu papel social na formação de recursos enorme esforço, com recursos próprios, humanos e materiais, para aumentar o número de vagas na graduação e na pós-graduação.humanos qualificados. Desde então, a UFF tem feito um enorme esforço, com recursos próprios, humanos e materiais, para aumentar o número de vagas na graduação e na pós-graduação” (p. 10).

Isto resultará, entre outros aspectos, na melhoria das infraestrutura existente e na construção de novas edificações já previstas no Plano Diretor da UFF. As obras serão construídas entre 2010 e 2013 nos locais indicados na figura nº 01, a seguir.

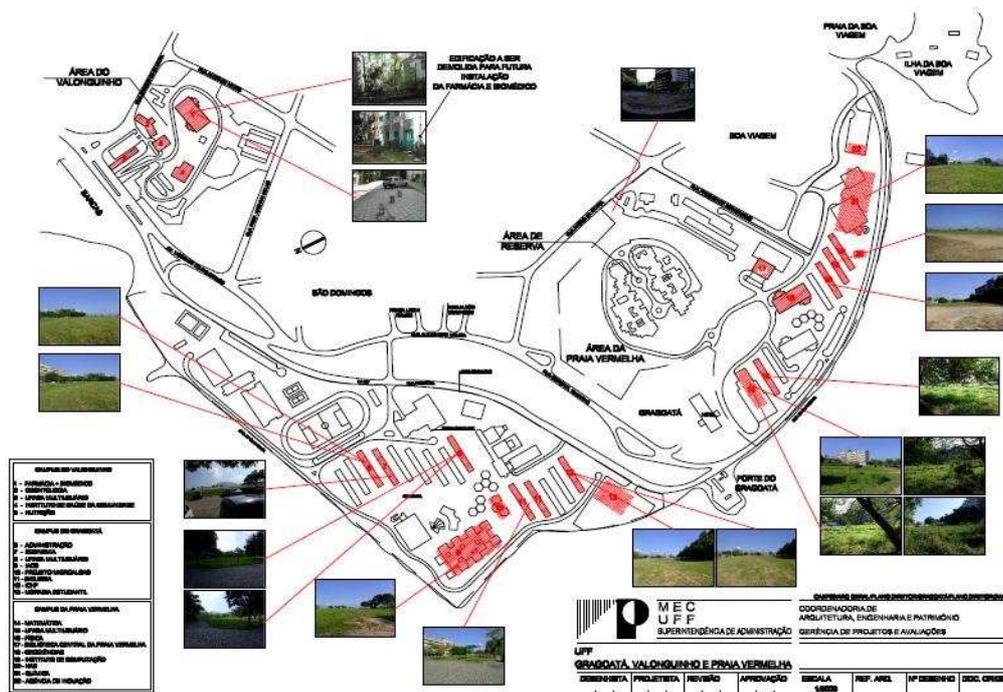


Figura nº 01 – Localização das obras nos campi da UFF. Fonte: SUIFP (2009)

Isto posto, com a ampliação do número de vagas e a conseqüente ampliação da inclusão social de estudantes brasileiros a UFF aumentará, positivamente, o seu “impacto no desenvolvimento econômico e social do Estado do Rio de Janeiro, devido ao significativo crescimento do número de alunos de graduação e pós-graduação e pelo aumento da qualidade dos mesmos cursos” (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2010, p.66)

### Localização.

A Universidade Federal Fluminense possui unidades em vários municípios do estado do Rio de Janeiro (Figura 02) e a sua sede localiza-se em Niterói, município que faz parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



Figura 02 – A UFF no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2010, p.11.

Neste município está implantado o seu principal campus e, também, várias unidades isoladas espalhadas pela cidade (Figura 03).

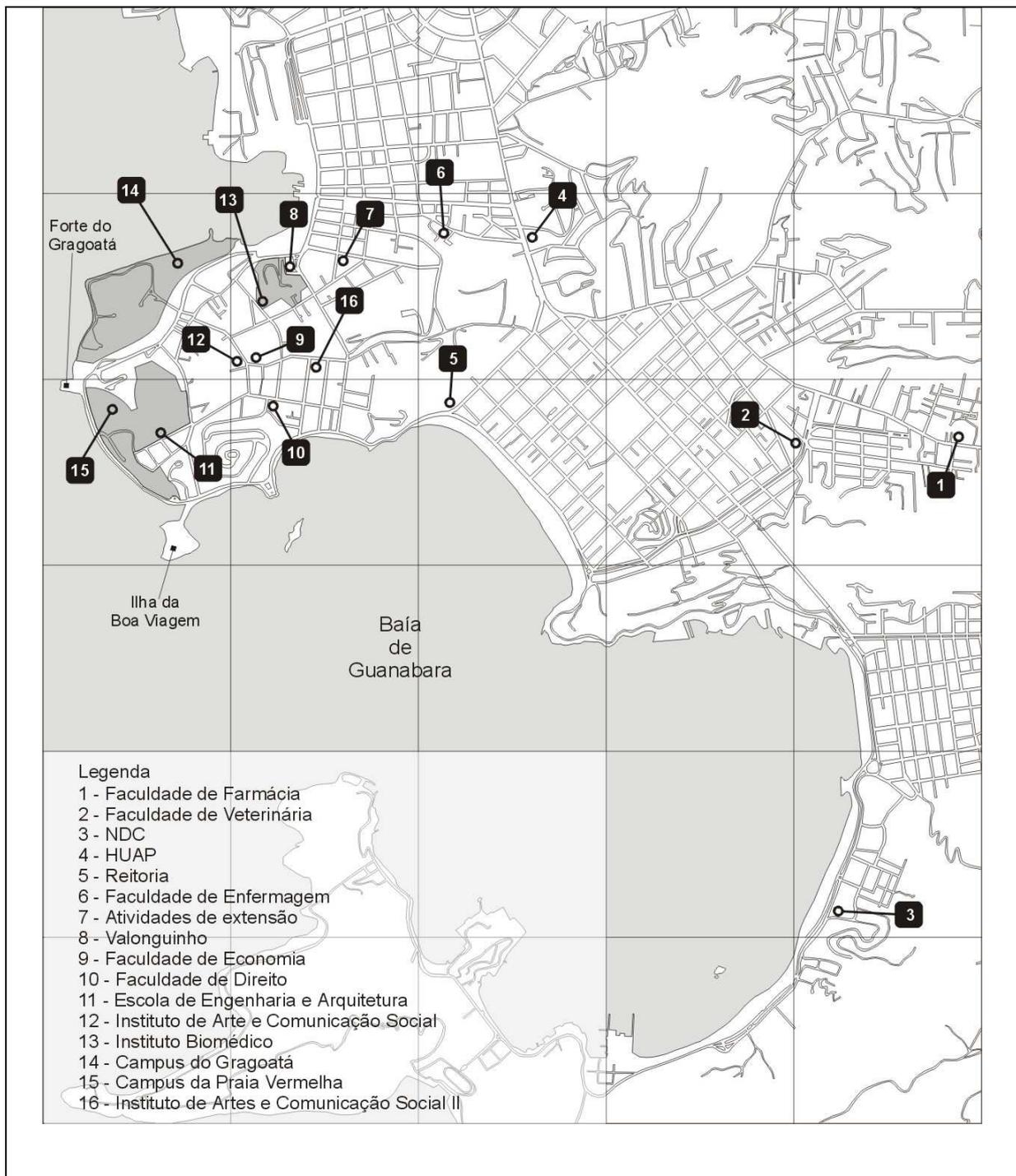


Figura nº 03 – Planta de situação das unidades da UFF em Niterói – 2008 (Planta esquemática, sem escala).  
 Fonte: NOGUEIRA (2008).

O presente estudo trata dos efeitos das novas construções no seu principal campus que é constituído, de fato, por três campi próximos (Gragoatá, Valonguinho e Praia Vermelha) e que compõem uma única unidade em função da sua organização interna e da interrelação entre essas três partes (Figura 04 e 05).



Figura 04 - Localização dos três campi. Planta esquemática, sem escala. Fonte: NOGUEIRA, 2001).

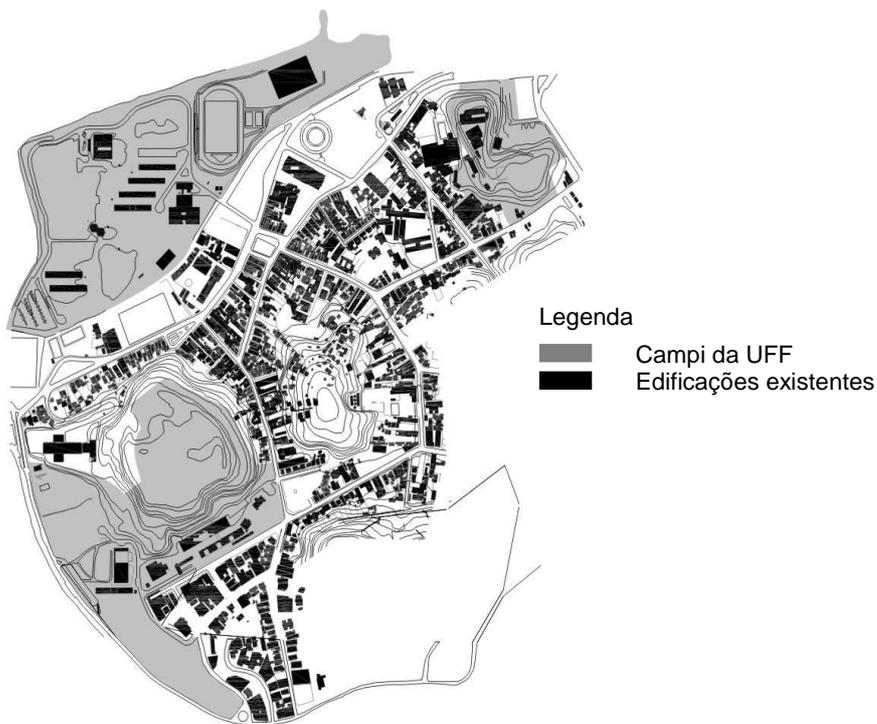
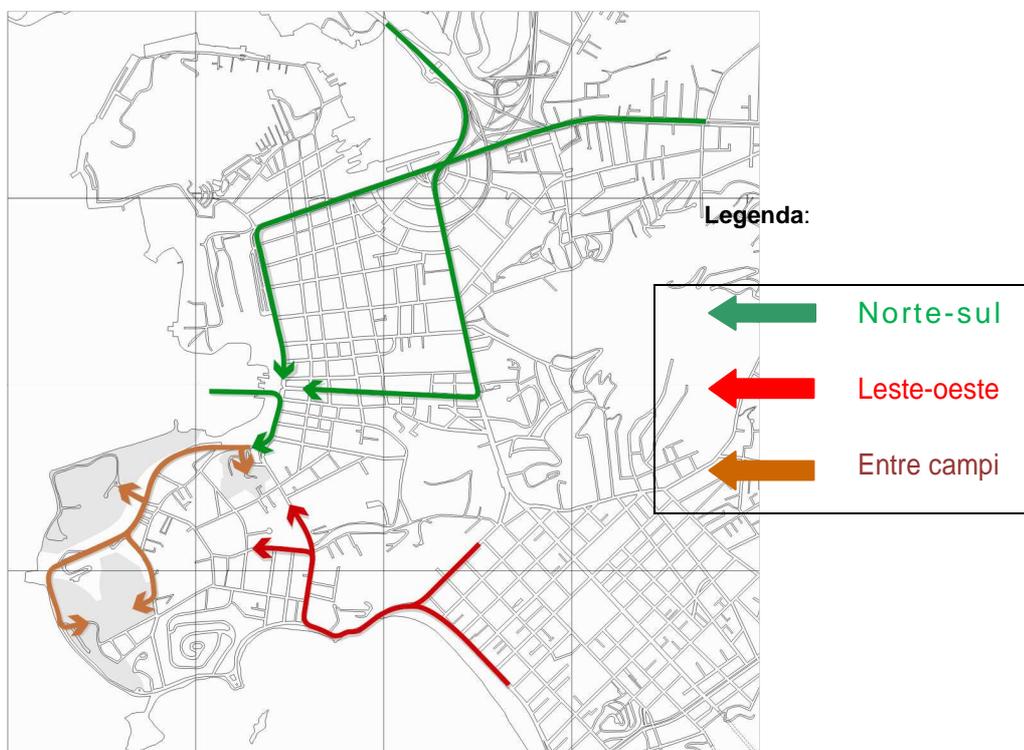


Figura nº 05 – Planta de situação dos Campi da UFF e dos bairros vizinhos – 2008 (Planta esquemática figura-fundo, sem escala). Fonte: NOGUEIRA (2008).

De acordo com o Plano Diretor de Niterói, o campus da UFF situa-se numa das cinco regiões de planejamento do Município – na Região das Praias da Baía – distribuído do seguinte modo: o campus do Valonguinho localiza-se nas frações urbanas CT13 e CT14 e os campi do Gragoatá e da Praia Vermelha situam-se na Área de especial Interesse Urbanístico – AEIU – do Campus da UFF.

### Descrição do campus da UFF

A principal via de acesso ao campus é a Avenida Rio Branco. E, em sua continuidade, a Rua Alexandre Moura, Rua Coronel Tamarindo e Av. General Milton Tavares de Souza (Avenida Litorânea). Essas quatro vias constituem o eixo de ligação entre os três campi (figura nº 06).



**Figura nº 06** – Planta de situação com os principais eixos viários de acesso aos Campi da UFF (Planta esquemática, sem escala).

Fonte: GT/ EIV-UFF. 2011.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RAS

- UFF - SUEP Superintendência de Engenharia e Projetos
- UFF - Instituto de Geociências

## 3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto do campus procurou compatibilizar as três áreas geográficas quase contínuas (Gragoatá, Praia Vermelha e Valonguinho) com as três áreas de ensino da Universidade (biomédica, tecnológica e humana) para proporcionar ao aluno o menor deslocamento durante o seu processo de aquisição de créditos necessários à sua formação acadêmica. Portanto, segundo o anteprojeto do campus da UFF (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1981), o seu campus é composto por três campi organizados da seguinte maneira e que somam 483.146,50 m<sup>2</sup>:

- Campus de Gragoatá – 218.397,00 m<sup>2</sup>: área humana (setores de: ciências sociais aplicadas, ciências humanas, letras e artes), setor de administração central, setor de esportes;
- Campus da Praia Vermelha – 214.109,00 m<sup>2</sup>: área tecnológica (setor de ciências exatas e setor tecnológico) e setor de reserva (platô do morro do Gragoatá) para futuros projetos;
- Campus do Valonguinho – 50.640,50 m<sup>2</sup>: área biomédica (setor de ciências da saúde).

Em todos os campi estão previstos: salas de aula, salas para administração, laboratórios, diretórios acadêmicos, restaurante, cantinas e biblioteca. Inicialmente não estava prevista a construção de moradia para estudantes, entretanto foi incluída no projeto para ser construída no Campus do Gragoatá.

O projeto urbanístico, de cunho modernista, organizou a distribuição espacial das edificações a partir do zoneamento indicado acima e compatibilizou com as construções existentes. Além disso, as edificações são reproduzidas em série (prédio de sala de aula, prédio para biblioteca, prédio para laboratórios, prédio para cantina) e, no caso do Campus do Gragoatá, são interligadas por uma grande praça central que se estende sob as edificações; a integração da arquitetura ocorre através do

paisagismo; as edificações são dispostas nas direções norte-sul e leste-oeste para atender adequadamente aos parâmetros de insolação e ventilação; o tráfego interno de veículos foi evitado e priorizou-se o fluxo de pedestres sem cruzamento com o fluxo de veículos; os estacionamentos são periféricos (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1981d, p.129-130).

A proposição arquitetônica, também vinculada ao ideário modernista, foi desenvolvida em conjunto com a proposta de implantação urbanística e teve como premissa inicial a possibilidade das obras de construção das edificações ocorrerem progressivamente. Além disso, adotou as plantas livres para favorecer a flexibilidade da organização dos espaços internos; os pilotis; os brises; e a estrutura despojada de adornos (NOGUEIRA, 2008).

As edificações perfazem um total de 236.966,73 m<sup>2</sup> construção, ocupando 61.633,72 m<sup>2</sup> de área de projeção nos campi. No total são 66 edificações projetadas e/ou construídas distribuídas conforme apresentado no Quadro 01- Quantidade e Áreas das Edificações, a seguir:

<b>QUADRO 01</b>						
<b>QUANTIDADE E ÁREAS DAS EDIFICAÇÕES</b>						
<b>CAMPUS</b>	<b>PRÉDIOS EXISTENTES</b>			<b>PRÉDIOS PROJETADOS</b>		
	<b>Nº PRÉDIOS</b>	<b>ÁREA TOTAL PROJEÇÃO m<sup>2</sup></b>	<b>ATC m<sup>2</sup></b>	<b>Nº PRÉDIOS</b>	<b>ÁREA TOTAL PROJEÇÃO m<sup>2</sup></b>	<b>ATC m<sup>2</sup></b>
<b>VALONGUINHO</b>	22	12.030,53	42.242,83	01	760,00	5.320,00
<b>GRAGOATÁ</b>	12	13.181,00	43.782,00	08	12.208,39	38.594,13
<b>PRAIA VERMELHA</b>	12	10.150,25	37.804,60	11	13.303,55	69.223,17
<b>TOTAIS</b>	<b>46</b>	<b>35.361,78</b>	<b>123.829,43</b>	<b>20</b>	<b>26.271,94</b>	<b>113.137,30</b>

Quadro 01: Quantidade e áreas das edificações.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

No campus do Gragoatá e no campus da Praia Vermelha as edificações foram distribuídas no terreno de modo a posicionar os prédios mais altos no centro e os mais baixos na periferia, tendo em vista os bens tombados localizados no entorno imediato aos campi, como indicado no desenho nº01 – “Plano Diretor dos Campi da UFF”, em anexo.

No campus do Valonguinho, por ser uma área já ocupada, as novas edificações serão implantadas nas áreas livres ou em locais de substituição a antigas construções.

As áreas não construídas são ocupadas por jardins; caminhos para pedestres; caminhos para veículos; acessos e locais para estacionamentos de veículos. As áreas ajardinadas permitem a total permeabilidade do solo; e os caminhos, acessos e estacionamentos são parcialmente impermeabilizados, pois são pavimentados com paralelepípedos e piso intertravado. O Quadro 02, a seguir, apresenta a classificação das áreas por permeabilidade:

<b>QUADRO 02</b> <b>CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS POR PERMEABILIDADE</b>						
<b>CAMPUS</b> <b>Área Total</b> <b>( m<sup>2</sup>)</b>	<b>Áreas Semipermeáveis</b>		<b>Áreas Permeáveis</b>		<b>Área Livre</b>  <b>(A + B + Áreas Verdes)</b>	<b>Áreas Impermeáveis</b>  <b>Construídas e Projetadas</b>
	<b>A</b>		<b>B</b>			
	<b>VIAS</b>	<b>ESTACIONAMENTO</b>	<b>CAMINHOS</b>	<b>CANTEIROS</b>		
<b>VALONGUINHO</b> <b>(50.800,00)</b>	5.670,52	3.763,88	4.814,37	421,95	38.009,47	12.790,53
<b>GRAGOATÁ</b> <b>(218.397,00)</b>	19.533,41	14.261,84	22.459,58	10.517,12	193.007,61	25.389,39
<b>P.VERMELHA</b> <b>(214.109,00)</b>	9.492,31	4.276,61	8.849,80	4.618,53	190.655,20	23.453,80
<b>TOTAIS</b> <b>(483.306,00)</b>	<b>34.696,24</b> <b>7,17%</b>	<b>22.302,33</b> <b>4,61%</b>	<b>36.123,75</b> <b>7,47%</b>	<b>15.557,60</b> <b>3,21%</b>	<b>421.672,28</b> <b>87,25%</b>	<b>61.633,72</b> <b>12,75%</b>

Quadro 02: Classificação das áreas por permeabilidade.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

No que diz respeito às vagas para estacionamento, o Plano Diretor previu um total de 956 vagas distribuídas da seguinte forma: 286 para o Campus do Valonguinho, 420 para o Campus do Gragoatá e 250 para o Campus da Praia Vermelha.

Após estudo de viabilidade chega-se, aproximadamente, a um número total de 1871 vagas, distribuídas como se segue: 286 para o Campus do Valonguinho, 1060 para o Campus do Gragoata e 525 para o Campus da Praia Vermelha, considerando-se as vagas de estacionamento ao longo das vias internas.

Sendo assim, observa-se um aumento de vagas da ordem de : 150,00 % para o Campus do Gragoatá e 110,00% para o Campus da Praia Vermelha. Quanto ao Campus do Valonguinho, o fato de manter-se o número de vagas hoje existente, não

significará um problema, pois, como poderá ser observado mais adiante, a sua população sofrerá decréscimo.

### **Descrição das Edificações a Serem Construídas por Campus**

Essa descrição encontra-se no EIV.

## **4. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

A área de vizinhança dos campi da UFF corresponde aos bairros do Centro, Ingá, Gragoatá, São Domingos e Boa Viagem. O entorno imediato foi definido por um polígono que prolonga-se desde os limites dos campi até a área do Terminal Rodoviário João Goulart (Desenho nº 01 - Anexo).

## **5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **5.1. Caracterização da área do empreendimento**

#### **5.1.1. Meio Físico**

##### **5.1.1.1 Caracterização e mapeamento da geologia local**

O arranjo estrutural observado nas rochas aflorantes na área foi gerado pela superposição de três diferentes eventos tectônicos, a saber:

a) Evento Brasileiro (580 - 480 Ma): foi responsável pela formação da maior parte das rochas em condições elevadas de temperatura e pressão, ou seja, a grandes profundidades (~ 25 a 30 km), e pela deformação dúctil destas rochas gerando a foliação metamórfica e os dobramentos assinalados, (Heilbron *et al.*, 2000);

b) Evento Sul-Atlântico – Fase I (130 Ma): este evento associado à separação dos continentes Sul-Americano e Africano, formação do Oceano Atlântico Sul e das bacias da margem continental (Schobbenhaus *et al.*, 1984) foi responsável, na área de estudo, pela intrusão de diques e veios de diabásio e pela formação de parte do fraturamento encontrado;

c) Evento Sul-Atlântico – Fase II (80-5 Ma): responsável por grandes modificações na paisagem, com a formação da Serra do Mar, dos grábens da Guanabara e do Paraíba do Sul, de bacias sedimentares continentais como Macacu e Taubaté e por um intenso vulcanismo alcalino (Schobbenhaus *et al.*, 1984; Ferrari,

2001). Na área de estudo, este evento gerou o relevo observado acompanhado de novo fraturamento.

No longo intervalo de tempo entre os eventos 1 e 2 (~ 350 Ma) a área de estudo sofreu contínua denudação que levou à retirada, por erosão, de um pacote de rochas de pouco mais de 20 km de espessura. Desde o Evento 2 estima-se que um pacote de rochas de pouco mais de 5 km de espessura tenha sido erodido. O contínuo processo de denudação e o conseqüente alívio de carga litosférica, também propiciaram a formação de fraturas de alívio subparalelas à superfície do terreno.

Na descrição e análise das estruturas presentes na área, são separadas as dúcteis, dúcteis- rúpteis e rúpteis. Considera-se que as duas primeiras foram formadas no evento 1 e as rúpteis nos eventos posteriores.

Em nível regional, a área ocupada pelo Município de Niterói está geologicamente situada sobre terrenos de evolução policíclica, relacionados ao denominado Cinturão Móvel Costeiro ou Faixa Ribeira, onde estão expostas rochas granitóides e metamórficas de um embasamento profundo devido à denudação. Essa faixa móvel ou cinturão orogênico está disposta ao longo de parte da costa do sudeste brasileiro e foi formada durante o fim do Pré-Cambriano e início do Paleozóico, entre os crátons arqueanos do Congo e do São Francisco. Granitóides pré- a sintectônicos, deformados e gnaissificados e corpos graníticos na forma de 'stocks' e/ou diques cortam ou intrudem terrenos do embasamento mais antigo, onde são comuns seqüências orto e paragnáissicas.

Esta porção do estado do Rio de Janeiro insere-se no domínio crustal do segmento central da Faixa Ribeira, denominado Domínio Costeiro do Terreno Oriental por Heilbron et al., (2000), constituído principalmente por ortognaisses, migmatitos e granitóides sin-, tardi- e pós-tectônicos, que na área é representado por rochas granitóides bastante deformadas por um tectonismo dúctil/rúptil (Zona de Cisalhamento Niterói de Hippert,1990) que afetou rochas graníticas em quase todo o município de Niterói.

Os trabalhos pioneiros que abordam a geologia de Niterói são poucos e não estão relacionados a levantamentos geológicos sistemáticos. Entre eles, destacam-se em particular, os de Alberto Ribeiro Lamego (Figura 07), que abordam a geologia de Niterói. São dele as mais importantes contribuições acerca da conformação litológica e estrutural da área, publicadas na primeira metade do século passado (Lamego, 1937; 1945), sintetizadas em Lamego (1964), e que, até os presentes dias, estão, de certa forma, ajustadas nas descrições e distribuição espacial de litologias ocorrentes na

cidade de Niterói. Lamego, em seus trabalhos, apresenta várias seções geológicas e descrições petrográficas das litologias observadas (gnaisse lenticular e biotita-gnaisse), publicando, em 1945, informações importantes da geologia niteroiense, aceitas até os presentes dias, e modelos sobre a tectônica da Baía de Guanabara.



Figura 07 – Seção Geológica Gragoatá – Ilha da Boa Viagem  
 Fonte: Lamego, 1945.

Décadas depois, Kishida (1969) assinala e descreve o Plúton Niterói, tido como o principal elemento geológico do município. Tal denominação foi adotada no presente trabalho, pois está ajustada à concepção encontrada para qualificar as rochas granito-gnáissicas do município.

Por sua vez, Hippert (1990) apresenta uma contribuição à geologia e petrologia dos 'augen' gnaisses ou gnaisse facoidal de Niterói, abordando principalmente os processos deformacionais e feições indicativas de sua deformação dúctil, a partir de rochas graníticas não deformadas e sob condições metamórficas de médio a alto grau, com a presença de fenômenos metassomáticos com aporte de potássio, responsável pelo desenvolvimento de megacristais de feldspato ou porfiroblastos (augen). Define, ainda, a Zona de Cisalhamento Dúctil de Niterói e mapeia a região afetada em escala de semi-detulhe (1:50 000).

Logo após, Machado (1997) descreve a litogeoquímica e tectônica dos granitóides Neoproterozóicos do estado, assinalando o maciço de Niterói, formado por um granitóide de composição expandida, granodiorítica a tonalítica e granítica, de afinidade charnockítica, tendo sua colocação na crosta em condições metamórficas de transição entre fácies granulito e anfibolito, apresentando idade Rb/Sr de 537 Ma para o gnaisse facoidal.

Recentemente, Penha et al. (2001) definiu e mapeou em escala de detalhe (1:20 000) o granito Itacoatiara, ocorrente em partes dos municípios de Maricá e Niterói.

Como trabalho de mapeamento geológico sistemático, que abrange todo o município de Niterói, temos aquele representado pelas cartas geológicas de semi-detalle (1:50 000), executadas através do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro, do Departamento de Recursos Minerais (DRM), do Governo do Estado. Através desse projeto, foi mapeado o bloco Baía de Guanabara – folhas Baía de Guanabara, Itaboraí, Saquarema e Maricá, com o relatório final (texto e mapas) apresentado pelo DRM/Geomitec em 1981.

## **Unidades Geológicas da Área de Influência**

### **Quaternário**

Os terrenos Quaternários são formados por depósitos fluvio-marinhos arenosos e heterogêneos de espessura variável. Normalmente estão encobertos ou mascarados por sucessivos aterros implantados em vários períodos como forma de obtenção de terrenos para a expansão da Cidade.

Na região costeira do Estado do Rio de Janeiro ocorre uma série de ambientes de sedimentação quaternária, associados a sistemas deposicionais de origem continental e transicional/marinho. Este conjunto faz contato, para o lado continental, com rochas do embasamento de diferentes litologias e idades (CPRM, 2001).

O desenvolvimento desta planície costeira foi, em grande parte, guiado pelas direções estruturais do embasamento, que exerceram controle sobre a formação de baías e sobre a disposição dos remanescentes rochosos interiores às antigas baías que passaram a receber sedimentos provenientes das terras altas(CPRM, 2001).

A deposição dos sedimentos colúvio-aluvionares iniciou-se provavelmente no Terciário, e os processos responsáveis por sua gênese perduraram por todo Quaternário, podendo ser constatados até nos dias atuais. As fácies proximais envolvem cascalhos, areias e lamas resultantes da ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais de transporte de material de alteração das vertentes. O acúmulo de material detrítico originou rampas de colúvio (predomínio de material fino) e depósitos de tálus (predomínio de material grosseiro) junto à base e à meia-encosta dos morros. São materiais que sofreram transporte por gravidade, por movimentos de massa do tipo rastejo ou escorregamentos(CPRM, 2001).

Sua morfologia pode ser atribuída em parte à existência de vários pontos de afluxo sedimentar que favorecem a coalescência dos leques, assim como também a efeitos de retrabalhamento e posterior erosão. Encontram-se constituídos por material de espessura, extensão e granulometria variada, que envolve desde argila até blocos de rocha e matacões provenientes do embasamento (CPRM, 2001).

### **Unidade Gnaiss Facoidal**

Na área esta unidade geológica é representada pela sub-unidade gnaiss facoidal sem zonas charnockíticas

Esta sub-unidade é caracterizada geomorfologicamente pela presença de morros e serrotes com afloramentos rochosos no topo e ao longo de algumas vertentes, escarpadas ou não, com a presença de lascas e juntas de alívio (descompressão) nas exposições do maciço rochoso, e matacões de tamanho e forma variadas espalhados pelas encostas.

Normalmente apresenta solo residual saprolítico pouco espesso, de natureza areno-argilosa, e colúvio/tálus localizados.

Suas melhores exposições ocorrem em afloramentos rochosos em sopé dos morros e em cortes no centro da cidade e também em antigas pedreiras, como a existente no pátio da Companhia de Lixo de Niterói (CLIN) (Figura 08). Quando fresca, trata-se de uma rocha laranja-acinzentada, com cristais centimétricos a decamétricos rosados/alaranjados a esbranquiçados de feldspato potássico, quase sempre amendoados ou oftálmicos (típicos facóides), raramente subeudrais, dispersos e orientados em uma escassa matriz escura, biotítica, normalmente de grão médio, onde se constata a presença de fitas de quartzo, além da presença aleatória de aglomerados de granada em cristais de diversos tamanhos. Apresenta-se orientado em diversos graus por deformação milonítica, e cortado por faixas e zonas de cisalhamento de diversos portes. São comuns inclusões de tamanhos e formas variadas, geralmente lenticulares, de rochas dioríticas, gnáissicas e leptiníticas, orientadas segundo a foliação. Presença freqüente de remobilizações quartzo-feldespáticas, diques de pegmatito, diques de granito cinza-rosa e veios e bolsões de quartzo. Transiciona para a sub-unidade gnaiss facoidal com zonas charnockíticas e para a Unidade Morro da Penha.



Figura 08 - Detalhe de rocha do gnaiss facoidal sem zonas charnockíticas, cortado por um dique granítico de pequena espessura (Pedreira da CLIN, Bairro de Fátima).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

Petrograficamente, trata-se de uma rocha granítica a granodiorítica de textura porfirítica seriada mortar, com orientação preferencial marcante de todos os indicadores (eixo maior de minerais tabulares, fitas de quartzo, p.ex.). Pórfiros subeuédricos a oclares de microclina pertítica formam os cristais maiores, seguidos por plagioclásio geminado, por vezes com as lamelas de geminação dobradas. Geralmente as bordas desses pórfiros estão recobertas por cristais feldspáticos muito finos, resultado de intensa deformação (textura mortar) O quartzo foi remobilizado da matriz e forma fitas e cristais complexos envolvendo os pórfiros e, por vezes, aglomerados de matriz. Esses 3 minerais compõem a maioria da rocha. A matriz, sempre espremida entre os pórfiros, é composta de microclina e plagioclásio bem finos (até 0.3mm), tendo como mineral máfico principal a biotita em palhetas (até 1mm), com traços de restos de piroxênio. Mirmequitas são freqüentes no contato entre o Feldspato potássico e o plagioclásio. Como minerais acessórios ocorrem opacos, apatita e zircão e eventualmente granada disseminada na matriz. Intensos efeitos de alteração secundária hidrotermal (saussuritização?) principalmente sobre o plagioclásio são observados, formando sericita, muscovita bem desenvolvida e calcita. Alguns cristais de biotita estão cloritizados pelo mesmo processo.

## Unidade Ingá

Morfologicamente é representada por morros pouco elevados (Morros de Gragoatá, Ingá, Boa Viagem, Lara Viela e Estado) e colinas, sem a presença de escarpas ou vertentes rochosas, já que se apresenta bastante intemperizada, sendo raros os pontos onde os litotipos representativos possam ser identificados.

Apresenta se recoberta por mantos coluvionares em alguns pontos, como, por exemplo, na garganta entre o Morro do Arroz e o Morro do Estado, e no topo do Morro do Caniço onde são identificadas duas linhas de seixos (possivelmente um pavimento detrítico) intercaladas no colúvio (Figura 09).



Figura 09 - Nível de Linha de seixos em paleocolúvios em área de ocorrência de litologias da Unidade Ingá (Morro do Caniço – Ingá).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

O solo residual, bastante espesso, é areno-argiloso, marrom-avermelhado, que, associado à presença de colúvio em suas encostas, propicia a identificação de áreas propensas a risco de escorregamento.

Exposições típicas da Unidade Ingá são encontradas em cortes na Avenida Litorânea que une os bairros de Gragoatá e Icaraí, no Morro da Boa Viagem. Também

são observadas exposições das litologia referentes em corte na Rua São Sebastião (Figura 10).



Figura 10 - Rocha gnáissica milonítica da Unidade Ingá em contato com gnaissé facoidal sem zonas charnockíticas. Corte na Rua São Sebastião, Ingá.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

Trata-se de uma rocha gnáissica, com níveis centimétricos a decamétricos intercalados de leucognaissé biotítico, níveis feldspáticos e quartzosos de aspecto quartzítico, dobrados em alguns locais (Figura 11). Em algumas faixas observam-se nódulos às vezes centimétricos de granada e quartzo associado, sendo raros os afloramentos de rocha sã dessa litologia (Figura 12). Seus contatos com o gnaissé facoidal envolvente são bruscos, onde se observa a presença de dobras e falhas, com brechações acompanhadas de silicificações (Figura 13).



Figura 11 - Detalhe de microdobra em gnaissé da Unidade Ingá. (Rua Gastão Gonçalves, Morro do Vintém, Pé Pequeno).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.



Figura 12 - Litologia da Unidade Ingá com presença de nódulos oxidados de granada. (Praia da Boa Viagem).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.



Figura 13 - Contato brusco com a sub-unidade gnaissé facoidal sem zonas charnockíticas. Na parte superior da foto observa-se gnaissé da Unidade Ingá dobrado.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

### **Unidade Morro da Penha**

Seu representante morfológico é o Morro da Penha (156m), o qual apresenta vertentes rochosas escarpadas no seu lado norte e com topo rochoso, onde é observada a formação de lascas pela conjugação de fraturas de alívio com fraturas de

tensão (Figura 14). Forma solo residual argilo-arenosos pouco espesso em particular nas vertentes a sudeste e este onde são observados esparsos matacões em área arborizada e material coluvionar pouco espesso na encosta.



Figura 14 - Desenvolvimento de lascas em encosta rochosa (Morro da Penha).  
Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

Litologicamente trata-se de uma biotita granodiorito a granito gnáissico com cristais centimétricos de feldspato potássico euedrais a oftálmicos (augen) em bastante matriz biotítica de grão médio a grosso, orientado por deformação milonítica e/ou fluxo magmático (Figura 15). Ocorrem inúmeros enclaves de natureza e forma variadas, principalmente enclaves lenticulares dioríticos e bolsões de quartzo decamétricos. Localmente observa-se granada, em aglomerados e dispersa na matriz. É cortado por diques de granito cinza-rosa e pegmatitos. Apresenta delgadas zonas de cisalhamento e porções charnockitizadas (Figura 16).



Figura 15 - Granodiorito com pórfiros de K-feldspato, euédricos a subeuédricos, representativo da Unidade Morro da Penha. Morro da Penha.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.



Figura 16 - Zona de cisalhamento em granodiorito da Unidade Morro da Penha (Morro da Penha).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

Petrograficamente trata-se de uma rocha granodiorítica de textura porfírica seriada mortar, com orientação preferencial marcante de alguns indicadores. Pórfiros euédricos a subeuédricos e oclares de até 5 cm de mesopertita/microclina pertítica

(geralmente os maiores) e plagioclásio geminado, geralmente exibindo sinais de deformação como lamelas de geminação descontínuas ou dobradas. Os limites desses pórfiros estão envolvidos por cristais feldspáticos muito finos, resultado de intensa deformação (textura mortar). O quartzo foi quase que totalmente remobilizado da matriz e forma fitas e cristais complexos envolvendo os pórfiros e por vezes aglomerados de matriz. A matriz, em maior quantidade que na Unidade Gnaisse Facoidal, ocorre fluindo entre os pórfiros, é composta de mesopertita/microclina e plagioclásio bem finos (até 0.3mm), tendo como mineral máfico principal biotita e secundariamente granada, e restos de piroxênio em alguns pontos. Mirmequitas ocorrem no contato entre o Feldspato potássico e o plagioclásio. Como minerais acessórios ocorrem opacos, apatita e zircão. Em uma lâmina é observado processo de alteração hidrotermal do plagioclásio, formando grande quantidade de calcita e alguma muscovita.

#### **5.1.1.2. Caracterização da Geomorfologia local**

O relevo do Município de Niterói caracteriza-se pela conjugação de extensas faixas de planícies, notadamente junto ao litoral, que são interrompidas por conjuntos alongados de morros que alcançam altitudes da ordem de algumas dezenas ou centenas de metros. Na área de influência direta encontramos as seguintes sistemas de relevo:

#### **Planícies Colúvio-Alúvio-Marinhas (Terrenos Argilo-Arenosos das Baixadas)**

São superfícies subhorizontais, com gradientes extremamente suaves e convergentes à linha de costa, de interface com os Sistemas Depositionais Continentais (processos fluviais e de encosta) e Marinhos. Terrenos mal drenados com padrão de canais meandrante e divagante. Presença de superfícies de aplainamento e pequenas colinas ajustadas ao nível de base das Baixadas(CPRM, 2001).

#### **Colinas Isoladas.**

Apresentam-se como formas de relevo residuais, com vertentes convexas e topos arredondados ou alongados, com sedimentação de colúvios, remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha que caracteriza as baixadas litorâneas. Densidade de drenagem muito baixa com padrão

de drenagem dendrítico e drenagem imperfeita nos fundos de vales afogados. Predomínio de amplitudes topográficas inferiores a 100m e gradientes suaves(CPRM, 2001).

### **Morrotes e Morros Baixos Isolados.**

São formas de relevo residuais, com vertentes convexas a retilíneas e topos aguçados ou arredondados, com sedimentação de colúvios, remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha, que caracteriza as baixadas litorâneas. A densidade de drenagem muito baixa com padrão de drenagem dendrítico e drenagem imperfeita dos fundos de vales afogados. Apresenta um predomínio de amplitudes topográficas entre 100 e 200m e gradientes suaves a médios(CPRM, 2001).

### **Parâmetros Morfométricos do Relevo**

Para a caracterização morfométrica foi confeccionado um modelo digital de terreno (MDT) a partir das cartas topográficas em escala de 1:10.000 da EMUSA (2000) já vetorizadas. Os arquivos originais, em formato DWG/AUTOCAD (© Autodesk) foram pós-editados, com atribuição de valores de altitudes às polilinhas e pontos, e exportados para o Sistema de Informações Geográficas GRASS (Geographic Resources Analysis Support System; <http://grass.itc.it/>). Utilizou-se o algoritmo de *spline* regularizado com tensão de Mitsova & Mitsova (1993), pois apresenta bons resultados em termos de acurácia na geração do modelo numérico (Mitsova & Hofierka, 1993; Bonk, 2002; Cebecauer et al., 2002) e permite a derivação de parâmetros morfométricos diretamente da função interpoladora explícita.

As amplitudes de relevo do MDT são da ordem de 100 m, com o mínimo na linha de litoral (zero). O comportamento do relevo indica, portanto, que as encostas desenvolvem-se em feições que potencializam a erosão e movimento de massas devido às transições abruptas de gradientes e, de modo geral, pela manutenção de altos ângulos nas áreas de morros.

As direções principais de cumeadas (Figuras 17 e 18) mostram morros alinhados aproximadamente a NE-SW, tendo como principais representantes os Morros do Gragoatá, do Estado e do Arrozal em direção ao Morro da Boa Vista.

Alguns morros isolados no Ingá, São Lourenço e Centro são, tipicamente, relíquias preservadas da erosão imersas na ampla área de planícies que vem desde



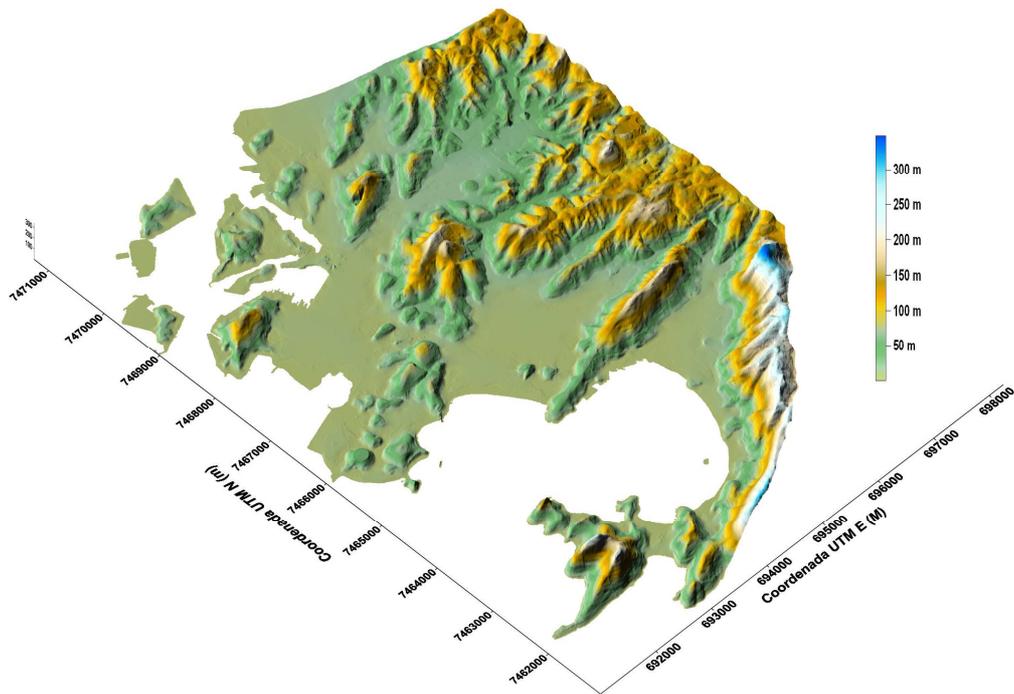


Figura 18 - Superfície tridimensional do relevo.

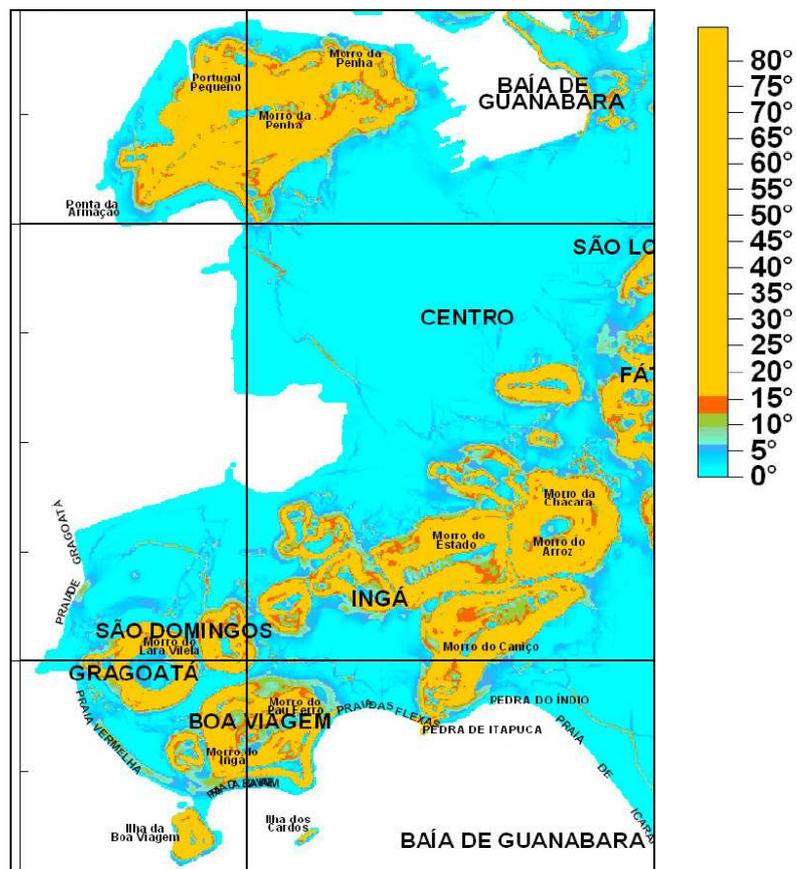


Figura 19 - Ângulos de maior declividade (gradientes) das encostas

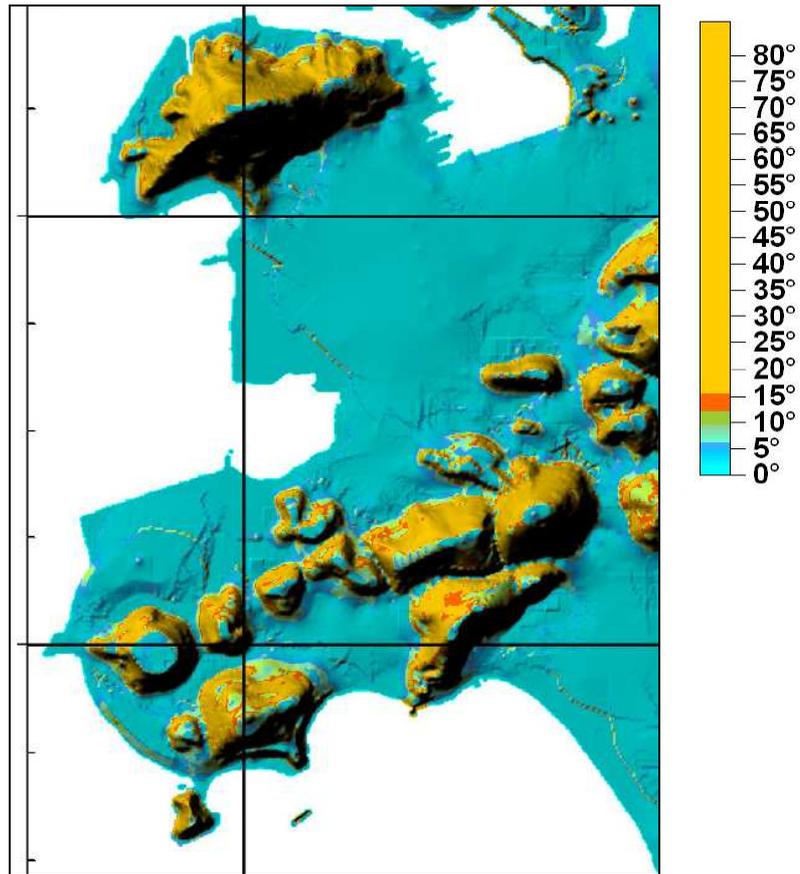


Figura 20 - Valores de gradientes aplicados sobre o relevo sombreado com iluminação a NW.

Os atributos morfométricos podem contribuir na delimitação de áreas de fluxos superficiais que potencialmente oferecem riscos, ora como condutos preferenciais de enxurradas, favorecendo a elevação da saturação do solo e redução do seu ângulo de atrito, ora ensejando simplesmente erosão superficial (Figura 21).

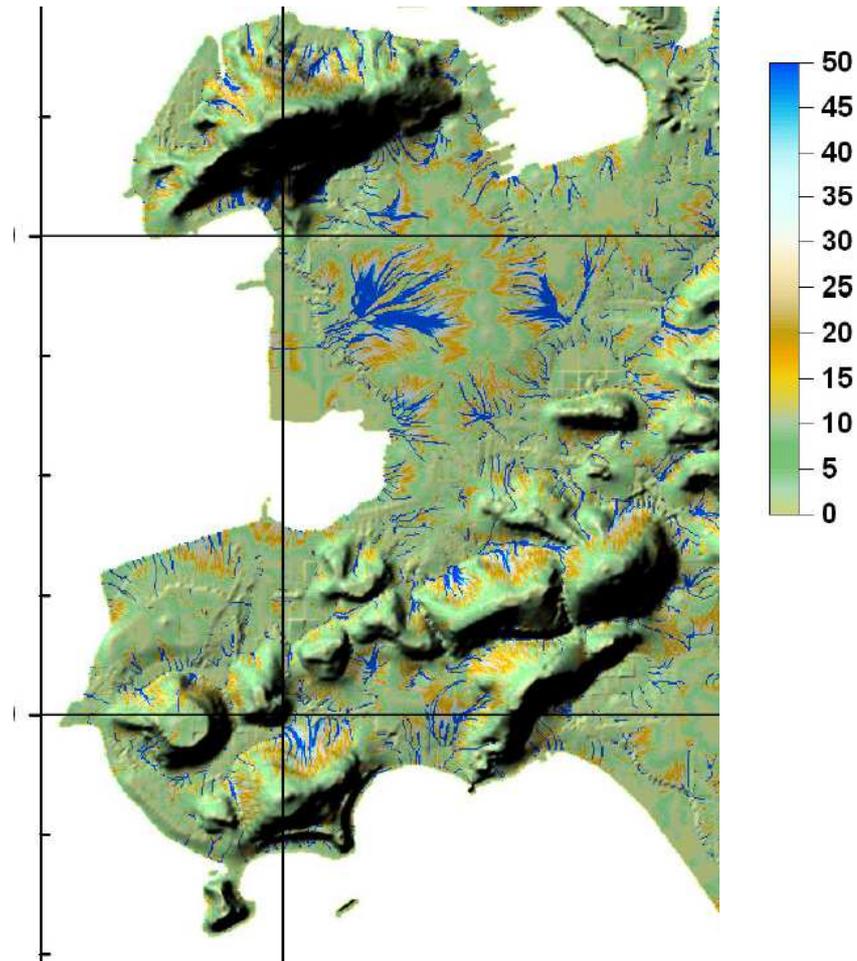


Figura 21 - Valores de densidade de fluxos sobrepostos ao relevo sombreado com iluminação a NW.

### **Formações superficiais**

Formações superficiais são aquelas que recobrem as encostas e que podem ser tanto de natureza geológica como antropogênica (tecnogênica). Tais depósitos superficiais são de grande importância geotécnica, principalmente quando as encostas em que ocorrem são ocupadas, já que representam material a ser movimentado, seja por agentes deflagradores naturais, como as chuvas intensas, seja por indução humana, cujos exemplos estão bem difundidos na literatura especializada.

Na área avaliada foram considerados os seguintes tipos de formações superficiais, conforme o representado no mapa respectivo (Mapa de Formações Superficiais):

## Depósito de Tálus/Colúvio

Como tálus, entende-se um amontoado de detritos rochosos no sopé das encostas escarpadas e desnudadas, composto de fenoclastos (seixos, pedregulhos, blocos e matacões), de tamanho variável, geralmente sub-angulosos, mal selecionados e sem acamamento regular. São formados por ação da gravidade sobre fragmentos soltos nos paredões rochosos, desmembrados da rocha *in situ*, por processos intempéricos que afetam principalmente a rede de diáclases ou juntas existentes.

As vertentes de tálus são íngremes e instáveis durante a sua formação, podendo eventualmente estabilizar-se pela vegetação.

Vertentes com acumulação desses depósitos são facilmente desestabilizadas por ação antrópica, sendo, portanto áreas de alto risco para ocupação e que devem ser evitadas.

À semelhança do tálus, e com o qual se confunde, temos os depósitos de encosta denominados colúvios, normalmente formados por material incoerente, heterogêneo, formados por uma mistura de fragmentos de rocha intemperizada, geralmente sub-angulosos, solos e minerais, transportados dos divisores hidrográficos, sendo que alguns apresentam uma tênue estratificação (Figura 22, 23 e 24).

Os colúvios aparecem em alguns pontos como no Morro do Caniço e do Estado, com boa exposição em corte na Rua São Sebastião, esquina com a Rua Doutor Araujo no centro da cidade.



Figura 22 - Depósito coluvionar com a presença de clastos angulares a sub-angulares, mal selecionados em matriz arenosa (Morro do Caniço – Ingá).

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.



Figura 23 - Depósito coluvionar em corte da Rua São Sebastião (Morro do Estado – Ingá).  
Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.



Figura 24 - Detalhe do colúvio em corte da Rua São Sebastião (Morro do Estado – Ingá).  
Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

## **Solo Residual**

Considera-se como solo residual aquele derivado de uma rocha intemperizada *in situ* em que todos os traços da textura, estrutura e trama da rocha original foram destruídos. Como solo residual saprolítico ou saprólito, denomina-se aquele que ainda retém evidências da estrutura da rocha original isto é, estruturas reliquiares.

### Solo Residual da Unidade Ingá

Os biotita-gnaisses que constituem a Unidade Ingá apresentam normalmente solos residuais muito espessos (superiores a 10m), de coloração marrom amarelada ou avermelhada, com quase total ausência de estruturas reliquiares, bastante argilosos quando predomina rocha mãe (sã), formada por biotita-gnaisses granatíferos; ou localmente quartzosos pela presença de níveis “quartzíticos”.

São solos em grande parte areno-argilosos, de plasticidade média a alta, e “mostram freqüentes problemas de escorregamentos, concentrando-se tais ocorrências no centro da cidade (por exemplo, Morro da Boa Viagem e Morro do Estado), ocupados principalmente por favelas” (Sub-projeto Plano de Proteção de Encostas, Município de Niterói, 1994).

### Solo Residual da Unidade Gnaiss Facoidal

Normalmente pouco espesso, de alguns metros no máximo, com coloração amarelada a amarelo rosada, são argilo-arenosos, às vezes saprolíticos, permeáveis, com maior estabilidade nas encostas, e bastante estáveis a escavações, mesmo em terrenos mais íngremes. Escorregamentos relacionados normalmente ocorrem ao longo da descontinuidade solo/rocha sã.

## **Depósitos Aluvionares**

Relacionam-se aos depósitos flúvio-marinhos da planície litorânea e os das calhas fluviais.

São depósitos aluvionares eminentemente arenosos e heterogêneos de espessura variável. Normalmente estão encobertos ou mascarados por depósitos tecnogênicos (aterros) e construções.

## **Depósitos de Praia**

São aqueles depósitos arenosos relacionados às praias da baía, às vezes mascarados ou encobertos por aterros.

### **5.1.1.3. Clima**

O clima da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é subtropical úmido, caracterizado pela presença do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e pela passagem de sistemas polares migratórios. Alguns fenômenos atmosféricos que atuam sobre a RMRJ são essenciais na determinação da climatologia relacionada ao regime pluviométrico e térmico. Na grande escala, os mais importantes são a passagem de sistemas frontais e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O regime pluviométrico sofre também a influência do relevo local, das massas líquidas e instabilidades atmosféricas locais. As frentes frias reduzem a temperatura na estação de verão, mas a alta umidade do ar deixa os dias desconfortáveis. Durante os episódios de ZCAS a precipitação intensa contribui para a queda da temperatura. Os dias chuvosos e frios se parecem com os dias de inverno na região sul do país.

A cidade de Niterói, onde está situada a Universidade Federal Fluminense (UFF), está, também, compreendida na região climática subtropical, possuindo clima quente e chuvoso, tipicamente tropical.

Na estação de verão as chuvas são abundantes e as temperaturas elevadas devido ao forte aquecimento do continente e a atuação de alguns sistemas dinâmicos como a ZCAS. As chuvas originadas de nuvens cumulonimbus provocam transtornos à população com inundações em diversos pontos da cidade. Os raios que acompanham os fortes temporais ocasionam prejuízos materiais. As temperaturas médias mensais oscilam entre 24°C e 34°C.

O outono, estação de transição entre o verão e o inverno, verifica-se características de ambas estações. A precipitação reduz, a temperatura diminui e os nevoeiros começam a se formar. As inversões térmicas que se formam no outono e inverno dificultam a dispersão de poluentes e comprometem a qualidade do ar na cidade. As temperaturas mais amenas, oscilam entre 18°C e 28°C. As quedas mais acentuadas de temperaturas ocorrem devido a passagem de frentes frias na área. As frentes frias acompanhadas de ciclones extratropicais, dependendo do seu posicionamento, provocam ressacas no litoral de Niterói. Episódios fracos de ZCAS podem ocorrer no início do outono.

Na estação de inverno ocorre forte redução da precipitação e as temperaturas são amenas. O longo período de estiagem favorece a formação de nevoeiros e contribui para a baixa qualidade do ar. É o período mais seco e o município é afetado por frentes frias de fraca intensidade, embora possa ocorrer a passagem de frentes frias mais intensas. A temperatura máxima pode alcançar valores superiores a 25°C, com registros de temperatura máximas superiores a 35°C.

Na primavera verifica-se uma mudança no regime de precipitação e temperaturas no município. As chuvas se tornam mais intensas e frequentes, marcando o período de transição entre a estação mais seca e a mais chuvosa. As chuvas do tipo pancadas iniciam-se no final da tarde ou noite, devido ao aumento do calor e umidade do ar, podendo ocorrer queda de raios e ventos fortes. A passagem de frentes frias na área pode reduzir temporariamente a temperatura do ar. A temperatura máxima oscila em torno de 26°C, com registros de temperatura máxima acima de 36°C. A forte radiação solar e a maior frequência de dias com céu claro elevam as temperaturas máximas da estação.

Na mesoescala as brisas terrestres e marítimas são responsáveis pelos efeitos locais. Na parte da manhã os ventos que sopram do continente para o litoral, brisa terrestre, são fracos (Figura 25 e 26). Após o meio dia os ventos de sul-sudeste, que sopram do oceano para o continente, brisa marítima, são mais intensos e amenizam a temperatura, principalmente, no verão (Figura 27 e 28).

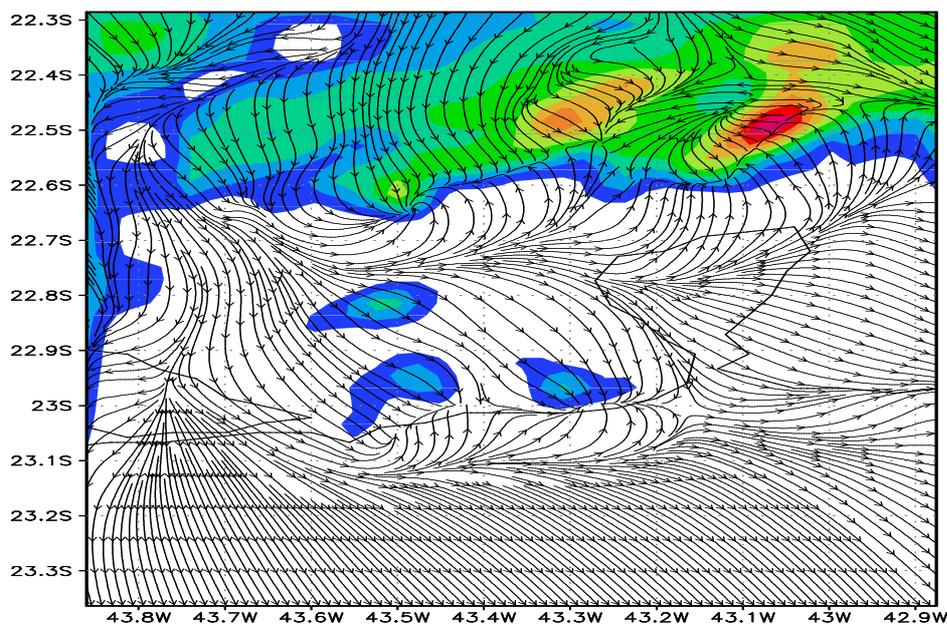


Figura 25 - Brisa Terrestre no Litoral do Rio de Janeiro, em janeiro às 9:00 horas.  
Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

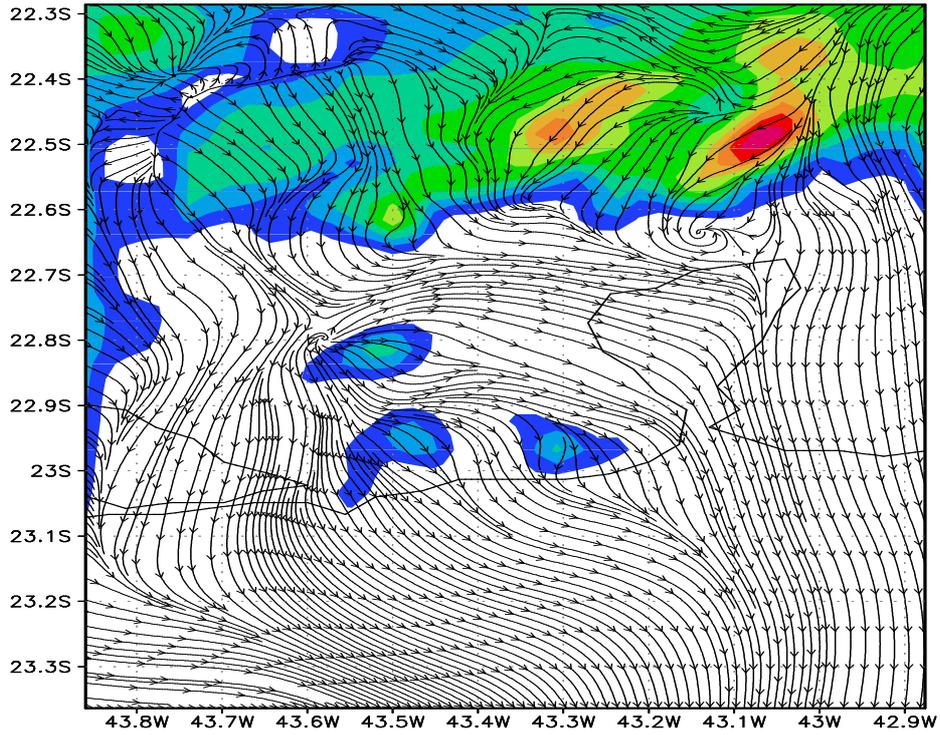


Figura 26 - Brisa Terrestre no litoral do Rio de Janeiro, em julho às 9:00 horas.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

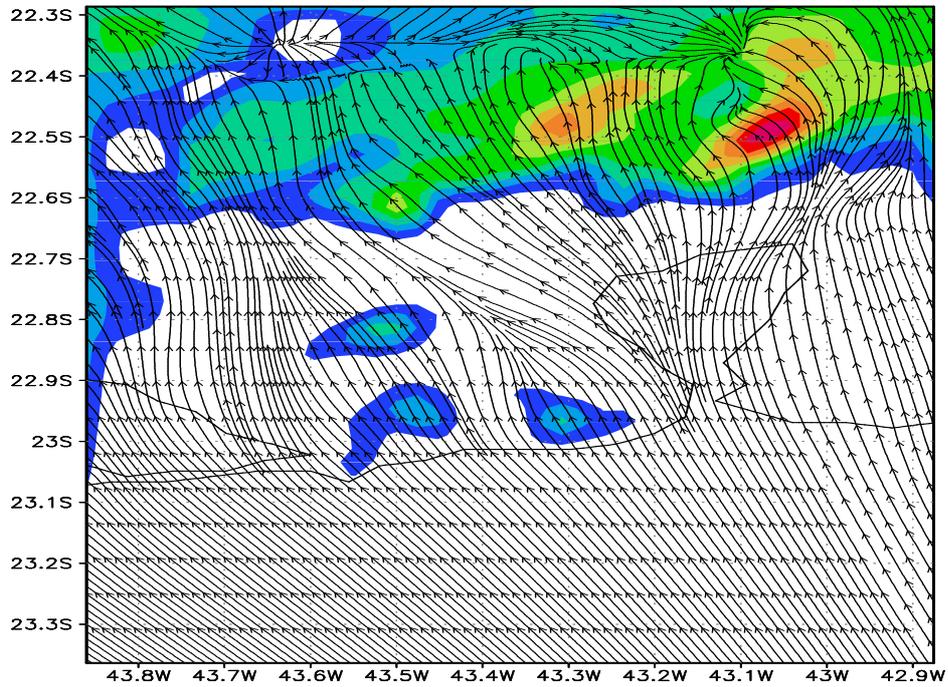


Figura 27 - Brisa Marítima no litoral do Rio de Janeiro, em janeiro às 18:00 horas.

Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

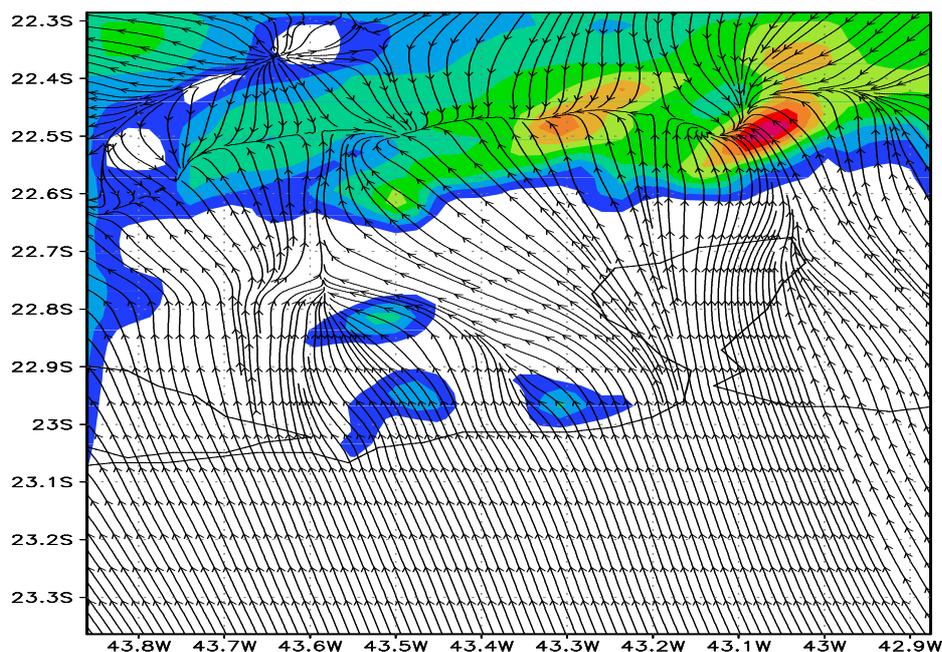


Figura 28 - Brisa Marítima no litoral do Rio de Janeiro, em julho às 18:00 horas.  
 Fonte: GT/ EIV-UFF, 2011.

Os ventos com velocidades baixas favorecem a concentração de poluentes. Entretanto, ventos com velocidades elevadas geram turbulência, melhorando assim, a qualidade do ar. A velocidade do vento varia no tempo e espaço, determinando, portanto, o tempo para os poluentes se moverem de uma fonte para o receptor.

A topografia é um fator importante para a qualidade do ar, porque controla a taxa de dispersão e diluição dos poluentes na atmosfera.

As edificações, por sua vez, alteram a topografia original, formando novas elevações sobre o solo, contribuindo assim, com a modificação da velocidade, direção ou intensidade do vento. Prédios altos e alinhados modificam o fluxo de ar, provocando seu encanamento ou criando espaços sem aeração suficiente.

Os ventos mais fortes ocorrem nos meses de setembro e outubro e, também, na estação de verão. Sudeste e sudoeste são as direções de ventos mais fortes. Aproximadamente, 38% dos ventos têm velocidades inferiores a 3 nós<sup>2</sup>, 54% entre 3 e 10 nós e 29% de calmarias. Os meses com maior número de horas de calmaria são: julho com 333, maio com 256, junho com 248 e agosto com 245 (Nicolli et al., 1980).

O período de maio até agosto é marcado por altas pressões e velocidades médias dos ventos reduzidas. É nesse período que ocorrem os episódios de estagnação atmosférica, influenciando na qualidade do ar da cidade.

<sup>2</sup> Unidade usada em Meteorologia, equivalente a 0,5144 m.s<sup>-1</sup>.

Verifica-se assim, que a proximidade do município de Niterói ao centro do sistema de alta pressão do Atlântico Sul impõe à área pouca ventilação e baixo fator de dispersão. O campus da UFF, conseqüentemente, por estar sob a influência desse sistema apresenta baixo fator de dispersão dos poluentes nos referidos meses (Figura 29).

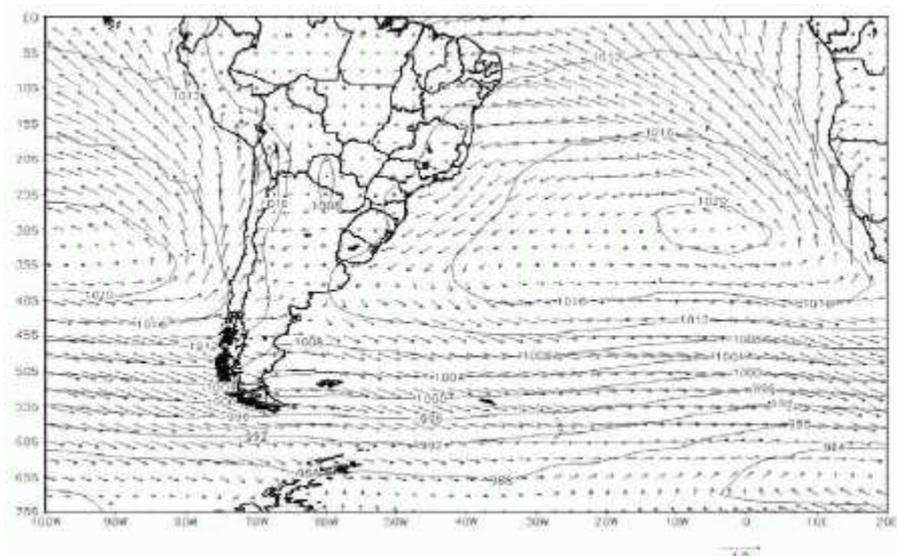


Figura 29 - Ventos predominantes de nordeste no litoral Fluminense (3)

#### 5.1.1.4. Recursos Hídricos

Os poucos rios que outrora drenavam a área de influencia encontram-se descaracterizados e transformados em canais urbanos, com seus cursos fluindo parcial ou completamente em galerias subterrâneas. Estes rios apresentavam pequenas extensões e volumes hídricos, pois suas nascentes encontram-se nas colinas e morros situados próximos à baía da Guanabara.

#### 5.1.2. Meio Biótico

O município de Niterói localiza-se na Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial), sendo parte do Bioma Mata Atlântica (Ururahy *et al.*, 1983, SOS Mata Atlântica, 1998). De acordo com a classificação do IBGE (Velooso *et al.*, 1991), a vegetação original do município compreende as formações Terras Baixas e Submontana, com ocorrência restrita da Floresta Aluvial nos terraços ao longo dos rios. A Floresta Ombrófila Densa apresenta biomassa e diversidade biológica altas, com dominância de espécies arbóreas perenes, lianas (cipós e trepadeiras) e epífitas (ex. bromélias, orquídeas). Podem ocorrer até três estratos arbóreos, além de um

estrato inferior formado por plantas lenhosas arbustivas, e do estrato terrestre, composto por ervas e mudas de regeneração natural das espécies arbóreas.

Tendo em vista o longo período de ocupação pré-histórica (Araujo & Vilaça, 1981), anterior a 1500, bem como após o início da colonização europeia, intensificada com a mudança da capital para o Rio de Janeiro no século XVIII (Dean, 1996), a cobertura vegetal atual reflete a interação entre o ambiente físico, os fatores biológicos e os impactos da ação antrópica. Como resultado deste processo, a vegetação original foi completamente erradicada em algumas áreas, substituída pelo uso urbano, industrial ou agrícola, e teve a sua composição florística bastante alterada em outras, devido a ações como a exploração de madeira, extração de plantas ornamentais, introdução de espécies exóticas invasoras, pastoreio, queimadas, aterros, drenagem de áreas inundáveis, etc.

Apesar do longo período de ocupação humana, o município apresenta um percentual considerável de áreas com cobertura florestal, além de outros tipos de vegetação natural, principalmente se comparado a outros municípios da região metropolitana. De acordo com o trabalho IQM-Verde II (CIDE, 2003), em 2001 o município continha 13,7% de floresta densa, 5,2% de floresta secundária em estágio avançado e 6,2% em estágio inicial, 5,4% de campo, 63,7%, com uso urbano (outros 5,8%). No mesmo trabalho, um estudo da evolução da cobertura vegetal nas últimas décadas, feito com base na comparação do mapeamento básico do IBGE e DSG (escala 1:50.000) e imagem do sensor Landsat ETM+ de 2001, concluiu que a cobertura arbórea total diminuiu 13,2% no período 1958-2001, cobrindo atualmente 25,1% da área do município, devido principalmente à expansão urbana. Entretanto, esses resultados devem ser avaliados com cautela, tendo em vista as diferenças de objetivos, de sistemas de classificação e escalas dos mapeamentos utilizados (Bohrer, 2003).

A cobertura vegetal atual foi classificada em:

**Floresta Secundária em Estágio Inicial (arbustiva-arbórea, FSI)** – vegetação aberta (densidade baixa a média), em estágio inicial de regeneração natural composta por espécies lenhosas pioneiras de crescimento rápido (famílias Leguminosae, Compositae, Solanaceae, Moraceae, etc.).

**Vegetação Herbáceo-Arbustiva (VHA)** - vegetação aberta de baixo porte (gramíneas, ervas, arbustos) sobre solos litólicos rasos ou sujeita a perturbações

periódicas (pastoreio, corte, fogo), com regeneração incipiente de espécies arbustivas e arbóreas (sucessão secundária).

**Campo (CH)** - vegetação herbácea (gramíneas e ervas) sobre solos litólicos rasos ou sujeita a perturbações periódicas (pastoreio, roçada, fogo), impedindo a regeneração e crescimento de espécies arbustivas e arbóreas (sucessão secundária).

**Vegetação Rupestre (VR)** - vegetação herbácea sobre afloramento rochoso, composto por espécies rupícolas das famílias Bromeliaceae, Araceae, Cactaceae, Orchidaceae e Velloziaceae, entre outras.

**Pomar (P)** - vegetação de porte arbóreo, aberta ou densa, cobrindo sítios ou quintais, com predominância de espécies frutíferas (laranja, banana, manga, coco, abacate, jaca, etc.) ou ornamentais, podendo incluir áreas construídas (uso urbano de baixa densidade).

Os resultados indicam o predomínio da cobertura arbustiva a arbórea, na maior parte com médio a alto grau de influência antrópica, seja através diretamente de plantio de espécies arbóreas (Pomar, Reflorestamento) ou por ações que afetam a estrutura e regeneração da vegetação natural (corte, fogo).

### 5.1.3. Meio Antrópico

O município de Niterói vem passando, nas últimas décadas, por um acentuado processo de crescimento populacional. Este crescimento ocorre de forma desordenada causando uma série de impactos sobre a qualidade ambiental e conseqüentemente sobre a qualidade de vida da população.

Embora Niterói seja reconhecido como um município com um dos melhores padrões de qualidade de vida do País (Almeida, 1997), abriga um grande número de bolsões de pobreza, onde mais de 50% dos chefes de domicílio têm rendimento médio mensal de até dois salários (Prefeitura Municipal de Niterói, 1992 e 1994). Parte significativa da população habita construções com padrão construtivo baixo ou precário, apresentando sérias deficiências quanto às condições de saneamento básico.

A área abrangida pela primeira fase do Projeto possui uma grande escassez de espaços livres levando uma parcela da população a ocupar áreas de encostas, com todos os problemas ambientais e o constante risco de acidentes associados a eventos pluviométricos de alta intensidade.

A situação urbana atual de Niterói pode ser mais bem entendida ao observarmos como se deu o processo de ocupação do território no município.

Segundo a Prefeitura Municipal de Niterói (1992) o processo de ocupação, desde a sua fundação 1573 até o século XIX, caracterizou-se pela formação de núcleos populacionais em torno de igrejas que detinham o poder político-institucional e eram responsáveis pela manutenção da ordem social. Adjacentes a estes povoados estendiam-se grandes fazendas de cana-de-açúcar.

Na luta contra os franceses e seus aliados (índios Tamoios) pelo controle das terras ao redor da Baía de Guanabara a parceria com os índios Temiminós, originários do Espírito Santo, foi fundamental para a vitória dos portugueses. Esses índios foram convidados a permanecer na região e seu chefe, Araribóia, recebeu uma sesmaria para que se instalasse com seu povo (em 16 de março de 1568), dela tomando posse a 22 de novembro de 1573. Para a instalação da aldeia e construção da capela (os índios já eram catequizados) foi escolhido um local elevado, mas próximo ao mar, permitindo que se avistasse a baía: o morro que passaria a chamar-se São Lourenço (Prefeitura Municipal, 1996).

Somente em 1819 o povoado de São Domingos da Praia Grande foi promovido à categoria de vila, denominada Vila Real da Praia Grande, cuja área abrangia o atual Centro da Cidade (Prefeitura Municipal de Niterói, 1992). Nesta data também foi executado o "Plano de Edificação da Vila Real da praia Grande", encomendado ao pintor francês Pallière (Carvalho, 2001).

Em 1835 a vila foi elevada à categoria de cidade e passa a ser a capital da Província, com o nome de "Nichteroy", desencadeando várias obras urbanas implementadas a partir do "Plano de Arruamento", de autoria do engenheiro militar francês Pedro Taulois (Carvalho, 2001).

Por ocasião da substituição dos engenhos de açúcar pela cultura cafeeira (ciclo do café), ocorreu um crescimento acelerado do povoamento da região. Desta época data, também, o projeto de malha urbana ortogonal do bairro de Icaraí, que se desenvolveu em torno de uma importante praça, hoje Campo de São Bento.

Em meados do século XIX iniciou-se o processo de aterro da enseada e do manguezal de São Lourenço, que se estendeu até a década de 1920, concluído com a implantação do Porto de Niterói e a criação do bairro portuário.

O processo de industrialização brasileiro reflete-se em Niterói a partir de meados do século XIX na instalação de inúmeros estaleiros, processadores de pescado e outras indústrias, intensificando a consolidação/ocupação de vários bairros.

No final do século XIX, após a Proclamação da República, Niterói é instituída capital do Estado do Rio de Janeiro. A partir das primeiras décadas do século XX, o crescimento urbano estende-se em direção ao bairro do Viradouro e ao Barreto, graças ao desenvolvimento do sistema de transporte de bondes, que ligava o Centro a São Domingos, Ingá, Icaraí e Fonseca.

A abertura da Avenida Amaral Peixoto, na década de 40, tornou o processo de ocupação urbano do solo mais intenso e a conseqüente verticalização da área central. Nos anos 50, consolida-se a vocação de um núcleo residencial para as classes média e alta nos bairros do Ingá, Icaraí e São Francisco.

Na década de 70, um marco importante na história recente do município foi a construção da Ponte Rio-Niterói e dos túneis entre Icaraí e São Francisco, que redirecionaram o crescimento do município em direção às Regiões oceânica e de Pendotiba. Paralelamente houve a fusão do antigo Estado do Rio de Janeiro com o Estado da Guanabara e a transferência da capital do novo estado para a Cidade do Rio de Janeiro, gerando um processo de estagnação econômica e degradação urbana da área das regiões Norte e das Praias da Baía.

O crescimento urbano desordenado refletiu-se na ocupação das encostas pela população de baixa renda, em áreas desprovidas de infra-estrutura urbana e serviços públicos, levando a uma grande proliferação de favelas.

O quadro atual do uso e ocupação do solo no município de Niterói, em especial na região, apresenta uma íntima ligação com o processo histórico, no qual, as diversas transformações político-administrativas, econômicas e sociais afetam de forma significativa as formas de ocupação, o padrão socioeconômico da população e os problemas urbanos e ambientais decorrentes do crescimento urbano acelerado e desordenado.

### **A Dinâmica Populacional e o Crescimento das Favelas**

Ao mesmo tempo em que o município de Niterói apresentou uma elevada taxa de crescimento populacional, diversos bairros das regiões Norte e das Praias da Baía apresentaram uma redução do contingente populacional no período entre 1991 e 2000.

Os bairros que mais apresentaram decréscimo em sua população foram o Centro (-1,73) e São Domingos (-1,48) Quadro 03.

Bairro	População		Tx Cresc. 1991-2000
	1991	2000	
Boa Viagem	2014	2104	0,49
<b>Centro</b>	<b>21632</b>	<b>18487</b>	<b>-1,73</b>
Gragoatá	193	220	1,47
Ingá	15496	16592	0,76
<b>São Domingos</b>	<b>5281</b>	<b>4619</b>	<b>-1,48</b>

Quadro 03: População e Taxa de Crescimento Populacional.

Fonte: PMN/Subsecretaria de Ciência e Tecnologia; IBGE, Contagem da População 1991 e Censo Demográfico 2000.

As favelas caracterizam-se por ocupações em áreas não compradas, públicas ou privadas, sobre as quais são edificadas habitações.

O processo de favelização é uma consequência do grande déficit habitacional, que afeta principalmente a população de mais baixa renda, que se vê obrigada a ocupar locais inadequados quanto às condições de saneamento e higiene ou quanto ao risco associado (Quadro 04).

Favela	Bairro	População		Taxa de crescimento anual
		1996	2000	
<i>Morro do Estado</i>	<i>Morro do Estado</i>	4098	3202	-5,98
<i>Morro do Ingá</i>	<i>Ingá</i>	1095	925	-4,13
Morro da Chácara	Centro	422	798	17,27
Morro Lara Vilela 94	São Domingos	-	204	-

Quadro 04 - População das Favelas e taxa de crescimento anual no período 1996 a 2000.

Fonte: PMN/Subsecretaria de Ciência e Tecnologia; IBGE, Contagem da População 1996 & Censo Demográfico 2000.

## 6. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### Impactos durante as obras

As obras que estão sendo implantadas na Universidade Federal Fluminense abrangem o Campus do Gragoatá, o Campus da Praia Vermelha e o Campus do Valonguinho, atendendo as diretrizes do Plano Diretor elaborado pela Universidade. Estão sendo construídas edificações com cinco pavimentos, em sua maioria, executadas em concreto armado, com áreas aproximadas entre 5.000 e 16.000 m<sup>2</sup>, e contemplam nos seus projetos áreas urbanizadas com paisagismo inserido no contexto dos campi, e em conformidade com a legislação.

As obras não ocorrerão todas ao mesmo tempo e serão executadas ao longo de quatro anos, com previsão de conclusão para 2013. Nesse tipo de atividade (construção de um conjunto de prédios) é esperado certo nível de impactos (ruídos, poeira, etc), ainda que temporário no entorno imediato aos campi. Por isso, foi elaborado um estudo prévio para implantação dos canteiros de obra, respeitando-se a legislação vigente, visando desde o início à minimização dos possíveis efeitos.

Planejamento do canteiro em cada campus:

- a) A água para o canteiro é fornecida por caminhões pipa;
- b) A energia elétrica é fornecida pela Universidade através de subestações existentes nas edificações próximas;
- c) O esgoto sanitário dos canteiros é despejado na rede da concessionária;
- d) A instalação telefônica é solicitada à concessionária.
- e) Em função do volume da obra: definição (localização e dimensionamento) de áreas para armazenamento de materiais a granel (areia, brita, etc.).
- f) Em função do efeito máximo previsto para a obra: definição (localização e dimensionamento) das áreas de vivência, com as seguintes instalações:
  - Sanitários.
  - Vestiários.
  - Alojamento.
  - Local de Refeições.
- g) Localização e dimensionamento das centrais de:
  - Massa (betoneira).
  - Minicentral de concreto.
  - Armação de Ferro.
  - Serra Circular.
  - Armação de forma.
- h) Localização e dimensionamento dos Equipamentos de Transporte de Materiais e Pessoas:
  - Grua.
  - Elevador de Transporte de Materiais (Prancha).
  - Elevador de Passageiros (Gaiola).
- i) Colocação de tapumes para impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços;
- j) Verificação das diversas interferências com a comunidade e vice versa;

- k) Há exigência da Universidade e, em respeito à legislação, que nos canteiros de obra, as empresas tenham em seus quadros de funcionários, profissionais habilitados em segurança do trabalho.
- l) Organização dos canteiros de obra compatibilizados com as atividades acadêmicas do campus: a Universidade através de um estudo prévio implantou um sistema de sinalização e ordenamento do trânsito interno (com separação de fluxos), assim como disponibilizou áreas para estacionamento de veículos, trazendo maior comodidade e segurança para a comunidade universitária e, também, acessibilidade com segurança dos veículos pesados e máquinas que transitam nos campus da Universidade para execução das obras.

### **Interferências no Sistema Viário**

A interferência das obras no sistema viário do entorno dos campi é muito reduzida tendo em vista que os campi da Universidade apresentam áreas disponíveis para carga e descarga. Além disso, o trânsito de veículos para as obras nas vias de acesso está programado para ocorrerem em dias e horários alternados.

Portanto, não há impacto na área de entorno dos campi, no que diz respeito ao sistema viário, decorrente da implantação das obras.

### **Destino final do material resultante do movimento de terra e do entulho da obra**

Do material resultante do movimento de terra, parte é armazenada no canteiro de obras para reutilização como aterro e o restante despejado em áreas licenciadas pela Prefeitura. O mesmo ocorre com o material de entulho em que parte é despejada em áreas licenciadas pela Prefeitura. Os demais materiais inservíveis (lixo orgânico) são acondicionados em caçambas estacionárias e retirados por empresa especializada.

Portanto, não há impacto na área de entorno dos campi, no que diz respeito ao destino final do material resultante do movimento de terra e do entulho remanescente da obra.

### **Existência de arborização e de cobertura vegetal no terreno:**

Importante registrar que o projeto de paisagismo dos campi implantado na década de 1980 considerou o Plano Diretor na sua totalidade, por isso a arborização ocorreu em quase todas as áreas onde não havia previsão de prédios. Além disso,

fora o campus do Valonguinho (onde já existia vegetação expressiva) e o conjunto arbóreo existente ao redor da Escola de Arquitetura no campus da Praia Vermelha, em todo o restante dos campi não havia vegetação, pois era a área do aterrado.

Agora, na fase de organização das novas obras, através do levantamento arbóreo realizado na fase do projeto e com os estudos de locação das edificações que visaram preservar as espécies existentes, com raríssimas exceções, houve a necessidade de remoção de algumas espécies e do replantio em outras áreas. Quando ocorreu foram devidamente identificadas e licenciadas na Prefeitura do Município.

Portanto, não há impacto na área de entorno dos campi, no que diz respeito à arborização e cobertura vegetal do terreno, decorrente da implantação das obras.

### **Produção e nível de ruído**

A poluição ambiental gerado por ruído dos equipamentos e máquinas utilizados nos canteiros de obra é inevitável. Entretanto, considerando que a utilização é temporária e inconstante notadamente o impacto causado à vizinhança do campus é reduzido. Além disso, são respeitados os horários permitidos pela legislação para produção de ruídos.

Portanto, os impactos negativos que podem ocorrer na área de entorno dos campi, no que diz respeito à produção e nível de ruído decorrente da implantação das obras são temporários e minimizados pela organização do trabalho.

### **Esgotamento sanitário**

O esgotamento sanitário dos canteiros de obra é direcionado para a rede de esgotamento do campus que é interligada à rede da concessionária.

Portanto, não há impacto na área de entorno dos campi, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, decorrente da implantação das obras.

### **Qualidade do ar**

A poluição ambiental de uma obra é inevitável, entretanto ocorre em menor intensidade, tendo em vista que as equipes de engenharia das obras procuram tomar

medidas preventivas para controle da geração de poeira e sujeira. Outros produtos geradores de poluição do ar não são utilizados no canteiro.

Portanto, os impactos negativos que podem ocorrer na área de entorno dos campi, no que diz respeito à qualidade do ar decorrente da implantação das obras são temporários e minimizados pela organização do trabalho.

### **Geração de empregos e arrecadação de impostos**

As obras nos campi da Universidade Federal Fluminense contribuem para geração de empregos com um efetivo de aproximadamente 1.200 postos de trabalho. O custo previsto das obras está na ordem de R\$300.000.000,00, com arrecadação para o município de cerca de R\$ 9.000.000,00.

Portanto, os impactos positivos que podem ocorrer na área de entorno dos campi, no que diz respeito à geração de empregos e arrecadação de impostos decorrente da implantação das obras são também temporários, mas se sobrepõem aos impactos negativos produzidos.

## **7. MEDIDAS MITIGADORAS**

As medidas mitigadoras estão descritas no EIV.

## **8. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO**

Não há necessidade de programa de monitoramento, pois não foram identificados impactos significativos.

## **9. EQUIPE TÉCNICA**

Reiner Rosas – geógrafo UFF

## **10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, A.C. (1997) *A Qualidade de Vida no Estado do Rio de Janeiro*. Niterói: EDUFF.

ARAUJO, D.S de & VILAÇA, A.M.N. (1981) Avaliação da cobertura vegetal remanescente de Itaipu. In. *Pesquisas Arqueológicas no Litoral de Itaipu*, Niterói, Rio de Janeiro, L.M. Kneip, L. Pallestrini & F.L.da S. Cunha (Coord.), Itaipu – Cia. de Desenvolvimento Territorial. Rio de Janeiro. P. 25-46.

- BOHRER, C.B.A. (2003) Evolução da Cobertura Vegetal Arbórea. *In. Índice de Qualidade dos Municípios - Verde II (IQM-Verde-II)*. Fundação CIDE. Rio de Janeiro. P. 71-97.
- CARVALHO, M.C.A. (2001) *A Construção de uma Imagem de "Cidade da Qualidade de Vida"*. Niterói: Dissertação ( Mestrado em Geografia) - Universidade Federal Fluminense, 109p.
- CEBECAUER, T, HOFIERKA, J, & SURI, M. (2002) Processing Digital Terrain Models by Regularized Spline with Tension: Tuning Interpolation Parameters for Different Input Datasets. *In: Open Source GIS-GRASS users Conference 2002, Trento, 2002, Proceedings ...* 12p.
- CIDE (2003) Índice de Qualidade dos Municípios - Verde II (IQM-Verde-II). Fundação CIDE. Rio de Janeiro.
- DEAN, W. (1996) *A Ferro e Fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira*. Cia. das Letras. São Paulo.
- EMUSA (2000) Planta Planialtimétrica do Município de Niterói, Escala 1:10.000, 13 fls.
- FERRARI, A.L. (2001) – *Evolução Tectônica do Gráben da Guanabara*. São Paulo, 412 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- HEIBRON, M., MORIAK, W., VALERIANO, C.M., MILANI, E. J., ALMEIDA, J. & TUPINAMBÁ, M. (2000)- From collision to extension: the roots of southeastern continental margin of Brazil. *In: Moriak, W. & Talwani, M. (eds.): Atlantic Rifts and Continental Margins. Geophysical Monograph 115, American Geophysical Union: 1-31.*
- HIPPERT, J.F.M. (1990) - *Contribuição à geologia e petrologia dos "augen"-gnaiesses de Niterói, RJ*. Dissertação de mestrado, IG-USP.
- KISHIDA, A. (1969) - The Niterói plúton. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 41(4): 648.
- LAMEGO, A. R. (1937) - Escarpas do Rio de Janeiro. *Bol.* 93, Serv. Geol. e Mineral., RJ.
- LAMEGO, A. R. (1945) - Geologia de Niterói na tectônica da Guanabara. *Bol.* 115 da Divisão de Geologia e Mineralogia. RJ.
- LAMEGO, A. R. (1964) - *O homem e a Guanabara*. IBGE, Cons. Nac. de Geografia, Biblioteca Geográfica brasileira, Série a, publ. Nº. 5

MACHADO, R. (1997) - *Litogeoquímica e tectônica dos granitóides Neoproterozóicos do Cinturão Paraíba do Sul no estado do Rio de Janeiro*. Tese de livre docência, IG-USP.

MITASOVA, H & HOFIERKA, J.(1993) Interpolation by Regularized Spline with Tension: II. Application to Terrain Modeling and Surface Geometry Analysis. *Mathematical Geology*, **25** (6):657-669

MITASOVA, H & MITAS, L. (1993). Interpolation by Regularized Spline with Tension : I. Theory and implementation. *Mathematical Geology*, **25** (6): 641-655

PENHA, H.M & MENDES, J.C, LUDKA, I.P.; GUIMARÃES, A.M.; ALMEIDA, F.º & PENHA, L.L. (2001) - Geologia do granitóide Itacoatiara, RJ: resultados preliminares. 35º Simp. Geol. Sudeste, SBG, *Bol. de resumos*.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI - CONSULTORIA ESPECIAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. (1996) Niterói Bairros. Niterói-RJ. 499p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI - CONSULTORIA ESPECIAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. (1994) Niterói Informações Básicas - 1994. Niterói-RJ: Faperj/Finatec. 118p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. (1992) Plano Diretor de Niterói. 1992 Lei 1157/92.

SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, G.R. & ASMUS, H. E. 1984. *Geologia do Brasil - texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais - escala 1:2500000*. DNPM, MME, Brasília.

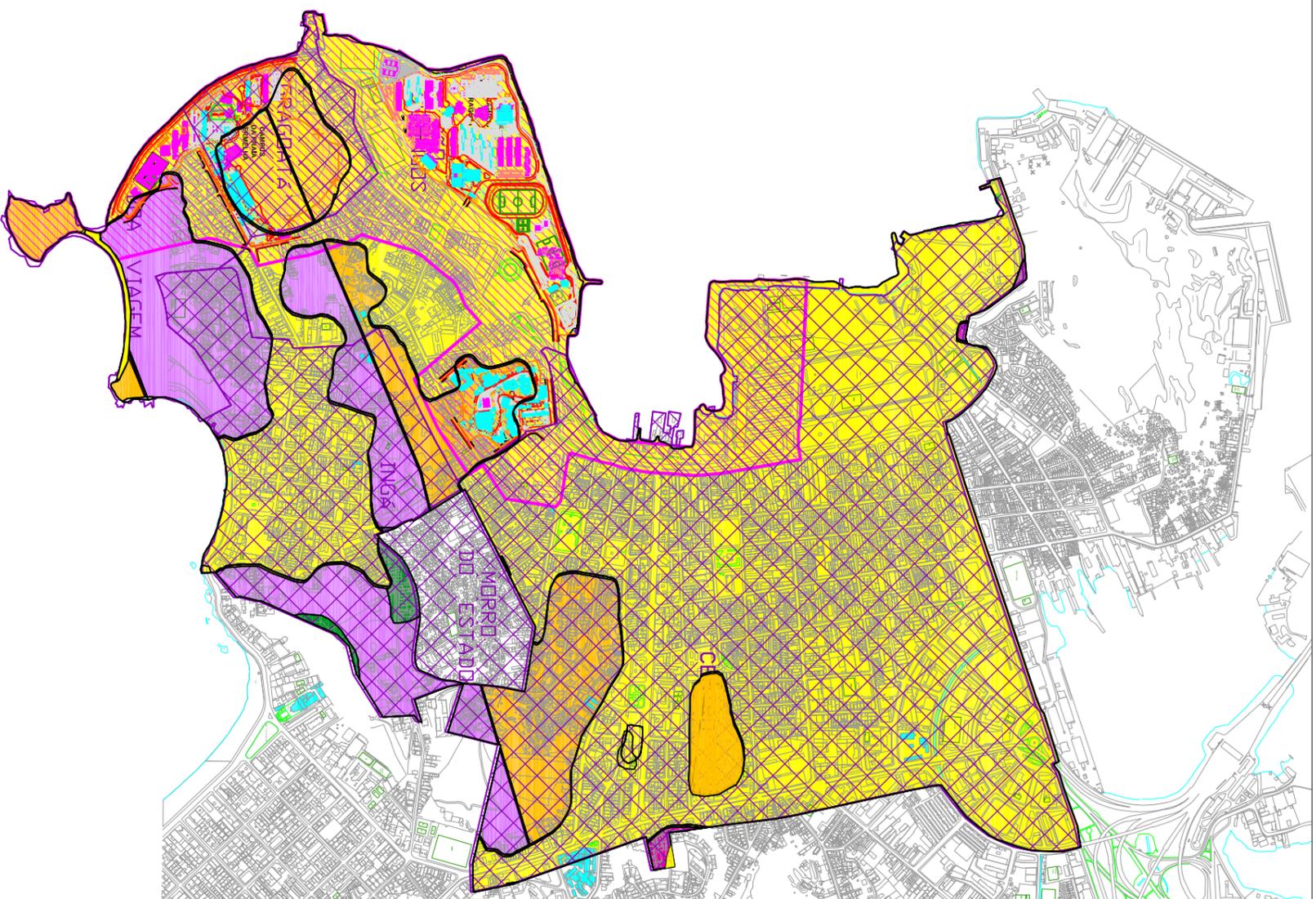
SERVIÇO Geológico do Brasil – CPRM. Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. CPRM, Brasília. 2001.

SILVA, L.F.U. (2003) *O Projeto Mutirão de Reflorestamento na Encosta Norte do Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ*. Dissertação de Mestrado em Geografia. PPGeo-UFF. Niterói.

SOS Mata Atlântica (1998) Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no Período 1990-1995. Fund. S.O.S. Mata Atlântica/INPE/Instituto Socioambiental. São Paulo

URURAHY, J.C.C., COLLARES, J.E.R., SANTOS, M.M. & BARRETO, R.A.A. (1983) Vegetação - As regiões ecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. *In. Levantamento de Recursos Naturais*, Folha SF 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. Vol. 32. pp.553-623. MME/SG/Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., & LIMA, J.C.A. (1991) Classificação da Vegetação Brasileira. Adaptada a um sistema Universal. IBGE, RJ.



## Formações Superficiais

### LEGENDA:

- Planície
- Colúvio
- Solo Residual da Unidade Ingá
- Solo Residual da Unidade Grasse Facoidal
- Rocha



Superintendência de Engenharia e Projetos

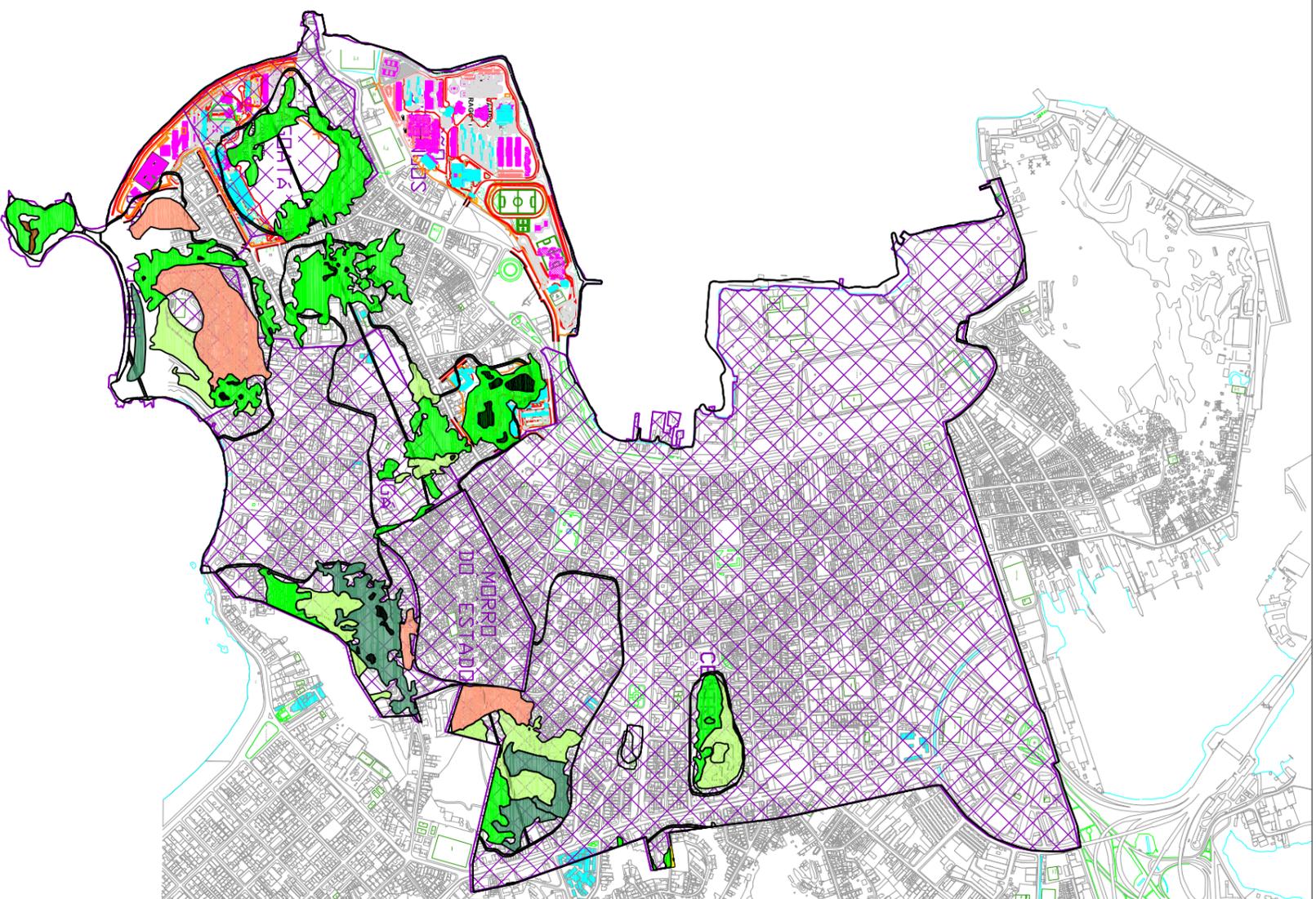
MEC  
UFF

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E PROJETOS

COORDENAÇÃO DE PROJETOS  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Expansão Universitária - Campi UFF Niterói  
Estudo de Impacto de Vizinhança  
Área de Vizinhança dos Campi da UFF

DESENHISTA Manoun Outubro/2009	PROJETISTA SUERP Outubro/2009	REVISÃO	APROVAÇÃO	ESCALA 1/15.000	REF. ARQ.	Nº DESENHO 17	DOC. ORIGEM
--------------------------------------	-------------------------------------	---------	-----------	--------------------	-----------	------------------	-------------



## Vegetação

### LEGENDA:

- Floresta Secundária Inicial
- Vegetação Herbáceo-Arbusitiva
- Vegetação Rupestre
- Campo
- Pomar



Superintendência de Engenharia  
e Projetos

MEC  
UFF

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E PROJETOS

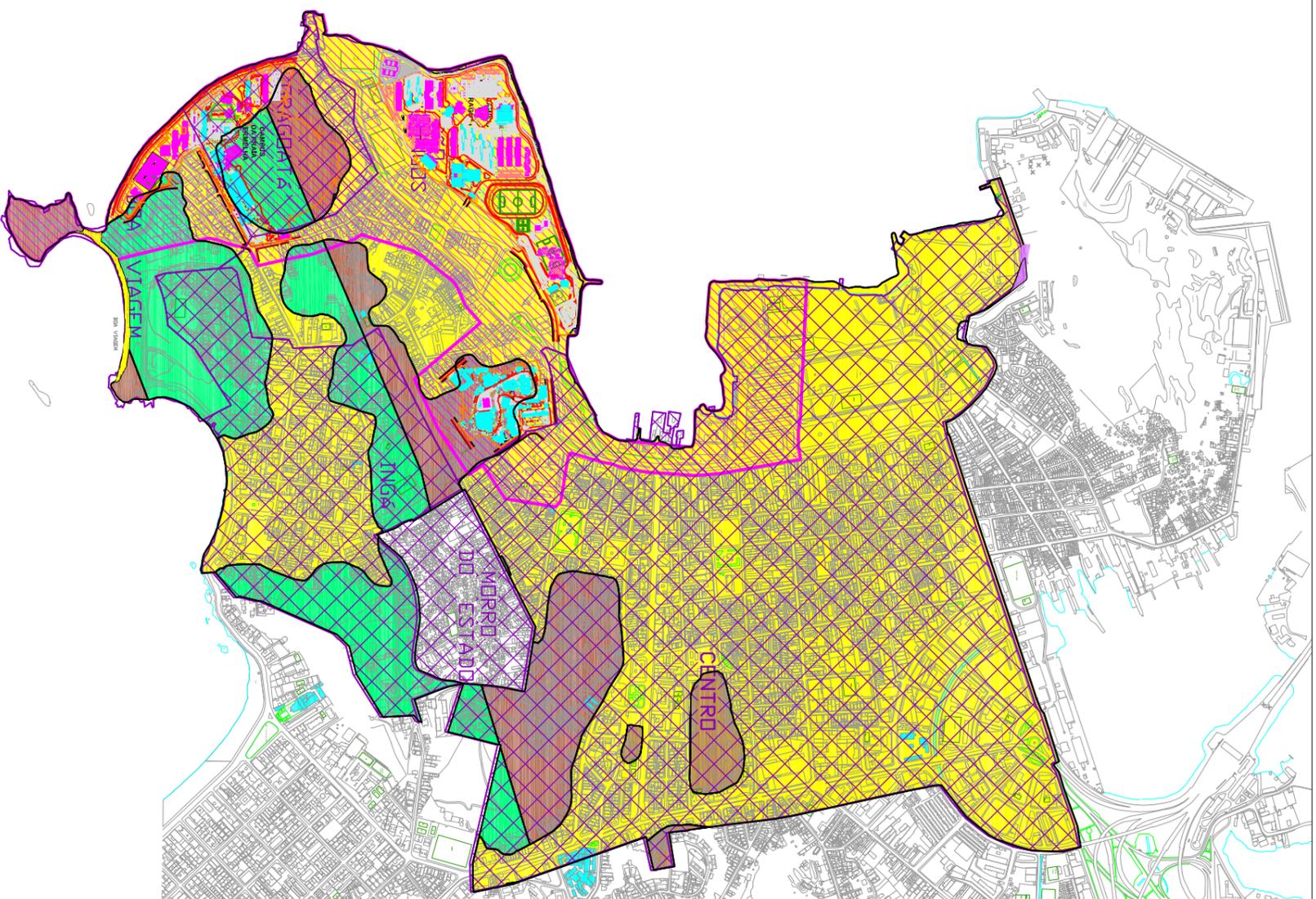
COORDENAÇÃO DE PROJETOS  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Expansão Universitária - Campi UFF Niterói  
Estudo de Impacto de Vizinhança

Área de Vizinhança dos Campi da UFF

DESENHISTA Manoun Outubro/2009	PROJETISTA SUEP Outubro/2009	REVISÃO	APROVAÇÃO
--------------------------------------	------------------------------------	---------	-----------

ESCALA 1/15.000	REF. ARQ.	Nº DESENHO 17	DOC. ORIGEM
--------------------	-----------	------------------	-------------



## Geologia

### LEGENDA:

- Quaternário
- Facoidal
- Ingá
- Morro da Penha



Superintendência de Engenharia e Projetos

**MEC**  
**UFF**

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E PROJETOS

COORDENAÇÃO DE PROJETOS  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

**Expansão Universitária - Campi UFF Niterói**  
**Estudo de Impacto de Vizinhança**

**Área de Vizinhança dos Campi da UFF**

DESENHISTA Manoun Outubro/2009	PROJETISTA SUEP Outubro/2009	REVISÃO	APROVAÇÃO
--------------------------------------	------------------------------------	---------	-----------

ESCALA 1/15.000	REF. ARQ.	Nº DESENHO 17	DOC. ORIGEM
--------------------	-----------	------------------	-------------