3.
Espaço urbano: constração social do risco

3.1.
O Espaço urbano de Nova Friburgo

De acordo com Carlos (2007), "O espaço urbano apresenta um sentido profundo, pois se revela condição, meio e produto da ação humana- pelo uso- ao longo da história". Para estudar as características espaciais é necessário, de acordo com Lefebvre (2008), desvelar os processos sociais embutidos nesses espaços, no qual, "o espaço é um texto social, ele próprio contexto de textos específicos". Conforme Carlos:

> "A cidade, enquanto construção humana, é um produto histórico-social e nesta dimensão aparece como trabalho materializado, acumulado ao longo do processo histórico de uma série de gerações. Expressão e significação da vida humana, obra e produto, processo histórico cumulativo, a cidade contém e revela ações passadas, ao mesmo tempo em que o futuro, que se constrói nas tramas do presente- o que nos coloca diante da impossibilidade de pensar a cidade separada da sociedade e do momento histórico analisado". (CARLOS, A.F., 2007,11p.)

Consoante com Carlos (2007), para entender sobre o espaço urbano e os problemas sociais é preciso analisar o "processo histórico cumulativo", para assim desvelar seus problemas presentes. A cidade de Nova Friburgo, de acordo com Araújo (2003), foi transformada como tal, em 1890, porém, já possuía uma importância no contexto regional, por abrigar uma industrialização crescente desde 1850. Essa industrialização era proveniente da associação de alemães a grupos importantes da época.

De acordo com Duarte (2009) e Araújo (2003) a cidade pré-industrialização continha um núcleo urbano próximo ao rio Bengalas, mostrando uma relação inerente à história urbana. Conforme o autor:

> "(...) o rio Bengalas sempre teve papel fundamental na vida municipal. Sua formação provinha da junção do Rio Conego (nascido no alto Cascatinha, atravessando os atuais bairros de Conego e de Olaria) com o rio Santo Antônio, (nascido no Alto Serra, em Teodoro de Oliveria, atravessando os atuais bairros de Mury, Ponte da Saudade e Ypu). Além de ter sido ponto de referência dos imigrantes, tropeiros, foi ainda fundamental no fornecimento de água e peixes aos habitantes de seu entorno. O rio Bengalas, entretanto, foi também elemento condutor de tragédias e medo. Na estação de verão, suas enchentes avançaram as águas muito além de suas margens, provocando destruições e pavor". (ARAUJO, 2003, 34 e 35 p.)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Com o exposto é possível analisar que o rio Bengalas continha importância história por sediar o centro urbano de uma cidade com relevância local, mas devido às enchentes também possuía uma relação de temor. Segundo Botello (2011), a questão das enchentes não é recente, "é intrigante que mesmo com as enchentes periódicas na estação das chuvas, provocando danos materiais, a vila se desenvolveu no entorno do Rio Bengalas onde foi estabelecido o comércio, as melhores residências, as praças, enfim toda a atividade urbana se fixou nas proximidades do rio".

Um dos facilitadores da ocupação urbana em Nova Friburgo foi, portanto o rio e o estimulo foi à industrialização. Esta dupla característica impactara diretamente na morfologia urbana atual. Consoante com Duarte (2009), o rio Bengalas foi retificado em 1860. Essa modificação para facilitar a maior ocupação da área, só agrava os problemas de enchentes no centro urbano afetando um grande número de residência. A água terá mais força e sem sua planície de inundação irá atingir mais locais.

De acordo com o mesmo autor no período de industrialização de Nova Friburgo, as principais fábricas se localizavam próximos aos rios, porém desconcentradas (cada uma em um ponto "extremo" do centro urbano), para evitar o encontro das massas trabalhadoras. Essa desconcentração serviu como "mecanismo de controle e direção de ocupação do espaço urbano"[1].

A cidade de Nova Friburgo atraiu muitos imigrantes devido ao seu desenvolvimento econômico e social. Conforme Araújo (2003), a cidade havia investimento em escolas e o mínimo de infraestrutura, principalmente, após a chegada da ferrovia. A estrada de ferro impulsionava uma nova vertente de ocupação próximo a ela.

A cidade passa a ser um ponto para escoar os produtos diretamente para seu entorno e para o Rio de Janeiro. De acordo com a Agenda 21 do COMPERJ, "Em 1870, com a inauguração da Estrada de Ferro Leopoldina Railway que transportava o café de Cantagalo para o porto do Rio, o município cresceu,

[1] As principais industriais estimularam as concentrações industriais entorno do rio. Conforme Duarte (2009) evidencia, o papel da economia foi fundamental para a estruturação urbana e para a tendência de crescimento.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

surgiram novo estabelecimentos comerciais, hotéis, escolas". Além disso, devido a incentivos fiscais e a energia elétrica em vias de instalação houve a atração de atividades industriais a partir de 1911.

Sobre as relações sociais nesse espaço havia um embate de diversas classes sociais ao final do século XIX e início do XX. No local havia a contraposição de diferentes grupos sociais, uma elite ligada ao capital industrial, migrantes de áreas de decadência agrícola, como ex-escravos e migrantes buscando um clima mais ameno[2]. De acordo com Duarte:

> "Na verdade Nova Friburgo herdou dos tempos de colônia esta grande mistura de classes em seu espaço urbano, criando um cruzamento de realidades sociais múltiplas, que iam desde os ricos até os miseráveis. Esta organização espacial propiciou, ao final do século XIX, o aumento das tensões sociais. A partir da vinda dos veranistas para a cidade e do desenvolvimento econômico ocorrido com a venda da imagem de Nova Friburgo como a cidade salubre, sua elite começou a reivindicar melhorias urbanas que se confrontavam diretamente com os hábitos rurais da população mais miserável. Estas reivindicações foram atendidas quando um grupo de médico higienistas assumiu a prefeitura da cidade, transformando o caráter da área pública da cidade. A rua aos poucos foi perdendo sua característica de via de passagem de animais e tornando-se palco para encontros sociais. Com isto, passou a ser apropriada pelas elites, surgindo assim cafés, confeitarias, charutarias, teatro e bilhares, se tornando um importante passeio para a classe dominante, não mais tolerante ao convívio com as classes menos abastadas."(DUARTE, F. 2009, 85 e 86 p.)

Ao investigar o processo de construção do espaço urbano da cidade pode-se constatar a importância do rio bengalas como um vetor essencial para o crescimento da cidade e a participação de grupos específicos direcionando a forma de ocupação. Assim sendo, a bacia do Bengalas tornou-se em pouco tempo o núcleo urbano e consequentemente, foi impactada diretamente pelas transformações da sociedade local.

O centro urbano de Nova Friburgo congrega o maior adensamento populacional, fruto do processo histórico de formação econômica-espacial. Como pode ser constatado na figura 3, da época do desastre de 2011, devido a convergência dos fluxos hídricos, de ser uma área mais plana, da retilinização do

[2] DUARTE, F.(2009) Pode-se constatar que as injustiças ambientais destacadas no estudo são frutos de uma acumulação de tempo desigual. Estes trabalhadores ocuparam áreas próximas as indústrias e aos rios, ficando mais expostos historicamente aos riscos (inundações, deslizamentos e contaminações).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Bengalas e da impermeabilização do solo[3], esta área sofreu uma intensa inundação, acumulando água e sedimentos, mostrando a vulnerabilidade do espaço. Ao ser analisar o processo de formação urbana, constata-se o histórico de inundação do rio Bengalas, contudo, com a maior ocupação urbana e sua transformação ao longo desse período, maiores são os danos (mais pessoas ocupando, maior impermeabilização, maior poluição, maior demanda por serviços de infraestrutura, como canalização e abastecimento de água).

Figura 2: Centro urbano inundado de Nova Friburgo- JAN/2011
Fonte: MOTTA, acervo pessoal.

A figura 3 mostra esse adensamento urbano espraiado horizontalmente no centro, o que intensifica as probabilidades de pessoas afetadas pela inundação da área. As construções em sua maioria, embora não sejam intensamente verticalizadas, com o processo de crescimento horizontal convergindo para uma maior pressão urbana, impermeabilizando o colo, gera ocupação de encostas intensificando o processo de vulnerabilização.

[3] TUCCI, C.E. (2005) Aponta para relação entre magnitude e inundações devido ao crescimento urbano desordenado com precárias infraestruturas. Sendo mais característico em países em desenvolvimento, acarretado pela ineficiência pública e a poluição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Figura 3: Centro urbano de Nova Friburgo- JAN/2011.
Fonte: MOTTA, acervo pessoal.

Entre as áreas mais afetadas pelo desastre de 2011, o bairro Dantas destaca-se. Este bairro localiza-se entre o centro de Nova Friburgo e Teresópolis, isto é, a noroeste do município. Ele se desenvolveu a "margem" do centro urbano, isto significa que a população de trabalhadores ou os migrantes com menos recursos financeiros começaram a se instalar na área. O bairro apresenta grandes desníveis geomorfológicos, em partes, havendo uma relação abrupta entre encosta e as áreas planas. Outro estímulo a esta ocupação foi o encontro, pela via principal entre Nova Friburgo e Teresópolis. Ao analisar as imagens e o local constata-se a dimensão do desastre. O bairro, em sua maioria residencial, com construções de até cinco pavimentos, apresenta uma ocupação das encostas. Como mostra a figura 4

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Figura 4: Bairro Dantas Nova Friburgo- JAN/2011
Fonte: MOTTA, acervo pessoal.

O Córrego Dantas, canalizado, foi um vetor de propagação do desastre, como apresenta as figuras 5 e 6. Além de inundar as margens, afetando diretamente aquela população, trouxe blocos e sedimentos para o centro urbano. De acordo com relatos de moradores, questionário de 2014-2015, o rio atingiu as duas margens, chegando, em algumas casas, a cobrir parcial ou totalmente o primeiro pavimento.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Figura 5: Córrego Dantas Nova Friburgo- JAN/2011.
Fonte: MOTTA, acervo pessoal.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Figura 6: Transporte de blocos no Córrego Dantas Nova Friburgo- JAN/2011
Fonte: MOTTA, acervo pessoal.

3.2.
Condicionantes - evolução geológica/ geomorfológica

Para compreender a área estudada, é preciso analisar a evolução geológica/geomorfológica, em diferentes escalas, que este ambiente sofreu ao longo do tempo geológico, para assim associar com o tempo histórico e resultar na paisagem atual.

A área de Nova Friburgo está inserida na Região Serrana Fluminense (RSF) no contexto da Faixa Móvel Ribeira. Ela representa um importante período orogenético do ciclo brasiliano, um dos mais importantes ciclos da plataforma sul-americana. De acordo com estudos geocronológicos, foi possível distinguir três grandes ciclos de abrangência da plataforma sul-americana. Os ciclos: Jequié (2600-2700 Ma.), Transamazônico (+/- 2000 Ma.) e Brasiliano (450- 700 Ma.).

Conforme Schobbenhaus e Campos (1984) sobre o Ciclo Brasiliano[4], "representa o mais expressivo e importante conjunto de eventos tectono-magmáticos de formação das unidades litoestruturais supracrustais ocorridos na Plataforma Sul-Americana no Proterozóico Superior, constituindo faixas de dobramento e coberturas plataformais correlatas".

Durante esse ciclo, ocorreram diversos eventos de âmbito regional e assim, existiram inúmeras faixas móveis alterando a configuração geológica/geomorfológica, entre elas, a Faixa Móvel Ribeira. De acordo com Neves (1995) há uma dificuldade na conceituação de faixa móvel devido a diversidade litológica e de tempo. De acordo com ele "A percepção que faixas móveis eram derivadas de processos diversos de interação de placas litosféricas que então aflorou (final dos anos 60 e início dos 70, quando foi sintetizada) evoluiu consideravelmente até o presente, quando continua em processo de evolução". Compreende-se neste trabalho, de forma simplista, faixa móvel como uma área recente (tempo geológico) de intensa atividade termo-tectônica.

A Faixa Móvel Ribeira sofreu diversos momentos de compressão e distensão durante o evento colisional. De acordo com como Tupinambá, Teixeira

[4] SCHOBBENHAUS & NEVES (2003). "O domínio Brasiliano consiste m um mosaico complexo de pequenos núcleos antigos pré-Brasilianos circundados sistematicamente por faixas móveis brasilianas". (p.23)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

e Heilbron (2012a; 2012b), ela teve seu inicio de formação entre o neoproterozóico e o paleozóico inferior. Constituiu-se a partir de três importantes momentos, sendo o primeiro deles, a colisão de paleoplacas que se aglutinaram formando plutonismo e metamorfismo, o segundo, de acordo com os mesmos autores, foi o período de separação do supercontinente e o terceiro de colapso tectônico gerando os Riftes do Sudeste. De acordo com os mesmos autores:

> "As rochas plutônicas pré a tardicolisionais foram metamorfisadas e deformadas, gerando complexos e Suítes com ortognaisses (Complexo Rio Negro e suítes Cordeiro e Serra dos Orgãos). Coberturas sedimentares foram incluídas no processo colisional, gerando paragnaisses e metassedimentos de alto grau metamórfico (grupos Italva, São Fidélis e Bom Jesus de Itabapoana). Ao final da colisão foram gerados corpos graníticos não deformados ou gnaissificados (Suíte Nova Friburgo)". (TUPINAMBÁ, TEIXEIRA e HEILBRON, 2012, 143 p.)

Alguns desses grupos e suítes apresentam maior tendência a processos intempéricos e erosivos devido as suas características de origem, como é no caso da Suíte Cordeiro que de acordo com os referidos autores, afetará diretamente em riscos a deslizamentos de massas em um futuro geológico. Surge daí a necessidade de compreender o contexto tectônico da área em questão. A seguir, esquema simplificado das formações desses grupos e Suítes (Figura 7- Faixa Móvel Ribeira):

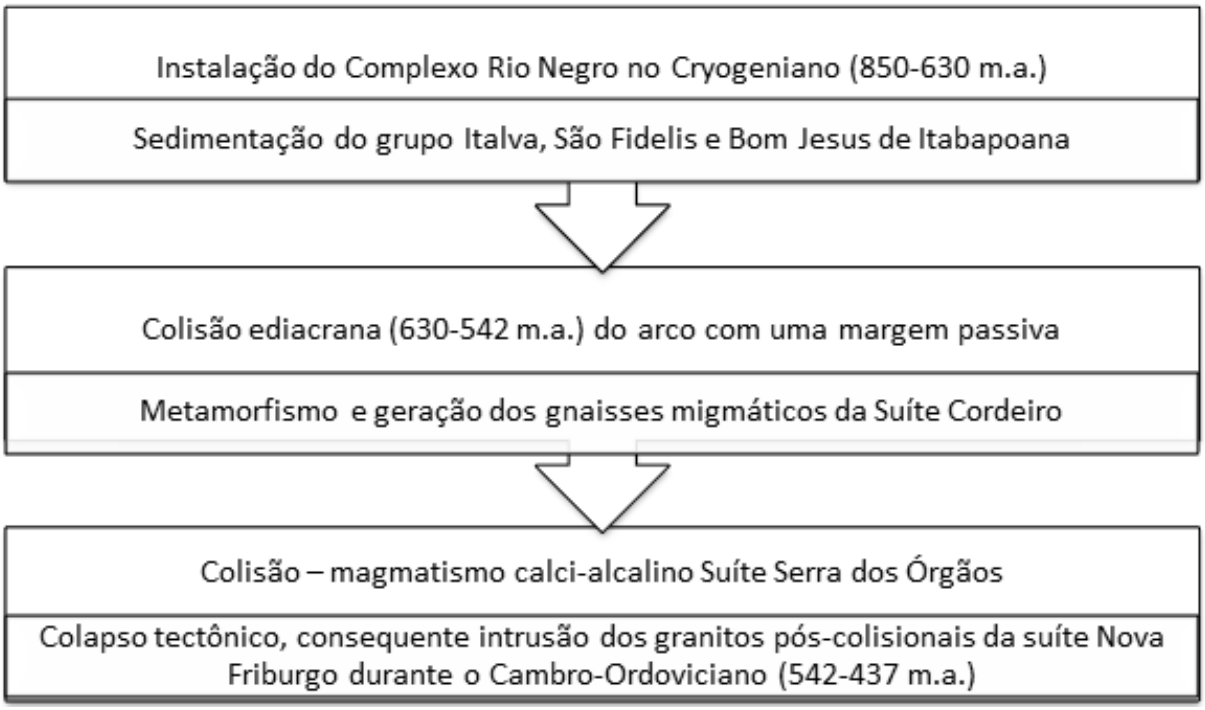

Figura 7: Faixa Móvel Ribeira.
Fonte: TUPINAMBÁ ET AL, 2012.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

De acordo com Tupinambá *et al* (2012) é possível distinguir quatro terrenos tectono-magmáticos na Faixa Móvel Ribeira: terreno Ocidental, Oriental, Paraíba do Sul/Embu e Cabo Frio. A área de Nova Friburgo encontra-se no terreno Oriental formado por grande parte de gnaisses e granitos.

A Região Serrana do Rio de Janeiro apresenta diversidade em seu arcabouço rochoso e nas estruturas geológicas devido aos inúmeros movimentos que ocorreram desde o neoproterozóico e paleozoico inferior. Analisando a folha SF.23-Z-B-II (Nova Friburgo) a partir dessa escala, 1:100.000, é possível identificar algumas características gerais como a presença de granitos e gnaisses, em sua maioria, classificados entre os períodos mencionados anteriormente e depósitos colúvio-aluvionares do fanerozóico. Essas características serão condicionantes da fragilidade local, entre outras encontram-se a geomorfologia (morfologia, morfogênese e morfodinâmica), regime pluviométrico, pedologia, hidrografia e cobertura e uso do solo

Estudar a geomorfologia local é necessário, uma vez que, ela integra o arcabouço da paisagem, sendo o palco das modificações humanas. Como Florenzano (2008) mostra “dependendo de suas características, o relevo favorece ou dificulta a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem”.

O relevo é formado por agentes endógenos, ao demonstrar a formação da Faixa Móvel Ribeira é indicado como encontro de paleoplacas e seu afastamento interfere na geologia local, com a intrusão de corpos graníticos, metamorfismo e deformações. Essa dinâmica interfere na forma do relevo, dado que, em períodos compressivos há um soerguimento crustal, consequentemente, relevos entre fortemente ondulado a montanhoso. Além disso, há grandes fraturas e falhas provenientes desse ciclo orogenético que interfere na ação preferencial dos agentes intempéricos e erosivos.

Ao passar do tempo geológico há a maior atuação dos agentes exógenos, posto que, a área não se encontra em borda de placa tectônica. Essa ação irá modelar o relevo, e como está localizado em um clima tropical, a precipitação será um forte fator de alteração deste.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

As feições constituem elementos da morfologia, por exemplo, um relevo mais ondulando tem a maior tendência à ocorrência de movimentos de massa, assim como, um mais plano tem de inundação. A área estudada contém tanto relevos mais aplainados como fortemente ondulado e montanhoso, sendo este último mais marcante na paisagem. Essa composição faz com que o local tenha características únicas, sendo necessário analisar em escalas cartograficamente maiores para identificar essa componente da fragilidade.

As encostas que estão presentes nas cidades, embora tenham as mesmas características que as de outros locais, sofrem com outro agente, a sociedade humana. Ela interfere direta e indiretamente nas formas e características do relevo, portanto, deve-se considerar a geomorfologia urbana.

De acordo com Guerra (2011), o homem interfere nas encostas através da retirada da cobertura vegetal para construção de ruas e moradias, impermeabilizando-a e modificando o ciclo hidrológico, isto porque tais alterações dificultam a infiltração e aumentam os escoamento superficial e subsuperficial, acentuando possíveis movimentos de massa e inundações a jusante. Conjuntamente, a realização de obras de engenharia, como os cortes de estradas ou a canalização de rios, podem modificar o equilíbrio da encosta. Segundo Guerra (2011):

> "A maior ou menor segurança das encostas está, principalmente, nas suas características intrínsecas, como forma, comprimento e também declividade, mas a ocupação e uso da terra talvez sejam ainda mais críticos a ocorrência de impactos ambientais do que as próprias características naturais das encostas, em especial em áreas urbanas". (GUERRA, 2011, 35 E 36 p.)

A morfometria tem relação com quantificação, de acordo com Florenzano (2008) "altitude (hipsometria), amplitude altimétrica (amplitude ou altura do relevo), extensão de vertente, declividade e aquelas que indicam dissecação do relevo, como a densidade de drenagem, a frequência de rios ou ainda, a amplitude interfluvial".

Além dessas características, identificar a direção da drenagem também é preciso, já que, mostra para onde convergem. Esse encontro da drenagem irá impactar os locais tendo maior erosão pluvial. Então o período de frequência e

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

magnitude é modificado, os escoamentos são intensificados, culminando em grandes volumes de massa e água.

Os rios possuem papel fundamental na ocupação urbana. No caso de Nova Friburgo, o rio Bengalas, como visto, constituiu elemento preponderante para o desenvolvimento do espaço urbano. Ademais, de acordo com Coelho Netto (2010), a água é um dos mais importantes agentes modeladores do relevo. Essa característica deve-se aos processos erosivos (pluvial e fluvial) e ao próprio aspecto climático da região sudeste, no qual há concentrações pluviais em períodos do ano.

O rio Bengalas é o principal rio pertencente à bacia hidrográfica Bengalas. Esse trabalho foi ao encontro de Novo (2008) e entendeu-se como bacia hidrográfica a "área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários. Ela representa a área de captação natural da água da precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, o exutório".Portanto, a bacia Bengalas tem fundamental importância no contexto urbano de Nova Friburgo, sendo preciso estuda-la detalhadamente.

Assim como as encostas possuem características distintas em ambientes urbanos, as bacias hidrográficas também. Conforme Botelho (2011), "as bacias hidrográficas urbanas são, portanto, marcadas pela diminuição do tempo de concentração de suas águas e pelo aumento dos picos de cheias, quando comparadas às condições anteriores à urbanização". Devido as cidades terem um grande caráter modificador da paisagem, as bacias hidrográficas contidas parcial ou totalmente nelas sofrem com profundas transformações. Como visto, a retirada da cobertura vegetal e a impermeabilização do solo são dois aspectos gritantes na alteração do ciclo hidrológico.

A despreocupação com as bacias também é um fator preocupante, como Botelho (2011) aborda. A sociedade urbana tem uma relação de descaso com os rios, muitas vezes, considerando-os "valões". Muitas ações governamentais tentam modificar essa visão, como por exemplo, "os guardiões dos rios", na cidade do Rio de Janeiro, pessoas das comunidades locais destinadas a proteção dos rios. Contudo, ainda é incipiente a importância do resguardo das cabeceiras de

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

rios e da conscientização ambiental. A má drenagem, com obras de infraestrutura precárias também contribuem negativamente para a omissão dos cuidados com os rios.

Outra questão de apreensão é a forma de ocupação da sociedade, localizam-se próximos aos rios, em seu leito maior. Este é um problema grave, já que, em períodos de vazante, os rios tendem a ocupar esse leito maior, gerando problemas sociais. Na história da cidade de Nova Friburgo constata-se que o núcleo urbano surgiu ao redor do rio e a ocupação do leito maior foi consequência da expansão da cidade. Assim houve a necessidade de retilinizá-lo para abrir novas frentes de ocupação urbana. Essa modificação do curso do rio é prejudicial para a própria sociedade que sofrerá com as inundações mais frequentes.

O histórico de inundações constata a vulnerabilidade local frente a esse fator. De acordo com o Centro de Documentação D. João VI e do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais de 1991 a 2012, entre os principais momentos nos séculos XX e XXI, destacam-se os anos de 1920,1938,1940,1979, 2005, 2006, 2007 e 2011. Estes dados comprovam uma periodicidade das inundações, trazendo à tona a necessidade primária de compreender os motivos das inundações e possíveis soluções para minimizas os impactos.

O solo é outro condicionante da fragilidade ambiental. Há solos com maior tendência a inundação como os hidromórficos, por exemplo, os gleissolos e organossolos. Estes solos possuem uma baixa permeabilidade, ou no caso, grande presença hídrica, possuindo uma saturação mais rápida. E outros com maior tendência a deslizamento e inundações, como os não-hidromórficos. (SILVA, 2011)

Conhecer os solos da área urbana é um grande problema, uma vez que, em mapeamentos pedológicos, essas áreas são consideradas como locais urbanos, mascarando o solo e suas características intrínsecas, e isto, dificulta os estudos relacionando suas especificidades com deslizamentos e inundações. É possível associar esses solos a problemas de inundação/deslizamentos, já que, uma vez impermeabilizados, há a dificuldade de infiltração da água, o que facilita o escoamento superficial.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Na área estudada, na escala 1:50.000, INEA, há diversos solos como latossolo, cambissolo, litossolo, argilossolo e neossolo litólico. Cada um desses responde de uma forma específica com as outras variáveis, necessitando um cuidado especial na modelagem ambiental.

O regime pluviométrico também é um condicionante da fragilidade, uma vez que áreas com grande concentração de chuvas em pouco tempo, tendem a possuir maiores riscos ambientais, com possibilidade de movimentos de massa e inundações. Um dos grandes exemplos foi a catástrofe de 2011na região serrana do Rio de Janeiro. Houve um grande volume hídrico em pouquíssimo tempo, gerando a rápida saturação do solo, culminando nos escoamentos superficiais/subsuperficiais, gerando os desastres.

A erosão (pluvial/fluvial), deslizamento e inundação são problemas característicos de ambientes de clima tropical, como é o caso da área estudada. De acordo com Fernandes et al (2001) embora o estudos sobre erosão sejam bastante abordados em geomorfologia, o mesmo não ocorre na sua previsão. Este problema ocorre devido a variedade de atores interatuantes no sistema, sendo um sistema aberto, isto é, há uma diversidade de atores agindo em concomitância, um modificando o outro, tendo participações distintas e com forças variadas. Esta concentração de fatores dificulta a previsão dos eventos, necessitando um esforço transdisciplinar e possíveis técnicas computacionais para auxiliar na estimativa dos eventos.

As erosões podem ser divididas em pluviais, fluviais, eólicas, glaciais, marinhas e elas atuam modelando o relevo. De acordo com Guerra (2008), há alguns fatores que controlam as variações nas taxas de erosão, como: “erosividade da chuva, propriedades do solo, cobertura vegetal e características das encostas”.

Em locais de clima tropical, a erosividade da chuva, isto é, capacidade da precipitação de causar erosão é maior, visto que há a tendência de ter maiores chuvas. Com a atuação humana, o regime pluviométrico é alterado, tendo chuvas mais concentradas em períodos específicos (verão), logo, modifica-se a magnitude e frequência dessa variável. Pelas condições climáticas e amplitude altimétrica variada, no Brasil, há uma tendência aos desastres provenientes de deslizamentos

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

(FERNANDES E AMARAL, 2009) e essa frequência aumenta com o crescimento urbano acelerado. Como abordado, nos solos a porosidade e a permeabilidade são as características fundamentais para o processo de erosão.

Os deslizamentos são abordados de forma ampla pela sociedade, em geral definem-se como a possibilidade de queda de material podendo ser blocos ou sedimentos, com ou sem a presença de água e por movimentos rápidos ou lentos. Outros fatores, segundo Fernandes e Amaral (2009), para a distinção podem ser "o mecanismo do movimento, o modo de deformação, a geometria da massa movimentada".

Movimento de massa é a terminologia mais utilizada pela ciência e esta pode ser subdividida, resumidamente, conforme os mesmos autores, em corridas (*flows*), escorregamentos (*slides*) e queda de blocos (*rock falls*) e rastejo (creep). A tabela 3 mostra as principais caraterísticas, de forma simplificada, dos movimentos de massa.

Tabela 3: Movimentos de Massa (FERNANDES & AMARAL, 2009).

Movimento		Velocidade	Tipo de Material/Característica	Água
Corridas		Rápido	Altamente viscoso	Grande presença (superficial)
	rotacionais	Rápido	Blocos e sedimentos / superfície côncava	Presença
Escorregamentos				
	translacionais	Rápido	Blocos e sedimentos / superfície plana/descontinuidades	Presença
Quedas		Rápido	Blocos / gravidade	Presença
Rastejo		Lento	Regolito/Grande área transveral e longitudinal	x

Esses movimentos podem aparecer em conjunto na natureza, como os mesmos autores apresentam sendo difícil sua distinção. Os deslizamentos ocorridos na Região Serrana Fluminense, em 2011, expressam essa problemática. De acordo com Pinho, Francisco & Salgado (2013), no bairro Córrego D'Antas em Nova Friburgo, uma das grandes cidades afetadas, ocorreu tanto o escorregamento translacional quanto a corrida de massa. Portanto, os estudos sobre a previsibilidade dos movimentos são complexos, uma vez que envolve

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

inúmeros processos e estes podem estar associados, dificultando uma possível modelagem.

A ação excessiva humana e eventos intensos, como no caso de 2011, mostram a importância da modelagem para prevenir os desastres e prováveis perdas. Em Nova Friburgo, os movimentos de massa e inundações não são recentes, ao estudar a história de ocupação urbana, podemos notar diversos momentos em que a cidade foi afetada por esses problemas, sendo um dos últimos e mais importantes, o que ocorreu em janeiro de 2011.

Os autores Fernandes et al. (2001) e Silva (2001) enfatizam que a localização e magnitude dos movimentos de massa, embora tenham a atuação do homem, são "resultado dos processos naturais", porém até que ponto os processos são naturais? Esse trabalho considerou que no atual processo de apropriação da natureza pelo homem, não existe um processo em que a sociedade não tenha interferido, seja, direta ou indiretamente. A humanidade não é apenas mais um elemento modificador da paisagem, ela é a variável que modifica todas as outras, tendo que ter um destaque em qualquer tipo de avaliação.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

3.3. Plano Diretor participativo de Nova Friburgo (2007)

O plano diretor participativo de Nova Friburgo aborda em seu artigo 5º o direito à cidade sustentável, isto significa que o "desenvolvimento municipal seja socialmente justo, ambientalmente equilibrado e economicamente viável". Portanto, ao associar com a pesquisa, entende-se que a relação entre ocupação e risco deve ser primordial de acordo com os princípios do plano. Além disso, o acesso justo dos moradores as infraestruturas básicas, trabalho e lazer (artigo 6º) também devem ser caracterizados como elementos fundamentais, sem intensificar as vulnerabilidades locais.

O artigo 8º que aborda a gestão democrática e participativa entra como elemento finalizador do estudo, uma vez que mapeado as áreas de risco a movimentos de massa e inundação, os moradores dos locais mais ameaçados devem ser ouvidos para se pensar em soluções conjuntas, as quais beneficiem tanto a população, quanto o poder público e o ambiente.

No artigo 46, o plano diretor divide Nova Friburgo em Unidades Territoriais de Planejamento (UTP) para a melhor gestão do espaço (Figura 8). As Áreas de Interesse Ambiental visam gerir as áreas de Unidades de Conservação criadas ou com a possibilidade de serem criadas, para um melhor uso do solo.

As Áreas de Interesse Logístico estão relacionadas aos principais eixos rodoviários e a sua importância para a circulação de pessoas e mercadorias. As Áreas Urbanas são subdivididas de acordo com uso e ocupação do solo e fins de parcelamento. Na bacia Bengalas encontram-se: Zonas de Restrição (ZR), Zonas de Transição (ZT), Zonas de Expansão Orientada (ZEO), Zonas de Requalificação Urbana (ZRU) e Zonas de Especial Interesse (ZEI).

As Zonas de Restrição (ZR) estão relacionadas a áreas de baixa ocupação visando à proteção ambiental. As Zonas de Transição são locais de baixa intensidade de ocupação e próximos ao desenvolvimento rural sustentável. Entre os objetivos da ZT encontram-se a proteção do meio frente à exploração urbana para resguardar essa parcela da atividade econômica.

As Zonas de Expansão Orientada, de acordo com o plano diretor, são áreas vazias, passíveis de ocupação. O governo deve fornecer infraestrutura básica para a habitação. As Zonas de Requalificação Urbana são as áreas de ocupação urbana intensa que devem ser reavaliadas afim de melhorar a oferta de serviços públicos e garantir a melhor habitação do espaço urbano.

As Zonas de Especial Interesse (ZEI) são subdivididas em Zonas de Especial Interesse de Proteção do Ambiente Cultural (ZEIPAC), Zonas de Especial Interesse Ambiental (ZEIA), Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS), Zonas de Especial Interesse Urbanístico e Econômico (ZEIUE) e Zonas de Especial Interesse de Recuperação Ambiental (ZEIRA).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA

Na bacia Bengalas as ZEI encontradas são as ZEIA e ZEIPAC. A ZEIA possui como objetivo preservar os ecossistemas locais e "oferecer espaços públicos adequados e qualificados ao lazer da população" (artigo 61). A ZEIPAC possui como finalidade a preservação de locais públicos e privados relacionados ao patrimônio cultural, assim como incentivar os tombamentos de bens e regulá-los.

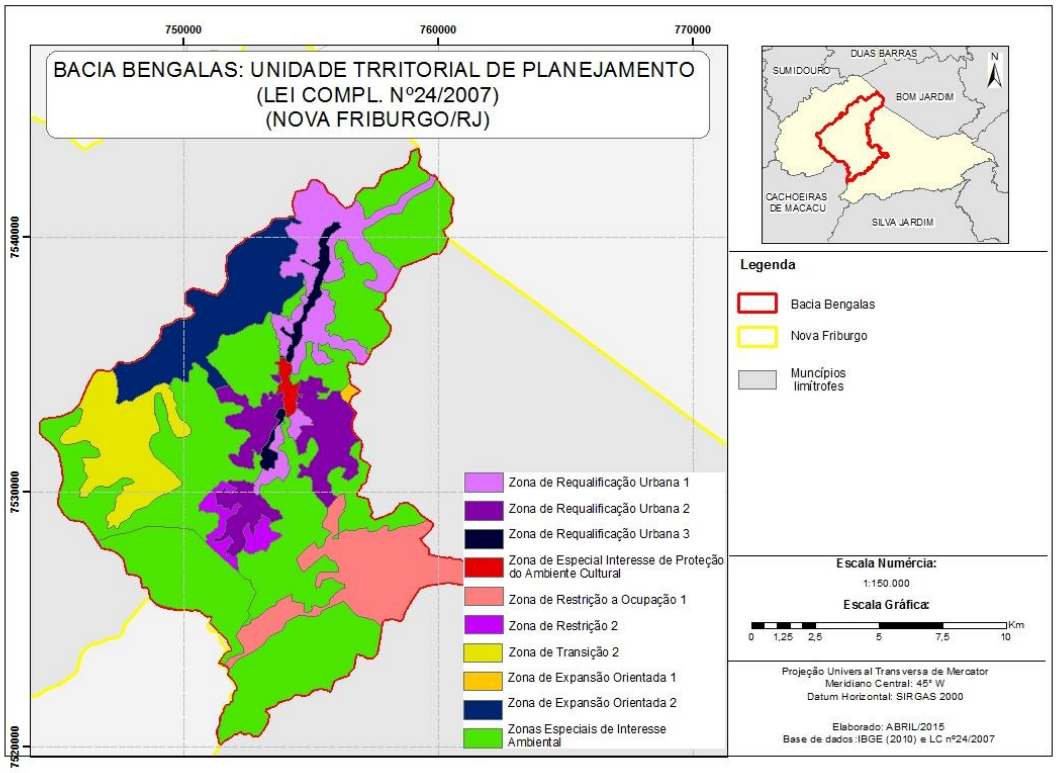

Figura 8: Unidades Territoriais de Planejamento (LC nº24/2007).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1311585/CA