

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
Departamento de Geografia

Trabalho de Graduação Individual I

Geomorfologia

***Áreas de Risco: Atualização
do estudo de fragilidade no
bairro Parque Novo Santo
Amaro***

Aluna: Tatiana Dias Tardelli Uehara N°8032355

Orientador: Prof. Dr. Fernando Nadal Junqueira Villela

São Paulo/2019

FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
Trabalho de Graduação Individual I

Geomorfologia

Aluna: Tatiana Dias Tardelli Uehara
Orientador: Prof. Fernando Nadal Junqueira Villela

NºUSP 8032355

São Paulo
2019

Às minhas amigas e amigos.

SUMÁRIO

1. Agradecimentos	3
2. Apresentação	3
3. Justificativa	5
4. Objetivos	5
5. Materiais e Métodos	6
5.1. Fundamentação teórica I	6
5.2. Fundamentação teórica II – Escorregamentos	7
5.3. Materiais	10
5.4. Procedimentos e técnicas operacionais:	10
6. Caracterização da Área de Estudo	14
7. Comparação temporal das imagens 2002 – 2018	16
8. Projeto Residencial Parque Novo Santo Amaro V / Vigliecca & Associados	21
9. Resultados	25
10. Conclusões	31
11. Referências	34
12. ANEXOS	37
12.1. Anexo I	39
12.2. Anexo II.a	40
12.3. Anexo II.b	41
12.4. Anexo III	45
12.5. Anexo IV	46
12.6. Anexo V	51
12.7 Anexo VI	52

ÍNDICE DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 – Alguns acidentes importantes relacionados à deflagração de escorregamentos no Brasil (Augusto Filho, 1995).	9
Quadro 2 - Fragilidade potencial associada ao uso da terra.	13
Quadro 3 - Localização da área de estudos.	14
Figuras 1a e 1b. Pq Novo Santo Amaro 2002 e 2008.	17
Figuras 2a e 2b. Mudanças no bairro Pq. Novo Santo Amaro em 2014.	18
Figuras 3a e 3b. Mudanças no bairro Pq. Novo Santo Amaro em 2017.	18
Figura 4. Pq. Novo Santo Amaro 2018.	19
Figuras 5a e 5b. Pq Novo Santo Amaro em 2009 e 2011.	20
Figura 6. Pq Novo Santo Amaro 2013.	20
Figura 7. Residencial Parque Novo Santo Amaro V. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014).	22
Figuras 8a e 8b. Projeto de canalização do córrego e espelho d'água. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)	23
Figura 9. Perfil do projeto, notar a variação topográfica.Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014).	24
Figura 10. Croqui do projeto. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)	24
Figura 11. Planta do projeto em escala. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)	24
Quadro 4 - Classe de fragilidade potencial do relevo.	25
Figura 12. Gráfico - Quantidade de polígonos de fragilidade que sofreram modificação	28
Figura 13. Gráfico - Mudanças nas classes de fragilidade do relevo-uso da terra	28
Figura 14. Gráfico - TOTAL: Áreas de fragilidade X Classe	28
Figura 15: Gráfico - Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2000.	30
Figura 16: Gráfico - Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2017.	30

1. Agradecimentos

Gostaria de agradecer à todas as pessoas que fizeram parte da minha formação, em especial minhas e meus colegas, que sempre me incentivaram a observar o mundo de maneira a contemplar os diversos universos dentro da perspectiva geográfica. Agradeço ao meu orientador Prof. Fernando Nadal Junqueira Villela por ter me inspirado com sua dedicação e gosto pela Geomorfologia e por ter me permitido continuar sua pesquisa no bairro Parque Novo Santo Amaro.

Sou muito grata por todas as pessoas que passaram na minha vida nesses anos de graduação, pela paciência em ensinar o que me faltava e pelos momentos maravilhosos compartilhados aprendendo junto.

2. Apresentação

Este é o produto do Trabalho de Graduação Individual (TGI) realizado nesse semestre correspondente à pesquisa que conclui o bacharelado do curso de Geografia na USP. Apresento enquanto trabalho de conclusão uma pesquisa que buscou com que os conteúdos apreendidos durante todo curso fossem expostos com interdisciplinaridade enfatizando a essência geográfica. Fazendo-se necessário escolher um campo da Geografia para ser o ponto de partida e referência dos estudos, decidi pela Geomorfologia, uma vez que essa me permitiu expandir o olhar sobre a paisagem incluindo o embasamento natural da vida (aspectos físicos) e o desenvolvimento social que ocorre sobre ele (aspectos humanos). Nesse sentido, o conceito de Unidades Ecodinâmicas preconizado por Tricart (1977), que pressupõe a análise do ambiente sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas foi fundamental para o desenvolvimento dessa pesquisa. Com o objetivo de explorar a grande capacidade interdisciplinar e integradora dessa ciência, busquei aprofundar as pesquisas em benefício de uma parcela social que sofre com os desastres naturais na Região Metropolitana de São Paulo. Levando em consideração o déficit habitacional, a consequente expansão das periferias em locais irregulares, a ocupação de áreas importantes para a preservação ambiental, a constante negligência dos órgãos públicos e a significativa quantidade de mortes causadas por escorregamentos, escolhi trabalhar com ocupações precárias em áreas de risco no bairro Novo Santo Amaro, zona sul da cidade de São Paulo-SP.

Como base para minha pesquisa, parti de uma monografia trabalhada em escala de detalhe realizada pelo meu orientador Prof. Fernando Nadal J. Villela (Villela, 2000). Seu trabalho constituiu em estudo sobre uma área de risco na região da represa Guarapiranga na zona sul da cidade de São Paulo (a mesma do presente estudo), resultando na elaboração de fragilidade potencial do relevo. Com o objetivo de continuar seus estudos e analisar o desdobramento das hipóteses apontadas em sua pesquisa, meu trabalho foca na observação das mudanças cronológicas no que diz respeito ao uso da terra no local, a mudança decorrente nas classes de fragilidade potencial do relevo e o impacto das mesmas na vida social daquela população. Busco investigar quais foram os desdobramentos da situação descrita em sua pesquisa ao longo do tempo de 18 anos (2000-2018). Houve algum escorregamento nas áreas identificadas com maior fragilidade potencial? Houve alguma intervenção da comunidade ou das autoridades responsáveis para garantir a segurança e qualidade de vida daquela população? Houve remoções indevidas? Como seria o contexto da fragilidade potencial à luz de novas condições de uso da terra?

O bairro Parque Novo Santo Amaro localiza-se na zona sul da cidade de São Paulo, entre os bairros Jardim Guarujá e Jardim Nakamura. Encontra-se dentro de sub-bacia próxima à Represa de Guarapiranga, uma das maiores abastecedoras de água da capital paulista. O bairro apresenta alta rugosidade em suas vertentes, contendo também alguns cursos d'água que alimentam tal represa. A ocupação de seus morros ocorreu de forma irregular, acompanhando o fenômeno da urbanização intensa da capital que expandiu suas fronteiras pelas periferias. O déficit habitacional urbano, combinado com a grande desigualdade social em São Paulo, não permitiu outra opção além de fazer com que as camadas mais vulneráveis socialmente fossem ocupando as áreas periféricas remanescentes. Muitas dessas áreas enquadram-se na categoria de área de risco, uma vez que suas condições naturais podem causar perdas para as populações que ali residem. No caso do bairro Parque Novo Santo Amaro, a população local habita encostas com grande fragilidade potencial, ou seja, há grande chance de haver escorregamentos provocando a perda de imóveis e vidas.

O presente trabalho em nenhum momento deve ser utilizado como justificativa para remoção da população local, pelo contrário, prima pela qualidade de vida dos que encontram-se em condição de vulnerabilidade e pelo seu direito à moradia.

3. Justificativa

A importância desse trabalho reside na elaboração de material técnico e científico no que tange à defesa da população que vive em áreas de risco na periferia de São Paulo. A produção de material consistente sobre a condição do relevo em que habita a população do bairro Parque Novo Santo Amaro, faz-se de extrema importância para pressionar as autoridades responsáveis no sentido de formularem políticas públicas que defendam o direito à moradia digna e priorizem as vidas das famílias ameaçadas por fenômenos naturais (ex: escorregamentos). Um estudo qualificado deve provar que tais habitantes, ao contrário de culpados pela própria situação de irregularidade em que vivem, são vítimas da negligência pública que bloqueia o acesso a melhor qualidade de vida ao terceirizar para o cidadão a garantia de um direito que deveria ser responsabilidade do Estado.

Todos os produtos desse trabalho serão disponibilizados publicamente para o acesso livre de qualquer cidadão. É responsabilidade da Universidade de São Paulo de produzir pesquisas que atendam às demandas da população, principalmente aquelas mais urgentes e que envolvem vidas em risco.

4. Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é dar continuidade a uma pesquisa morfográfica e morfométrica realizada por Villela (2000) na mesma área de estudo, que produziu uma carta de fragilidade potencial do relevo do bairro Parque Novo Santo Amaro e entorno próximo, assim como correlacionou os eventos de chuva com os escorregamentos na região. Nesse sentido, ao analisar a mesma região 18 anos depois com outras tecnologias, acompanhando cronologicamente as mudanças ocorridas, buscarei analisar as conclusões feitas por Villela (2000), identificar nesse período quais foram as soluções implantadas para as áreas de maior risco e avaliar sua eficácia para a população. São objetivos específicos:

- Atualizar o uso da terra da área de estudo por meio de ortofotocartas e imagens de satélite;

- Atualizar os graus de fragilidade potencial segundo o novo cenário de uso da terra;
- Analisar projetos de habitação vigentes na área de estudo em função da carta de fragilidade.

5. Materiais e Métodos

5.1. Fundamentação teórica I

A base desta pesquisa fundamenta-se primeiramente nos estudos de Tansley (1934) sobre os Ecossistemas e Tricart (1977) sobre as Unidades Ecodinâmica. De acordo com o último, um dos objetivos do ordenamento do meio ambiente é diminuir a instabilidade morfodinâmica em busca de equilíbrio. Para classificar os diferentes níveis de estabilidade morfodinâmica, foram estabelecidas três classes:

- Meios estáveis: a pedogênese predomina sobre a morfogênese. A evolução do modelado ocorre de forma lenta, assim como a atuação dos processos mecânicos; a relação entre o fluxo de matéria e energia estabelece-se em equilíbrio dinâmico.

- Meios Intergrades: estágio intermediário entre o Meio Estável e Meio Instável. A morfogênese-pedogênese atua no mesmo espaço, sendo um meio suscetível à instabilidade geodinâmica.

- Meios Fortemente Instáveis: presença nítida de ação antrópica e de estados de desequilíbrio dinâmico. Caracteriza-se pela presença de fenômenos catastróficos e a interrupção da pedogênese pelos fenômenos morfogênicos. Nesse meio, a morfogênese é predominante na geodinâmica.

Com o objetivo de sistematizar a avaliação integrada das características regionais, Tricart (1977) propõe 4 etapas de análise: 1) Definição do quadro regional, inclui condições climáticas, morfoestrutura; 2) Análise morfodinâmica, inclui sistema morfogenético, estudo dos processos atuais, influências antrópicas e grau de estabilidade morfodinâmica; 3) Recursos ecológicos, inclui recursos hídricos, condições ecoclimatológicas, solos, diagnóstico agrológico; 4) Problemas da gestão do território,

inclui administração e manejos, classificação das regiões em função da gestão territorial e recomendações. O produto dessa análise deve compor um mapa ecodinâmico, no qual o objetivo é “revelar o funcionamento das modalidades que operam no meio ambiente dos seres vivos, assim como apontar o ‘grau de sensibilidade’ no meio ambiente em relação às intervenções” (Tricart, 1977).

A partir da conceituação de Tricart (1977), uma metodologia ampliada foi sistematizada por Ross (1991), inserindo novos critérios para a classificação das unidades. Mais níveis foram adicionados aos conceitos de Unidades Ecodinâmicas Instáveis e Estáveis, uma vez que mesmo um ambiente completamente estável, caracterizado pelo equilíbrio dinâmico e a não intervenção humana, como um bosque natural por exemplo, também pode vir a sofrer de uma possível instabilidade pela característica natural de seu ambiente e pela possível ocupação humana. Compreendendo que ambos os meios (estável ou instável) possuíam graus de instabilidade, Ross (1994) estabeleceu que a tal fenômeno teria caráter emergente nas unidades instáveis e potencial nas estáveis. A partir desses conceitos, o estudo da fragilidade potencial do relevo – uso do solo foram desenvolvidos para o bairro Parque Novo Santo Amaro por Villela (2000) e este estudo atual realiza-se com o objetivo de atualizar essa carta de fragilidade para o ano de 2017. A fragilidade no bairro possui caráter potencial e é apresentada em 5 classes (de Muito Baixa a Muito Alta) sendo os principais fatores para a instabilização os processos morfodinâmicos advindos dos escoamentos superficiais e sub-superficiais, assim como o risco à inundação nos fundos de vale.

5.2. Fundamentação teórica II – Escorregamentos

Os escorregamentos e os processos relacionados a tais fenômenos estão inclusos no campo dos movimentos gravitacionais de massa, tratando-se portando de um processo de transporte de matéria sólida na superfície terrestre. De acordo com Stochalak (1974), os escorregamentos estão diretamente relacionados à dinâmica das encostas que podem ser definidas como toda superfície natural inclinada unindo outras duas, caracterizadas por diferentes energias potenciais gravitacionais.

Existem inúmeras classificações de movimentos gravitacionais de massa ou escorregamentos “lato sensu”, sendo as mais recentes baseadas nos seguintes critérios básicos (Augusto Filho, 1995) :

- a) cinemática do movimento: velocidade, direção e sequência dos deslocamentos da matéria em relação ao terreno estável
- b) tipo do material: solo, rocha, detritos etc
- c) geometria: tamanho e forma do material mobilizado

Dessa forma, são quatro os grandes grupos de processos de escorregamento, sendo eles: Rastejo, Escorregamentos, Quedas e Corridas. De acordo com os estudos de campo de Villela (2000), no bairro Parque Novo Santo Amaro apenas alguns indícios de rastejo foram identificados estando presentes em pequenas árvores e formações arbustivas inclinadas, assim como em fragmentos de rochas envolvidos por material rochoso. As quedas não foram identificadas por falta de dados oficiais da Prefeitura.

As corridas associam-se às enxurradas na estrada M'Boi Mirim que desce para a base dos morros carregando consigo grande quantidade de detritos. Tal material deposita-se nos fundos de vale, sendo o principal agente das inundações.

Os escorregamentos identificados na área de estudo, segundo o autor, seriam todos planares ou circulares sem a existência de processos em cunha. As cicatrizes nas encostas variam de 1 a 8 metros e estão diretamente relacionadas às atividades humanas.

Os estudos acerca dos movimentos de massa gravitacionais já provaram-se de extrema importância, principalmente no contexto brasileiro, no qual os casos envolvendo desastres naturais com vítimas fatais atualizam-se a cada dia nos jornais. Muito além de puro interesse científico, tais pesquisas dizem respeito a uma demanda socioeconômica latente, devendo buscar melhor qualidade de vida para seus habitantes, garantindo terrenos seguros para habitação. Sabe-se que a principal vítima desses desastres é a população de classes baixas que normalmente sofre com o processo de especulação imobiliária na cidade e é empurrada para as periferias que não possuem estrutura nem amparo público para recebê-la. O déficit habitacional com o crescente aumento da população faz com que as pessoas ocupem áreas de risco e morem em constante estado de alerta sob o perigo concernente a instabilização das encostas. Abaixo, segue quadro com alguns eventos relacionados a escorregamentos no Brasil envolvendo vítimas fatais.

LOCAL	DATA	PERDAS SÓCIO-ECONÔMICAS
Santos, SP (Monte Serrat)	1928	60 mortes, destruição parcial da Santa Casa de Santos
Vale do Paraíba, RJ/MG	dez/1948	250 mortes, destruição de centenas de casas
Santos, SP (Monte Serrat)	1956	43 mortes, destruição de 100 casas
Rio de Janeiro, RJ	jan/1966	100 mortes
Serra das Araras, RJ	jan/1967	1200 mortes, destruição de dezenas de casas, rodovias avariadas, destruição de uma usina hidrelétrica
Caraguatatuba, SP	mar/1967	120 mortes, destruição de 400 casas
Salvador, BA	abr/1971	104 mortes, milhares de desabrigados
Campos do Jordão, SP	ago/1972	mais de 10 mortes e destruição de 60 moradias
Maranguape, CE	abr/1974	12 mortes, destruição de dezenas de casas
Lavrinhas, SP	dez/1986	11 mortes, destruição de casas e pontes
Cubatão, SP	jan/1988	10 mortes
Petrópolis, RJ	fev/1988	171 mortes, 1.100 moradias interditadas, 5.000 desabrigados
Rio de Janeiro, RJ	fev/1988	mais de 30 mortes, destruição de dezenas de moradias
Salvador, BA	jun/1989	cerca de 100 mortes, destruição de dezenas de moradias
São Paulo, SP	out/1989	14 mortes
Recife, PE	jul/1990	cerca de 10 mortes
Blumenau, SC	out/1990	cerca de 10 mortes, destruição de várias moradias, pontes e vias
São Paulo, SP	out/1990	cerca de 10 mortes
Belo Horizonte, MG	jan-fev/1992	mais de 10 mortes
Contagem, MG	mar/1992	36 mortes, destruição de dezenas de moradias, centenas de desabrigados
Salvador, BA	mar/1992	11 mortes

Quadro 1 – Alguns acidentes importantes relacionados à deflagração de escorregamentos no Brasil (Augusto Filho, 1995).

5.3. Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais na pesquisa:

1. Base cartográfica (em escala 1:10.000)
 - Carta de Fragilidade Potencial do Relevo (Villela, 2000)
 - Carta de Fragilidade Potencial do Relevo – Uso da Terra (Villela, 2000) (**Anexo VI**)
 - Imagens de satélite (Bing Maps Aerials, 2017) (**Anexo V**)
 - Imagens de satélite (Google Earth, sequência temporal de 2002 a 2018) (**Anexo IV**)
2. Principais apoios bibliográficos
 - Augusto e Filho (1995)
 - Ross (1991, 1994)
 - Tricart (1977)
 - Villela (2000)

5.4. Procedimentos e técnicas operacionais:

A análise de fragilidade potencial do relevo baseia-se nos estudos de Ross (1994), que descreve os procedimentos básicos necessários para sua elaboração. Segundo o autor, a análise empírica da fragilidade exige estudos básicos do clima, relevo, subsolo, solo e uso da terra. A primeira etapa diz respeito à Carta Geomorfológica e a análise genética das diferentes formas de relevo. Uma vez que este projeto será elaborado na escala 1:10.000, Ross (1994, p.66) recomenda o uso das formas de vertentes e as Classes de Declividade, em detrimento dos Padrões de Formas ou os Índices de Dissecção do Relevo (para uso em escalas menores). O arranjo das classes de declividade fica assim determinado:

Muito fraca - até 6%

Fraca - de 6 a 12%

Média	- de 12 a 20%
Forte	- de 20 a 30%
Muito forte	- acima de 30%

Utilizou-se a carta de declividade e a carta de formas de vertentes elaboradas por Villela (2000), uma vez que se trata da mesma região e o estudo é relativamente atual.

No caso da carta de formas de vertentes, essas foram divididas em 11 categorias, sendo elas: escarpado, convexo, retilíneo, côncavo, patamares planos, patamares inclinados, topo convexo, topo plano, vale de fundo plano, vale em “U” e vale em “V”. Posteriormente, as formas de setores de vertente foram divididas em 5 categorias referentes às características morfodinâmicas associadas à morfologia e compiladas em uma tabela.

A Carta de Uso da Terra foi elaborada por meio da fotointerpretação imagens de satélite (fonte: Bing Maps Aerial 2017) e reambulação virtual por meio da ferramenta online Google Street View. A carta será uma atualização daquela elaborada por Villela (2000), sendo que mais categorias serão adicionadas à medida que durante a produção surgir a necessidade de melhor detalhar a área. Abaixo encontram-se listadas as categorias de uso da terra:

- Estrada do M'Boi Mirim
- Ruas com pavimentação
- Ruas sem pavimentação
- Ocupação urbana de baixo padrão
- Ocupação urbana de médio padrão
- Edificação de grande porte
- Equipamento coletivo
- Campo
- Vegetação arbórea
- Solo exposto

Padrões de classificação:

1) Ocupação urbana de baixo padrão: Glebas com habitações de telhados foscos ou cinza claro constituindo lajes empilhadas sem espaçamento entre os blocos de moradia com arruamento de terra ou asfaltado; pouca ou ausente vegetação; ocupando topos de morros, encostas de maior declividade e áreas de planície fluvial. Mais raramente são encontradas habitações com telhado mais destacado e marrom, indicando habitações menos precárias. O adensamento é compreendido como consequência da sublocação.

2) Ocupação urbana de médio padrão: Glebas similares à anterior, porém com arruamento mais padronizado originado de loteamento planejado; aparentemente, o fenômeno da sublocação persiste.

3) Equipamento coletivo: Terrenos mais abertos com edificações de maior porte individualizadas com vegetação arbórea mais esparsa.

4) Edificações de grande porte.

5) Campo: campos limpos ou sujos com indivíduos arbóreos esparsos.

6) Vegetação arbórea, mata secundária ciliar ou não.

7) Solo exposto.

8) Ruas com pavimentação: Arruamento asfaltado.

9) Ruas sem pavimentação: Arruamento de terra.

Concluídos os produtos intermediários, foi realizada a correlação de informações resultando na carta de fragilidade potencial do relevo - uso da terra. Tal produto derivou-se da carta de fragilidade potencial do relevo elaborada por Villela (2000), que correlacionou as informações num conjunto numérico que expressa 5 classes relacionadas às características morfodinâmicas associadas às formas dos setores de vertentes e 5 classes de fragilidade potencial associadas à declividade. O resultado é uma combinação de dois algarismos, na qual 1.1 representa a menor classe e 5.5 a maior.

A etapa de correlação desta carta com o uso da terra requer a classificação das categorias da última em graus de fragilidade potencial associados ao uso da terra. Tais classes são dispostas da seguinte maneira:

Uso da terra	Fragilidade potencial associada ao uso da terra
Campo	Muito Baixa (1)
Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
Equipamento coletivo	Baixa (2)
Equipamento coletivo e ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
Solo exposto	Alta (4)
Edificação de grande porte	Alta (4)
Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)

Quadro 2 - Fragilidade potencial associada ao uso da terra.

O cruzamento das informações contidas na carta de fragilidade potencial do relevo com o quadro acima consiste em um dos produtos finais, que revela o grau de fragilidade por meio da combinação numérica de 3 algarismos sendo, respectivamente, 1.1.1 o menor e 5.5.5 o maior.

O ponto de referência da pesquisa para a análise de projetos habitacionais foi o conjunto de Habitação de Interesse Social (HIS) recentemente construído, junto a um parque de acesso livre ao público e a canalização de um dos córregos a céu aberto que passava pela região.

Sendo assim, ao final dessa pesquisa temos como resultado:

- Mapa de uso da terra atualizado (2017)
- Mapa da fragilidade potencial do relevo - uso da terra atual (2017)

6. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudos está localizada na porção sudoeste do município de São Paulo (zona Sul da cidade), fazendo parte da Administração Regional do Campo Limpo. Os limites foram traçados de forma a contemplar a área do projeto residencial Parque Novo Santo Amaro V e as principais áreas de risco nas encostas, assim como a estrada M'Boi Mirim. Seus limites são os seguintes:

Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
Limite norte	N 7.378.698 m	Limite norte	23° 41' 31.0199" S
	E 317.568 m		46° 47' 20.8279" W
Limite sul	N 7.377.899 m	Limite sul	23° 41' 56.9978" S
	E 318.827 m		46° 46' 36.3943" W

Quadro 3 - Localização da área de estudos.

Segundo a Secretaria dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras do Estado de São Paulo (1997), a área de estudos está inserida em grande parte na Área de Proteção aos Mananciais da Bacia do Guarapiranga. Por ser área de manancial, há alta densidade de drenagem conferindo ao local uma disposição do terreno que segue o entalhe fluvial; havendo predominância de vertentes convexas, com vales encaixados de fundo chato e faixas de declividade que em muitos casos superam 60%. A Secretaria dos Recursos Hídricos (*op. cit.*) indica dois tipos de instabilizações de encosta na região: a de alta suscetibilidade, em função da estrutura da rocha alterada, e a de instabilizações de matacões, consequência do descalçamento em taludes.

No que diz respeito ao contexto geomorfológico e geológico, a área de estudos está situada no Planalto Paulista, que por sua vez está inserido no Planalto Atlântico, dentro do terreno cristalino na borda da Bacia Sedimentar de São Paulo, correspondendo ao arcabouço ígneo-metamórfico que circunda a Bacia, com relevo de moderada a alta dissecação (Ross & Moroz, 1997). Segundo Coutinho (1972) *in* Peloggia (1998), os

terrenos pré-cambrianos da zona sul do município de São Paulo correspondem a um complexo granítico-gnáissico-xistoso-migmatítico, chamado de “Complexo Cristalino”. O embasamento dominante na área de estudos é gnáissico, correspondendo à descrição de Emplasa (1980): gnaisses graníticos que podem achar-se cisalhados até gnaisses miloníticos em zonas de movimentação tectônica intensificada.

O relevo dispõe-se de forma alveolar, com altimetrias variando de 750 a quase 900 metros, havendo um divisor de águas maior (onde está a Estrada do M’Boi Mirim, com dimensão interfluvial média de 250 metros) separando sub-bacias, formando em sua crista alongada vertentes com patamares planos e inclinados, que à medida que caem para sul vão ganhando formas convexas (Villela, 2000).

As precipitações médias anuais da área são de 1250 a 1300 mm (DAEE, 1990, *in* Villela, 1994), sendo os ventos predominantemente de direção sul-sudeste e temperaturas médias anuais de 17 e 18 graus (Ab’Saber, *in* IBGE, 1962). O clima enquadra-se no tipo tropical de altitude (Conti & Furlan, *in* Ross, 1995), portanto, quente e úmido, com presença de linhas de instabilidade associadas à Frente Polar Atlântica (FPA), concentrando as chuvas no verão.

Mesmo que pedologicamente a região sudoeste de São Paulo seja discriminada como unidade de cambissolos (IAC, 1999), e existam perfis no bairro e seu entorno que podem estar preteritamente associados a esta classificação, o que está em exposição na área de estudos é a alteração de rocha (Villela, 2000). De composição siltosa e micácea, esta possui transição para a rocha matriz definida pelo grau de alteração: quando a alteração é avançada, a transição é abrupta; quando as condições são de semi-alteração, a transição é difusa.

Quanto às características geotécnicas, o IPT (1994) classifica a região como uma unidade geotécnica de terrenos de alta suscetibilidade à erosão no horizonte de alteração. De modo geral, estes mantos de alteração mantêm as estruturas da rocha matriz, com baixa coesão e espessura de poucos metros nos relevos enérgicos¹, com exposição associada aos movimentos de terra em loteamentos habitacionais e outras obras civis (IPT, *op. cit.*).

No que diz respeito à ocupação da área onde atualmente encontra-se o bairro do Parque Novo Santo Amaro e adjacências da Estrada do M’Boi Mirim, tal fato data do

¹ Relevos onde a entrada e saída de matéria e energia é muito intensa. Os relevos “acidentados”, os relevos dissecados e as formas da área de estudos são exemplos de relevos enérgicos.

século XIX, quando terras pertencentes a aldeamentos indígenas, posteriormente transformaram-se em fazendas jesuíticas, formando um verdadeiro cinturão de pequenos povoados em torno de São Paulo (Langenbuch, 1968). Atualmente, a região é constituída em sua maioria por moradia de baixo padrão, ocupada durante o tempo de forma desordenada e irregular. Apesar do fluxo intenso de comércio e outros serviços, a população local geralmente trabalha no centro da capital paulista estando submetida ao fenômeno pendular² de deslocamento cotidiano do centro para periferia. Isso faz com que o bairro e seus arredores seja configurado como bairro dormitório. Tal fato justifica a estrutura regular de transporte na região em oposição à falta de equipamentos públicos fixos de qualidade relacionados à educação, saúde, lazer etc. Assim como todas as periferias de São Paulo, o Estado busca garantir o transporte dessa mão-de-obra ao centro, mas nem sempre prioriza os melhoramentos fixos em seu local de habitação. Segundo a Administração Regional do Campo Limpo: a área abrangida por sua administração corresponde a um grande emaranhado de bairros-dormitório, com mais de 400 núcleos de favelas, o mais alto da cidade de São Paulo (PMSP,1991). Essa informação nos permite pensar que a maior parte da população é de baixa renda e está sujeita aos nefastos processos da especulação imobiliária.

O bairro Parque Novo Santo Amaro é mais um exemplo desse processo de especulação, no qual a população perde para a segregação espacial e vai sendo cada vez mais empurrada para as periferias e, conseqüentemente, torna-se marginalizada. Um dos fenômenos sociais mais urgentes na região é a questão habitacional, estando a população local submetida a potenciais fatalidades por conta da ocupação irregular e de baixo padrão em áreas de risco.

7. Comparação temporal das imagens 2002 – 2018

O fundo de vale e suas encostas localizado entre as ruas R. Cittadella, R. Pierre Patel, R. Battista Malatesta e R. Berthelot no bairro Parque Novo Santo Amaro foi uma das áreas que apresentou maior modificação em sua paisagem ao longo desses 18 anos de comparação. Seu risco no que diz respeito à Fragilidade Potencial do Relevo

² Fenômeno pendular de transporte diz respeito ao fato do trabalhador ter que se deslocar cotidianamente do trabalho para casa, normalmente refere-se aqueles que moram nas periferias longe do local de trabalho e não gozam dos benefícios da cidade, apenas estando presentes no centro enquanto mão-de-obra.

associado ao Uso da Terra foi classificado enquanto Muito Alto em 2000, fazendo-se necessário e urgente o acompanhamento de suas transformações. As imagens referentes a todos os anos aqui citados encontram-se no **Anexo IV**.

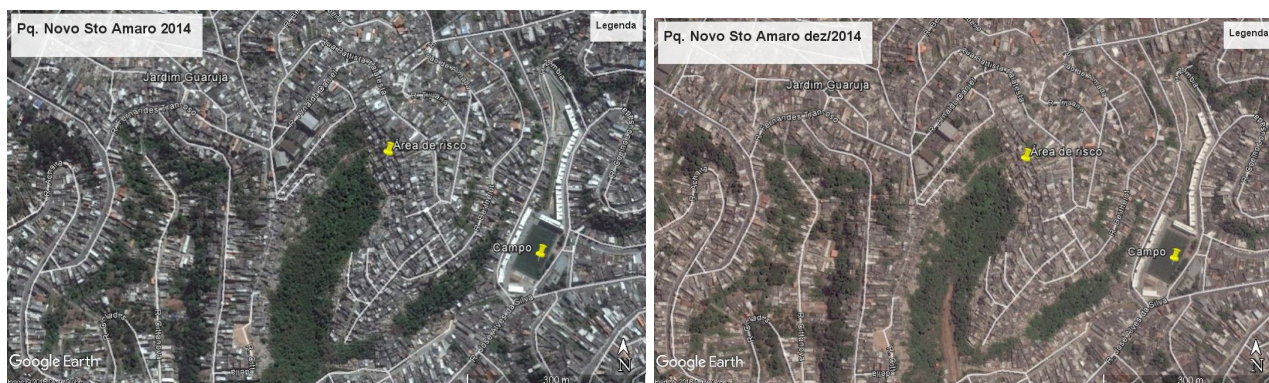
No ano de 2002 (Figura 1) as encostas e o fundo de vale estavam densamente ocupados por moradias de baixo padrão com a presença esparsa, nitidamente desmatada, de vegetação arbórea e herbácea. Há uma grande faixa de solo exposto que possivelmente acompanha o caminho de um corpo hídrico.



Figuras 1a e 1b. Pq Novo Santo Amaro 2002 e 2008.

Uma mudança drástica pode ser notada em relação ao de ano 2008, quando o fundo de vale está parcialmente reconstituído no que diz respeito a sua cobertura vegetal com exceção de uma área próxima a base do interflúvio onde existe uma grande parcela de solo exposto (aparenta ser utilizada como campo de futebol) e uma área mais ao Norte onde há uma rua não pavimentada conectando os dois lado do vale e algumas construções. Ao longo dos anos essa região mantém as ocupações nas encostas, porém a vegetação do fundo de vale vai sendo completamente reconstituída e muitas partes evoluem do estado herbáceo para arbustivo e arbóreo, como comprovado nas imagens de satélite de 2014. No entanto, em dezembro do mesmo ano uma enorme ferida aparece da região central até a base. Trata-se de um caminho de solo exposto que rasga grande parte da vegetação. O fenômeno que causou essa transformação pode ser de cunho natural ou humano. Se naturalmente induzido, possivelmente sofreu as consequências de um escorregamento, no entanto ao analisar as condições naturais do relevo os indícios nos levam a crer que foi obra da intervenção humana. A forma do setor de vertente em questão consiste em um Vale em U sendo sua característica morfodinâmica associada à predominância de escoamento superficial difuso ou concentrado da média para baixa vertente; que combinada à classe de declividade baixa (6% - 12%) e o uso da terra com

área de vegetação arbórea resulta, no que tange à fragilidade potencial do relevo, em risco muito baixo.



Figuras 2a e 2b. Mudanças no bairro Pq. Novo Santo Amaro em 2014.

Podemos identificar cicatrizes de escavadeiras e já algumas construções na data que esse fenômeno revelou-se nas imagens de satélite. Nos anos seguintes as ocupações se alastram tendo o último registro de julho de 2017 mostrado a área total de solo exposto agora coberta de casas.

Outra mudança profunda na paisagem é identificada no mês de novembro de 2017. Aquele pequeno núcleo urbano que surgia foi completamente removido deixando novamente exposta uma enorme faixa de solo alaranjado, que inclusive foi aumentada alargando a base e subindo até quase o início das vertentes côncavas com altas classes de declividade. Além disso, toda uma população que habitava a base da outra face do interflúvio foi completamente desalojada, assim como parte da vegetação, dando lugar a um grande vazio cor de terra. Na situação acima citada, a causa da mudança é de fato originada da ação humana, sem sombra de dúvidas. Os indícios dessa afirmação consistem nas marcas das máquinas no chão e na geometria regular com que o fenômeno se apresentou.



Figuras 3a e 3b. Mudanças no bairro Pq. Novo Santo Amaro em 2017.

No ano de 2018 essa área torna-se palco de um grande projeto de loteamento. A encosta leste tem a maior parte de sua cobertura vegetal removida em detrimento dos arruamentos que vão sendo realizados a partir dos processos de corte e aterro para formação de taludes. O fundo de vale passa a ser caracterizado por uma grande via ainda não pavimentada que contempla toda sua extensão até a base das vertentes ao norte. À Nordeste, observa-se uma vertente com uma parcela desmatada revelando a intensidade do declive naquele local, o que consequentemente nos permite concluir o perigo de assentar populações de forma extremamente adensada, sem estrutura para construção de moradias de qualidade, com fundição sólida, segura e sem cobertura vegetal para segurar o solo. Projetos desse cunho devem ser realizados com muita atenção de especialistas e suporte do Estado para garantir o direito à moradia às populações periféricas cada vez mais marginalizadas pela especulação imobiliária.



Figura 4. Pq. Novo Santo Amaro 2018.

Outra área que apresentou mudanças radicais na paisagem tem sua localização entre as ruas R. Francisca Queirós, R. Zâmbia e R. Coelho Lousada. Nesse polígono urbano foi realizado um projeto de urbanização e canalização de um córrego gerenciado pelo escritório de advocacia Vigliecca & Associados. Tal construção mudou profundamente a dinâmica e as características do local. Abaixo segue uma análise temporal das mudanças.

Em 2002 observa-se a completa ocupação do espaço por moradias de baixo padrão com pouca vegetação arbórea esparsa. Existe o campo de futebol, que será uma referência central durante todo estudo, pois se mantém independente das mudanças que possam ocorrer com o tempo. Isso revela a importância dos espaços coletivos e de lazer, fazendo-se levar em consideração que ao dar um uso relevante ao espaço ele não será

indiscriminadamente ocupado. A falta de equipamentos públicos que caracterizem os espaços com usos que façam sentido para a população local é uma forma de evitar que regiões com altos índices de fragilidade potencial sejam ocupados. No entanto, o Estado ao negligenciar essa questão culpabiliza as vítimas da marginalização urbana em vez de responsabilizar-se por não permitir que as pessoas exerçam de fato seu direito à cidade.

De 2002 a 2009 nota-se pouca ou nenhuma mudança em sua configuração espacial, no entanto é a partir de 2010, ano que começa a implantação do projeto de construção da Habitação de Interesse Social (HIS) Parque Novo Santo Amaro V, que as transformações surgem. Toda a população que habitavam o local é removida e a paisagem de muitas casas extremamente adensadas modifica-se para um grande terreno vazio onde começam a subir prédios. O campo de futebol também é destruído. Em 2013 com os prédios já construídos o campo de futebol também reconstitui-se. A importância desse espaço foi levada em consideração nesse projeto. De acordo com o escritório responsável pelo projeto foram removidas 200 famílias, que após o encerramento das obras devem voltar a morar no local nos apartamentos.



Figuras 5a e 5b. Pq Novo Santo Amaro em 2009 e 2011.



Figura 6. Pq Novo Santo Amaro 2013.

Cabe-nos alguns questionamentos para auxiliar na análise destas modificações em ambas essas regiões. Primeiramente, é importante questionar para onde foi toda a população removida. Será que foram informadas com antecedência sobre a possibilidade de remoção? Segundo o projeto, os habitantes da área onde foi construído o conjunto de prédios receberiam um auxílio aluguel para poderem se manter até as obras ficarem prontas, no entanto de quanto seria esse auxílio aluguel? Seria o suficiente para manter uma família na região? Segundo os mesmos projetistas, todas as famílias foram contempladas, mas quando e como foi realizado o cadastramento das famílias? Pois muitas vezes o cadastramento ocorre muitos anos antes da obra acontecer, enquanto isso outras famílias vão se instalando sem serem informadas da possibilidade de serem removidas e depois perdem sua casa e não são contempladas por nenhum programa. As famílias que habitam os apartamentos tiveram que passar a pagar o Termo de Permissão de Uso (TPU) e com o tempo pagar o apartamento e regularizar em seu nome, no entanto o quanto isso garante o direito à moradia uma vez que as pessoas antes não pagavam para morar e passam a ter que pagar. Será que todos teriam essa condição? Quem não puder pagar será auxiliado como? Seria um processo de marginalização da marginalização ou de fato uma melhoria e garantia a uma moradia digna? O córrego que antes passava pelo meio da comunidade foi canalizado; seria essa a melhor forma de preservá-lo? Não seria mais proveitoso um projeto, talvez mais a longo prazo, de despoluição dos córregos acompanhado de uma grande investida em saneamento básico para a região?

Tais perguntas ainda permanecem sem resposta dentro dessa pesquisa, no entanto são pontos a serem levados em consideração quando vamos analisar o processo de urbanização e, nesse caso, o conflito ambiental também envolvido por tratar-se de uma área de proteção aos mananciais.

8. Projeto Residencial Parque Novo Santo Amaro V / Vigliecca & Associados

Uma das principais referências para analisar as mudanças na paisagem na área de estudo foi o projeto Residencial Parque Novo Santo Amaro V realizado pelo escritório de arquitetura Vigliecca & Associados. Contemplando a região central da área de estudo,

que foi classificada por Villela (2000) em sua maioria enquanto “Muito Alta” à Fragilidade Potencial à inundação, o projeto instaurou-se gerando modificações profundas na antiga configuração espacial.



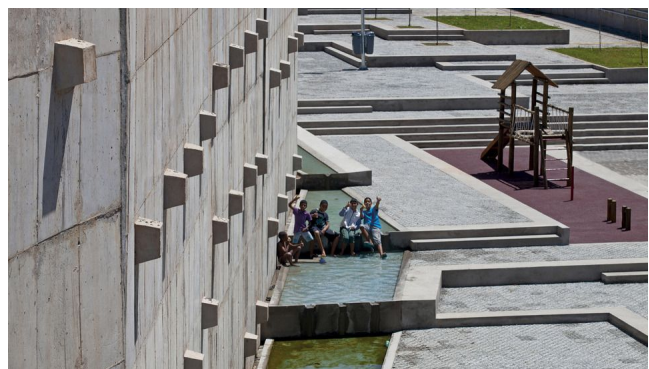
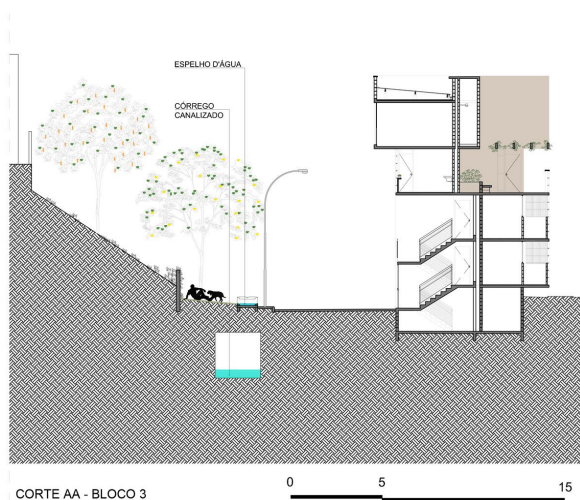
Figura 7. Residencial Parque Novo Santo Amaro V. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014).

A área localiza-se em um fundo de vale plano com curso d'água central e encostas laterais de grande declividade totalmente ocupadas por construções precárias, na região dos mananciais da represa Guarapiranga.

A construção do residencial se iniciou em 2009 e foi concluída em 2012, a pedido da Prefeitura de São Paulo e do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê (Programa Mananciais), financiadas pelo Consórcio Mananciais. A densidade habitacional da região gira em torno de 79 hab/ha, enquanto a densidade do projeto é de aproximadamente 405 hab/ha, demonstrando o aproveitamento máximo do terreno através da verticalização. A área de intervenção tem o total de 21.900 m², com área construída maior que 14.600 m², onde as unidades habitacionais variam em onze tipologias e possuem entre 52 m² à 76 m² (VIGLIECCA & ASSOCIADOS, 2012).

Devido à negligência dos órgãos públicos na garantia de um serviço de saneamento básico de qualidade, o córrego central era utilizado como esgoto das casa que o circundavam recebendo também as águas pluviais das vias que limitam suas encostas. No que diz respeito à vegetação, a mata nativa ao longo do curso d'água também sofreu grande degradação tendo sido quase extinta.

A ideia geral do projeto foi criar uma eixo central verde ao longo do curso d'água existente, além de remover as casas antes existentes para construção de prédios destinados ao mesmo público. A construção de um parque linear, buscando também aproveitar as nascentes de água limpa do vale, foi o pilar estruturador do projeto. Tal parque é público e de livre acesso e tem como objetivo conectar os moradores pelo sentimento de identidade local. Contraditoriamente, o córrego que passava por ali foi canalizado e tamponado dando lugar a um espelho d'água que corta o parque em seu eixo central. Segundo o projeto, a intenção desse espelho é fazer com que as pessoas não percam o senso de identidade que construíram com o rio, buscando não eliminar completamente esse elemento da paisagem.



Figuras 8a e 8b. Projeto de canalização do córrego e espelho d'água. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)

As atrações de lazer tem o intuito de manter a área viva, induzindo a circulação de pessoas e promovendo encontros. Um dos pontos de atração manteve-se numa área que já era ponto de referência para a população local, algumas vezes já citada neste trabalho pela presença do campo de futebol, além do clube, a associação de moradores e a Escola Estadual José Porphyrio da Paz. Do outro lado do parque um segundo ponto de atrações existe com bancos, degraus e anfiteatros, que articulam-se com o grande desnível topográfico da região.

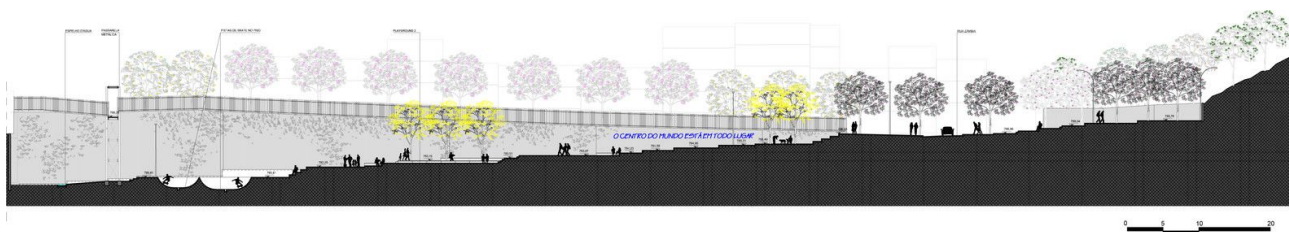


Figura 9. Perfil do projeto, notar a variação topográfica. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014).

Segundo os responsáveis pelo projeto, as famílias removidas do local serão relocadas para as unidades habitacionais criadas na mesma área. Afirmam também que foi construída uma quantidade maior de apartamentos, podendo atender assim a demanda de outros setores da região, que também se encontram em áreas de risco.



Figura 10. Croqui do projeto. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)



Figura 11. Planta do projeto em escala. Fonte: (ARCHDAILY BRASIL, 2014)

9. Resultados

O presente trabalho resultou em 3 principais produtos cartográficos e uma análise temporal comparativa:

- Carta de Uso da Terra de 2017 (**Anexo I**)
- Carta de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra (**Anexo II**)
- Carta de Fragilidade Potencial Associada ao Uso da Terra - Comparação entre 2000 e 2017 (**Anexo III**)
- Análise temporal das mudanças realizadas no bairro pelo acompanhamento dos registros no Google Earth de 2002 a 2018 (vide imagens em **Anexo IV**)

A Carta de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra (vide **Anexo II**) de possibilita relacionar as informações concernentes à fragilidade potencial do relevo e o fenômeno da antropização. Como resultado final, as classes apresentam-se em combinações de 3 algarismos numéricos, sendo o primeiro referente à característica morfodinâmica associada à forma de vertente, o segundo à fragilidade potencial associada à declividade e o terceiro à fragilidade associada ao uso da terra. Nesse sentido, o leque varia de 1.1.1 à 5.5.5, sendo o último o que apresenta maior nível de fragilidade.

A carta base de Fragilidade Potencial do Relevo foi retirada de Villela (2000) e apenas recortada para área de estudo deste presente trabalho. Nessa carta a divisão de classes apresentou-se dessa maneira:

Classe de fragilidade potencial do relevo	
Muito Baixa	1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1
Baixa	1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2
Média	1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3
Alta	1.4, 2.4, 3.4, 4.4, 5.4
Muito Alta	1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5

Quadro 4 - Classe de fragilidade potencial do relevo.

Segundo o autor, na classe de fragilidade muito baixa os locais possuem declividade até 6%, sendo os mais estáveis à morfodinâmica aqueles incluídos na classe

1.1 (patamares planos, topos planos e inclinados). A classe de fragilidade baixa compreende os setores com declividade entre 6 a 12%, sendo apresentando maior grau em 5.2 nos vales escarpados ou em “U”, nos quais há maior tendência ao escoamento concentrado, assim como para os setores 2.2, 4.2 e 5.2; enquanto que maior estabilidade é apresentada nos locais onde há escoamento difuso (1.2, 3.2).

Na classe de fragilidade média, a declividade varia de 12 a 20%. Os setores de vertente convexos em patamares ou em plano são os mais estáveis (1.3, 3.3) , em detrimento daqueles situados em vales escarpados. A maior fragilidade na classe média está em 2.3, 4.4 e 5.3.

A fragilidade alta é composta por locais onde a declividade varia de 20 a 30%, a instabilidade concentra-se em locais onde há predominância nos setores de vertente retilíneos do escoamento superficial concentrado em detrimento do difuso, sendo assim 1.4 apresenta situação mais estável do que 4.4.

Na classe de fragilidade muito alta, o fator de suscetibilidade à inundação também é considerado. Nesse caso, inclui apenas os fundos de vale plano e respectivas drenagens implicando em fragilidade potencial muito alta (5). Em relação aos processos morfodinâmicos, trata-se de setores com declividade maior que 30%, sendo os locais de vertente escarpada ou em “U” (5.5) mais instáveis do que topos planos ou convexos ou patamares planos ou inclinados (1.5).

Nesse sentido, tanto a declividade quanto às características morfodinâmicas associadas às formas de setores de vertente mostram-se de fundamental importância para determinação do nível de fragilidade potencial do relevo.

A partir da sobreposição dessa carta com a carta de Uso da Terra de 2017 (vide **Anexo I**) foi possível elaborar a Carta de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra (vide **Anexo II**). Foram individualizados 78 setores-padrão, que não seguem necessariamente uma ordem crescente (1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 etc) por não condizer com a realidade, por exemplo: não há setor com patamares planos com até 6% de declividade que seja área de vegetação arbórea esparsa.

Sendo assim, as classes de fragilidade potencial do relevo - uso da terra contempladas na carta foram assim sistematizadas:

- Muito baixa: declividade até 6 % com 9 tipos de setores individualizados.
- Baixa: declividade de 6 a 12% com 19 tipos de setores individualizados.
- Média: declividade de 12 a 20% com 17 tipos de setores individualizados.

- Alta: declividade de 20 a 30% com 19 tipos de setores individualizados.
- Muito alta: declividade de 20 a 30% com 14 tipos de setores individualizados.

Em relação à classe de fragilidade muito baixa, o setor mais estável é o de numeração 1.1.2 (setor de vertente de patamar inclinado com declividade de até 6% e ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo), sendo também setor mais estável de toda área de estudo. Os setores menos estáveis dessa classe seriam aqueles de numeração 4.1.5 onde há predominância do escoamento superficial difuso com tendência à concentração da média para a baixa vertente e ocupação urbana de baixo padrão.

A classe baixa tem seu setor mais estável representado pela numeração 1.2.1 no qual o uso da terra é tido como vegetação arbórea esparsa ou campo. Já o setor mais instável é o 5.2.5 com vales escarpados, em “V” ou em “U” com ocupação urbana de baixo padrão.

Na classe de fragilidade média (declividade entre 12 e 20%), o setor mais estável apresenta tendência maior para infiltração e dispersão do escoamento superficial além de ocupação por vegetação arbórea ou campo (classe 1.3.1). Já o setor com maior instabilidade nessa categoria é o de numeração 5.3.5 situado em vale escarpado e ocupação urbana de baixo padrão.

Para a classe alta os setores que correspondem às características morfodinâmicas nas quais há tendência maior para infiltrações e dispersão do escoamento superficial e ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo (classe 1.4.2) foram as que apresentaram maior estabilidade. No que tange às áreas mais instáveis, caracterizam-se por vales em ocupação urbana de baixo padrão (classe 5.4.5).

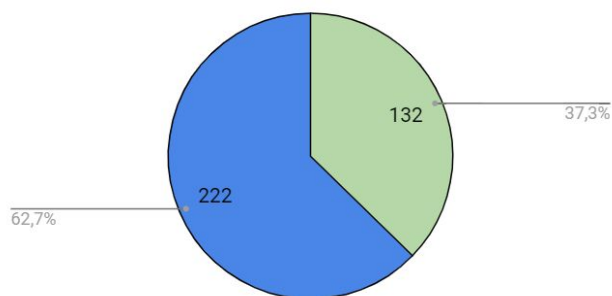
Por fim a classe muito alta, na qual a declividade é de mais de 30% apresentou os setores mais estáveis onde há maior infiltração e escoamento superficial difuso, com ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo (classe 1.5.2). Já sua forma mais instável surgiu em áreas onde a morfodinâmica caracteriza-se pela predominância de escoamento superficial concentrado e ocupação urbana de baixo padrão (classe 5.5.5), sendo também o setor mais instável quanto à fragilidade de toda área de estudo.

Faz-se importante destacar que as mudanças mapeadas e apresentadas a seguir a respeito da carta de fragilidade potencial do relevo - uso da terra atual trata-se apenas das modificações sofridas quanto ao uso do solo, pois as outras informações quanto a

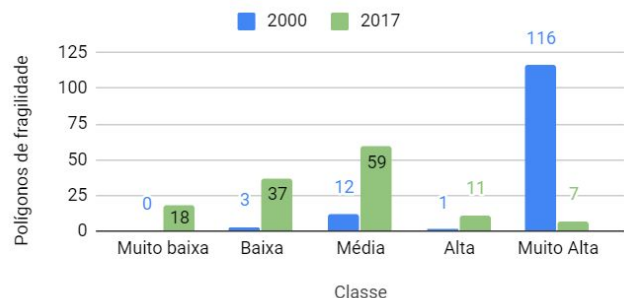
fragilidade potencial do relevo foram mantidas iguais como base para esse estudo. Para maior compreensão de tais mudanças foi elaborada uma carta denominada “Fragilidade Potencial Associada ao Uso da Terra - Comparação entre 2000 e 2017”, na qual os pontos que sofreram modificações foram representados no mapa como círculos, sendo os externos a classificação referente à carta antiga de 2000 e os circunscritos, à carta atual de 2017 (vide **Anexo III**)

Os resultados apresentados foram muito interessantes, pois traçam uma perspectiva positiva em relação ao estudo elaborado em 2000. De acordo com o gráfico 1, do total de 354 áreas classificadas em sua fragilidade, 37,3% (132 áreas) sofreram modificações por conta das mudanças na carta de uso da terra atual. Ao analisar o gráfico 2, percebemos que de 2000 para 2017 a quantidade de áreas classificadas em “Muito alta” no que diz respeito ao último algarismo numérico da combinação (referente ao uso da terra) caiu drasticamente de 116 para apenas 7. Ao mesmo tempo que notamos um crescimento significativo das três primeiras classes, “Muito baixa” (de 0 para 18), “Baixa” (de 3 para 37) e “Média” (de 12 para 59).

Quantidade de polígonos de fragilidade que sofreram modificação



Mudanças nas classes de fragilidade do relevo - uso da terra



TOTAL: Áreas de fragilidade x Classe

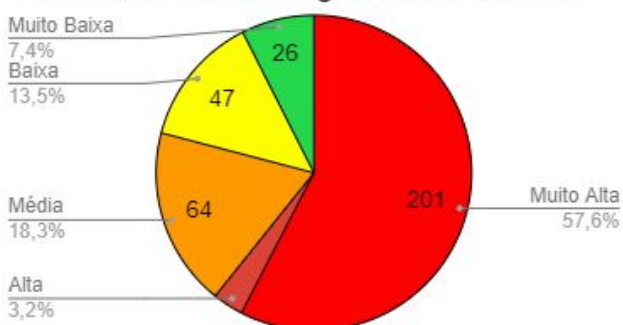


Figura 13. Gráfico - Quantidade de polígonos de fragilidade que sofreram modificação

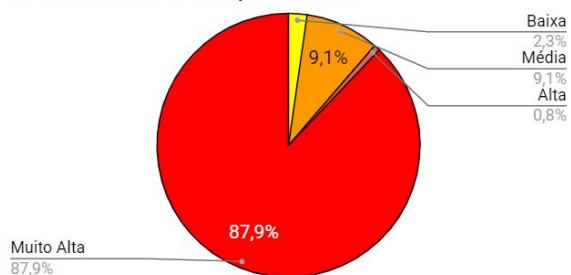
Figura 14. Gráfico - Mudanças nas classes de fragilidade do relevo - uso da terra

Figura 15. Gráfico - TOTAL: Áreas de fragilidade X Classe

O terceiro gráfico revela a configuração da fragilidade associada ao uso da terra em sua totalidade para o ano de 2017. Os dados demonstram que 57,6% da área total enquadraram-se na classe 5 (Muito Alta) sendo portanto ocupação urbana de baixo padrão. A menor área, ocupando apenas 3,2% das áreas foi a classe 4 (Alta) caracterizada por edificações de grande porte e solo exposto. Em segundo lugar, a classe 3 (Média) contempla 18,3% das áreas, sendo o uso da terra ocupação urbana de baixo e médio padrão/ equipamento coletivo. A classe 2 (Baixa) foi representada com 13,5%, sendo exclusivamente seu uso dedicado a equipamentos coletivos ou ocupação urbana de médio padrão. Por fim, a classe 1 (Muito Baixa) configura apenas 7,4% das áreas sendo seu uso vegetação arbórea esparsa ou campo.

Os dois gráficos a seguir ilustram a porcentagem de cada classe de forma comparativa. Os dados aqui contidos expressam apenas o escopo das áreas que sofreram modificações. Enquanto em 2000, 87,9% das áreas eram compreendidas dentro da classe “Muito alta” de fragilidade, em 2017 esse valor decaiu para 5,3%, revelando uma subtração radical de 82,6%. Dessa forma podemos concluir que o que antes foi interpretado como “ocupação urbana de baixo padrão” (critério para tal classificação) agora passa a ser incluído em outra esfera prospectando uma possível mudança na qualidade de vida daquela população e ascensão social em geral. A classe “Alta”, antes representada por 0,8% das áreas, cresce para 8,3%, o que indica uma maior quantidade de edificações de grande porte e em apenas um caso, presença de solo exposto. O crescimento da taxa de fragilidade “Média” de 9,1% para 44,7% indica um crescimento nas áreas de ocupação urbana de médio e baixo padrão ou baixo padrão e equipamento coletivo em detrimento, em geral, de ocupação urbana apenas de baixo padrão. Em relação à classe “Baixa”, nota-se um acréscimo de 25,7% em sua taxa subindo de 2,3% para 28%. Esse resultado é muito positivo, pois demonstra um aumento na quantidade de ocupação de médio padrão ou equipamentos coletivos, garantindo assim mais serviços públicos para população e uma estrutura residencial mais estável para se morar. Felizmente, a classe “Muito baixa”, antes inexistente dentro desse escopo de dados referente ao antigo mapeamento, surge tornando-se a terceira colocada nas porcentagens. Contemplando 13,6% da área, essa classe revela uma substituição de ocupação urbana ou desmatada para áreas vegetadas de indivíduos arbóreos esparsos ou campo.

Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2000



Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2017

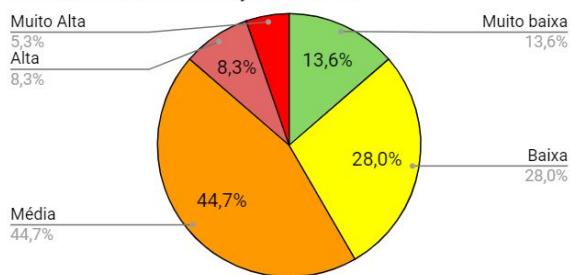


Figura 15: Gráfico - Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2000.

Figura 16: Gráfico - Porcentagem das classes de fragilidade que sofreram modificação - 2017.

Os fundos de vale plano mantiveram sua classificação apenas quanto à fragilidade potencial do relevo, dada como “Muito alta”, em função de manter a similaridade com o estudo realizado por Villela (2000), priorizando a análise da instabilidade das vertentes e os fenômenos de escorregamento em detrimento das inundações. Portanto, as informações de uso da terra e suas modificações para essas áreas não estão contidas nessas porcentagens nem no mapa de fragilidade. No entanto, faz-se de extrema importância apontar para a mudança profunda sofrida pela construção da Habitação de Interesse Social (HIS) onde encontra-se o campo de futebol e um parque linear que mudou muito a condição de seus habitantes. Antes o córrego atravessava as casas, que configuravam-se em glebas extremamente adensadas e de baixo padrão. Hoje os prédios entram na classe de ocupação de médio padrão e garantem um saneamento básico para seus habitantes e menos risco à inundação.

Considerando o acima exposto, o cenário atual permite concluir que as mudanças ocorridas na paisagem no bairro Parque Novo Santo Amaro de 2000 para 2017 aconteceram de forma a contribuir para a estabilidade morfodinâmica da região. A construção da HIS com o parque linear é uma das principais provas dessa mudança. Um local antes de grande suscetibilidade à inundações situado em área de fragilidade “Muito Alta” passa a ser ocupado por moradia de médio padrão, garantindo uma maior segurança para a população local. Além disso, notamos um aumento significativos nas áreas vegetadas, revelando um caminho mais harmonioso com o meio ambiente e à estabilidade das encostas.

10. Conclusões

Este estudo teve como propósito inicial atualizar a Carta de Uso da Terra para parte do bairro Parque Novo Santo Amaro e assim gerar nova Carta de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra. As conclusões extraídas desta pesquisa apontam, em geral, para um horizonte mais otimista em relação à comparação estabelecida por Villela (2000) entre os anos de 1986 a 2000. Em seu estudo, foi realizado um *índice de degradação*³, calculado a partir de áreas amostrais de algumas glebas e a classe de fragilidade onde o valor para o ano de 1986 foi de aproximadamente 3,6 e para 2000 foi de aproximadamente 4,8. Isso indica que houve um aumento de 0,75 no índice, devido principalmente à intensificação da ocupação antrópica e diminuição das áreas com vegetação.

Em contrapartida, apesar de não ter sido gerado o índice de degradação, o atual estudo comprova pelos gráficos expostos na parte “Resultados” que houve uma melhora significativa na fragilidade no que diz respeito ao uso do solo. Como o presente estudo não atualizou o mapa de fragilidade potencial do relevo, apenas o mapa de uso da terra, a limitação dessas conclusões encontra-se no fato de identificar apenas as modificações no último algarismo numérico da combinação que compõe as classes. Para as áreas de classe “Muito Alta” da fragilidade potencial associada ao uso da terra, identificou-se uma subtração de 82,6%, tendo sido a diminuição de classes de grande instabilidade em prol de áreas mais estáveis um fenômeno que afetou a área de estudo em sua totalidade.

As possíveis causas dessas mudanças residem em alguns fatores:

- A fotointerpretação realizada para os anos de 1986 e 2017 foi realizada por pesquisadores diferentes, além de terem sido utilizados recursos também distintos. O primeiro foi realizado por fotos aéreas em preto e branco utilizando o método por estereoscópio de espelho. O segundo, realizado por imagem de satélite RGB e a vetorização realizada manualmente em SIG (QGIS). Além disso, os critérios para classificação também podem ter variado, uma vez que cada pesquisador estabelece seus próprios critérios. Houve conflito desse caráter principalmente na classificação de áreas de ocupação urbana de médio padrão e baixo padrão, uma vez que os critérios na classificação de 2017 foram mais abrangentes para a classe

³ Índice de degradação = $\sum (A \cdot F) / \sum A$. Trata-se da soma multiplicação das áreas amostrais (A) pela classe de fragilidade potencial correspondente associada ao uso da terra (F) e a posterior divisão pela área amostral (A).

de médio padrão do que a realizada em 2000. Tais circunstâncias podem gerar muitas divergências no momento de classificar as glebas, fazendo com que a mesma área, mesmo sem ter sofrido alteração, seja colocada em outra classe. Por tratar-se de fotointerpretação, o autor e sua interpretação pessoal interferem muito na elaboração da carta, o que prejudica no momento de estabelecer comparações com outros trabalhos.

- Outro fator que justifica essas mudanças na fragilidade é o fato de terem realmente acontecido mudanças. Ou seja, mais áreas florestadas em detrimento de ocupação urbana; mais ocupação de médio padrão, ocupação de grande porte ou equipamentos coletivos em detrimento de ocupação urbana de baixo padrão.
- A construção da HIS Parque Novo Santo Amaro V foi um dos principais marcos na mudança da paisagem concretizando uma melhora significativa da fragilidade quanto à inundações nos vales de fundo plano.

Apesar dos interessantes resultados, essa pesquisa apresenta profundas limitações. Primeiramente, o fato de ter sido realizado apenas a atualização da Carta de Uso da Terra sem também renovar os estudos acerca das chuvas e os fenômenos novos de escorregamento faz com que o representado no mapa de fragilidade torne-se incompleto em relação ao estudo comparativo anterior. Além disso, uma das principais falhas desse trabalho foi o fato de não ter sido realizada reambulação em campo para melhor classificação das glebas quanto ao uso, assim muitas dúvidas que surgem ao analisar as imagens de satélite são absorvidas na carta como verdades. Também não foram registrados os novos possíveis escorregamentos na área de estudo, informação que poderia ter enriquecido muito a pesquisa. Outra limitação encontra-se nas conclusões a respeito da construção da HIS, pois apesar de ser encarada como uma melhora quanto à fragilidade, tal projeto não foi analisado profundamente com entrevista aos moradores e coleta de informações com os projetistas, por exemplo. A fonte consultada limitou-se aos conteúdos expostos em artigos e o próprio projeto disponibilizado no site do escritório de advocacia responsável (Vigliecca & Assoc). Assim, faltou analisar mais atentamente se todos os moradores desalojados foram contemplados com vagas nos apartamentos ou programa de moradia e se o tamponamento do córrego foi de fato uma melhora para o local.

Antes de concluir dúvidas e trazer soluções perfeitas, esta pesquisa abre portas para o questionamento e revela a necessidade de aprofundar o estudo na região. O fato de ter sido realizada em tempo muito reduzido ao planejado no cronograma provocou mudanças grandes nos produtos gerados, assim como não conseguiu cumprir com todas as metas propostas.

Considerando o acima exposto e apesar de todas as limitações, podemos reconhecer a importância desse estudo para a melhora na condição de vida dos moradores locais, uma vez que a análise da fragilidade potencial do relevo - uso da terra faz-se de extrema relevância principalmente no bairro Parque Novo Santo Amaro onde há grande instabilidade morfodinâmica, sendo as classes de fragilidade predominantes “Muito Alta” e “Alta”. Garantir o direito à moradia digna à população é um dever do Estado e reivindicá-lo não é mais do que nossa obrigação. Mapear os potenciais fenômenos naturais de inundação e escorregamento é, para além de um estudo técnico-científico, uma questão de cunho social que envolve a segurança de vidas humanas. Infelizmente, sabemos que as principais vítimas, inclusive fatais, desses fenômenos é a população de baixa renda, as quais sofrem a negligência do Estado com a maior parte de suas demandas. O objetivo final desse tipo de pesquisa deve ser prover informação básica para que projetos de saneamento básico, moradia popular, tratamento de córregos etc sejam realizados e busquem cada vez mais reduzir os impactos socioambientais dos fenômenos naturais e, num horizonte a longo prazo, construir uma sociedade na qual todos tenham seus direitos básicos plenamente garantidos. Por fim, o rumo a seguir deve ser no sentido da construção de uma sociedade mais igualitária pautada no combate à desigualdade social e todas suas opressões, como as raciais, de gênero, sexualidade entre outras. Como já diria Yves Lacoste (1988), a geografia serve em primeiro lugar para fazer a guerra, portanto nós estamos munidos de conhecimento geográfico, basta escolhermos um lado para lutar. O capitalismo e a especulação imobiliária, o Estado e a propagação da segregação espacial devem ser enfrentados com afinco e coragem e nos mais variados campos de estudo para assim conquistarmos passo a passo um cenário de liberdade para todas e todos.

11. Referências

ARCHDAILY BRASIL. Residencial Parque Novo Santo Amaro V / Vigliecca&Associados. 28 jun 2014. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/623191/residencial-parque-novo-santo-amaro-v-slash-vigliecca-and-associados>>. Acesso em: 01 jan. 2019

AUGUSTO FILHO, O. (1995) - *Escorregamentos em encostas naturais e ocupadas: análise e controle* In: Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente, Série Meio Ambiente, IPT-Digeo, São Paulo: 77 – 97.

EMPLASA – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo (1980) – *Carta geológica da região metropolitana da Grande São Paulo Escala 1 : 100.000* Emplasa, São Paulo.

IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (1999) – *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo 1:500.000 – Legenda Expandida* IAC/Embrapa/Fapesp, Campinas, 2v.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1962) – *Guia do Estado de São Paulo* Publicação do Diretório Regional do Conselho Nacional de Geografia no Estado de São Paulo, Volume I, São Paulo.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (1994) – *Carta geotécnica do Estado de São Paulo – Escala 1 : 500.000 – Folha São Paulo* IPT/DCET, Publicação 2089, São Paulo, 2v.

LACOSTE, Y. A geografia – isso serve, em primeiro lugar para fazer guerra. Tradução Maria Cecília França – Campinas, SP: Papirus, 1988.

LANGENBUCH, J. R. (1968) – *A estruturação da grande São Paulo – estudo de geografia urbana* Tese de Doutorado, FFCL – UNICAMP, Rio Claro, 271p.

PELOGGIA, A. (1998) – *O Homem e o ambiente geológico* Xamã Editora, São Paulo, 271p.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I.C. (1997) - *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo 1 : 500.000* , DG-FFLCH-USP/IPT/Fapesp, São Paulo, 2v.

ROSS, J. L. S. (1992) - *O Registro cartográfico do fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo* In: Revista do Departamento de Geografia 6, DG-FFLCH-USP, São Paulo: 17 – 28.

ROSS, J. L. S. (1995) - *Geografia do Brasil* Edusp, São Paulo, 546p.

ROSS, J. L. S. (1994) - *Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados* In: Revista do Departamento de Geografia 8, DG-FFLCH – USP, São Paulo: 63 – 74.

ROSS, J. L. S. (1991) - *Geomorfologia, ambiente e planejamento* Contexto, São Paulo, 85p.

ROSS, J. L. S. (1996) – *Geomorfologia aplicada aos Eias – Rimas* In: Geomorfologia e Meio Ambiente, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro: 291 – 335.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1997) – *Programa de saneamento ambiental da bacia do Guarapiranga* Produtos PIV. 4/PIV. 5 & PI. 6, São Paulo.

TRICART, J. (1997) *Ecodinâmica* FIBGE/SUPREN, Rio de Janeiro, 97p.

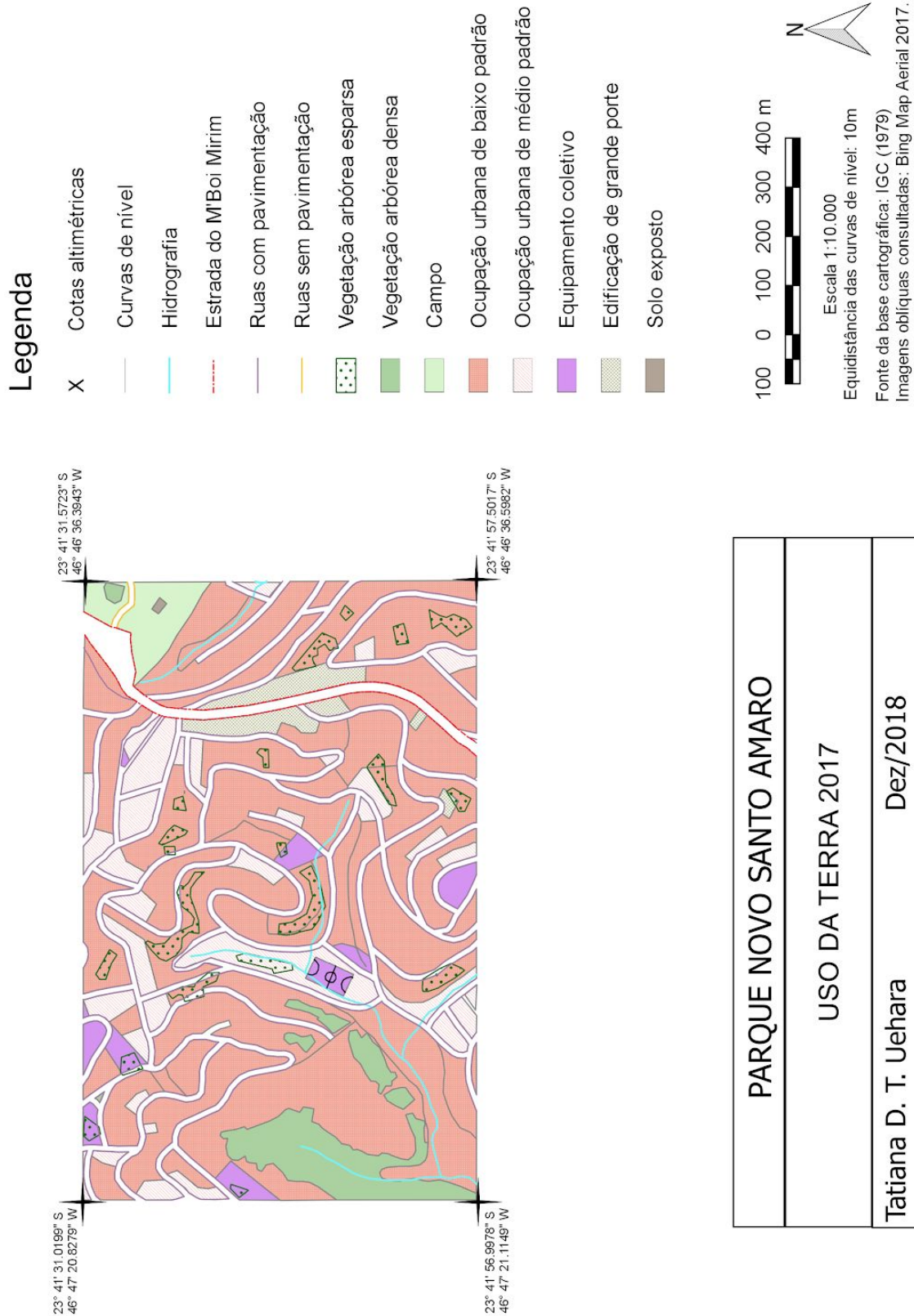
VIGLIECCA & ASSOCIADOS. Pq. Novo Santo Amaro V. 2012. Disponível em: <<http://www.vigliecca.com.br/pt-BR/projects/novo-santo-amaro-v#memorial>>. Acesso em: 14 abr. 2016

VILLELA, F. N. J. (2000). Estudo empírico da fragilidade de um ambiente natural antropizado: o bairro Parque Novo Santo Amaro e seu entorno próximo. Tese (Trabalho de Graduação Individual em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 125.

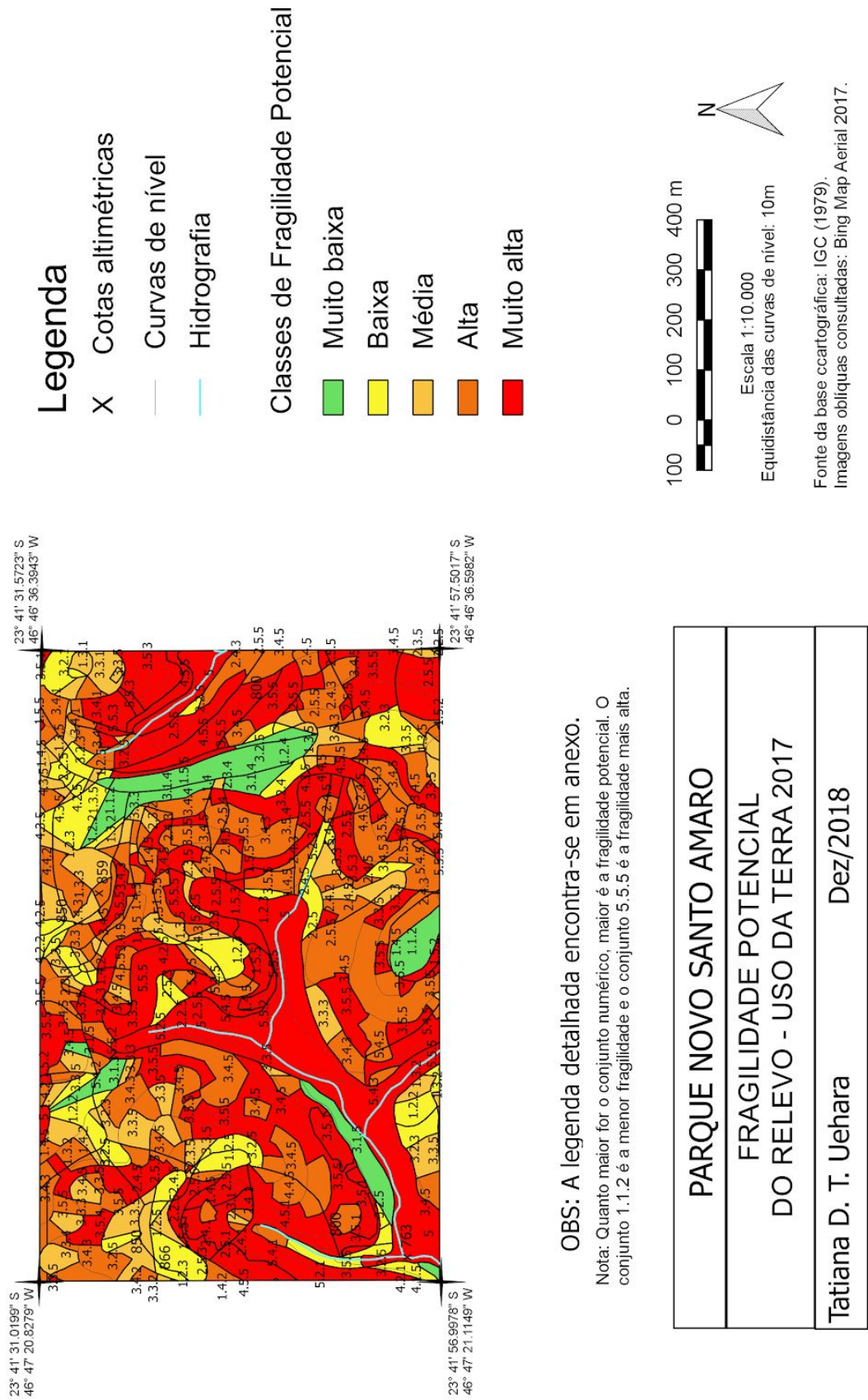
VILLELA, R. J. (1994) – *Meteorologia da bacia do Alto e Médio Tietê* Relatório Hidroplan/Hidroservice, São Paulo.

12. ANEXOS

12.1. Anexo I



12.2. Anexo II.a



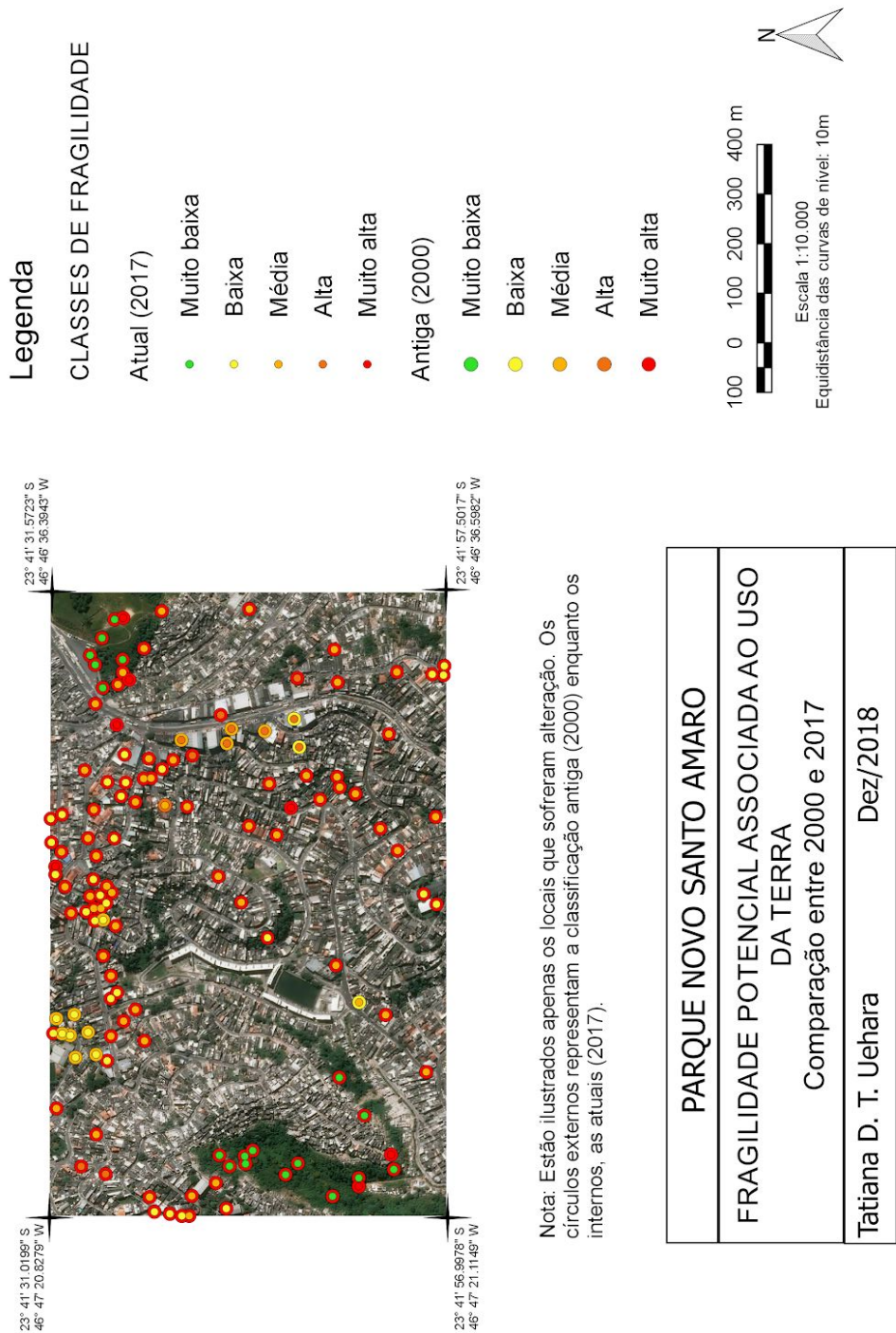
12.3. Anexo II.b - Legenda detalhada mapa Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra

Classes de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra aos Processos Morfodinâmicos	Formas dos setores de vertente	Características morfodinâmicas associadas à morfologia	Classes de declividade (%)	Fragilidade Potencial associada à declividade	Uso da Terra	Fragilidade Potencial associada ao uso da terra
1.1.2	Vpi (patamares inclinados); Vpp (patamares planos); Vpp ou Tp (patamares planos ou topos planos); Vpi ou Tc (patamares inclinados ou topo convexo); Tp, Tc, Vpp ou Vpi (topo plano ou convexo, patamares planos ou convexos)	1 Tendência maior para infiltrações e dispersão do escoamento superficial	Até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
1.1.3			Até 6	Muito Baixa (1)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
1.1.4			Até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
1.1.5			Até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.2.1			6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Baixa (1)
1.2.2			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
1.2.3			6 a 12	Baixa (2)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
1.2.4			6 a 12	Baixa (2)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
1.2.5			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.2.5			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.3.1			12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Baixa (1)
1.3.2			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
1.3.3			12 a 20	Média (3)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
1.3.5			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.4.2			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
1.4.3			20 a 30	Alta (4)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
1.4.5			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.5.2			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
1.5.3			acima de 30	Muito Alta (5)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
1.5.5			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.2.2			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)

2.2.5	Vcc (côncavo)	2 Tendência à concentração do escoamento superficial e sub-superficial	6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.3.1			12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
2.3.2			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
2.3.3			12 a 20	Média (3)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
2.3.4			12 a 20	Média (3)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
2.3.5			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.4.1			20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
2.4.2			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
2.4.3			20 a 30	Alta (4)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
2.4.5			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.5.1			acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
2.5.3			acima de 30	Muito Alta (5)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
2.5.4			acima de 30	Muito Alta (5)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
2.5.5			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.1.3		3 Tendência ao escoamento	Até 6	Muito Baixa (1)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
3.1.4			Até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
3.1.5			Até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.2.1			6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
3.2.2			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
3.2.3			6 a 12	Baixa (2)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
3.2.4			6 a 12	Baixa (2)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
3.2.5			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.3.1			12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
3.3.2			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)

3.3.3	Vc (convexo)	superficial difuso e à infiltração com possibilidade de concentração do escoamento superficial	12 a 20	Média (3)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
3.3.4			12 a 20	Média (3)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
3.3.5			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.4.1			20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
3.4.2			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
3.4.3			20 a 30	Alta (4)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
3.4.4			20 a 30	Alta (4)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
3.4.5			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.5.1			acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
3.5.3			acima de 30	Muito Alta (5)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
3.5.4			acima de 30	Muito Alta (5)	Edificação de grande porte ou solo exposto	Alta (4)
3.5.5			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.1.5	Vr (retilíneo)	4 Predominância do escoamento superficial difuso com tendência à concentração da média para a baixa vertente	Até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.2.1			6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
4.2.2			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
4.2.5			6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.3.3			12 a 20	Média (3)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
4.3.5			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.4.2			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
4.4.3			20 a 30	Alta (4)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
4.4.5			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.5.1			acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
5.2.1			6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa ou campo	Muito Alta (5)
5.2.3			6 a 12	Baixa (2)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)

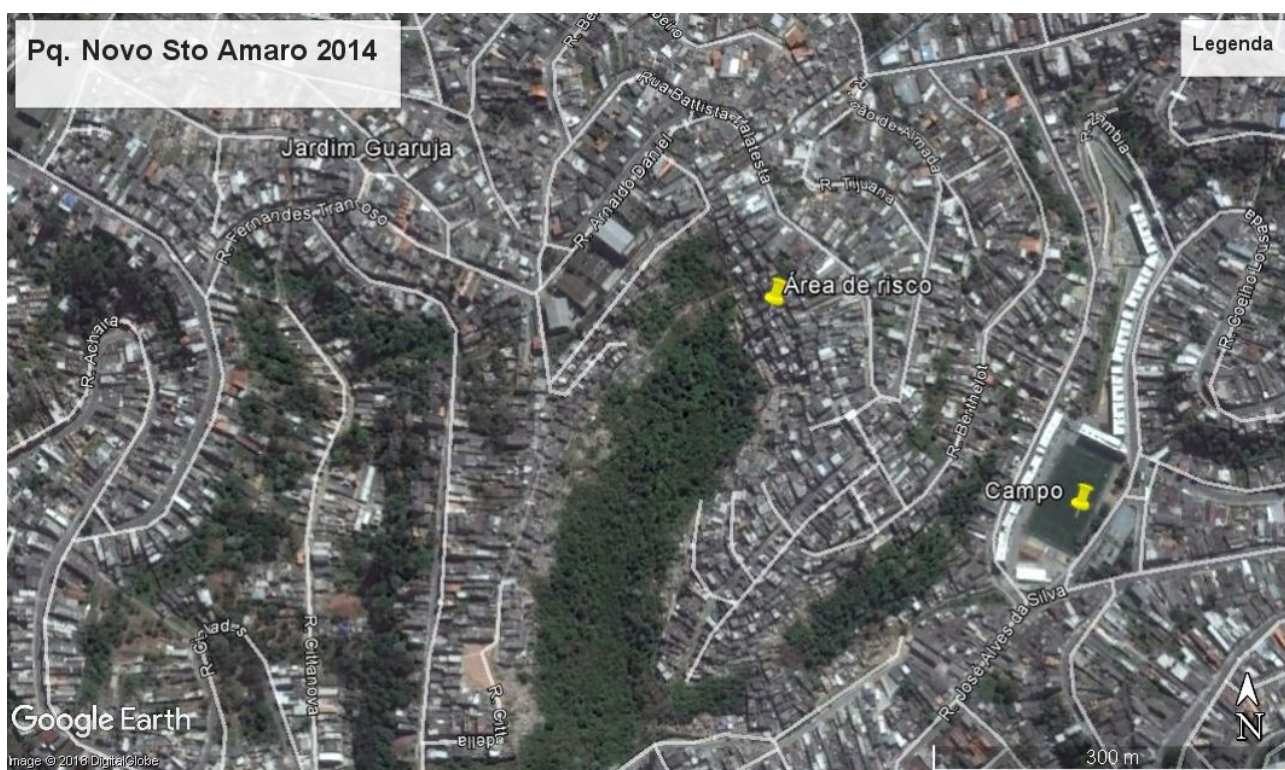
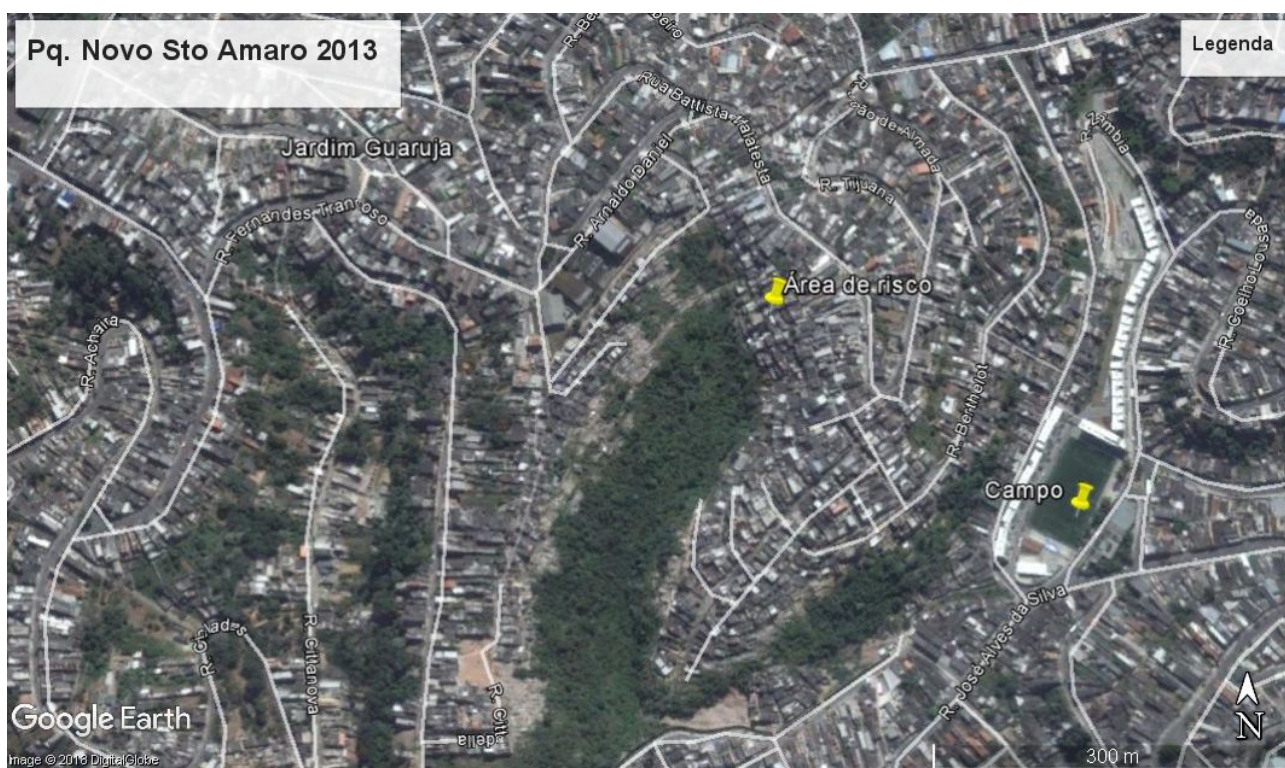
5.2.5	Vale em "V" ; Ve ou U (escarpado ou vale em "U")	5 Predominância de escoamento superficial difuso ou concentrado da média para a baixa vertente	6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.3.5			12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.4.1			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	
5.4.2			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
5.4.3			20 a 30	Alta (4)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
5.4.5			20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.5.2			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de médio padrão ou equipamento coletivo	Baixa (2)
5.5.3			acima de 30	Muito Alta (5)	Equipamento coletivo/ocupação urbana de médio padrão com ocupação urbana de baixo padrão	Média (3)
5.5.5			acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)

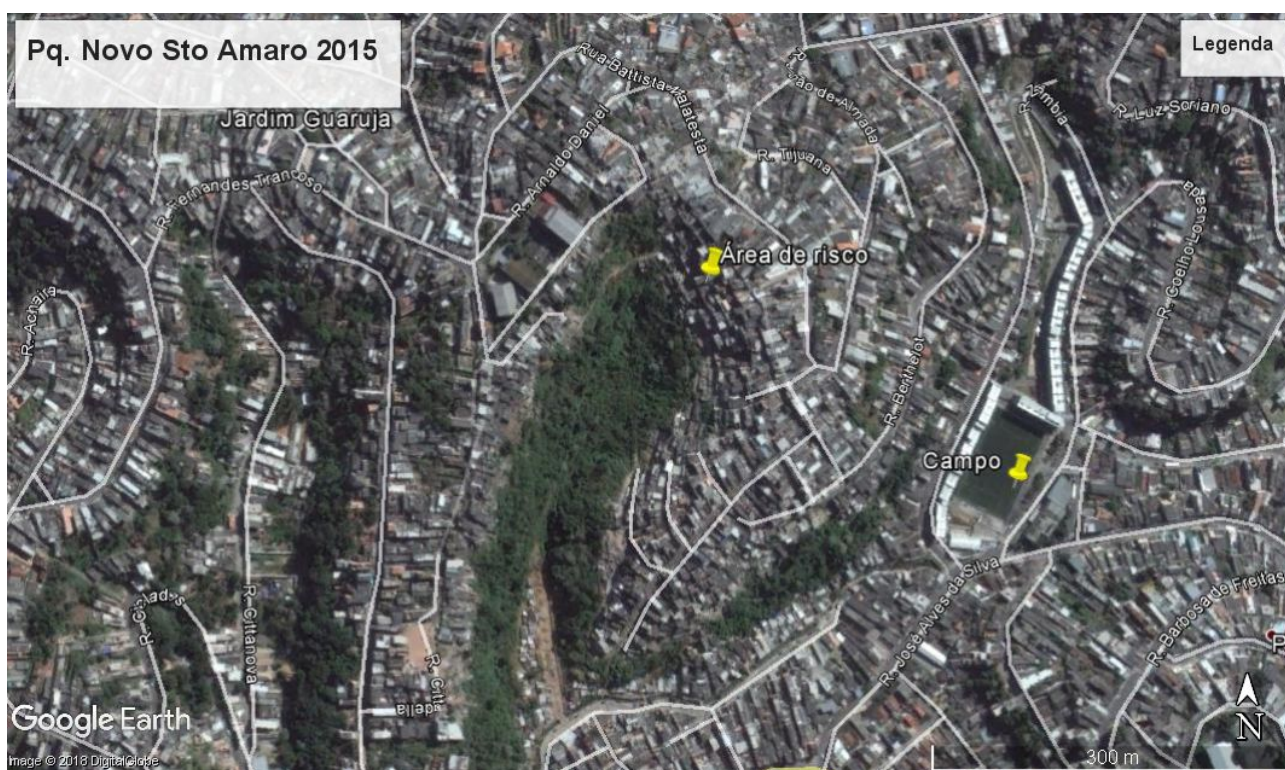


12.5. Anexo IV









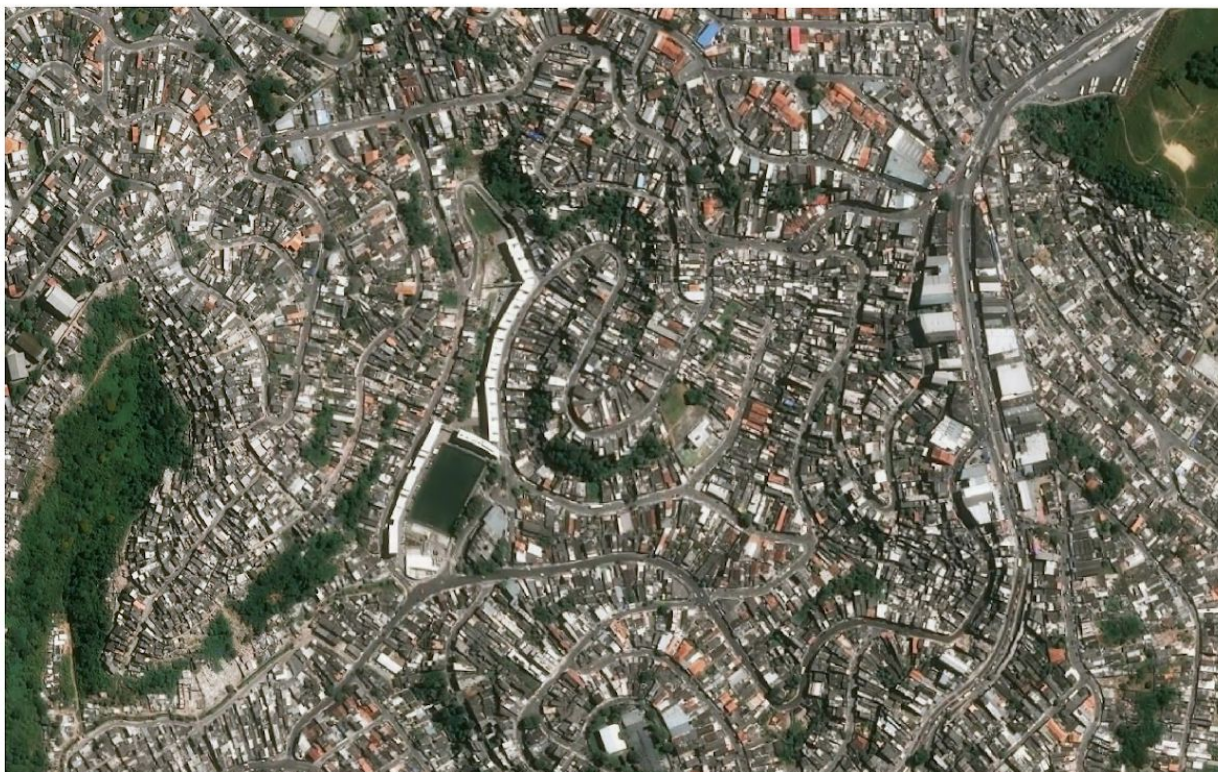




12.6. Anexo V

Imagem de satélite utilizada na confecção da Carta de Uso da Terra (2017).

Fonte: Bing Maps Aerials 2017.



Carta de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra 2000 com legenda detalhada.
Fonte: Villela (2000).



Classes de Fragilidade Potencial do Relevo - Uso da Terra aos Processos Morfológicos	Formas dos setores de vertente	Características morfológicas associadas à morfologia	Classes de declividade (em %)	Fragilidade Potencial associada à declividade	Uso da Terra	Fragilidade Potencial associada ao uso da terra
1.1.3	Vpi (patamares inclinados)	1 Tendência maior para infiltrações e dispersão do escoamento superficial	até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
1.1.4	Vpp (patamares planos)		até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte	Alta (4)
1.1.5	Vpp ou Tp (patamares planos ou topo plano)		até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.2.1	Vpi ou Tc (patamares inclinados ou topo convexo)		6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
1.2.2	Vpi (patamares inclinados)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
1.2.3	Vpi (patamares inclinados)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
1.2.4	Vpp (patamares planos)		6 a 12	Baixa (2)	Edificação de grande porte	Alta (4)
1.2.5	Tp, Tc, Vpp ou Vpi (topo plano ou convexo, patamares planos ou inclinados)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.3.1	Vpi ou Tc (patamares inclinados ou topo convexo)		12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
1.3.2	Vpi (patamares inclinados)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
1.3.3	Vpi (patamares inclinados)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
1.3.5	Tp, Tc, Vpp ou Vpi (topo plano ou convexo, patamares planos ou inclinados)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.4.1	Vpi (patamares inclinados)		20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
1.4.2	Vpi (patamares inclinados)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
1.4.3	Vpi (patamares inclinados)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
1.4.4	Vpp (patamares planos)		20 a 30	Alta (4)	Edificação de grande porte	Alta (4)
1.4.5	Tp, Tc, Vpp ou Vpi (topo plano ou convexo, patamares planos ou inclinados)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
1.5.1	Vpi (patamares inclinados)		acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
1.5.3	Tp, Tc, Vpp ou Vpi (topo plano ou convexo, patamares planos ou inclinados)		acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.2.1	Voc (côncavo)	2 Tendência à concentração do escoamento superficial e sub-superficial	6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
2.2.2	Voc (côncavo)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
2.2.5	Voc (côncavo)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.3.2	Voc (côncavo)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
2.3.5	Voc (côncavo)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.4.1	Voc (côncavo)		20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
2.4.2	Voc (côncavo)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
2.4.5	Voc (côncavo)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
2.5.5	Voc (côncavo)		acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.1.2	Vc (convexo)	3 Tendência ao escoamento superficial difuso e à infiltração com possibilidade de concentração do escoamento superficial	até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
3.1.3	Vc (convexo)		até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo e médio padrão	Média (3)
3.1.5	Vc (convexo)		até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.2.1	Vc (convexo)		6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
3.2.2	Vc (convexo)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
3.2.5	Vc (convexo)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.3.1	Vc (convexo)		12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
3.3.2	Vc (convexo)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de médio padrão	Baixa (2)
3.3.5	Vc (convexo)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.4.1	Vc (convexo)		20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
3.4.5	Vc (convexo)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
3.5.1	Vc (convexo)		acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
3.5.5	Vc (convexo)		acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.1.1	Vr (retilíneo)	4 Predominância de escoamento superficial difuso com tendência à concentração da média para a baixa vertente	até 6	Muito Baixa (1)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
4.1.4	Vr (retilíneo)		até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte	Alta (4)
4.1.4	Vr (retilíneo)		até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte	Alta (4)
4.1.5	Vr (retilíneo)		até 6	Muito Baixa (1)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.2.1	Vr (retilíneo)		6 a 12	Baixa (2)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
4.2.5	Vr (retilíneo)		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.3.1	Vr (retilíneo)		12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
4.3.5	Vr (retilíneo)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.4.1	Vr (retilíneo)		20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
4.4.5	Vr (retilíneo)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
4.5.1	Vr (retilíneo)	5 Predominância de escoamento superficial difuso ou concentrado na média para a baixa vertente	acima de 30	Muito Alta (5)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
4.5.5	Vr (retilíneo)		acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.1.1	Vai em "V"		até 6	Muito Baixa (1)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
5.1.4	Vai em "V"		até 6	Muito Baixa (1)	Edificação de grande porte	Alta (4)
5.2.5	Ve ou U escapado ou vae em "U"		6 a 12	Baixa (2)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.3.1	Vai em "V"		12 a 20	Média (3)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
5.3.5	Vae (escarpado)		12 a 20	Média (3)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.4.1	Vai em "V"		20 a 30	Alta (4)	Área com vegetação arbórea esparsa	Muito Baixa (1)
5.4.5	Vae (escarpado)		20 a 30	Alta (4)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)
5.5.5	Ve ou U escapado ou vae em "U"		acima de 30	Muito Alta (5)	Ocupação urbana de baixo padrão	Muito Alta (5)

Forma ou setor de vertente	Fragilidade Potencial associada à drenagem e morfologia	Classe de Fragilidade potencial à inundação
Vf (vale de fundo plano)	Muito Alta (5)	5