

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO/CNPq/ IC

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

PROJETO: APA – Arquitetura e Paisagem – Avaliação da Inserção Urbana no
Meio Físico. CNPq

SUBPROJETO: Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da
utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável,
Florianópolis, SC. Terceira etapa.



Bolsista: Talita Micheleti Honorato da Silva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sonia Afonso

Florianópolis, 31 de agosto de 2010.

SUMÁRIO

1. Resumo	3
2. Introdução	4
2.1. Problema	4
2.2. Justificativa	5
2.3. Objetivos	5
2.3.1. Objetivos Gerais	5
2.3.2. Objetivos Específicos	5
2.4. Revisão Bibliográfica	6
2.4.1. Manual Ocupação de Encostas	6
2.4.2. Loteamentos: recomendações para elaboração de projetos	7
2.4.3. Diretrizes urbanísticas	10
2.4.4. Tipologias de Infraestrutura Verde	11
2.4.5. Aplicação das Grades Verdes	13
2.5. Materiais e Métodos	17
3. Resultados e Discussões	18
3.1. Residenciais Belvedere e Catharina Feltrin Spillere	18
3.1.1. Declividade e Linhas de Drenagem	20
3.1.2. Plano Diretor	25
3.1.3. Instrumentos Reguladores	27
3.1.4. Vegetação e Infraestrutura Viária	29
3.2. Infraestrutura Verde	33
4. Considerações Finais	37
5. Referências Bibliográficas	39
6. Bibliografia Consultada	40
7. Anexos	41
Anexo 1	42
Anexo 2	49

1. RESUMO

O presente estudo faz parte do Projeto Integrado de Pesquisa APA – Arquitetura e Paisagem - Avaliação da Inserção Urbana no Meio Físico, realizada pelo Grupo APEU - Arquitetura, Paisagem e Espaços Urbanos, CNPq – no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A urbanização de encostas exige o uso de diretrizes específicas devido à sua complexidade. A demanda habitacional causa, em Florianópolis, o adensamento da ocupação do Morro da Cruz, por sua proximidade à área central que acumula serviços e infraestrutura urbana. Essa ocupação em geral não considera as recomendações geotécnicas e as leis vigentes terminam por atender a pressão pelo uso indevido destes locais. Assim a definição de diretrizes sustentáveis quanto sua implantação é necessária para a criação de um espaço urbano qualificado. O objetivo da pesquisa é estabelecer parâmetros de projeto no âmbito da sustentabilidade para conjuntos residenciais multifamiliares implantados em encostas, respeitando o ambiente natural e o meio urbano, tornando-se referência para futuros projetos e possibilitando a requalificação dos já existentes. Através da análise das relações entre a morfologia da cidade e a tipologia do edifício.

Buscou-se um aprofundamento da pesquisa quanto à implantação da edificação, que se apresenta como item determinante no desenvolvimento de uma arquitetura sustentável, mostrando que o atendimento às recomendações geotécnicas pela legislação e o emprego da infraestrutura verde como nova forma de manejo das águas pluviais são aspectos relevantes desta discussão. Definiu-se como objeto de estudo os edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere situados na Rua João José Martendal na Serrinha e foram analisadas: a morfologia espacial do sítio, aspectos da implantação das unidades e da relação com a via em relação à legislação vigente. Foram apresentados novos modelos de infraestrutura urbana aplicáveis à área visando à sustentabilidade e discutiu-se qual tipologia seria mais indicada para implantação no local.

A pesquisa aponta a cizânia entre ocupação existente e a recomendada, em função do descumprimento de recomendações geotécnicas e das leis que apresentam problemas quanto à definição de parâmetros para a encosta. Assinala, ainda, a desproteção das linhas de drenagem e o parcelamento e adensamento excessivo em áreas indevidas, introduzindo o uso da infraestrutura verde como um caminho para o planejamento urbano que vise à qualidade dos espaços públicos e uma cidade sustentável.

Palavras Chaves: Encostas, Conjunto Residencial, Sustentabilidade, Carta Geotécnica, Legislação, Infraestrutura Verde.

2. INTRODUÇÃO

As recomendações geotécnicas aplicadas ao Morro da Cruz têm a função de orientar a ocupação das mesmas, estabelecendo uma série de diretrizes a serem seguidas para manutenção da estabilidade e das características naturais das encostas. Sua utilização como instrumento regulador da urbanização deveria ser mais presente evitando a ocupação de áreas problemáticas. Com posse destas informações, o Projeto APA – Arquitetura e Paisagem – Avaliação da Inserção Urbana no Meio Físico tem o propósito de analisar a implantação dessas arquiteturas no sítio urbano, propondo integração da legislação vigente com as recomendações geotécnicas e pesquisando novas alternativas de sistemas urbanos mais sustentáveis, citamos como exemplo a infraestrutura verde, que será abordada neste relatório.

A presente pesquisa volta-se para a Rua José João Martendal, no Bairro da Serrinha em Florianópolis, SC, através da análise da arquitetura dos Residenciais Belvedere e Catharina F. Spillere e sua relação com sítio em que estão implantados, assim como suas relações com o espaço público da via. Tendo como base exemplos internacionais da aplicação da infraestrutura verde no manejo das águas pluviais, identificaram-se quais tipologias dessa nova proposta seriam aplicáveis à área, mostrando as vantagens do emprego da mesma na busca de uma cidade mais sustentável.

2.1 Problema

O aumento da demanda habitacional e o processo de segregação urbana provocam a busca por áreas próximas aos centros de interesse urbano, onde se concentram as atividades econômicas, sociais e institucionais e a maior quantidade de infraestrutura urbana. A ocupação do Morro da Cruz na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, enquadra-se nessa situação pela proximidade da área central e pela saturação que a mesma apresenta.

Entretanto, muitas vezes essa ocupação, que não está ligada somente às classes de baixa renda, ocorre sem planejamento e estudo adequado da área, não considerando as recomendações técnicas existentes para encostas e nem mesmo a legislação vigente, igualmente dissociada do conhecimento sobre a dinâmica das encostas, na elaboração das diretrizes projetuais arquitetônicas e urbanísticas que devem ser utilizadas nestes casos.

Por fim, tem-se ainda a falta uma política pública de fiscalização desse processo, abrindo precedentes para as ocupações inadequadas e desprovidas de qualidades urbanísticas que podem desencadear desmatamento, processos erosivos, deslizamentos de terra e lixo, que promovem o assoreamento de rios a destruição de bairros e cidades, gerando mortos e desabrigados.

2.2 Justificativa

A urbanização de áreas de encosta demanda uma maior análise técnica e projetual. Não é possível empregar-se os mesmos conceitos utilizados para a ocupação de um terreno plano, já que sua estabilidade está relacionada a fatores naturais como: características geomorfológicas, linhas de drenagem naturais, clima e vegetação. O Homem atua como um modificador do meio ambiente, nas encostas essa interferência potencializa o processo de instabilização, como apresenta Cunha (1991).

É necessário estabelecer-se critérios projetuais que respeitem o ambiente no qual se inserem, natural e urbano. Buscando um aumento da qualidade deste ambiente assim como a redução de seus impactos ambientais, utilizando conceitos de desenvolvimento sustentável na sua implantação.

Não existe, no âmbito nacional, uma preocupação com a formação de profissionais capacitados para a elaboração de projetos arquitetônicos e urbanísticos em áreas de encostas. Este trabalho também busca minimizar as deficiências práticas e teóricas ligadas à ocupação de encostas no ensino de arquitetura e urbanismo, produzindo análises e referências sobre o tema.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo Geral

Estabelecer parâmetros de projeto, no âmbito da sustentabilidade, para conjuntos residenciais multifamiliares implantados em encostas, que respeitem o ambiente natural e o meio urbano, identificando-se elementos que sirvam como referências para futuros projetos e para a qualificação dos já existentes, a partir da análise das relações entre a morfologia da cidade e a tipologia do edifício.

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Analisar os Conjuntos Residenciais: Belvedere e Catharina Feltrin Spillere, localizados na Rua José João Martendal, no bairro da Serrinha no município de Florianópolis, Santa Catarina, relacionando-os à via principal e ao sítio.
2. Apresentar outras formas de infraestrutura urbana que podem ser empregadas em áreas de encostas visando à utilização de conceitos sustentáveis.
3. Indicar com base nas pesquisas qual tipologia mais indicada para implantação na área levantada.

2.4 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica introduz os estudos acerca dos temas abordados durante a pesquisa, caracterizando-se como uma importante ferramenta para a contextualização teórica. Buscou-se um aprofundamento nas questões concernentes a ocupação de áreas de encosta, seu processo de instabilização e os efeitos das ações antrópicas nessas áreas, verificando quais as recomendações urbanísticas e de projeto para as mesmas, objetivando uma urbanização mais comprometida com os conceitos de sustentabilidade.

2.4.1 Manual Ocupação de Encostas

A superfície do planeta possui uma paisagem que se modifica ao longo do tempo, essa alteração pode ocorrer de forma natural e levar milhares de anos, mas também pode ser influenciada por fatores como a ação do ser humano.

As encostas são regidas por uma dinâmica superficial ligada a fatores naturais, elas subdividem-se em duas categorias:

- Transporte de massas, os processos erosivos que se diferenciam pela profundidade que atingem no solo. Ocorrem em função de características geológico-geotécnicas, da topografia, da existência ou não de lençóis freáticos no terreno e sua localização e profundidade, assim como do volume de água que atinge a área e a presença de vegetação.

- Movimentos gravitacionais, os processos de deslocamento de terra que se diferenciam pela velocidade e volume de material transportado. O principal agente responsável pelos movimentos de terra é a água, ela age saturando o solo o que causa um aumento de seu peso específico e uma desestabilização da encosta, que quando ligado aos mesmos fatores naturais responsáveis pelo transporte de massas, impulsiona a movimentação desse solo.

Em ambos os casos existe a influência de um fator agravante, a ação antrópica que acelera esse processo de dinâmica superficial, em função das alterações que o ser humano realiza no ambiente, por isso, segundo Cunha (1991), o Homem é o principal transformador do relevo terrestre.

Para Cunha (1991) as ocupações em áreas de encostas devem ser gerenciadas a fim de garantir a adoção de medidas adequadas para cada área. Assim, devem ser adotadas diretrizes de urbanização e de projeto específicas para as encostas, sendo elas as responsáveis pela manutenção da estabilidade na área. Para a definição dessas recomendações devem ser considerados: os levantamentos geológico-geotécnicos, as declividades, as linhas naturais de

drenagem e a vegetação existente, ou seja, a ocupação de uma encosta exige um estudo específico da área.

Por ser naturalmente um local de acesso dificultado, o sistema viário merece uma dedicação especial por parte dos projetistas, sendo recomendado por Cunha (1991) a utilização de dois tipos básicos de vias: coletoras e locais, tendo em vista que a hierarquização completa do sistema viário é dificultada. Conforme estas recomendações, as vias coletoras podem atingir uma declividade longitudinal máxima de 12% e mínima de 0,5 %, além de possuir três faixas de rolamento, enquanto as vias locais podem atingir uma declividade máxima de 15%, desde que dentro de um comprimento máximo igual à cinquenta metros, e possuir no mínimo 0,5 % de declividade com duas faixas de rolamento. O traçado deve ser adequado às características naturais do terreno, relacionando-se diretamente com a declividade e as linhas de drenagem da área, que são incorporadas pelo sistema viário tornando-se necessária a previsão de vazão e de possíveis redirecionamentos. Recomenda-se a utilização de vias perpendiculares às curvas de nível para declividades que não ultrapassem 15%, o que otimiza a utilização dos terrenos permitindo que a maior dimensão do mesmo esteja paralela às curvas de nível, enquanto em declividades superiores emprega-se vias mais próximas à ortogonal das curvas de nível.

2.4.2 Loteamentos: recomendações para elaboração de projetos

Quando uma ocupação é proposta em uma área de encostas algumas recomendações se fazem necessárias quanto à elaboração de projetos. De uma forma geral essas recomendações dizem respeito à análise geotécnica, da legislação e do entorno, são elas:

- Utilização de um levantamento topográfico com curvas de nível de metro em metro a partir do qual é possível se elaborar uma carta de declividades, sendo ferramentas importantes para locação do sistema viário, disposição do loteamento e das áreas públicas.

- Inclusão de dados relativos ao meio físico, como: indicação do substrato rochoso; da espessura e comportamento dos horizontes do solo; delimitação das ocorrências de solos moles, matacões ou afloramentos rochosos; informações relacionadas à vegetação; avaliação do comportamento das águas superficiais e subterrâneas; e, elaboração de cartas geotécnicas, apontando problemas e recomendações.

- Obediência à legislação vigente, que engloba desde o parcelamento do solo (Lei Lehmann 6766/79) até os mapas de zoneamento, sistema viário, destinação de áreas públicas e institucionais (Planos Diretores municipais).

- Conhecimento do entorno quanto à infraestrutura urbana, sistemas de água, luz, energia e esgoto, quanto à mobilidade e quanto aos equipamentos urbanos próximos: parques, escolas e postos de saúde.

Ao se analisar a implantação do sistema viário em encostas deve-se considerar recomendações mais específicas, tais como:

- A disposição do arruamento deve estar relacionada: à orientação solar, às declividades da área e à largura da via, assim as vias de maior largura devem estar localizadas em áreas de menor declividade e as vias locais ou coletoras, que possuem menor largura, podem ser assentadas nas áreas de maior declividade. Recomenda-se uma limitação na largura máxima das vias, igual ou inferior a onze metros, situadas em locais com declividades superiores a 30%. Nestes locais, as densidades previstas no zoneamento devem ser baixas, sendo proibido o parcelamento, devendo as taxas de ocupação ficar em torno de 10%.

- Assim como a largura, a pavimentação da via também está condicionada à declividade do terreno no qual está implantada, sendo recomendados alguns limites máximos de declividade longitudinal para cada tipo de via. Para vias coletoras as declividades máximas permitidas são de 12% para as pavimentadas e 10% para as não pavimentadas, enquanto para as vias locais essas declividades possuem os valores de 15% para vias pavimentadas e 12% para as não pavimentadas.

- Deve-se evitar a remoção de vegetação ciliar e a implantação de obras de terraplanagem em locais onde existam córregos ou linhas de drenagem natural, quando a implantação for imprescindível recomenda-se a construção de um muro de arrimo junto ao aterro protegendo-o das águas pluviais e a travessia destas águas deve se dar através de pontes, evitando a canalização destas águas, o que impede a vazão, causando represamento e futuros problemas de enxurradas e inundações.

- A hierarquização das vias é um condicionante para a redução de problemas geotécnicos, sendo possível uma argumentação sobre as problemáticas da utilização de cortes e aterros em determinados terrenos. Uma via de tráfego essencialmente local, sem saída ou em alça, pode apresentar uma largura mínima de oito metros, com a presença de estacionamento em apenas um lado da via.

- Em locais onde as declividades forem elevadas recomenda-se a implantação de vias locais ou vias para circulação de pedestres, sendo neste caso impossibilitada a construção de abrigos para veículos.

- A intersecção das vias (fig. 1) é um detalhe importante, a concordância da cota da pista no trecho de encontro deve ser realizada a partir da borda da pista, reservando um trecho para concordância da curva vertical.

- Preservação das linhas naturais de drenagem que reduzem os gastos e melhoram os sistemas de drenagem já que facilitam o escoamento das águas pluviais, são áreas pouco favoráveis à implantação de edificações e quando mantida a cobertura vegetal previnem o processo de instabilização. A implantação da via junto ao leito das linhas de drenagem pode facilitar o escoamento das águas pluviais, mas pode gerar problemas de inundação se os pontos baixos não forem corretamente calculados.

- Quando localizadas em topos de morros, ao longo do divisor de águas, as vias devem adotar cortes maiores que os usuais nos perfis longitudinais para facilitar as obras de terraplanagem para implantação das edificações e o funcionamento do sistema de drenagem, mas cuidado especial deve ser dado aos topos estreitos e escarpados, quando devem ser preservadas as nascentes.

- Preferencialmente a pavimentação deve ocorrer nas vias principais, que possuem maior tráfego, ou nas locais onde a declividade é elevada e ou há ocorrência de problemas geotécnicos que impedem a trafegabilidade. Como alternativa à pavimentação asfáltica pode-se utilizar a pavimentação articulada, nas áreas onde o subleito apresenta essa capacidade de suporte, ou então se pode empregar o tratamento primário do leito viário. O mais comum é o cascalhamento, lançamento de material granular natural, e o agulhamento que utiliza o mesmo processo seguido da compactação deste material.

Por fim existem as recomendações quanto ao sistema de drenagem. Os problemas técnicos existentes na implantação desse sistema relacionam-se a pavimentação das vias. O funcionamento adequado do sistema ocorre quando assegurada a proteção do leito do sistema viário e das áreas onde foram realizados movimentos de terra. Para facilitar o escoamento das águas podem ser empregadas canaletas ou sarjetas. A primeira normalmente é utilizada em vias que não formam pavimentadas, quando o número de travessas e acesso a lotes e esquinas não é elevado, quando o nível de água encontra-se próxima a superfície e em solos com afloramentos rochosos ou matacões. A segunda é utilizada tanto em via pavimentadas como as não pavimentadas, sendo que nas últimas, devem ser redobrados os

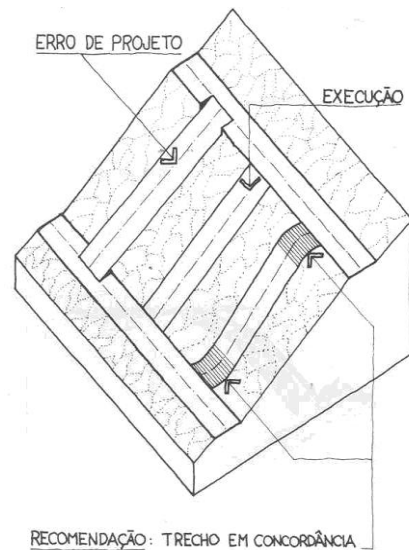


Figura 1: Intersecção de vias.
FONTE: MORETTI (1986).

cuidados da sua implantação a fim de evitar o acúmulo de águas e os processos erosivos. Uma tentativa de minimizar os sulcos erosivos no sistema viário é o emprego de leiras transversais espaçadas para a condução das águas as sarjetas ou canaletas longitudinais. A experiência indica que um sistema de galerias subterrâneo, com traçado independente da drenagem natural, bem projetado e periodicamente limpo é a melhor solução para a drenagem pluvial em terrenos com declividades acima de 5%. O mesmo se dá em relação à coleta e destino do esgoto, que deve ser separado da drenagem natural e da rede pluvial.

2.4.3 Diretrizes urbanísticas

Farah (2003) apresenta em seu livro algumas diretrizes urbanísticas recomendadas para a ocupação de áreas de encostas. Elas relacionam-se as análises geotécnicas necessárias para execução do projeto, tais como: o estabelecimento de valores permitidos realização de cortes e aterros, a fixação de uma declividade longitudinal máxima permitida para a implantação de vias e a recomendação da utilização de vias de pedestre ou escadarias quando as áreas apresentarem declividades muito acentuadas, além da exigência de acompanhamento técnico adequado.

Essas diretrizes urbanísticas também se relacionam aos sistemas urbanos propostos para a área, tais como: a previsão de locais adequados para a coleta do lixo caso sejam utilizadas vias que não possuem acesso a veículos, necessidade de detalhamento do projeto de coleta e destinação do esgoto da área, cuidado com a elaboração e realização do projeto de drenagem das águas pluviais e a destinação dessas águas coletadas para o entorno.

Farah (2003) recomenda ainda a garantia de passeios para pedestres ao longo das vias destinadas a tráfego de veículos, fato que se relaciona a outras diretrizes urbanísticas propostas por Afonso (1999) que agrega os valores paisagísticos e ambientais às recomendações para a ocupação de encostas:

“A urbanização não é um fato negativo, desde que para urbanizar um território e construir artefatos urbanos o meio físico seja preservado.”

(AFONSO, 1999, p.57)

Ao adotar esses valores às diretrizes recomendadas se faz necessária a utilização de medidas de amparo à natureza, aos ecossistemas e patrimônios humanos. Em relação às encostas existe a necessidade da preservação da sua estrutura morfológica para que ela conserve um papel cenográfico, de marco na paisagem, desta forma durante a urbanização essas características devem tornar-se condicionantes do projeto.

Um dos objetos centrais do Paisagismo Urbano é o Espaço Livre que deve ser utilizado com um caráter público e democrático, especialmente nas encostas onde os visuais podem ser utilizados por esses espaços definidos pela forma do terreno, acessos, presença de água, vegetação e edificações, permitindo a criação de parques e áreas de preservação e reflorestamento, incentivando uma ocupação de baixa densidade.

2.4.4 Tipologias de Infraestrutura Verde

A infraestrutura verde, apresentada por Cormier (2006), é uma abordagem inovadora que representa uma ruptura de paradigma na história do conhecimento sobre o manejo das águas pluviais, pois trabalha com a idéia de infiltração. Ela integra as necessidades de infraestrutura pluvial e os espaços livres, podendo ser utilizada em diversas paisagens urbanas destacando a importância da natureza no meio construído. A infraestrutura verde permite a interligação de diferentes áreas dentro e ao redor das cidades, sendo os espaços livres, principalmente os ligados à drenagem, os elementos de coesão dessa rede. As tipologias analisadas são: o jardim de chuva, o canteiro pluvial, a biovaleta, a lagoa pluvial e a grade verde.

O jardim de chuva (fig. 2) é uma depressão topográfica implantada ao longo de vias que recebe e filtra as águas pluviais, além de diminuir a velocidade de passagem dos veículos e proporcionar um ambiente mais agradável ao pedestre. Sua eficiência não se relaciona à extensão de sua aplicação, pois sua aplicação principal é a captação e filtragem das primeiras águas escoadas pelas chuvas que carregam as maiores concentrações de poluentes. A filtragem das águas pluviais acontece pelo caráter de bacia de infiltração composta de cascalho dos jardins, e pela ação de bactérias e microorganismos presentes no solo, e a utilização de vegetação que remove os poluentes. As características geotécnicas da área de implantação definirão a capacidade de infiltração ou transbordamento das águas pluviais nos momentos de maior fluxo.

O canteiro pluvial (fig. 3) consiste basicamente na compactação de um jardim de chuva,



*Figura 2: Canteiro pluvial em Portland, Oregon, EUA.
FONTE: CORMIER, 2006.*



*Figura 3: Biovaleta em Seattle, Washington, EUA.
FONTE: CORMIER, 2006.*

a fim de utilizá-los em pequenos espaços urbanos. Sua utilização pode agregar-se à arquitetura como um elemento de composição, inclusive nas áreas urbanas mais adensadas. Seu funcionamento assemelha-se ao dos jardins de chuva, sendo que os canteiros pluviais recebem o escoamento superficial das águas pluviais entre a calçada e a rua.

A biovaleta (fig. 4) também é conhecida como valeta de bioretenção vegetada, possui características semelhantes aos jardins de chuva, sendo que a principal diferença entre eles é a função, já que o jardim de chuva é uma bacia de infiltração e a biovaleta é uma depressão linear com a presença de vegetação que realiza uma filtragem inicial dessa água pluvial enquanto a direciona para os jardins de chuva ou para o sistema de drenagem convencional. Essa filtragem é realizada pela decomposição de poluentes por microorganismos e os resíduos ficam retidos na vegetação. As biovaletas podem ser utilizadas para tratar o escoamento de ruas ou estacionamentos, da mesma forma que podem configurar-se como uma diretriz de projeto aplicáveis em diversas escalas, proporcionando, por exemplo, a criação de vias mais lentas e com maiores benefícios ambientais, além de permitir a integração da população com a manutenção do espaço público da área.



Figura 4: Jardim de Chuva em Portland, Oregon, EUA.

FONTE: CORMIER, 2006.

A lagoa pluvial ou bacia de retenção (fig. 5) é uma espécie de alagado construído sem a finalidade de realizar o tratamento de esgoto. Ela recebe as águas pluviais através dos sistemas de drenagens naturais ou edificados armazenando-as e realizando uma limpeza e diminuição da velocidade de desemboque dessa água nos córregos ou rios próximos. No projeto pode ser prevista uma determinada capacidade de armazenamento, assim como pode-se agregar um valor paisagístico à mesma, como sua integração a um parque, o que seria uma alternativa eficiente para a recuperação de um ecossistema local.



Figura 5: Lagoa pluvial em Seattle, Washington, EUA.

FONTE: CORMIER, 2006.

A grade verde é a combinação de múltiplas técnicas para formação de uma rede de intervenções da infraestrutura verde, permitindo a aplicação da técnica mais apropriada para cada situação e área através uma análise prévia do local, por exemplo, se os solos e a

topografia não são adequados para a infiltração a grade conduz a água através dos solos de argila ou de inclinação íngreme até outros lugares onde serão realizadas a infiltração ou o armazenamento. A grade verde é a aplicação urbanística da infraestrutura verde, onde o projeto relaciona-se com a paisagem e com a comunidade.

O movimento de infra-estrutura verde está ligado ao seu significado cívico e ao desejo coletivo por cidades sustentáveis. Os projetos de infraestrutura verde não devem ser isolados ou separados de outras atividades, eles precisam expressar a identidade regional da área, ser parte marcante da paisagem para que a população possa reconhecê-los como espaços atraentes, apropriando-se deles para o lazer e o convívio social.

2.4.5 Aplicação das Grades Verdes

Através de uma nova proposta de manejo das águas pluviais a infraestrutura verde apresenta-se como uma solução sustentável e de alto desempenho, contribuindo tanto para a questão da drenagem urbana quanto para criação de micro climas nas cidades que favorecem o restabelecimento da ecologia urbana, além de configurar-se como uma estratégia paisagística que se relaciona com a identidade e imagem local por intermédio do estabelecimento de espaços públicos qualificados.

A implantação de uma infraestrutura verde não apresenta custos mais elevados do que a utilização de uma infraestrutura comum, seu custo benefício justifica seu emprego assim como as inúmeras vantagens do ponto de vista ambiental e até mesmo econômico tendo em vista a valorização e qualificação das áreas lindeiras onde se instala esse sistema de manejo das águas.

A infra-estrutura verde reposiciona o espaço aberto como um dos elementos vitais para que as cidades possam ser revitalizadas, tanto ecológica como social e economicamente. Ela abre novas fontes de investimentos e oportunidades de trabalho e engaja novos parceiros e aliados.

Os projetos de infra-estrutura verde requerem a colaboração de várias disciplinas que compartilham o foco no espaço urbano. Isso coloca os arquitetos paisagistas, treinados em como integrar os sistemas naturais e os construídos, em uma posição única para se tornarem líderes na implantação de um ambiente urbano mais saudável.

(CORMIER; PELLEGRINO, 2008, p. 141)

O emprego da infraestrutura verde ainda é pioneiro, sendo que sua aplicação em áreas de encosta, embora pouco exemplificado, trás vantagens no âmbito paisagístico e de implantação da obra, que pode adequar-se à topografia do terreno facilitando a sua execução. A urbanização aplicada à encosta não deve reproduzir fielmente aquela aplicada em áreas planas, dessa forma a existência de uma malha viária regular e ortogonal não deve estabelecer-se como parâmetro. Essa irregularidade aparente não é um empecilho para a

implantação de uma grade verde similar as existentes na cidade de Seattle, no estado de Washington nos Estados Unidos da América, como descritas por Cormier e Pellegrino (2008), sendo, na realidade, apenas uma condicionante no projeto de manejo das águas pluviais.

Essas grades verdes descritas por Cormier e Pellegrino (2008) são o convênio de tipologias como: o jardim de chuva, o canteiro pluvial, a biovaleta e a lagoa pluvial através de disposições moldáveis a realidade do local, convergindo na formação de uma rede responsável pelo manejo de águas de setores urbanos inteiros. Como descrito pelos autores esse sistema consegue atingir pontualmente as áreas de maior necessidade de uma forma efetiva o que proporciona um alto desempenho quanto à totalidade da rede. A primeira grade verde de grande dimensão aplicada em Seattle foi a Broadview (fig. 6), que se estende por mais de dez quarteirões em uma área de encosta (fig. 7). Neste caso a tipologia empregada foi a biovaleta, elas integraram-se à topografia através de barragens escalonadas (fig. 8).

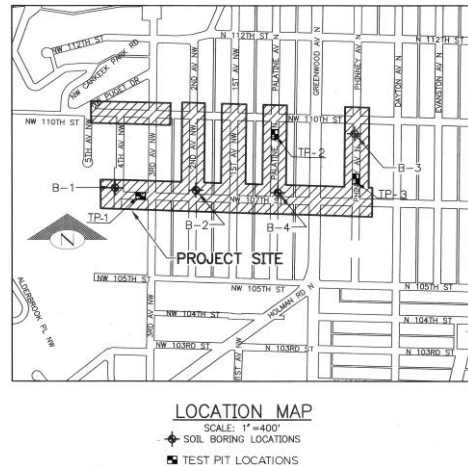


Figura 6: Mapa de Localização
Fonte: Broadview Project Brochure, Seattle Public Utilities (2005)

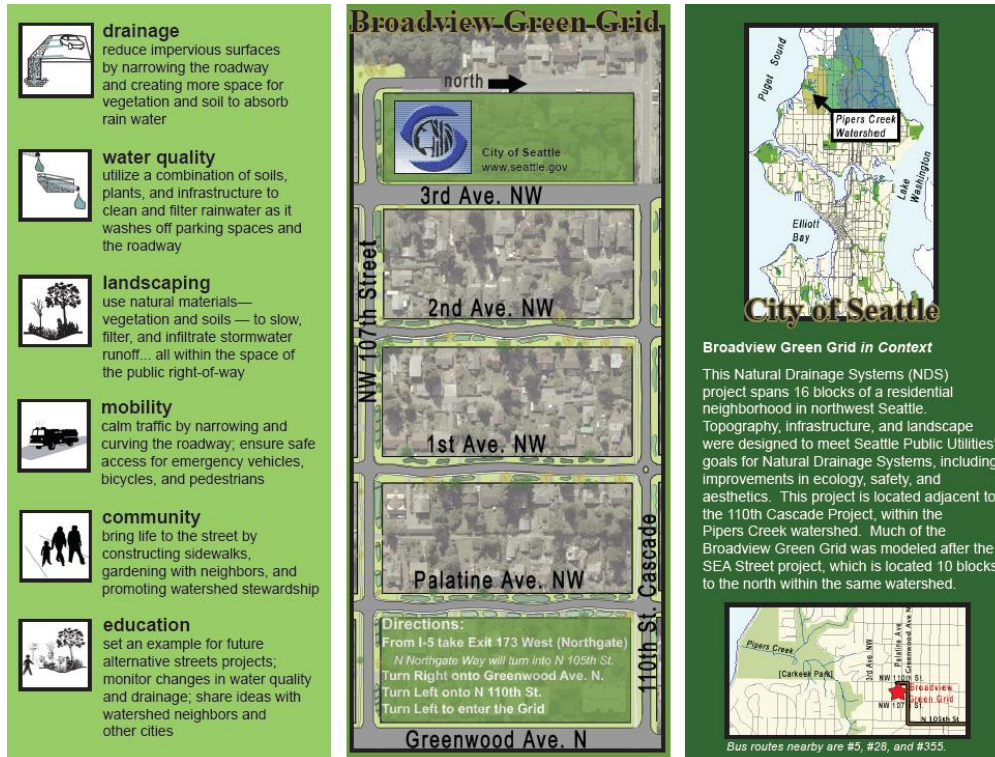


Figura 7: Localização, Mapa Esquemático da área e Explicação Geral do Projeto.
Fonte: Broadview Project Brochure, Seattle Public Utilities (2005)

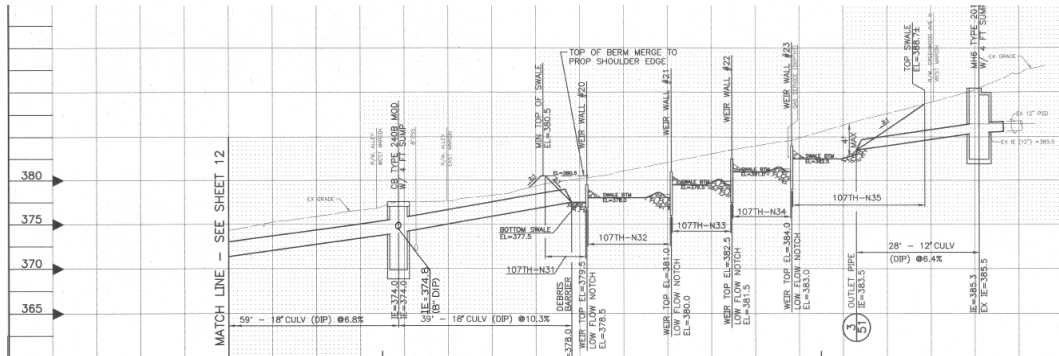


Figura 8: Perfil do Escalonamento das Biovaletas na Avenida Greenwood.
 Fonte: Construction Project Plan Set, Seattle Public Utilities (2004)

O projeto da grade verde de Broadview foi concebido de forma a reduzir a pavimentação das vias e criar espaços de infiltração das águas pluviais pelo solo e vegetação. A presença da encosta íngreme foi anexada às condicionantes de projeto, permitindo a utilização da topografia como aliada, através da construção de muros de contenção (fig. 9) permitindo a implantação de biovaletas (fig. 10 e 11) que maximizam a área de infiltração da água sem influenciar a estabilidade do terreno, além de controlar e direcionar esse fluxo para pequenas lagoas pluviais localizadas em áreas favoráveis.

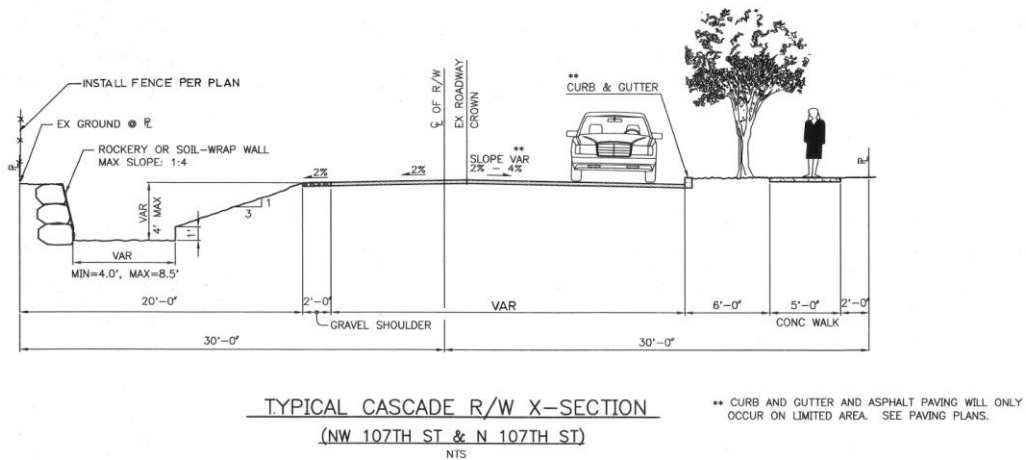


Figura 9: Seção de Via e Biovaleta
 Fonte: Construction Project Plan Set, Seattle Public Utilities (2004)



Figura 10: Biovaleta em Broadview no inverno
 Fonte: CORMIER, 2006



Figura 11: Biovaleta em Broadview no verão
 Fonte: CORMIER, 2006

Seattle abriga também a grade verde mais extensa do Noroeste Pacífico dos Estados Unidos da América. Como apontado por Cormier e Pellegrino (2008) o projeto de *High Point* (fig. 12) é uma mescla de unidades residenciais de interesse social e unidades a preço de mercado, construídas a partir de uma parceria público-privada com o objetivo de evitar a segregação urbana. A intenção do projeto é privilegiar o pedestre e proporcionar uma maior convivência entre os residentes, contudo seu principal diferencial é utilização do sistema natural de drenagem como principal diretriz projetual, a partir da qual se definiu todas as demais. Essa ação permitiu a que todo o sistema de drenagem do empreendimento fosse realizado de forma natural, sem a necessidade de utilização de um sistema convencional. As principais tipologias ligadas a infraestrutura verde adotadas foram: as biovaletas (fig. 13) e a lagoa pluvial abrigada em um parque (fig. 14).



Figura 12: Mapa esquemático de High Point
Fonte: High Point Project Brochure (2009)



Figura 13: Biovaleta em High Point
Fonte: CORMIER, 2006



Figura 14: Parque e Lagoa Pluvial em High Point
Fonte: CORMIER, 2006

A implantação dessa grade verde não requereu mais área livre do que em um empreendimento convencional, e, por outro lado, reduziu drasticamente o custo de infra-estrutura e do impacto final do empreendimento sobre o meio ambiente. Devem ser contabilizados, ainda, os ganhos que serão advindos com a consolidação dessa

infra-estrutura, a qual, ao invés da tradicional, requer menos manutenção e melhora seu desempenho com o tempo.

(CORMIER; PELLEGRINO, 2008, p. 139)

Desta forma pode-se afirmar a viabilidade do emprego desse novo sistema de manejo das águas pluviais na cidade de Florianópolis, tendo como exemplo as aplicações anteriormente apresentadas. Mostrando que a implantação de recursos mais sustentáveis desde o princípio do planejamento urbano pode trazer vantagens em diversas esferas como a econômica, a social e a ambiental.

2.5 Materiais e Métodos

Iniciou-se o trabalho de pesquisa com uma revisão bibliográfica referente à ocupação de áreas de encostas e à sustentabilidade, a fim de aprofundar-se no tema de estudo. Dentro desta base teórica determinaram-se os conjuntos residenciais a serem analisados no bairro da Serrinha no município de Florianópolis, em função da problemática que apresentam em relação ao terreno e a via onde foram implantados.

Posteriormente houve a necessidade da obtenção, através de fontes confiáveis, do projeto arquitetônico dos residenciais: Belvedere e Catharina Feltrin Spillere, sendo este dado fornecido pelo arquivo da Secretária Municipal de Urbanismo e Serviços Públicos de Florianópolis, SUSP.

Buscando uma compreensão visual da área de estudo foram realizadas visitas à Rua José João Martendal onde, com apoio de uma câmera digital Sony Cyber-shot DSC-S700, levantou-se fotograficamente a via e os Conjuntos a serem estudados como auxílio na posterior análise dos dados.

Dando sequência à pesquisa iniciada no ano de dois mil e nove analisou-se os edifícios selecionados quanto à sua implantação, relação com o espaço público da via, legislação vigente e através de mapeamentos temáticos gerados, no ano de dois mil e nove, com auxílio de recursos de geoprocessamento analisou-se a morfologia espacial da encosta estudada. Apresentou-se ainda outros modelos de infraestrutura urbana que poderiam ser aplicados na área buscando um conceito de sustentabilidade.

Com base nos dados obtidos estabeleceu-se uma comparação entre os Conjuntos Residenciais de Florianópolis com outras tipologias estudadas em pesquisas anteriores a fim de determinar qual é a tipologia mais indicada para implantação na área analisada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados a seguir foram obtidos através da análise de dois conjuntos residenciais localizados na Rua José João Martendal, no bairro da Serrinha no município de Florianópolis, Santa Catarina, são eles: Residencial Belvedere e Residencial Catharina Feltrin Spillere. Posteriormente são apresentadas infraestruturas verdes que poderiam ser empregadas com sucesso na área e qual tipologia de edifício melhor se adequaria a topografia existente.

3.1. Residenciais Belvedere e Catharina Feltrin Spillere

O Residencial Belvedere (fig. 15) e o Residencial Catharina Feltrin Spillere (fig. 16) estão situados na face sudeste do Morro da Cruz, na Rua José João Martendal no bairro da Serrinha na cidade de Florianópolis (fig. 17).

O Residencial Belvedere projetado pelo arquiteto Valdemor Spricigo apresenta como limite lateral e posterior o Residencial Itália, localizado na Rua Jornalista Tito Carvalho. Sua implantação se deu em um terreno de 2879,5 metros quadrados, com dimensões aproximadas de 142,55 por 20,2 metros, vencendo um declive de 19 metros. O Residencial Catharina Feltrin Spillere projetado pelo engenheiro Luiz Beltrame Dal Molin apresenta como limite lateral direito o Residencial Itália, como limite lateral esquerdo um Conjunto Residencial e como limite posterior um terreno não edificado. Seu terreno possui uma área de 1855 metros quadrados, com dimensões de 25 por 74,2 metros, em um declive de 15 metros.

A área ao longo da via onde estão locados apresenta declividades entre 30 e 46,6% e superiores a 46,6% em alguns trechos (fig. 17). Sendo que, se considerando uma declividade média do terreno de cada um dos edifícios, estes apresentariam os seguintes valores aproximados: praticamente 100% no Residencial Belvedere e 20% no Residencial Catharina Feltrin Spillere.



*Figura 15: Residencial Belvedere vista a partir da esquina.
FOTO: MICHELETI, 2010.*



*Figura 16: Residencial Belvedere vista a partir da esquina.
FONTE: MICHELETI, 2010.*

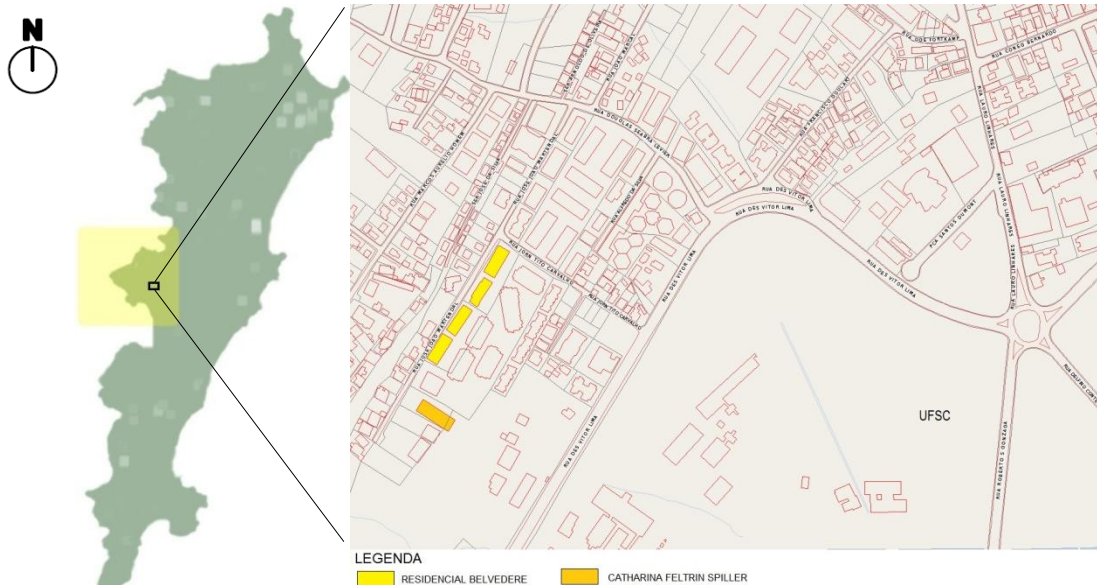


Figura 17: Localização dos Residenciais.

FONTE: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2010.

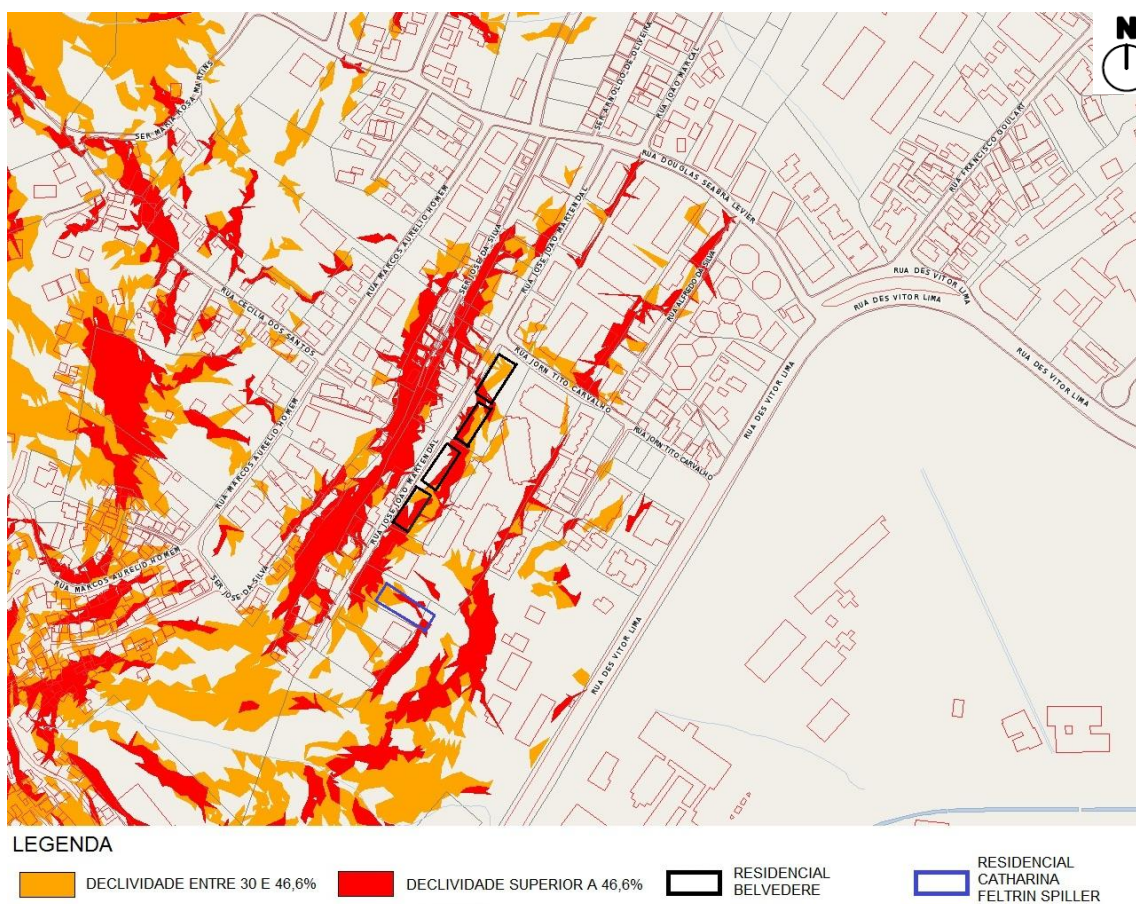


Figura 18: Declividades da área.

FONTE: Imagem do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2010.

O Residencial Belvedere é composto de quatro blocos, sendo dois de quatro pavimentos e dois de cinco pavimentos, implantados paralelamente em relação às curvas de nível, essa é a implantação mais recomendada para áreas de encosta segundo Cunha (1991). O

Residencial Catharina F. Spillere é um monobloco de seis pavimentos implantado obliquamente às curvas de nível, mesmo não sendo a implantação mais recomendada ainda apresenta vantagens em relação à uma implantação paralela às curvas de nível a qual demanda uma maior movimentação de terra. Entretanto esse posicionamento não é o único item a ser considerado como uma condicionante de projeto, Cunha (1991) afirma ainda que vários fatores devem ser ponderados para a ocupação de uma área de encosta como: os estudos geotécnicos, as linhas naturais de drenagem, a vegetação existente e as declividades.

3.1.1. Declividade e Linhas de Drenagem

Dentre todos os fatores a serem considerados durante a urbanização de uma encosta, a declividade é usualmente o principal parâmetro definidor das áreas não ocupáveis. A Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou Lei Lehmann (Lei Federal 6.766/79) é a responsável pelo parcelamento do solo para fins urbanos e define em seu Capítulo I: Disposições Preliminares no artigo 3º:

Art 3º. Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal.

Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

(...)

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

(...)

(LEI FEDERAL 6.766/79)

Da mesma forma o Plano Diretor municipal de Florianópolis, Lei Complementar 01/97, dispõe no Título I: Das Normas Gerais, Capítulo I: Do Zoneamento, Seção II: Do Micro Zoneamento, Subseção III: Das Áreas de Uso Não Urbanos, artigo 21º:

Art. 21 - Áreas de Preservação Permanente (APP) são aquelas necessárias à preservação dos recursos e das paisagens naturais, e à salvaguarda do equilíbrio ecológico, compreendendo:

I - topos de morros e linhas de cumeada, considerados como a área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;

II - encostas com declividade igual ou superior a 46,6% (quarenta e seis e seis décimos por cento); (...)

(LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR 01/97)

Neste sítio, particularmente, a declividade configura-se como um importante item a ser analisado já que ele apresenta valores elevados de declividade onde não é permitida a urbanização segundo a legislação apresentada.

(...) conclui-se que mesmo as áreas com declividades mais acentuadas, acima de 46,6%, que estariam dentro da área de Preservação Permanente estão loteadas.

Assim como, as Áreas com Restrição de Usos, declividades entre 30 e 46,6 %, onde deveria ser previsto um acompanhamento e estudo técnico detalhado para implantação, além de uma baixa densidade habitacional, o que não ocorre na maior parcela dessas construções.

Não bastante o desrespeito da ocupação desnorteada quanto à declividade do terreno, existe também a ocupação de áreas consideradas geologicamente instáveis, o que exigiria no mínimo um acompanhamento técnico adequado (...)

(MICHELETI, 2009, p. 35)

A Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis elaborada por Rego Neto e Da Rosa (1986) também faz recomendações restritivas quanto à ocupação na área através do estabelecimento das Áreas com Restrição de Uso (fig.19).

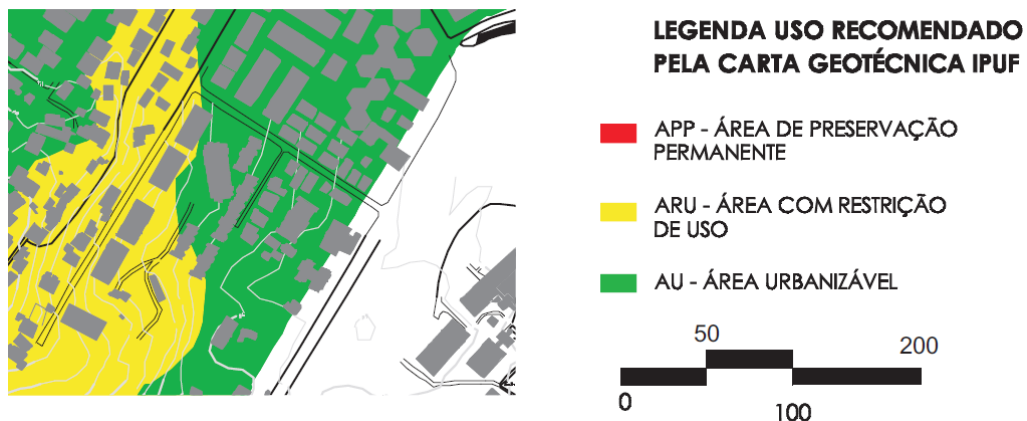


Figura 19: Mapa de Uso Recomendado pela Carta Geotécnica para o Morro da Cruz – Rua José João Martendal
Fonte: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Segundo o mapa de Uso Recomendado os condomínios encontram-se em área com restrições de uso que equivaleria às Áreas de Preservação de Uso Limitado segundo a nomenclatura adotada pelo Plano Diretor de Florianópolis (Lei 01/97), onde deveria ocorrer um acompanhamento técnico do projeto e uma análise minuciosa da geomorfologia da área, buscando as melhores soluções possíveis. Entretanto isso não ocorre ficando visível a utilização de uma solução projetual para terreno plano em uma área que demanda uma maior quantidade de diretrizes. Em função disso nota-se a disparidade na relação entre o edifício e seu entorno, como é o caso do Residencial Belvedere, que apresenta uma série de enormes muros voltados tanto para rua quanto para a edificação limítrofe (fig. 20, 21 e 22).



Figura 22: Residencial Belvedere relação entre muro e edificação vizinha – Residencial Itália.
FONTE: Fotos Lis M. Cavalcante, 2010.



Figura 21: Residencial Belvedere relação entre muro e edificação vizinha – Residencial Itália.
FONTE: Fotos Lis M. Cavalcante, 2010.



Figura 20: Residencial Belvedere relação entre muro e passeio.
FONTE: MICHELETI, 2010.

Ainda tendo como base a carta Geotécnica de Florianópolis (REGO NETO e DA ROSA, 1986), temos o mapa (fig.25) e a tabela de Aptidão Física ao Assentamento (tab. 01), que são uma ferramenta de projeto que sintetizam todos os estudos geotécnicos realizados para o Morro da Cruz através da definição de áreas favoráveis ou não para a ocupação. Os Conjuntos Residenciais analisados localizam-se em uma área de encosta íngreme onde ainda é possível realizar-se uma ocupação, desde que, ela apresente as restrições necessárias. AFONSO (1999) recomenda que em uma área de encosta consolidada, com declividade entre 30 e 45%, adote-se uma ocupação menos densa, com habitações de dois a três pavimentos, a exemplo da Rua Lombard (fig. 23 e 24) na cidade de São Francisco, Califórnia, EUA. Tendo como unidade métrica base um hectare, AFONSO (1999) recomenda ainda a destinação de 40% da área livre total para espaços públicos (fig. 23 e 24), um parcelamento do solo com lotes a partir de 220

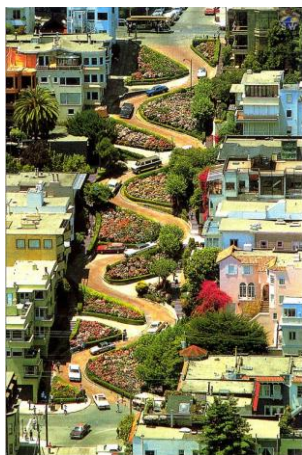


Figura 23: Rua Lombard em São Francisco, Califórnia, EUA.
FONTE: Kristine Reece, 2009.



Figura 24: Rua Lombard em São Francisco, Califórnia, EUA.
FONTE: Sobreposição de imagens do mapa da Cidade de São Francisco e vizinhanças em 1853, disponibilizado pela coleção de David Rumsey e da imagem área de 2010, disponibilizada pelo software Google Earth.

metros quadrados, podendo ser construídos apartamentos nos lotes maiores, sempre respeitando o escalonamento do terreno, a adoção de uma taxa de ocupação de 70% e de um índice de aproveitamento de 1,8, contando por fim com recuo posterior e em uma lateral. Já nas encostas com declividade superior a 45% AFONSO (1999) recomenda uma ocupação preferencialmente residencial de baixa densidade, dois domicílios por hectare, destinando 20% da área livre total para espaços públicos, lotes mínimos de 4000 metros quadrados, taxa de ocupação de 8% e índice de aproveitamento de 0,16.

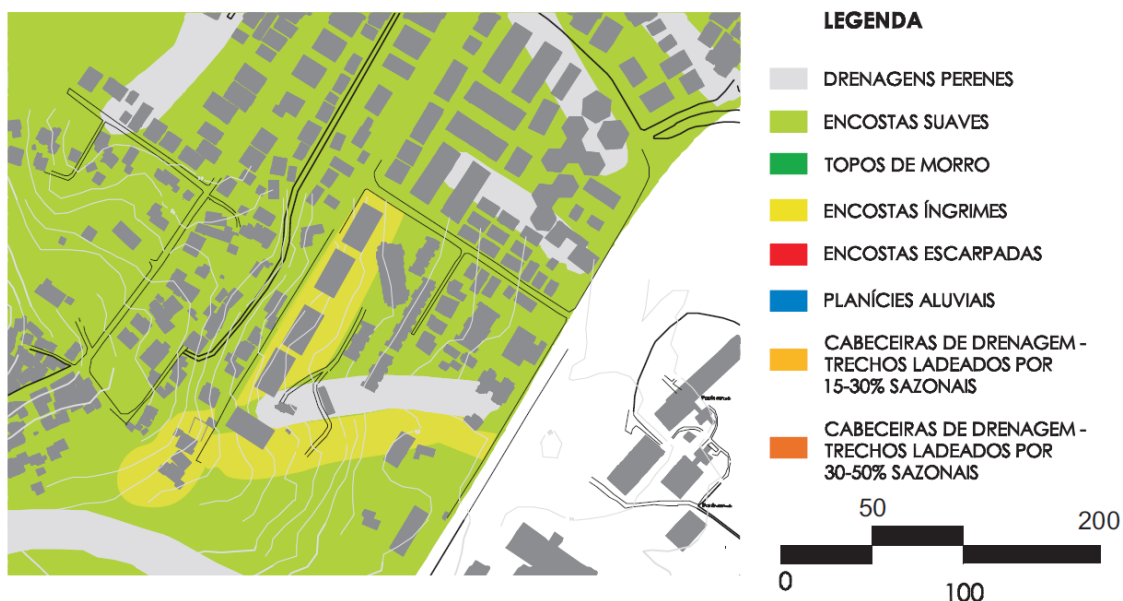


Figura 25: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento – Rua José João Martendal.

FONTES: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; e Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; em Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Unidades Hegemônicas De Relevô	Aptidão Ao Assentamento
Topos de Elevação (declividade até 15%)	Áreas Favoráveis
Encostas Suaves (declividade até 10%)	Áreas Favoráveis com Restrições
Encostas Íngremes (declividade entre 30 e 50%)	Áreas passíveis de ocupação com sérias restrições
Encostas Escarpadas (declividade superior a 50%)	Áreas não recomendáveis ou impróprias a ocupação, devido ao nível freático superficial e baixa capacidade de suporte do solo, além da função drenagem. Áreas impróprias a ocupação
Planícies Aluviais (declividades até 5%)	
Drenagens Perenes	
Cabeceiras de drenagem – trechos ladeados por 15 a 30% sazonais	
Cabeceiras de drenagem – trechos ladeados por 30 a 50% sazonais	

Tabela 1: Tabela de Aptidão Física ao Assentamento

Fonte: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica do Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986, e Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; em Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC, Estudo Geotécnico, 1992.

O mapa e a tabela também mostram uma disparidade entre a ocupação existente na área e a recomendada pela carta Geotécnica de Florianópolis (REGO NETO e DA ROSA, 1986). O Residencial Catharina F. Spillere localiza-se em uma linha de drenagem natural, área dita imprópria a ocupação segundo a figura 25 e tabela 1.

A interrupção de um curso natural de água causa como apresentado por Afonso (1999), problemas com o equilíbrio do ciclo hidrológico, o que torna necessária uma intervenção artificial para o seu restabelecimento. O desmatamento da vegetação ciliar reduz a proteção do solo aumentando a probabilidade de problemas erosivos, além de desencadear uma maior impermeabilização do solo o que aumenta a velocidade e o volume das enxurradas, tudo isso exige a elaboração de um eficiente sistema de drenagem artificial.

Para preservar as cabeceiras de drenagem o ideal é que seja mantida a mata ciliar, quando existente, ou o reflorestamento com espécies nativas, podendo ser aproveitadas para criação de parques de lazer, desde que o fluxo das águas não seja interrompido.

(AFONSO, 1999, p. 363)

Essa medida remete novamente a uma Lei Federal, Lei nº 7.803/89 que altera a Lei Federal nº 4771/65 o Código Florestal, que considera, em seu Artigo 2º, como área de preservação permanente as vegetações naturais situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água em faixas marginais cujas larguras mínimas serão definidas proporcionalmente a largura do próprio corpo de água, conforme a tabela 2.

Largura do Curso de Água	Faixa Marginal de Preservação
10 m	30 m
De 10 a 50 m	50 m
De 50 a 200 m	100 m
De 200 a 600 m	200 m
Superior a 600 m	500 m

Tabela 2: Faixa Marginal de Preservação.

Fonte: Elaborado pelo Autor a partir do Artigo 2º da Lei nº 7.803/89 que altera a Lei Federal nº 4771/65 - Código Florestal.

Torna-se claro o descumprimento da Legislação em relação à implantação do Residencial Catharina F. Spillere em um sítio que deveria destinar-se a preservação tanto da vegetação como da linha de drenagem. Ao mesmo modo que é possível observar, em um maior panorama, a baixa ocorrência da preservação dessas áreas através da criação de parques que atenderiam a população.

Afonso (1999) aponta como recomendação paisagística e ambiental a criação de um sistema de parques junto aos corpos d'água existentes, ao longo das drenagens e nas várzeas

inundáveis. Essas faixas de preservação arbórea poderiam apresentar um caráter tanto público quanto privado, podendo ser recompostas se necessário o que configuraria uma proteção contra inundações, além de qualificar o espaço urbano em seu entorno através do aproveitamento de seu potencial paisagístico.

3.1.2. Plano Diretor

Segundo o Plano Diretor do Distrito Sede do Município de Florianópolis (Lei 01/97) os Residenciais encontram-se em uma Área Residencial Predominante (ARP-5), e parte do terreno do Residencial Catharina F. Spillere encontra-se em uma Área Comunitária de Uso Institucional (ACI), a qual segundo a Seção VII, artigo 106 da Lei 01/97, terá seus limites de ocupação definidos de modo a adequar-se as zonas vizinhas sendo que os mesmos não poderão ser superiores aos estabelecidos para as zonas adjacentes (fig.26 e tab. 03). Ambos apresentam alguma incoerência quanto aos valores dos índices urbanísticos determinados pela Lei.

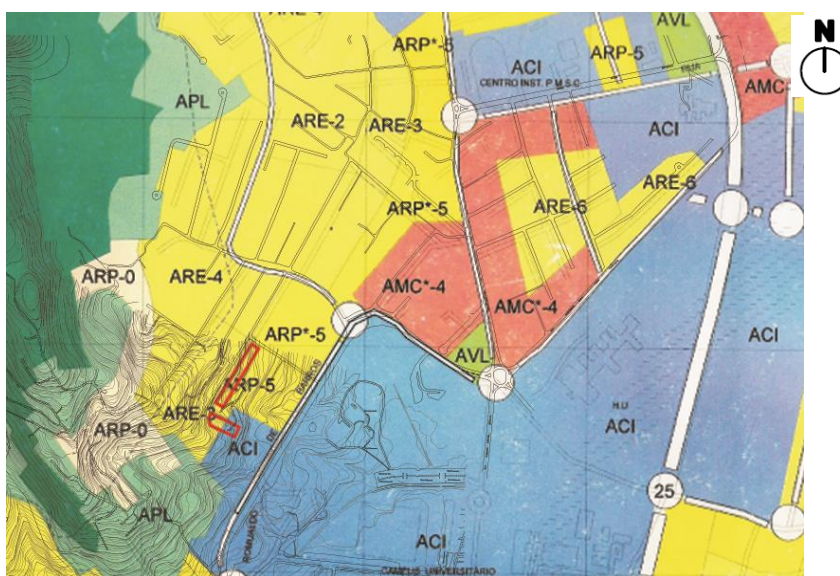


Figura 26: Mapa de Zoneamento do Distrito Sede, Detalhe da área analisada.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Mapa de Zoneamento do Distrito Sede, anexo a Lei 01/97.

		Lote mínimo (m ²)	Testada (m)	Nº máx. de PV	I.A. Max.	T.O. Max.
ARE – 3	Área Residencial Exclusiva – 3	1500	22	2	0,3	20%
ARE – 4	Área Residencial Exclusiva – 4	720	17	2	0,7	35%
ARP - 5 ARP* - 5	Área Residencial Predominante – 5	360	12	4 – 6*	1,3	(37 - Nº PV)
ARP-0	Área Residencial Predominante de Interesse Social	128	12	2	1	50%
ACI	Área Comunitária Institucional	-				
APL	Área de Preservação com uso Limitado	Sem parcelamento		2	0,1	10%
APP	Área de Preservação Permanente	Sem parcelamento				

Tabela 3: Mapa de Zoneamento do Distrito Sede, Detalhe da área analisada.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Mapa de Zoneamento do Distrito Sede, anexo a Lei 01/97.

O Residencial Belvedere e o Residencial Catharina F. Spillere apresentam o número máximo de pavimentos e o índice de aproveitamento máximo superiores ao estabelecido pelo zoneamento do Plano Diretor para a área, respectivamente 4 pavimentos e 1,3 segundo o Plano Diretor, 5 pavimentos e 1,92 para o Residencial Belvedere e 6 pavimentos e 1,8 para o Residencial Catharina Feltrin Spillere. O Residencial Belvedere apresenta também a taxa de ocupação máxima igual a 44% superior aos 33% permitido, sendo que, no Residencial Catharina F. Spillere este valor, 30%, encontra-se adequado ao indicado pelo Plano Diretor (tab. 4 e 5).

Área do Terreno (m)	Área Considerada para Cálculos (m)	Nº de PV	Cálculo I.A.	Cálculo T.O.
2879,5	Bloco A – 340,59 (4 pavtos tipo)	4	$\frac{5521,3}{2879,5} = 1,92$	$\frac{1263,78}{2879,5} \times 100 = 44\%$
	Bloco B – 340,59 (4 pavtos tipo)	4		
	Bloco C – 291,30 (5 pavtos tipo)	5		
	Bloco D – 291,30 + 174,88 (4 pavtos tipo + 5º pavto)	5		

Tabela 4: Índice de Aproveitamento e Taxa de Ocupação do Residencial Belvedere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Projeto Arquitetônico disponibilizado pelo Arquivo DAU – SUSP.

Área do Terreno (m)	Área Considerada para Cálculos (m)	Nº de PV	Cálculo I.A.	Cálculo T.O.
1855	558 (6 pavtos tipo)	6	$\frac{3348}{1855} = 1,8$	$\frac{558}{1855} \times 100 = 30\%$

Tabela 5: Índice de Aproveitamento e Taxa de Ocupação do Residencial Catharina Feltrin Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Projeto Arquitetônico disponibilizado pelo Arquivo DAU – SUSP.

Observa-se que os valores propostos pelo Plano Diretor e o próprio zoneamento da área não consideram as limitações geotécnicas do terreno e as recomendações propostas pela Carta Geotécnica de Florianópolis (REGO NETO e DA ROSA, 1986), que segundo a figura 10 recomenda que a região seja considerada de preservação com uso limitado (APL) e também não se adaptam às recomendações de uma ocupação de baixa densidade propostas por Afonso (1999) para a área, já que apresenta uma declividade elevada. Deste modo, o impacto dessa ocupação nesta aérea de encosta é maior do que o aconselhado o que pode gerar um processo progressivo de instabilidade causado pela excessiva intervenção humana neste sítio, sendo essa intervenção apontada por Cunha (1991) como o principal agente de modificação do relevo.

A disparidade entre os valores propostos e os apresentados pelas edificações apresentam também, em parte, uma de suas justificativas no fato de ambas terem se

beneficiado da outorga onerosa do direito de construir ou solo criado e, no caso do Edifício Catharina F. Spillere, também da transferência do direito de construir. Conforme a tabela 3, a área ARP – 5 está apta a receber esses instrumentos reguladores em alguns trechos especificados no mapa de zoneamento, a área analisada não permite a utilização destes instrumentos, todavia, é adjacente a um desses trechos, o que pode ter influenciado o emprego dos mesmos em ambas as edificações. Na área onde permitida os índices modificam-se sofrendo acréscimos no número de pavimentos, que passam de quatro para seis, e no índice de aproveitamento.

3.1.3. Instrumentos Reguladores

O solo criado é uma concessão dada pelo Município para que o proprietário de um imóvel possa edificar acima do estipulado pelo índice de aproveitamento mediante a uma remuneração realizada pelo beneficiário ao Município. Segundo o Artigo 82 da Subseção IX - Solo Criado, do Plano Diretor do Município de Florianópolis (Lei 01/97), a área máxima outorgada poderá apresentar um índice de aproveitamento até 1, ou seja, a área máxima a ser construída apresentará um índice de aproveitamento igual a soma do índice de aproveitamento apresentado pelo zoneamento do Plano Diretor com o índice de aproveitamento estipulado como máximo para a realização da outorga – 1 (fig. 27). Assim na área analisada temos um índice de aproveitamento máximo igual a 2,3 – dado pela soma do índice previsto no plano diretor (1,3) com o índice de aproveitamento estipulado como máximo para a realização da outorga (1). O objetivo do solo criado é recuperar um percentual dos investimentos realizados pelo Poder Público a fim de sanar os pleitos gerados pelos adensamentos. O Parágrafo 6º do Artigo 82 da Subseção IX - Solo Criado, do Plano Diretor do Município de Florianópolis (Lei 01/97), estabelece o destino dos recursos provenientes do solo criado, que deverá destinar-se em 50% às obras de urbanização de interesse social, e 50% às obras do sistema viário básico e implantação de equipamentos urbanos.

A transferência do direito de construir também é um instrumento regulador que afere ao proprietário de um lote a possibilidade de empregar ou vender

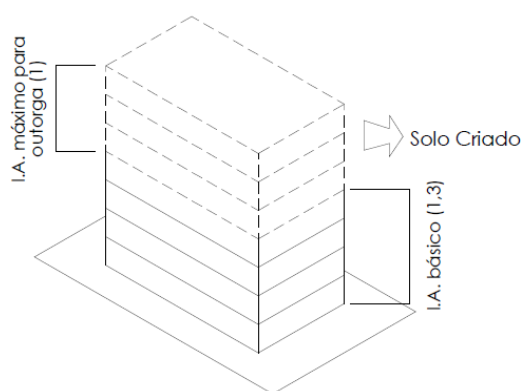


Figura 27: Esquema de funcionamento do Solo Criado.
Fonte: Elaborado pela Autora, a partir de SABOYA (2008)

esse potencial construtivo em outro lote ou a outro proprietário. A Subseção VII – Da Transferência do Direito de Construir, do Plano Diretor do Município de Florianópolis (Lei 01/97), estabelece em seu Artigo 79 nos incisos I, II e III, os casos onde é permitido ao proprietário exercer ou alienar o direito de construir, ou seja, o potencial construtivo do lote, sendo eles:

- I – abertura ou alargamento viário;*
- II – instalação de equipamentos urbanos e comunitários;*
- III – preservação do patrimônio histórico, artístico e natural.”*

(LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR 01/97)

Os Parágrafos 4º, 5º e 6º da mesma subseção estabelecem as diretrizes gestoras do processo sendo elas, o imóvel receptor da transferência de índice poderá aumentar seu índice de aproveitamento em até 50% e sua taxa de ocupação em 1/3 (um terço) da original, poderá crescer até 3 pavimentos ao número máximo de pavimentos, desde que a área destinatária apresente um índice de aproveitamento superior a 1,2 e em nenhum imóvel o somatório dos índices, existente e transferido, poderá ultrapassar 6.

Os projetos arquitetônicos de ambos os edifícios informam que foi empregada a outorga onerosa do direito de construir, sendo que o do Residencial Catharina F. Spillere também informa a utilização da transferência de direito de construir, e apresentam as metragens quadradas das áreas construídas através das concessões emitidas pelo Município.

Com esses dados realizou-se um novo cálculo do índice de aproveitamento de ambos os edifícios (tab. 6), detectando-se que o Residencial Belvedere continua a apresentar um índice de aproveitamento maior do que o estabelecido para a área, enquanto o Residencial Catharina Feltrin Spillere se adequa aos valores estipulados, comprovando que neste caso a utilização dos instrumentos reguladores apresentados foi o responsável pelo acréscimo no número de pavimento e no índice de aproveitamento.

Residencial	Belvedere	Catharina F. Spillere
<p>Recalculo I.A. * <i>* desconsiderando áreas acrescidas por instrumentos reguladores</i></p>	$\frac{5521,3 - 906,62}{2879,5} = 1,6$	$\frac{3348 - 1090,1}{1855} = 1,22$

Tabela 6: Índice de Aproveitamento dos Residenciais Belvedere e Catharina Feltrin Spillere desconsiderando áreas acrescidas por Solo Criado e Transferência do Direito de Construir.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Projeto Arquitetônico disponibilizado pelo Arquivo DAU – SUSP.

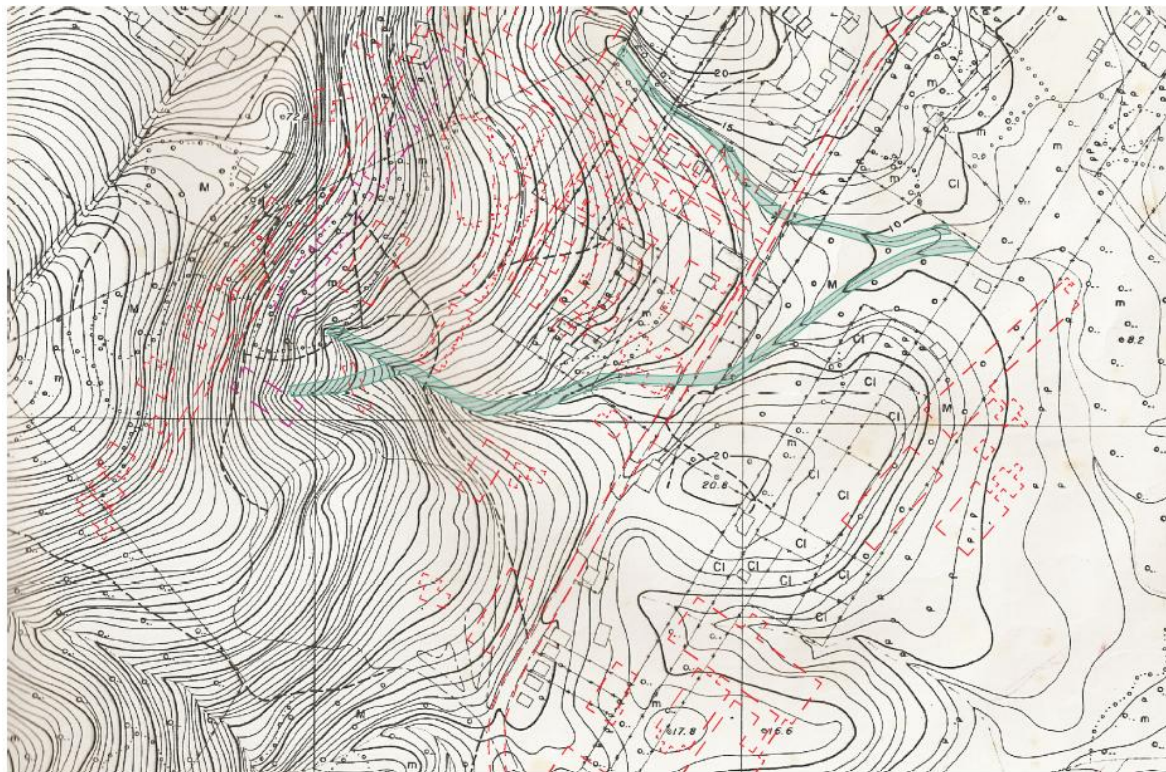
Apesar de justificar o aumento dos índices urbanísticos de um dos edifícios o uso desses instrumentos reguladores não pode ser considerado conforme, pois os prédios não se situam na zona estabelecida pelo Plano Diretor onde os instrumentos se aplicam, como pode ser observado na figura 23 e na tabela 3. Apesar de ambas as construções especificarem em projeto o uso desses instrumentos não se encontra em anexo uma descrição do outro lote do proprietário que deve atender aos objetivos legais já citados. Deste modo não é possível uma averiguação da aplicação da lei.

A permissão do emprego dos instrumentos reguladores na área comprova a desconexão existente entre o Plano Diretor vigente e as propostas restritivas apresentadas na Carta Geotécnica do município. Como já apresentado nas figuras 19 e 25 e a tabela 1, Mapa de uso recomendado e Mapa e Tabela de aptidão física ao assentamento respectivamente, a área analisada apresenta algumas recomendações e restrições quanto a sua urbanização. Ao permitir a utilização desses instrumentos em uma área restringida pela Carta Geotécnica, o Plano Diretor agrava uma situação que já não se encontrava acordada com as recomendações citadas, como é o caso do zoneamento da área já discutido anteriormente. Desta forma permite-se um adensamento indesejável em uma área que não apresenta as devidas condições geotécnicas, em longo prazo essa ação pode desencadear sérios problemas de instabilidade na encosta estudada.

A utilização da Carta Geotécnica como instrumento para elaboração do Plano Diretor tem, entre outras, a função de evitar incidentes como esses, direcionando uma ocupação que respeite o meio ambiente e as particularidades da cada região. A obtenção de um planejamento urbano sustentável só será concretizada quando essas singularidades forem compreendidas e utilizadas como condicionantes, buscando soluções diversas ao invés de uma padronização.

3.1.4. Vegetação e Infraestrutura Viária

Durante o processo de urbanização do Morro da Cruz, áreas que não apresentavam condições geológicas e geotécnicas foram paulatinamente ocupadas, sendo a área em estudo uma delas. Através de fotografias aéreas da região, disponíveis no Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, e do mapa cadastral do município de Florianópolis do ano de 1969 (fig.28), visualizou-se o modo como se iniciou a ocupação e o adensamento dessa região.



LEGENDA

	PROJEÇÃO EDIFÍCIOS Belvedere e Catharina F. Spillere		PROJEÇÃO EDIFÍCIOS		DRENAGEM NATURAL
--	---	--	-----------------------	--	---------------------



Figura 28: Ocupação do entorno da futura Rua José João Martendal em 1969 – Destaque para a futura localização do sistema viário e dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Mapa Cadastral de Florianópolis de 1969, IPUF.

Inicialmente o local onde foi implantada a Rua José João Martendal caracterizava-se como uma trilha vencendo o desnível da encosta, as ocupações localizavam-se ao sopé do Morro e eram inexistentes no sítio analisado (fig. 28 e 29). Esse panorama manteve-se constante até a entrada da década de 80, entretanto a ocupação das encostas já ocorria em maiores escalas (fig. 29). Nas duas décadas seguintes, 1980 e 1990, nota-se um adensamento em toda a encosta, mesmo nas áreas de maior declividade, assim como a malha viária também se desenvolve e começa a vencer os desníveis existentes (fig. 31), já a primeira década dos anos 2000 é marcada pela verticalização da região e crescimento das ocupações irregulares (fig. 32, 33 e 34).

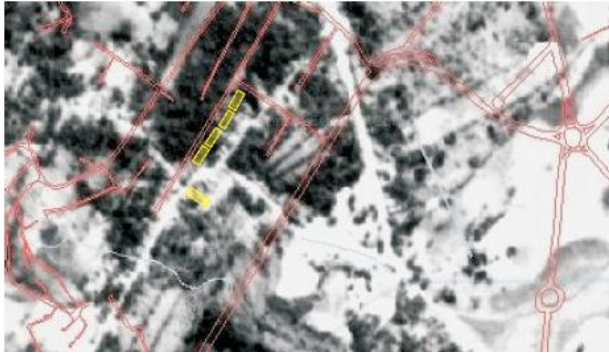


Figura 29: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 1957 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, IPUF, 2010.

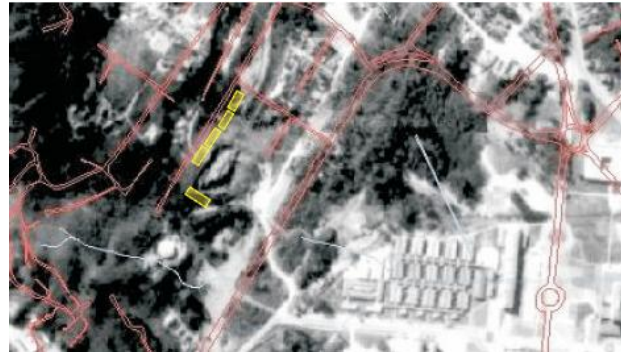


Figura 30: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 1977 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, IPUF, 2010.



Figura 31: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 1994 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, IPUF, 2010.



Figura 32: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 2002 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, IPUF, 2010.



Figura 33: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 2007 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Geoprocessamento Corporativo de Florianópolis, IPUF, 2010.



Figura 34: Foto aérea da Rua José João Martendal e entorno em 2010 – Destaque futura localização dos edifícios Belvedere e Catharina F. Spillere.

Fonte: Elaborado pela autora sobre imagem aérea do Google Earth, 2010.

A implantação da infraestrutura urbana dessa área foi definida pela pressão gerada pelo crescimento populacional não levando em conta as particularidades do relevo, tais como: a declividade acentuada, a linha de drenagem perene existente e o potencial paisagístico da encosta. O mapa cadastral de 1969 (fig. 28) e a imagem aérea de 1977 (fig. 30) mostram a área

ainda desocupada, coberta por vegetação e a linha de drenagem perene preservada da ação antrópica, apesar da Carta Geotécnica de Florianópolis ter sido publicada no ano de 1986 a foto aérea do ano de 1994 (fig. 31) mostra que apenas uma pequena parcela da área já sofrera ocupação, ou seja, se esse estudo tivesse sua incorporação às políticas públicas de uso do solo da época a proteção desta encosta estaria garantida, através da criação de um parque que preservasse as linhas de drenagem, valorizando o entorno da Universidade Federal de Santa Catarina, ou através de uma regulamentação rígida que viabilizasse somente uma ocupação de baixa densidade. Essa medida também evitaria a construção de uma malha viária em um terreno desfavorável.

Dentre as recomendações de Moretti (1986), aplicáveis à área, as de maior importância referem-se à declividade, através da indicação dos valores máximos aplicáveis a cada tipologia de via segundo sua hierarquia, e à implantação de um sistema de drenagem artificial eficiente. A via analisada possui um caráter local apresentando segundo o Plano Diretor do Município de

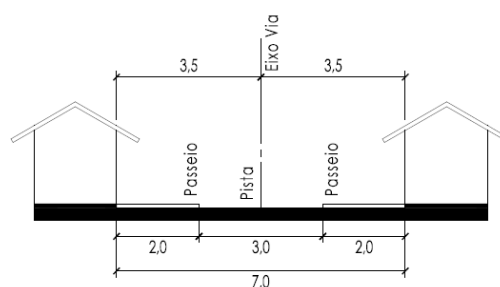


Figura 36: Perfil de uma via local.
Fonte: Elaborado pela autora sobre Plano Diretor do Município de Florianópolis (Lei 01/97), 2010.

Florianópolis (lei 01/97) um perfil geral para áreas planas que não atende à complexidade da proposta de soluções para as encostas. Esse perfil é definido por uma caixa de sete metros que contém a via e os passeios em ambas as laterais (fig. 35), entretanto fisicamente a mesma apresenta passeios menores que o recomendado contando estes com uma série de obstruções e, em alguns trechos, são inexistentes em função da sua incorporação aos lotes (fig. 36).

Apesar de apresentar uma caixa condizente à recomendação de Moretti (1986), de limitar a largura máxima das vias, no valor de onze metros, quando situadas em declividades superiores a 30%, sua declividade longitudinal ultrapassa os 15% aconselhados pelo autor para as vias locais pavimentadas, o que acarretaria na implantação de uma via de pedestres ou em uma escadaria ficando os lotes sem acesso a veículos. A drenagem das águas pluviais da via é feita pelo sistema de sarjetas e bocas de lobo, comumente utilizado em vias pavimentadas e também indicado para áreas de encosta, contudo em vários pontos existem obstruções nas sarjetas (fig. 37) fazendo com que a água escoe sobre a via, a qual não apresenta a estrutura necessária para



Figura 35: Interrupção do passeio e rua atravessando drenagem principal – Rua José João Martendal.
Fonte: MICHELETI, 2010.

vazão da água, aumentando a infiltração no solo e acarretando em problemáticas como a erosão e processos de instabilização.

A escolha dessa modalidade de drenagem das águas pluviais não desenvolve sua potencialidade máxima em função das particularidades do local como os trechos de declividade acentuada, os locais de concentração das águas pluviais e os pontos de mudança de direção do escoamento. Deste modo novas formas de manejo urbano dessas águas poderiam ser empregadas com maior sucesso, proporcionando uma maior fluidez, diminuindo os riscos de instabilidade e qualificando ambientalmente e paisagisticamente esse espaço urbano e seu entorno.



Figura 37: Interrupção do sistema de drenagem das águas pluviais– Rua José João Martendal.

Fonte: MICHELETI, 2010.

3.2. Infraestrutura Verde

A área analisada, em Florianópolis, caracteriza-se geologicamente segundo Rego Neto e Da Rosa (1986) pela presença de um substrato rochoso de Granito Róseo com a presença de afloramentos rochosos nos terrenos onde estão implantados os residenciais Belvedere e Catharina F. Spillere, contanto também com uma morfologia de grotões próxima a intersecção das ruas Jornalista Tito Carvalho e José João Martendal. A presença desses afloramentos rochosos e da morfologia de grotões influencia a implantação de sistemas de infraestrutura urbanas na área, sendo que, dentro destes, o sistema de drenagem das águas pluviais tem uma importância acentuada devido à influência que a água exerce nesse solo e morfologia.

Em ambas as áreas seria aconselhável que ocorresse uma ocupação restritiva considerando as particularidades geomorfológicas de cada uma delas, como apresentado por Rego Neto e Da Rosa (1986) através do mapa de Uso Recomendado (fig. 19). Os afloramentos rochosos podem estar expostos, envoltos em uma fina camada de solo ou cobertos de colúvio, instáveis devido ao aumento de seu peso em função das chuvas. A morfologia de grotões concentra naturalmente as águas provenientes das chuvas e também está sujeita a problemas de instabilidade em função desses acúmulos. Tendo como base essa análise geotécnica fica evidente a importância de um sistema de drenagem eficiente a fim de assegurar a estabilidade da área.

A exemplo da utilização das grades verdes em Seattle, o emprego desse sistema de manejo das águas pluviais poderia aplicar-se à área em estudo. As tipologias que melhor se

aplicariam às características geotécnicas do sítio são: as biovaletas, os jardins de chuva e lagoa pluviual, que conformariam a rede de drenagem da via e seu entorno (fig. 38).

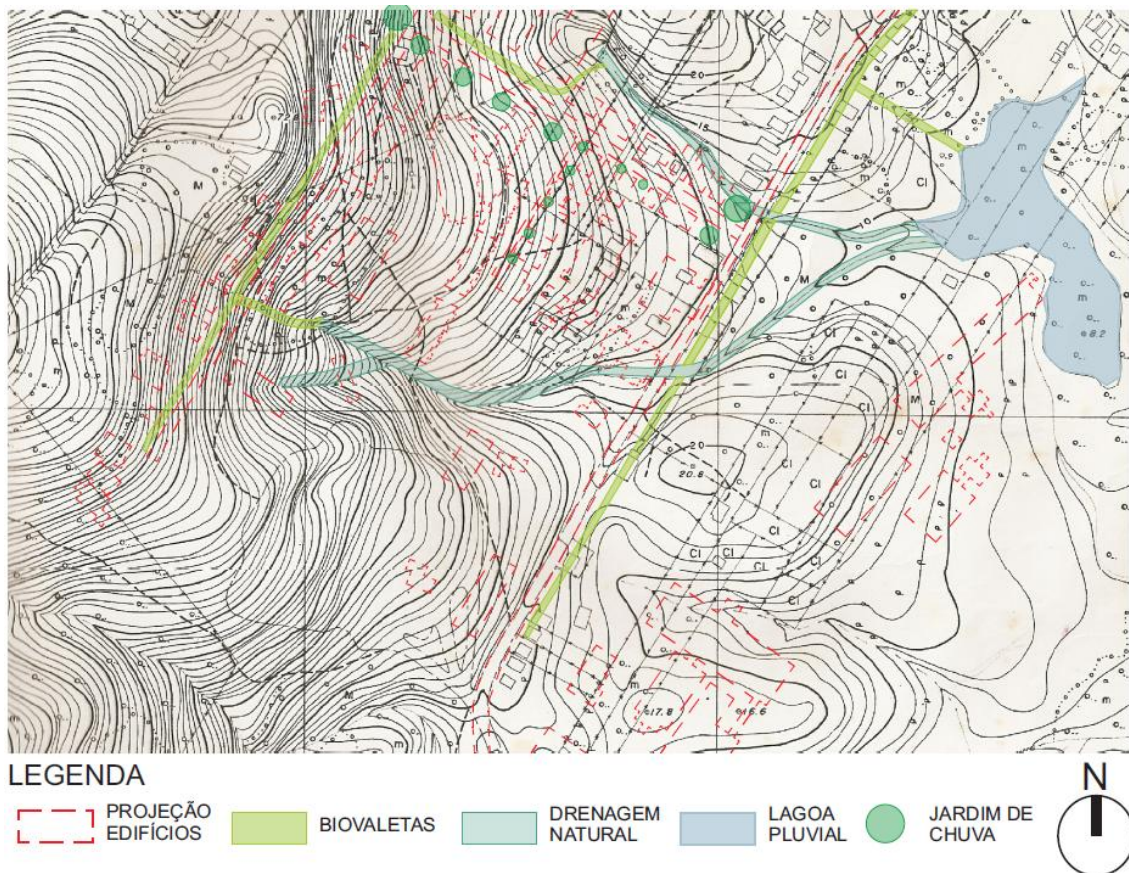


Figura 38: Grade Verde aplicada na Rua José João Martendal e entorno imediato.
 Fonte: Elaborado pela autora sobre Mapa Cadastral de Florianópolis de 1969, IPUF.

A aplicação das biovaletas como principal elemento conformador da drenagem natural da Rua José João Martendal e seu entorno dá-se em função da topografia da área, sendo possível a utilização dos desníveis existentes no terreno para sua implantação, além disso, outros fatores condicionantes são: sua geomorfologia que se configura pela presença de um substrato rochoso que dificulta a permeabilidade da água e a presença de declividades elevadas, onde segundo AFONSO (1991) deve-se evitar a infiltração de águas pluviais, em função da instabilização, sendo recomendada a utilização de uma rede de drenagem. Assim a biovaleta tem o objetivo de: reduzir da

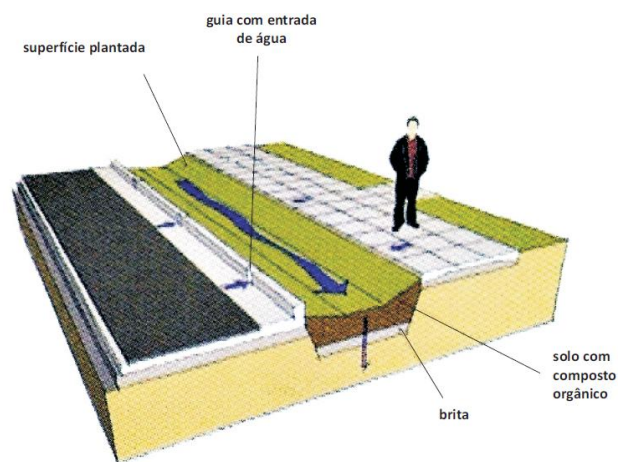


Figura 39: Esquema de uma biovaleta.
 Fonte: Cormier e Pellegrino, 2008.

velocidade do fluxo das águas e direcionar a água proveniente das chuvas para as linhas de drenagem natural, que desembocarão na lagoa pluvial, e para os jardins de chuva responsáveis pela infiltração de uma parcela dessa água. Visando o atendimento desses objetivos propôs-se a implantação de biovaletas principais, responsáveis pelo escoamento da Rua José João Martendal e da Avenida Desembargador Vitor Lima e biovaletas secundárias que ligam as principais as linhas naturais de drenagem ou a lagoa pluvial. A exemplo da grade verde de Broadview, as biovaletas estariam escalonadas conformando um sistema sucessivo de trechos e barreiras para sua estabilidade. As biovaletas são compostas por elementos filtrantes, solo orgânico e vegetação (fig. 39), onde fica retida parte dos poluentes presentes na água pluvial que entra em contato com o leito viário. Cormier e Pellegrino (2008) apontam sua utilização ao longo de ruas e estacionamento como forma de tratar o escoamento das águas, o que acontece em função da ação de microorganismos aeróbios que decompõem essas partículas retidas na vegetação.

Tendo em vista a característica de permeabilidade do solo, os jardins de chuva tiveram sua aplicação ao longo da Rua Jornalista Tito Carvalho, que apresenta declividades mais baixas em relação à Rua José João Martendal. Mesmo apresentando algumas condições de permeabilidade mais favoráveis, o solo do local não seria capaz de realizar a infiltração em sua totalidade, sendo necessária a previsão de extravasores calculados, como recomendado por Cormier e Pellegrino (2008), em função do pico do fluxo de concentração de chuvas, entretanto devido ao aclave onde está implantada a via é possível se escalar os jardins de chuva propiciando uma extravasão por gravidade. Os autores apontam ainda a eficácia dessa tipologia quanto à melhoria da qualidade da água, independente da capacidade de absorção, de seu tamanho e das características geotécnicas da área. Os jardins podem ocupar tanto áreas públicas, quanto privadas, sendo que sua incorporação ao desenho do sistema viário pode proporcionar uma melhoria tanto paisagística quanto da qualidade urbana. Sua configuração (fig. 40) é bastante semelhante à das biovaletas quanto à estratificação dos materiais, sendo que as principais diferenças entre as duas tipologias são a forma e o objetivo, que neste caso é absorção da água.

A locação da lagoa pluvial, na proposta, se dá na parte mais baixa da área dentro do terreno ocupado pela Universidade Federal de Santa Catarina, essa é a tipologia que requer maior espaço por isso sua implantação dentro de uma área institucional poderia ocorrer de forma facilitada, além de, proporcionar a interação da comunidade com a universidade. A criação de um parque junto a essa lagoa, como em High Point, permite o desenvolvimento de um ecossistema e também garante à população um local de convivência e encontro. Sua estrutura (fig. 41) assemelha-se a um alagado construído, destinado a receber e reter o

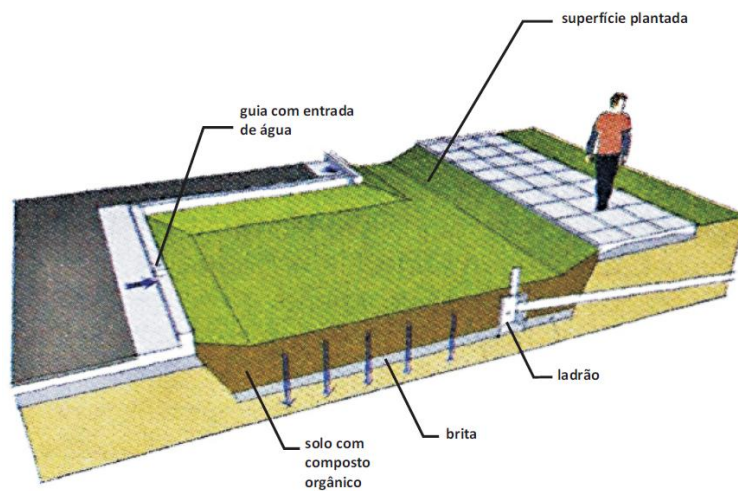


Figura 40: Esquema de um jardim de chuva.
 Fonte: CORMIER e PELLEGRINO (2008).

escoamento proveniente das drenagens. Sua capacidade de armazenamento é dada, segundo Cormier e Pellegrino (2008), pela diferença entre o nível permanente de água e o nível transbordado.

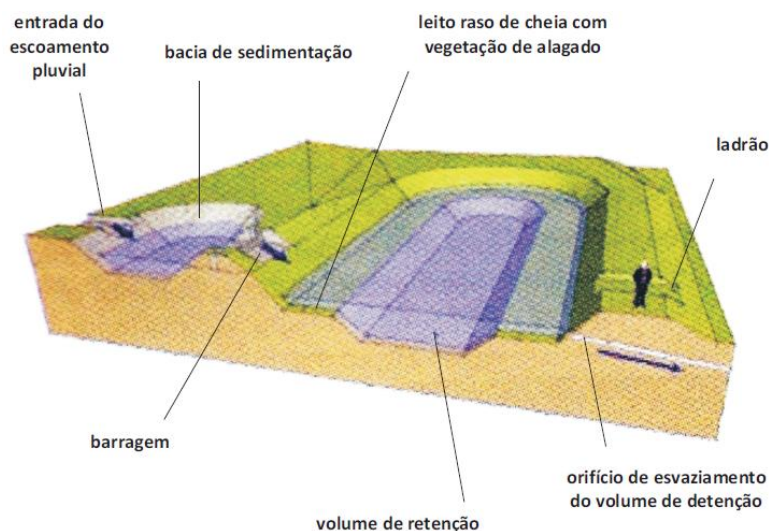


Figura 41: Esquema de uma lagoa pluvial.
 Fonte: Cormier e Pellegrino (2008).

A preservação da drenagem natural não é apresentada como uma tipologia de infraestrutura verde, entretanto em áreas de encosta sua incorporação a um sistema natural de manejo da água é fundamental. AFONSO (1991) já apresentava a necessidade de se privilegiar o escoamento do maior volume de águas pelas linhas de drenagem natural, evitando que isso ocorresse pelo leito viário. A utilização da linha de drenagem natural na grade verde trás vantagens econômicas, ambientais e paisagísticas, já que reduz o investimento na construção de biovaletas e outras tipologias, além de encontrar-se do ponto

de vista ambiental no local ideal para o escoamento das águas que pode ser aproveitado paisagisticamente como nas demais tipologias.

A grade verde cria núcleos vegetados que dialogam entre si e contribuem para formação paisagística da área, deste modo a anexação da drenagem natural à grade permite a ampliação das áreas verdes livres através da criação de parques lineares que ligam os núcleos vegetados presentes ao longo das vias e estacionamentos ao parque criado ao redor da lagoa pluvial. Ou seja, além de se apresentarem como principal destino para o escoamento, as linhas de drenagem também teriam papel importante na integração entre a comunidade e o manejo de águas proposto, apresentando inclusive forte caráter didático que poderia ser utilizado na divulgação desse novo modelo criando um incentivo à sua utilização.

A vanguarda do movimento de infra-estrutura verde tem ligação com seu significado cívico. O significado sociocultural que a infra-estrutura verde assumirá determinará se esta se tornará ou não um paradigma dominante para a revitalização urbana. Os projetos de infra-estrutura verde podem ser os trabalhos públicos mais duradouros de nosso tempo, se pudermos conectá-los às pessoas.

(CORMIER; PELLEGRINO, 2008, p. 139)

A educação é apontada por Cormier e Pellegrino (2008) como um dos meios de se estabelecer essa conexão, sendo que ela é importante para a conscientização da aplicação desse sistema e sua relação com o meio ambiente. Da mesma forma outras conexões se estabelecem como a expressão da identidade regional e a utilização da arte que contribuem para o estabelecimento da conexão do encontro e a apropriação do espaço pelas pessoas, proporcionando à infraestrutura verde a oportunidade de integrar-se na paisagem social da cidade de um modo sustentável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa procuramos estudar as relações existentes entre a rua e as edificações em terrenos inclinados, através da análise dos residenciais Belvedere e Catharina Feltrin Spillere e da Rua José João Martendal. Aprofundou-se o estudo quanto aos aspectos legais da implantação dos conjuntos, quanto às recomendações da Carta Geotécnica de Florianópolis REGO NETO e DA ROSA (1986), e quanto à drenagem das águas pluviais. Buscando reforçar a importância da implantação para o desenvolvimento de uma arquitetura sustentável e criação de um espaço urbano de qualidade.

Tanto os residenciais Belvedere quanto o Catharina F. Spillere apresentam inadequações quanto a Legislação Federal e Municipal. Ambas as edificações estão locadas em

uma área que apresenta declividades superiores a 30%, que segundo a Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou Lei Lehmann (Lei Federal 6.766/79) não deve sofrer parcelamento a menos que sejam seguidas recomendações técnicas específicas. Na cidade de Florianópolis essa orientação é dada pela Carta Geotécnica de Rego Neto e Da Rosa (1986), entretanto, as recomendações por ela realizadas não foram aplicadas à área mostrando a discrepância entre a realidade e a legislação. Ainda quanto à legislação federal existe uma irregularidade por parte do Edifício Catharina F. Spillere que se encontra sobre uma linha de drenagem natural, que, segundo o Código Florestal (Lei Federal nº 4771/65), deveria estar preservada com uma faixa *non aedificandi* de 30 metros, por ser um curso de água com largura inferior a 10 metros.

Quanto a Legislação municipal o Plano Diretor da cidade de Florianópolis (Lei Complementar 01/97) as inadequações existentes referem-se aos índices urbanísticos estabelecidos para a área. O Residencial Belvedere e o Residencial Catharina F. Spillere apresentam o número máximo de pavimentos e o índice de aproveitamento máximo superiores ao estabelecido pelo zoneamento do Plano Diretor, sendo que o Residencial Belvedere apresenta também a taxa de ocupação máxima superior à permitida, enquanto no Residencial Catharina F. Spillere este valor encontra-se adequado ao indicado. Os conjuntos apresentam ainda outra irregularidade quanto ao zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor em função da utilização de recursos como a outorga onerosa do direito de construir e a transferência de direito de construir, que não está prevista para a área.

A análise de fotografias aéreas da região permitiu o estabelecimento da cronologia de sua ocupação sendo possível datar o aumento da demanda habitacional na área. A construção de ambos os residenciais analisados é recente, posterior à publicação da Carta Geotécnica do Município, o que ilustra a falta de utilização desse recurso como ferramenta para o estabelecimento de diretrizes de urbanização das áreas de encosta. Poderia ter-se criado na área um parque linear a fim de preservar a drenagem natural existe assim como assegurar a estabilidade das áreas de alta declividade, entretanto optou-se pela retirada da cobertura vegetal, o loteamento e o adensamento populacional em um local impróprio.

A pesquisa voltou-se ainda para o estudo de tipologias de infraestrutura verde como soluções de drenagem urbana sustentável a fim de analisar a viabilidade de sua implantação em encostas. Desta forma buscou-se exemplos externos da aplicação desse sistema, utilizando-se como referencia as grades verdes de Broadview e High Point, implantadas na cidade de Seattle, estado de Washington nos Estados Unidos da América. Tendo como base as grades verdes citadas propôs-se a implantação de um sistema natural de manejo de águas pluviais para a área analisada, composto a partir da interligação de tipologias de infraestrutura verde como as biovaletas, os jardins de chuva e a lagoa pluvial, com a recuperação das linhas

de drenagem naturais existentes. A escolha dessas tipologias deu-se por sua melhor adaptação às características geomorfológicas do sítio, permitindo a utilização dos desníveis e da morfologia da área para construção do novo modelo de drenagem urbana.

Ao contrário do que se possa imaginar, a implantação das grades verdes não demanda maiores investimentos financeiros em comparação ao sistema de drenagem urbana convencional, sendo que ela apresenta diversas vantagens do ponto de vista ambiental e social. A criação de um microclima e a restauração do ecossistema local são algumas das vantagens ambientais vinculadas à infraestrutura verde, assim como no âmbito social existe a criação de espaços urbanos de qualidade que restabelecem o convívio entre população através da apropriação e vivência de espaços que criam uma cidade mais sustentável.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC.** Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. São Paulo: FAUUSP, 1992. Pps 376

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC. Trabalho programado 2. Estudo geotécnico.** Anexo da Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. Área de concentração estruturas ambientais urbanas. São Paulo: FAUUSP, 1992. Pps112

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas: crises e possibilidades. O morro da cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem.** Tese de Doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1999. Pps 645.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal.

BRASIL. **Lei nº 6.766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 7.803**, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

CORMIER, Nathaniel, **Green Infrastructure: A Natural Systems Approach to Stormwater in the City.** VIII ENEPEA, São Paulo, 2006.

CORMIER, Nathaniel; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem e Ambiente:** ensaios, São Paulo, n. 25, p.127-142, 2008. Anual.

CUNHA, Márcio Angelieri, (Org.), **Manual Ocupação de Encostas.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991, 234.

FARAH, Flávio, **Habitação e Encostas**, Programa de Tecnologia de Habitação, Coleção HABITARE/FINEP, São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003, 312.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 01**, de 03 de outubro de 1997. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo no distrito sede de Florianópolis, e dá outras providências.

MICHELETI, Talita; AFONSO, Sonia, **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável, Florianópolis, SC**, Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2009.

REGO NETO, Cândido B.; DA ROSA, Octacílio. **Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis**. Prefeitura Municipal de Florianópolis. IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis / COPLAN – Coordenadoria de Planos e Programas. 1986.

SEATTLE PUBLIC UTILITIES. **Figuras 29, 30, 31, 32 e Anexo 1**. Disponíveis em: <http://www.seattle.gov/util/About_SPU/Drainage_&_Sewer_System/GreenStormwaterInfrastructure/NaturalDrainageProjects/BroadviewGreenGrid/index.htm>.

Acesso em: 12 agosto 2010.

SEATTLE PUBLIC UTILITIES. **Figura 35 e Anexo 2**. Disponíveis em: <http://www.seattle.gov/util/About_SPU/Drainage_&_Sewer_System/GreenStormwaterInfrastructure/NaturalDrainageProjects/HighPointNaturalDrainageSystem/index.htm>.

Acesso em: 12 agosto 2010.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRADE, Jaqueline; AFONSO, Sonia. **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no Morro da Cruz – Terceira Parte, Florianópolis, SC**. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2007.

BEAUD, Michel, **Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário**, 3ª edição, Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2000, 174; trad. de: *L'Art de la thèse*, La Découverte, Paris, 1985, 174.

LINÉCIO, Vivian; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no morro da cruz, Florianópolis – SC**. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2005.

MINKU, Pricila Mei; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no morro da cruz, Florianópolis – SC**. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2006.

OGATA, Ana Carolina; AFONSO, Sonia. **O parque guinle e a construção da paisagem moderna no Brasil: um referencial de projeto para a ocupação de encostas.** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2004.

PETRY, Karine; AFONSO, Sonia, **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável, Florianópolis, SC,** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2008.

TRIANA MONTES, María Andrea. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFSC: Florianópolis, 2005.

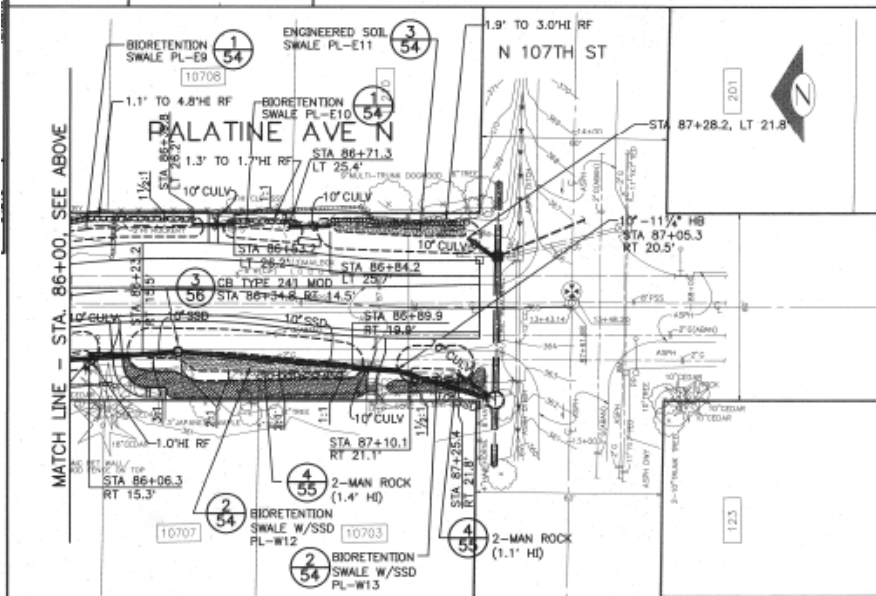
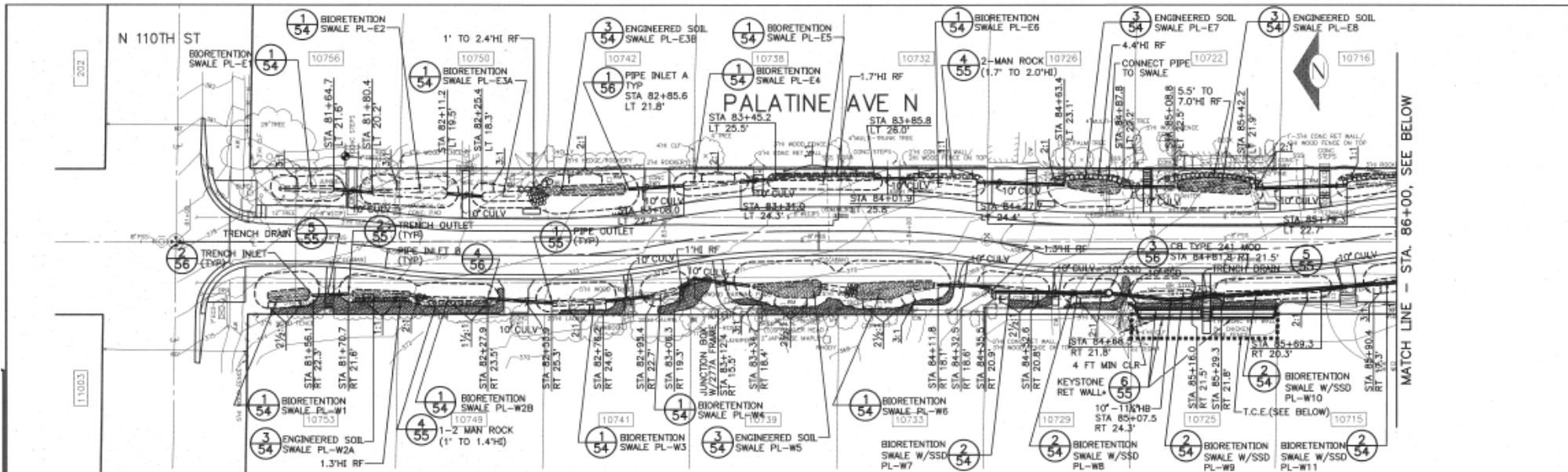
U.S. Green Building Council (USGBC). **LEED for Existing Buildings: Operations e Maintenance.** 2008.

U.S. Green Building Council (USGBC); Congress of New Urbanism; Natural Resources Defense Council. **LEED for Neighborhood Development: Pilot Version.** Junho, 2007.

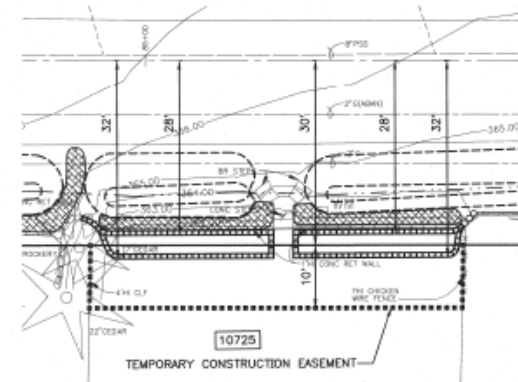
7. ANEXOS

Os anexos apresentados a seguir fazem parte dos projetos das grades verdes de Broadview e High Point na cidade de Seattle, estado de Washington nos Estados Unidos da América. Os projetos de ambas as grades encontram-se disponíveis no site oficial da cidade de Seattle (<http://www.seattle.gov>) na área de serviços públicos da cidade. Foram selecionadas algumas pranchas com o intuito de mostrar a inserção da grade na malha urbana, além de ilustrar a possibilidade da aplicação desse sistema em Florianópolis.

O anexo 1 refere-se a pranchas selecionadas do projeto da grade verde de Broadview, especificamente a referente a Avenida Palatine e aos cortes de biovaletas, enquanto o anexo 2 é a seleção das pranchas do projeto de High Point, referentes a sua implantação em etapas e a alguns detalhamentos do projeto.



ABBREVIATION:
RF ROCK FACING, TYP



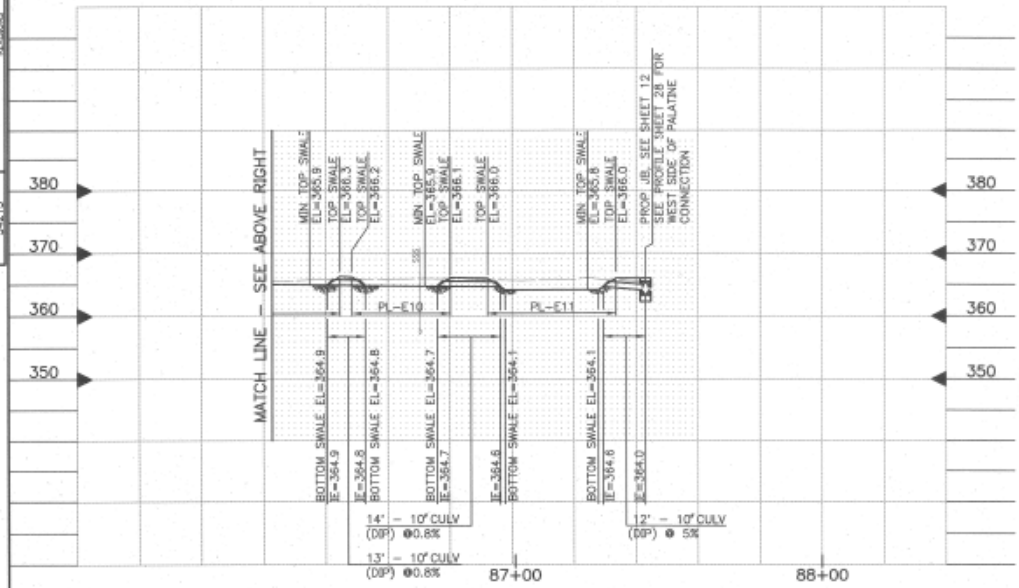
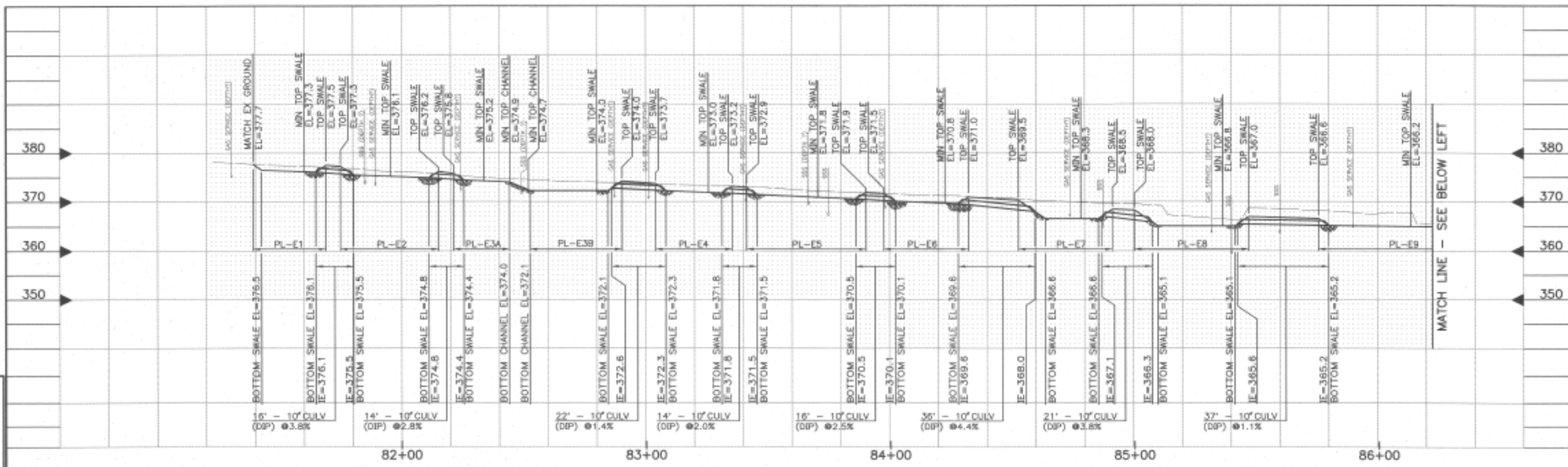
TEMPORARY CONSTRUCTION EASEMENT (T.C.E.)
SCALE: 1"=10'

LEGEND

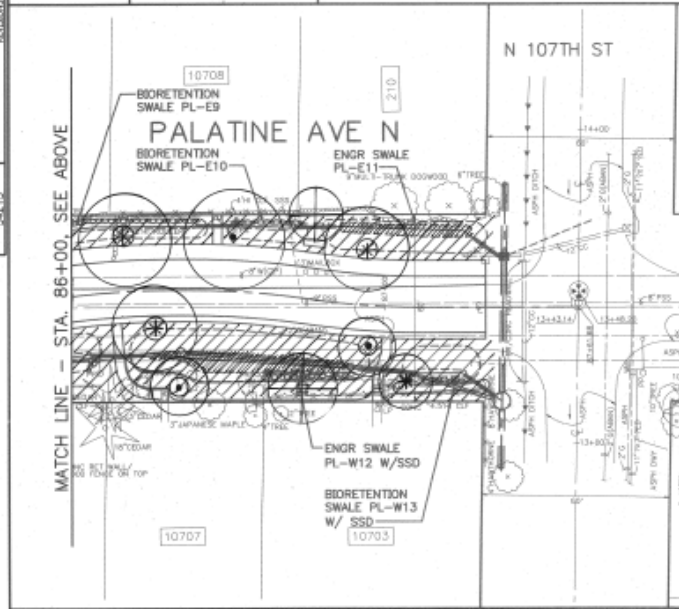
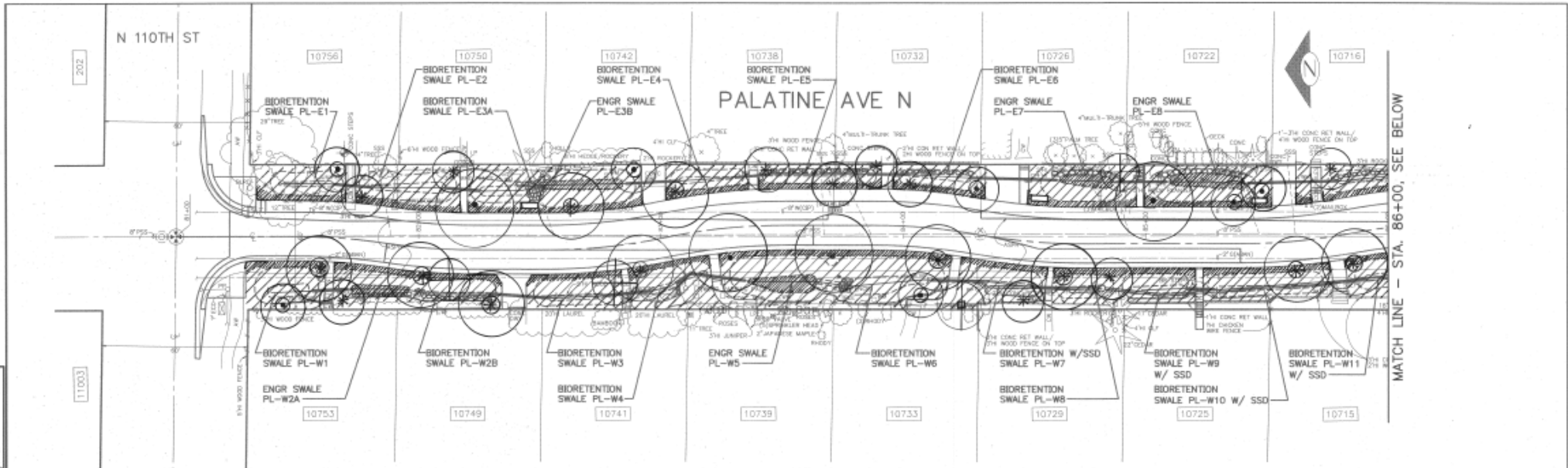
- 0% SLOPE SWALE BOTTOM
 - BERM SUPPORT AREA, SEE 656
 - STREAMBED COBBLES
 - FLOW LINE
 - SWALE TOP & BOTTOM
 - DEPRESSION LINE
- * NOTE: BIORETENTION SWALE PL-W8 & PL-W10: CONTACT SPU GEOTECH, JEFF FOWLER @ (206)233-2540 FOR BACKFILL APPROVAL PRIOR TO PLACEMENT OF AMENDED SOIL.

PALATINE AVE N
DRAINAGE PLAN

APPROVED FOR ADVERTISING KENNETH J. NAKATSU DEPARTMENT OF EXECUTIVE ADMINISTRATION SEATTLE, WASHINGTON 20	NAME OR INITIALS AND DATE DESIGNED <i>VA</i> DRAWN <i>J-LAC</i> CHECKED <i>J-LAC</i>	INITIALS AND DATE REVIEWED <i>VA</i> 5/10/03 DESIGNED <i>VA</i> CHECKED <i>VA</i> RECORDED REVISIONS AS BUILT		City of Seattle Chuck Clarke, Director	BROADVIEW GREEN GRID 4TH AVE NW TO PHINNEY AVE N	PC C300329
						R/W C300329 CD C300329 VAULT PLAN NO. 777-580 SHEET 27 OF 59



<p>APPROVED FOR ADVERTISING KENNETH J. NAKATSU DEPARTMENT OF EXECUTIVE ADMINISTRATION SEATTLE, WASHINGTON 20</p> <p>BY: DIRECTOR, CONTRACTING SERVICES</p>	<p>NAME OR INITIALS AND DATE DESIGNED RB 5/10/09 CHECKED [Signature]</p> <p>DRAWN CHECKED L.L.17</p>	<p>DETAILS AND DATE REVIEWED [Signature] 5/10/09 DESIGNER [Signature] CONTRACT [Signature] REVISIONS [Signature]</p> <p>REVISIONS AS SHOWN</p>		<p>Seattle Public Utilities City of Seattle Chuck Clarke, Director</p> <p>ORDERWORK NO. APPROVED FUND: SCALE: 1" = 20' V.P. = 1" H.P. INSPECTOR'S BOOK</p>	<p>BROADVIEW GREEN GRID 4TH AVE NW TO PHINNEY AVE N</p>	<p>PC C300329 R/W C300329 CO C300329</p> <p>VAULT PLAN NO. 777-580</p> <p>SHEET 29 OF 59</p>
--	--	--	---	---	--	--



LANDSCAPING NOTES
UNLESS OTHERWISE NOTED:

1. TREE LOCATIONS ARE SUBJECT TO FIELD VERIFICATION BY THE LANDSCAPE ARCHITECT TO ENSURE UTILITY CLEARANCE, SIGHT DISTANCE, COMPATIBILITY WITH VIEWS, ETC. CONTRACTOR SHALL FIELD STAKE TREE LOCATIONS PER PLAN (W/ 2"x2"x2' WOOD STAKES) AND SHALL NOTIFY ENGINEER TO ALLOW 5 WORKING DAYS TO COORDINATE VERIFICATION.
2. PROJECT INCLUDES 1, 2, AND 3-MAN ROCK PLACEMENT TO BE FIELD-DIRECTED AT THE TIME OF CONSTRUCTION TO REINFORCE/STABILIZE SLOPES AND BLEND LANDSCAPED AREA WITH ROCKERY INSTALLATION.
3. INSTALLATION OF GRASS ALONG STREET EDGE WILL BE FIELD DIRECTED. THE CONTRACTOR SHALL ALLOW 5 WORKING DAYS NOTICE TO COORDINATE FIELD MARKING BY THE ENGINEER.

LANDSCAPING LEGEND

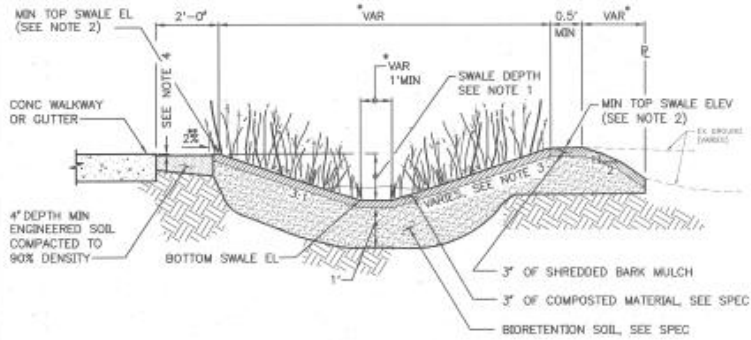
- PLANTING AREA PREPARATION - SEE SPECS
- ENGINEERED SOIL INSTALLATION (OR SOLU) (SEE NOTE #3)

TREE SYMBOL LEGEND
TREE PROCUREMENT & PLANTING BY OTHERS

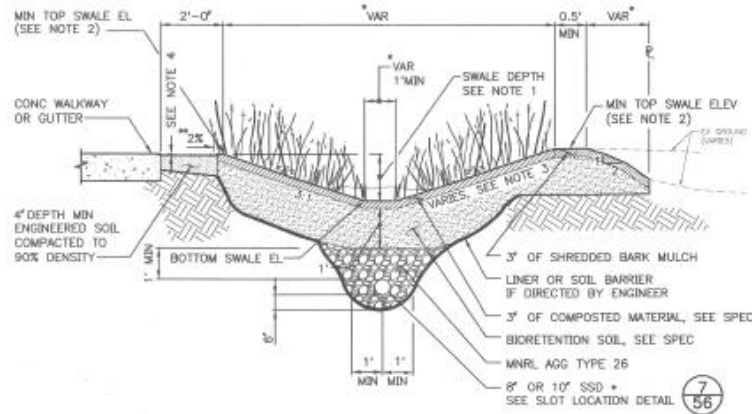
- FRAXINUS OXYCARPA 'RAYWOOD' RAYWOOD ASH (OR)
- CERCIDIPHYLLUM JAPONICUM KATSURA TREE
- ACER TRUNCATUM 'KETHSFORM' NORWEGIAN SUNSET MAPLE (OR)
- ACER TRUNCATUM 'WARRENED' PACIFIC SUNSET MAPLE
- CORNIUS NUTTALLI 'EDDIE'S WHITE WONDER' HYBRID DOGWOOD (OR)
- MAGNOLIA 'GALAXY' GALAXY MAGNOLIA
- AMELANCHIER GRANDIFLORA 'AUTUMN BRILLIANCE' AUTUMN BRILLIANCE SERVICEBERRY (OR)
- MAGNOLIA X LOEBNERI 'BALLERINA' BALLERINA MAGNOLIA
- SORBUS AUCUPARA EUROPEAN MOUNTAIN ASH (OR)
- SORBUS ALNIFOLIA KOREAN MOUNTAIN ASH
- PINUS THUNBERGIANA JAPANESE BLACK PINE (OR)
- PINUS NIGRA AUSTRIAN PINE
- CHAMAECYPARIS OBTUSA HINOKI CYPRESS (OR)
- CORYLIUS MAXIMA 'PURPUREA'

**PALATINE AVE N
LANDSCAPING PLAN**

APPROVED FOR ADVERTISING KENNETH J. NAKATSU DEPARTMENT OF EXECUTIVE ADMINISTRATION SEATTLE, WASHINGTON 20 BY: DIRECTOR, CONTRACTING SERVICES	NAME OR INITIALS AND DATE DESIGNED: gms 2/24/20 CHECKED: gms 2/24/20 DRAWN: gms CHECKED: gms REVISIONS AS BUILT	INITIALS AND DATE REVIEWED: gms 2/24/20 DESIGNED: gms 2/24/20 CHECKED: gms 2/24/20 RECEIVED: gms 2/24/20 REVISED AS BUILT	 CITY OF SEATTLE PUBLIC UTILITIES CHUCK CLARK, DIRECTOR APPROVED	BROADVIEW GREEN GRID 4TH AVE NW TO PHINNEY AVE N ORDINANCE NO. _____ FUND _____ SCALE 3/4" = 1'-0"	PC C300329 R/W C300329 CO C300329 VAULT PLAN NO. 777-580 SHEET 31 OF 59
	ALL WORK SHALL BE ACCORDANCE WITH THE CITY OF SEATTLE STANDARD PLANS AND SPECIFICATIONS AND OTHER DOCUMENTS CALLED FOR IN SECTION 3-4.03 OF THE STANDARD SPECIFICATIONS.			INSPECTOR'S BOOK	

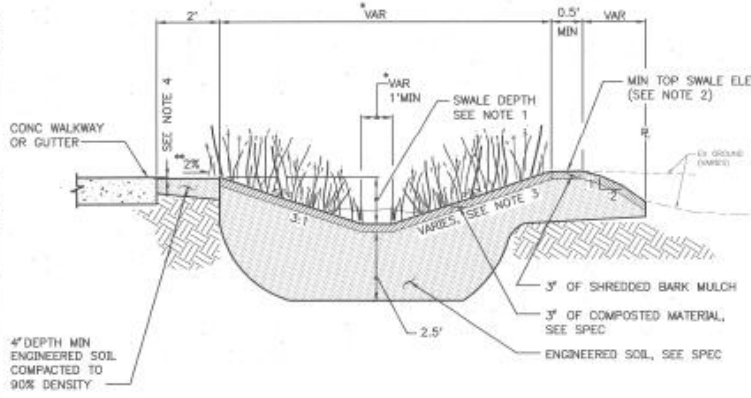


BIORETENTION SWALE (1)
SCALE: 1/2" = 1'-0"

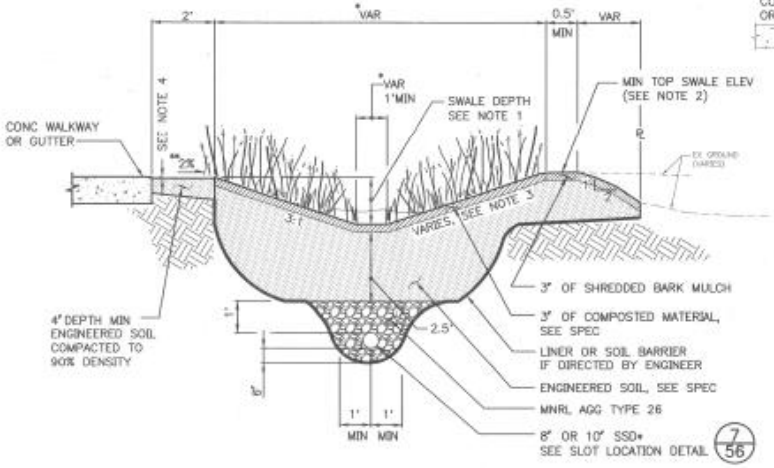


BIORETENTION SWALE W/ SSD (2)
SCALE: 1/2" = 1'-0"

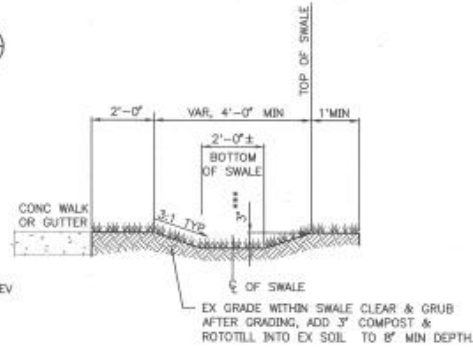
- NOTES:**
- * SEE PLAN VIEW
 - ** WHEN ADJACENT TO EARTH BERM
 - *** AS MEASURED FROM THE LOWER OF THE TWO ADJACENT TOPS OF SWALE.
 - 1. SWALE DEPTH VARIES 8"-30", SEE PROFILE FOR CRITICAL BOTTOM SWALE EL.
 - 2. CRITICAL MIN TOP SWALE EL IS LOWEST ALLOWABLE ELEVATION SURROUNDING SWALE.
 - 3. 3:1 UNLESS OTHERWISE INDICATED ON PLAN.
 - 4. FINISHED GRADE SHALL BE 0.5' MIN BELOW EDGE OF CONCRETE.



ENGINEERED SOIL SWALE (3)
SCALE: 1/2" = 1'-0"



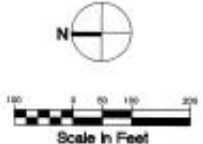
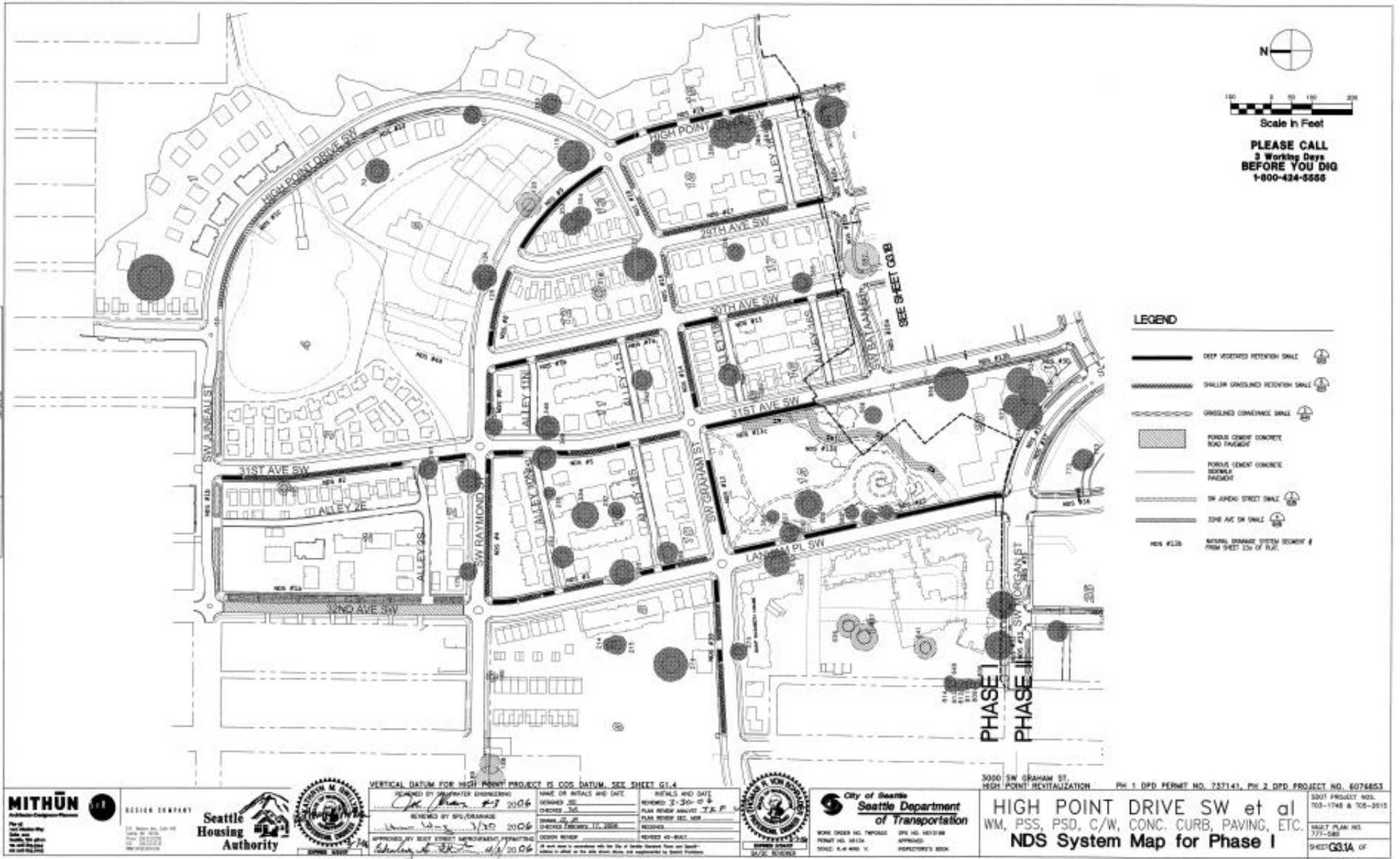
ENGINEERED SOIL SWALE W/ SSD (4)
SCALE: 1/2" = 1'-0"



CONVEYANCE SWALE (5)
SCALE: 1/2" = 1'-0"

APPROVED FOR ADVERTISING KENNETH J. NAKATSU DEPARTMENT OF EXECUTIVE ADMINISTRATION SEATTLE, WASHINGTON 20		NAME OF INITIALS AND DATE CHECKED: <i>ML</i> <i>REB</i> <i>5/2/13</i> DRAWN: <i>JCL</i> CHECKED: <i>LMJT</i>	INITIALS AND DATE REVIEWED: <i>CON</i> <i>4/16</i> DESIGNED: <i>PRG</i> <i>4/16</i> CHECKED: <i>LMJT</i> DESIGNED AS BUILT:		City of Seattle Chuck Clark, Director APPROVED: _____ INSPECTOR'S BOOK: _____	SEA STREET DRAINAGE DETAILS BROADVIEW GREEN GRID 4TH AVE NW TO PHINNEY AVE N	PC: C300329 R/W: C300329 CO: C300329 VALLEY PLAN NO.: 777-580 SHEET 54 OF 59
--	--	---	---	--	--	--	--

ANEXO 2



PLEASE CALL
 3 Working Days
BEFORE YOU DIG
 1-800-424-5555

- LEGEND**
- DEEP VEGEATED RETENTION SWALE
 - SHALLOW UNGRADED DETENTION SWALE
 - UNGRADED CONCOURSE SWALE
 - POROUS CEMENT CONCRETE ROAD PAVEMENT
 - POROUS CEMENT CONCRETE SIDEWALK PAVEMENT
 - SW APPROX STREET SWALE
 - ZONE A/C SW SWALE
 - NDS #126 NATURAL DRAINAGE SYSTEM SCHEMATIC # FROM SHEET 250 OF PL2

MITHUN
 ARCHITECTURAL ENGINEERING PLANNING

DESIGN COMPANY
Seattle Housing Authority



VERTICAL DATUM FOR HIGH POINT PROJECT IS CGS DATUM, SEE SHEET G3.4

DESIGNED BY: WATER ENGINEERING	DATE OF NOTALS AND DATE FORWARDED: 3-20-06	CHECKED: JKS	REVISIONS AND DATE: 1-20-06
REVIEWED BY: SFC/DRAINAGE	DATE: 3/20/06	DATE: 3/20/06	DATE: 3/20/06
APPROVED BY: CITY STREET IMPROVEMENTS DEPARTMENT	DATE: 3/20/06	DATE: 3/20/06	DATE: 3/20/06



City of Seattle
Seattle Department of Transportation

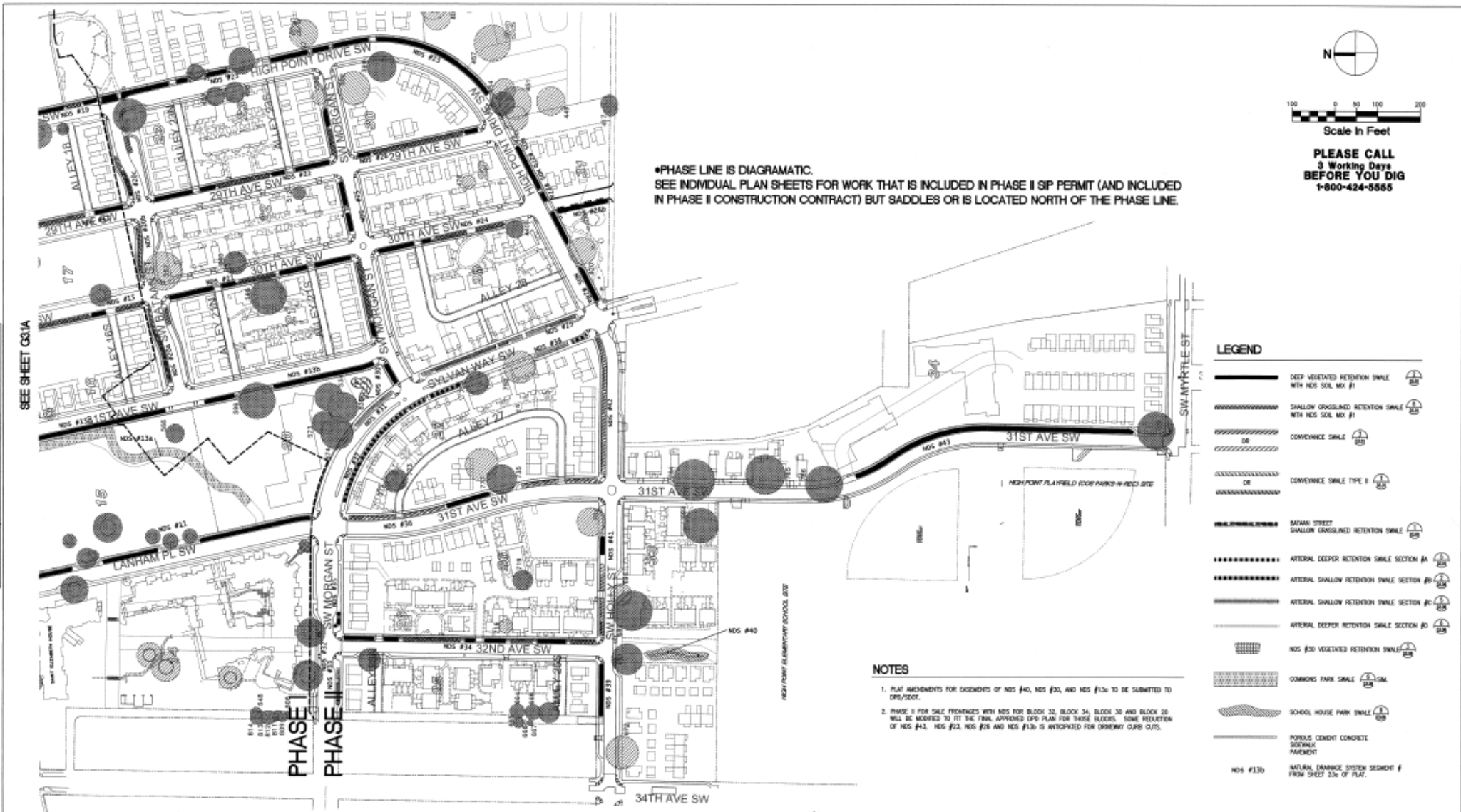
3000 SW GRAHAM ST, HIGH POINT REVITALIZATION PH 1 DPD PERMIT NO. 737141, PH 2 DPD PROJECT NO. 6076853

HIGH POINT DRIVE SW et al
 WM, PSS, PSD, C/W, CONC. CURB, PAVING, ETC.
NDS System Map for Phase I

WORK ORDER NO. 719002
 PERMIT NO. 3811A
 SHEET: 6-4-4000-V

SPS NO. 403238
 APPROVED: [Signature]
 INSPECTOR'S BOOK

3001 PROJECT NOS. 703-1748 & 705-3515
 SHEET PLAN NO. 777-580
 SHEET G3.1A OF



•PHASE LINE IS DIAGRAMATIC.
SEE INDIVIDUAL PLAN SHEETS FOR WORK THAT IS INCLUDED IN PHASE II SIP PERMIT (AND INCLUDED IN PHASE II CONSTRUCTION CONTRACT) BUT SADDLES OR IS LOCATED NORTH OF THE PHASE LINE.



**PLEASE CALL
3 Working Days
BEFORE YOU DIG
1-800-424-5555**

LEGEND

	DEEP VEGETATED RETENTION SWALE WITH NDS SOIL MIX #1
	SHALLOW GRASSLINED RETENTION SWALE WITH NDS SOIL MIX #1
	CONVEYANCE SWALE
	CONVEYANCE SWALE TYPE II
	SIDWALK STREET SHALLOW GRASSLINED RETENTION SWALE
	ARTERIAL DEEPER RETENTION SWALE SECTION #1
	ARTERIAL SHALLOW RETENTION SWALE SECTION #1
	ARTERIAL SHALLOW RETENTION SWALE SECTION #2
	ARTERIAL DEEPER RETENTION SWALE SECTION #2
	NDS #30 VEGETATED RETENTION SWALE
	COMMONS PARK SWALE
	SCHOOL HOUSE PARK SWALE
	POROUS CEMENT CONCRETE SOCKWALL PAVEMENT
	NDS #130 NATURAL DRAINAGE SYSTEM SEGMENT #1 FROM SHEET G31 OF PLAN.

- NOTES**
1. PLAN AMENDMENTS FOR EXISTENTS OF NDS #40, NDS #30, AND NDS #130 TO BE SUBMITTED TO DPB/SDOT.
 2. PHASE II FOR SALE FRONTAGES WITH NDS FOR BLOCK 32, BLOCK 34, BLOCK 38 AND BLOCK 26 WILL BE MODIFIED TO FIT THE FINAL APPROVED DPB PLAN FOR THESE BLOCKS. SOME REDUCTION OF NDS #41, NDS #33, NDS #36 AND NDS #130 IS ANTICIPATED FOR DRAINWAY CURB CUTS.

MITHUN
Architects + Designers + Planners

DESIGN COMPANY

Seattle Housing Authority

3000 SW GRAHAM ST. SUITE 400
SEATTLE, WA 98106
PHONE: 206.462.1000
FAX: 206.462.1001
WWW.MITHUN.COM



VERTICAL DATUM FOR HIGH POINT PROJECT IS COS DATUM. SEE SHEET G1-4

DESIGNED BY <i>[Signature]</i> 4/3/2006	NAME OF INITIALS AND DATE DESIGNED: <i>[Signature]</i>	INTALS AND DATE REVIEWED: <i>[Signature]</i> 3-30-06
REVIEWED BY SPU/DRAINAGE <i>[Signature]</i> 3/30/2006	CHANGED: <i>[Signature]</i>	PLAN REVIEW ANALYST PLAN REVIEW SET: MGR
APPROVED BY SDOT STREET IMPROVEMENT PERMITTING <i>[Signature]</i> 4/13/2006	DESIGN REVIEW <i>[Signature]</i>	RECEIVED: REVISED AS-BUILT INSPECTOR'S BOOK

SEATTLE, WASHINGTON

**City of Seattle
Seattle Department
of Transportation**

WORK ORDER NO. TRP0583 SPU NO. 451038
FORMAT NO. 33134
SCALE: H=4 V=1

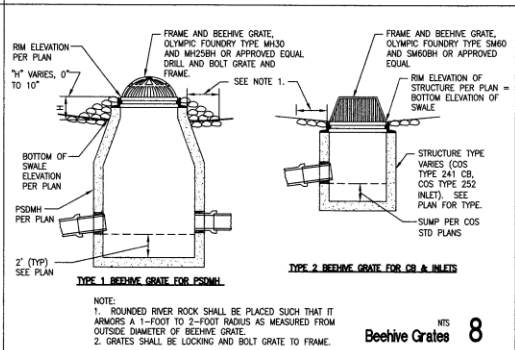
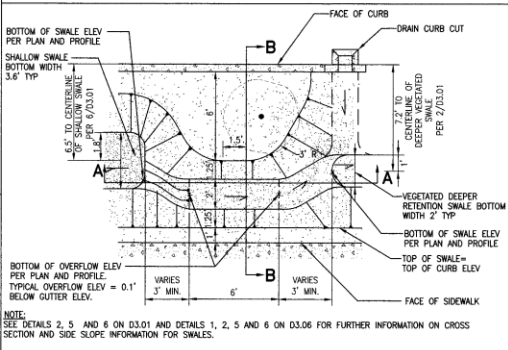
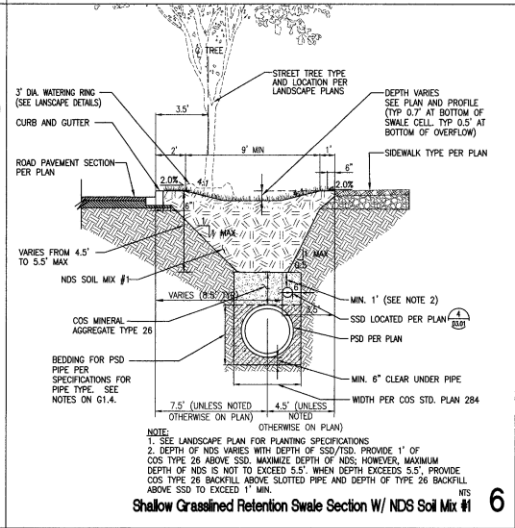
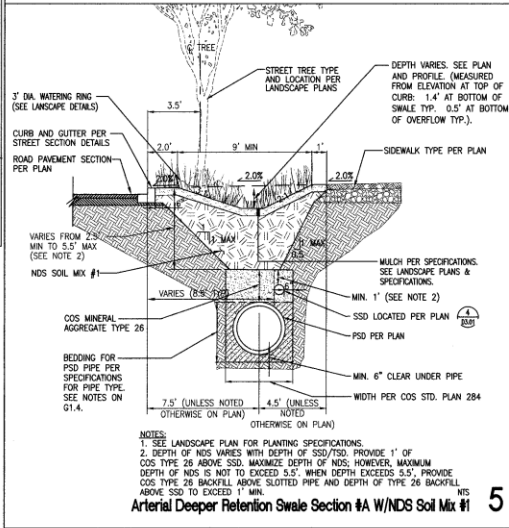
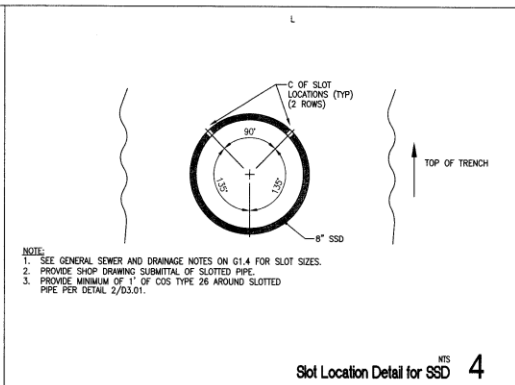
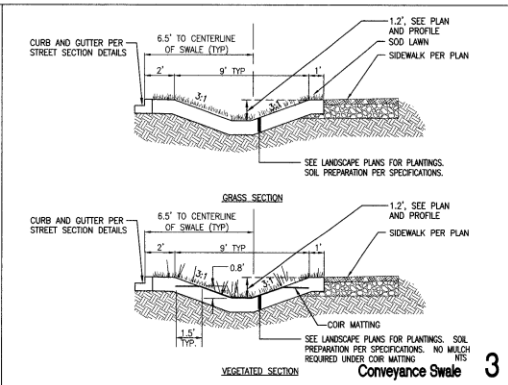
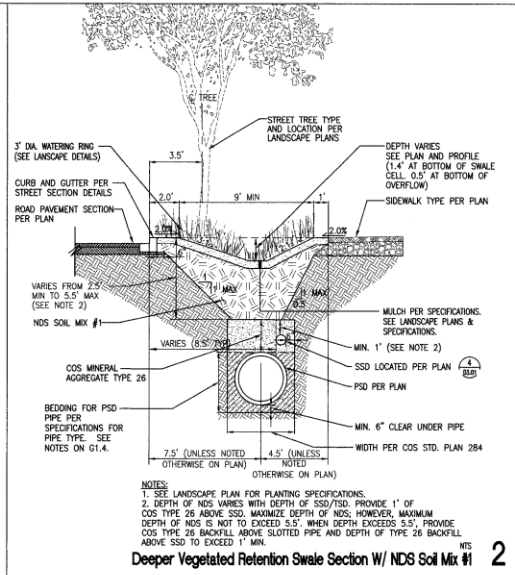
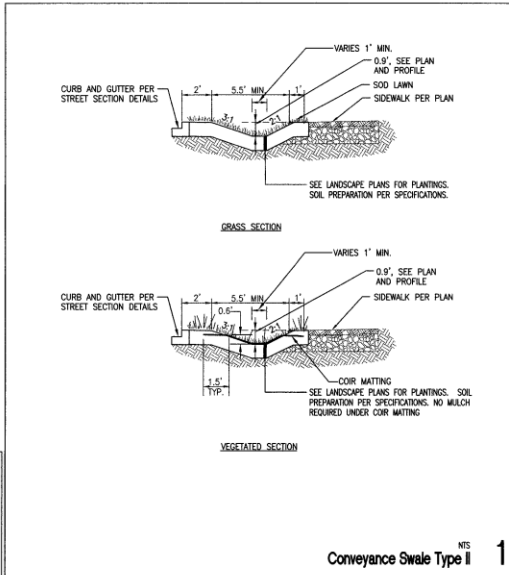
3000 SW GRAHAM ST.
HIGH POINT REVITALIZATION PH 1 DPB PERMIT NO. 737141, PH 2 DPB PROJECT NO. 6076853

**HIGH POINT DRIVE SW et al
WM, PSS, PSD, C/W, CONC. CURB, PAVING, ETC.
NDS System Map for Phase II**

SDOT PROJECT NOS.
103-1748 & 105-2615

VAULT PLAN NO.
777-580

SHEET **G31B** OF



MITHUN SVR DESIGN COMPANY
 115 Western Ave., Suite 400
 Seattle, WA 98104
 Phone: 206.222.0100
 Fax: 206.222.0102
 WWW.MITHUN.COM

Seattle Housing Authority

SEATTLE
 DIVISION OF
 UTILITIES
 PERMITTING

VERTICAL DATUM FOR HIGH POINT PROJECT IS COS DATUM. SEE SHEET G1.4

REVIEWED BY SHAW WATER ENGINEERING
 DESIGNED JGG
 CHECKED JYS
 REVIEWED BY SPU/DRAINAGE
 3/20/2006
 CHECKED FEBRUARY 17, 2008

NAME OR INITIALS AND DATE
 DESIGNED JGG
 CHECKED JYS
 REVIEWED BY SPU/DRAINAGE
 3/20/2006
 CHECKED FEBRUARY 17, 2008

INITIALS AND DATE
 REVIEWED 3-30-06
 PLAN REVIEW ANALYST T.K.F.
 PLAN REVIEW SEC. MGR
 RECEIVED

DESIGN REVIEW
 REVISION AS-BUILT

APPROVED BY SDOT STREET IMPROVEMENTS PERMITTING
 SHAWNY 4/3/2006

All work done in accordance with the City of Seattle Standard Plans and Specifications in effect on the date above shown, and supplemented by Special Provisions.

City of Seattle
Seattle Department of Transportation

WORK ORDER NO. TWP0503 SPU NO. NS10198
 PERMIT NO. 28134 APPROVED

SCALE: H.A.S. SHEET V. INSPECTOR'S BOOK

3000 SW GRAHAM ST.
 HIGH POINT REVITALIZATION PH 1 DPD PERMIT NO. 737141, PH 2 DPD PROJECT NO. 6076853

HIGH POINT DRIVE SW et al
Drainage Details

SDOT PROJECT NOS. T03-1748 & T05-2615
 VAULT PLAN NO. 777-588
 SHEET D3.01 OF