



CAMPUS DO VALE: HERANÇAS E DESAFIOS

OCUPAÇÃO E PLANEJAMENTO DO CAMPUS DO VALE DA UFRGS
PORTO ALEGRE





CAMPUS DO VALE: HERANÇAS E DESAFIOS

OCUPAÇÃO E PLANEJAMENTO DO CAMPUS DO VALE DA UFRGS
PORTO ALEGRE

UFRGS / CPD
BIBLIOTECA



Campus do Vale: heranças e desafios: ocupação e planejamento do Campus do Vale da UFRGS

Porto Alegre / Benamy Turkienicz, ... [et al.] - Porto Alegre: UFRGS, 2004.

90p.: il.

1. Urbanismo. 2. Análise Ambiental. 3. Campus Universitário. I Turkienicz, Benamy. II Hasenack, Heinrich. III Schnaid, Fernando. IV Consoli, Nilo. V Nacci, Diego. VI Silveira, André Luiz Lopes da. VII Goldenfum, Joel Avruch. VIII Risso, Alfonso. IX Cybis, Helena Beatriz Bettella. X Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CDU 71

378.4(816.5)UFRGS

Reitora
Wrana Maria Panizzi

Vice-Reitor
José Carlos Ferraz Hennemann

Pró-Reitor de Ensino
José Carlos Ferraz Hennemann

Pró-Reitor Adjunto de Graduação
Norberto Hoppen

Pró-Reitora Adjunta de Pós-Graduação
Jocelia Grazia

Pró-Reitor de Pesquisa
Carlos Alexandre Netto

Pró-Reitor de Extensão
Fernando Setembrino Meirelles

Pró-Reitora de Planejamento e Administração
Maria Alice Lahorgue

Pró-Reitor de Infra-Estrutura
Helio Henkin

Pró-Reitor de Recursos Humanos
Dimitrios Samios

Secretária de Assuntos Institucionais e Internacionais
Sílvia Maria Rocha

Secretária de Avaliação Institucional
Ana Maria e Souza Braga

Secretário de Educação a Distância
Franz Rainer Alfons Semmelmann

Secretária de Desenvolvimento Tecnológico
Maria Alice Lahorgue

Secretário do Patrimônio Histórico
Christoph Bernasiuk

Secretário de Assuntos Estudantis
Angelo Ronaldo Pereira da Silva

Coordenador de Educação Básica e Profissional
Aldo Antonello Rosito

Procurador Geral
Armando Pitrez

Chefe de Gabinete
Carmen Regina de Oliveira

01. INTRODUÇÃO



02. HISTÓRICO E HERANÇAS



03. DESAFIOS E PLANEJAMENTO



3.1 Desafios

3.2 Planejamento

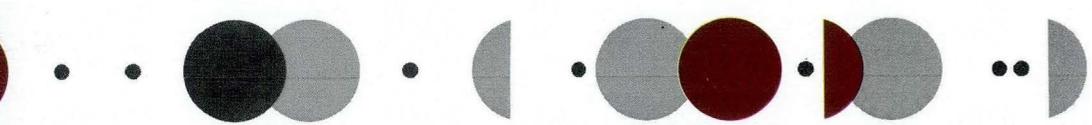


APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é uma comunidade e também um território, um conjunto de lugares que diariamente acolhe milhares de pessoas - estudantes, professores, servidores técnico-administrativos e visitantes. O Campus do Vale, com mais de 600 hectares, constitui-se em um dos mais valiosos patrimônios da UFRGS. Por sua dimensão e localização, pela infra-estrutura ali instalada, por sua natureza e paisagem exuberantes, o Campus do Vale é estratégico para a expansão da nossa Universidade. Por isso, a ocupação racional e ordenada desse enorme território e a utilização pertinente e adequada de seus recursos naturais e paisagísticos exigem uma intervenção planejada, articulando ações de curto, médio e longo prazos. Esta foi a meta buscada por nossa administração ao encomendar a elaboração de um Plano de Ocupação Geral para o Campus do Vale ao Núcleo de Tecnologia Urbana da UFRGS. Constituído por professores e alunos de pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, da Escola de Engenharia, do Instituto de Biociências e do Instituto de Pesquisas Hidráulicas, o Núcleo apresenta propostas inovadoras que certamente contribuirão para que nossa Universidade possa refletir sobre o futuro do Campus do Vale com mais serenidade, renovando e ampliando a consciência de suas imensas potencialidades.

Setembro de 2004
Wrana Panizzi
Reitora da UFRGS





INTRODUÇÃO

... ..

O Campus do Vale faz parte do complexo constituído por quatro campi¹ pertencentes à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), distribuídos ao longo da bacia do arroio do Dilúvio na cidade de Porto Alegre. Compreende uma área de 665 hectares no Morro Santana com faces voltadas para o município de Viamão e para as avenidas Bento Gonçalves e Protásio Alves. As duas avenidas fazem parte do sistema viário principal de Porto Alegre, conectando diretamente o Campus à Região Metropolitana e a importantes equipamentos urbanos (aeroporto, porto fluvial, terminal de cargas e porto seco), assim como as saídas norte, sul e oeste da cidade. Próximos ao Campus do Vale, localizam-se complexos universitários privados, importantes atividades econômicas e grandes áreas verdes da cidade de Porto Alegre, como o Parque Saint Hilaire e o Jardim Botânico.

O Campus do Vale abriga hoje aproximadamente 6.600 alunos, 1.300 funcionários e 900 professores, determinando um considerável impacto sobre o vizinho município de Viamão, sobre o sistema de tráfego e transportes da região, sobre o meio ambiente natural e, dada a sua dimensão e uso do solo, sobre o município de Porto Alegre.

A ocupação do Campus do Vale pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul tem sua origem no início do século passado², através da Faculdade de Agronomia, passa pela instalação do Instituto de Pesquisas Hidráulicas, localizado junto à Lomba do

1. Campus Centro, Campus Médico, Campus Olímpico e Campus do Vale.

2. Em 1909, a Escola de Engenharia compra 92 hectares no Vale da Agronomia para estabelecer os Institutos da Agronomia e da Veterinária. Em 1913, o prédio da Agronomia, hoje tombado como Patrimônio Histórico, é construído.

Sabão, e se consolida na década de 70, através da construção dos prédios destinados aos Institutos de Biociências, Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Filosofia e Ciências Humanas, Física, Geociências, Informática, Letras, Matemática e Química, no interior do chamado Anel Viário. A ocupação definitiva do Campus do Vale pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir da década de 70, obedece a uma seqüência de estudos e discussões que duraram mais de 30 anos. (foto antiga da Faculdade de Agronomia) (foto da década de 70 do anel)

O trabalho a seguir tem por objetivo dar prosseguimento a estas prospecções e está dividido em quatro partes. Na primeira, faz-se um breve apanhado histórico dos projetos que precederam este estudo. Na segunda, identificam-se problemas, desafios para os quais buscam-se soluções baseadas em diretrizes de planejamento e na terceira, são apresentadas as intervenções propostas. Na quarta e última parte, buscou-se descrever as análises que precederam as soluções urbanísticas, explicitando as metodologias tanto dos estudos setoriais quanto dos procedimentos de integração destes estudos. A riqueza das imagens e a simplicidade do texto permitem incursões esclarecedoras dos critérios adotados para o traçado urbanístico e a configuração espacial de importantes programas. Destacam-se, ao longo da avenida Bento Gonçalves o Campus Olímpico, o Centro de Eventos, o Parque Tecnológico e, ao longo da avenida Protásio Alves, o Conjunto Comercial/Institucional, o Terminal Rodoviário e o acesso ao Centro de Descrição do Refúgio da Vida Silvestre.

Nas respostas aos problemas constatados, não se pretende esgotar o repertório de soluções possíveis, mas lançar a semente de



conscientização sobre a dimensão e importância do patrimônio público ali erguido. O futuro deste patrimônio depende fundamentalmente de dois aspectos. O primeiro refere-se à necessidade de expansão das atividades de ensino das universidades federais brasileiras e ao público interesse do governo federal em pelo menos duplicar as vagas das universidades públicas; o segundo diz respeito ao alargamento da missão das universidades federais brasileiras no que diz respeito à pesquisa e à extensão. É cada vez mais presente a necessidade de aproximação da Universidade em relação aos setores produtivos através de parcerias que tragam recíprocos benefícios ao Estado e à Sociedade. Segue daí que as universidades federais devem, quando possível e recomendável, integrar, em seu patrimônio físico, parte do investimento resultante de parcerias público/privados.

O trabalho também afirma a capacidade de uma instituição pública de ensino superior brasileira de analisar, ponderar e desenhar soluções tanto para dentro do Campus como para as cidades que o circundam. Ao procurar cumprir as metas do Estado em relação à educação, à pesquisa e à extensão, trata igualmente de voltar-se para as características do ambiente que circunda o Campus e contribuir para a qualificação deste ambiente.

Não se trata de mais um Estudo Urbanístico que se agrega aos outros já feitos até então. Este é um trabalho original em que apresenta exemplos inéditos de utilização integrada de metodologias e ferramentas de análise urbanística e ambiental. Como Plano, constitui um legado da atual administração para as futuras gerações desta Universidade no qual, ao descrever soluções fundamentadas, pavimenta solidamente o caminho para o debate intra e extramuros.



Campus do Vale



**HISTÓRICO E HERANÇAS**

A UFRGS viveu, desde 1945, o dilema de sair ou não sair da área central da cidade. Em 1947, parecer do Diretor da Escola de Engenharia, Professor Luiz Leseigneur de Faria, recomendava que os dois quarteirões onde hoje se concentram as unidades acadêmicas do Campus Centro seriam suficientes para construção de novas instalações por, pelo menos, mais vinte anos. Embora entendesse que a manutenção da área do Vale da Agronomia fosse estratégica para a expansão da UFRGS, em futuro próximo não via, como a maioria dos diretores das Unidades da UFRGS, razões para se afastarem, naquele momento, do centro da cidade.

Em 1939, o então Reitor da Universidade de Porto Alegre, Ary de Abreu Lima, solicita ao urbanista Arnaldo Gladosch da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, já reconhecido pela autoria de marcos arquitetônicos como os edifícios Sulacap e da Mesbla, que realize estudos para a localização de Campus Universitário junto aos estudos em curso do Plano Diretor de Porto Alegre por ele coordenados. Arnaldo Gladosch já havia sugerido área no Morro Santana, entre as avenidas Protásio Alves e Bento Gonçalves. Além do novo Campus, Gladosch propunha, para a expansão leste da cidade, um Jardim Botânico, um Orquidário, um Horto Florestal e um Parque Municipal, bem como um lago que serviria de bacia de amortecimento ao Arroio Dilúvio (barragem da Lomba do Sabão). A proposta foi incorporada ao Plano Diretor de Porto Alegre, prevendo a desapropriação de área correspondente a mais de 1.000 hectares.

Em 1954, é criado um impasse no processo de transferência da UFRGS para o Campus do Vale, quando o urbanista Edvaldo Paiva, da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, sugere que a Universidade ocupe área de 24 hectares no aterro da Praia de Belas, a ser criado durante a década de 60. O Conselho Universitário desaprova a idéia.

Em 1955, a UFRGS contrata o arquiteto Sergio Ivan Nacinovic para elaborar Plano Diretor de Ocupação do Morro Santana. O Plano coloca em evidencia que a localização do Campus, na crista do Morro Santana, traria dificuldades praticamente insuperáveis para a implantação do programa proposto.

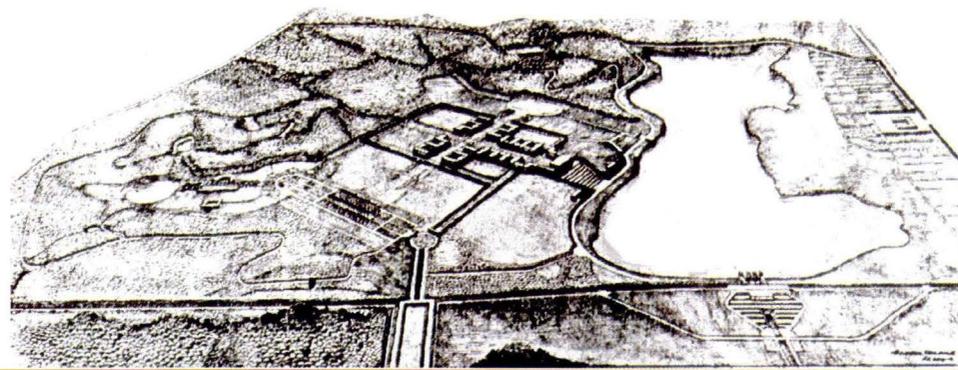
Em 1958, entendendo a necessidade de estudos ulteriores ao de Nacinovic, o Reitor Eliseu Paglioli cria o Escritório Técnico de Planejamento (ETP) da UFRGS, chamando Edvaldo Paiva para coordená-lo e criar alternativas de localização para a Cidade Universitária. A primeira medida do ETP foi transferir a Cidade Universitária do alto do Morro Santana para o vale da Agronomia, em área de 158 hectares, com potencial construtivo capaz de abrigar 10.000 estudantes. No mesmo ano, é lançada a pedra fundamental do Campus do Vale.

Em 1962, a revisão do Projeto Praia de Belas, próximo ao centro de Porto Alegre, enseja que sejam destinados 42 hectares para a UFRGS,



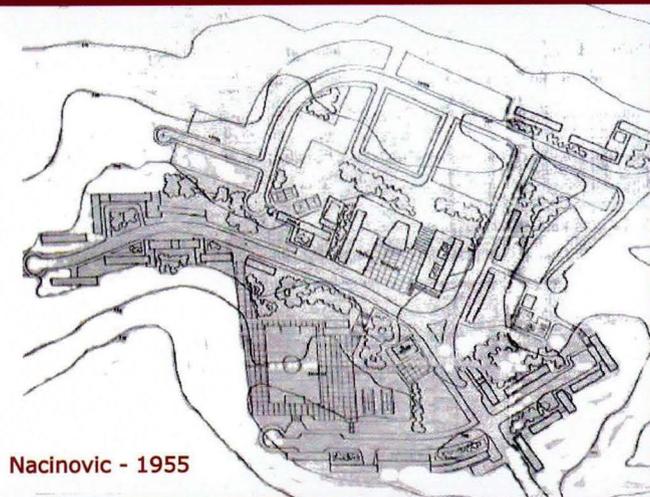
Gladosh - 1939

Gladosh - 1939



praticamente o dobro da área anteriormente concedida para fins acadêmicos, no aterro da área centro-sul da cidade. A concessão de área mais generosa próxima ao centro da cidade sensibiliza a UFRGS, que institui, em 1963, Comissão de Planejamento com função específica de conceber um Pré-Plano do Centro Universitário da Praia de Belas. A Comissão coordenada pelo Professor Peri Pinto Diniz e assessorada pelos Professores Luiz Pilla e Manoel Luiz Leão elabora um Pré-Plano do Centro Universitário da Praia de Belas. O Centro Universitário na Praia de Belas tem mais ressonância, no meio acadêmico, do que a área do Vale.

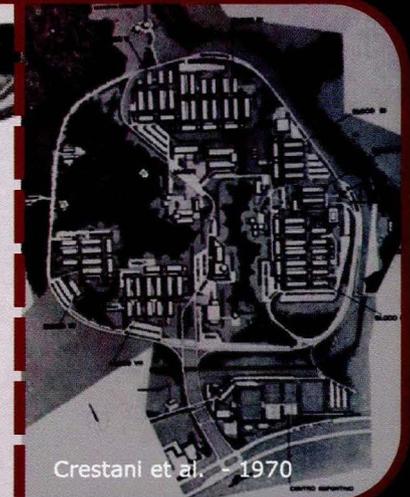
Finalmente, em 1964, coordenados por Luiz Pilla, os arquitetos e professores da Faculdade de Arquitetura, Ari Canarin, Carlos Moreira Maia, Castelar Pena e Fernando Gonzáles propõem o Vale da Agronomia como o local ideal para o estabelecimento da Cidade Universitária, com o argumento de que a variedade de aspectos naturais e culturais trariam maiores vantagens do que a localização na área central. A proposta sepulta definitivamente as tentativas de ampliar as atividades da UFRGS na área central de Porto Alegre. Estabelecem-se, então, as bases para o projeto do atual Campus do Vale, coordenado (década de 70) pelo arquiteto Cyrillo S. Crestani, e que respondem hoje por aproximadamente 40% da área construída em todos os quatro campi da UFRGS.



Nacinovic - 1955

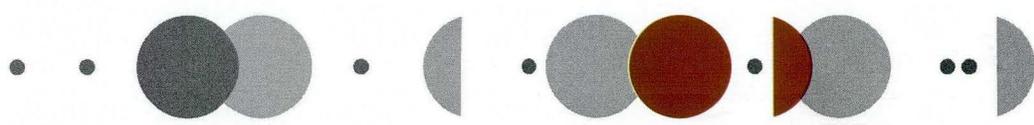


Paiva - 1958



Crestani et al. - 1970



**DESAFIOS E PLANEJAMENTO****3.1 Desafios**

A localização do Campus na divisa do município de Porto Alegre com Viamão altera a fisionomia da região. Constituída, originalmente, por população de baixa renda, gradativamente diversifica seus contingentes sociais. Os eixos Protásio Alves e Bento Gonçalves passam a constituir vetores de crescimento populacional e econômico a partir do vertiginoso crescimento populacional nos municípios vizinhos. O Campus do Vale passa a situar-se em zona de transição de Porto Alegre com dois pólos de crescimento: os municípios de Alvorada e o de Viamão. A proximidade da Terceira Perimetral e da Avenida do Trabalhador ao Campus não deixam dúvidas quanto à sua inserção em área de grande centralidade regional.

Não obstante a importância da área pertencente à UFRGS, o planejamento que até agora orientou a ocupação do Campus do Vale se restringiu a uma pequena parcela dos 665 hectares. Imagens e documentos disponíveis³ dão conta de uma área de planejamento que corresponde apenas ao atual anel viário e à face lindeira à Avenida Bento Gonçalves, menos de 10% da área total de propriedade da UFRGS.

3. Fonte: Prefeitura Universitária.

Apesar do planejamento, a ocupação ao longo da Avenida Bento Gonçalves se deu de forma desordenada. Edificações educacionais e de apoio (pavilhões, escritórios), áreas para testes agrícolas e experiências veterinárias e, até mesmo, ocupações irregulares fruto de invasões da propriedade federal, convivem lado a lado em clara desarmonia.

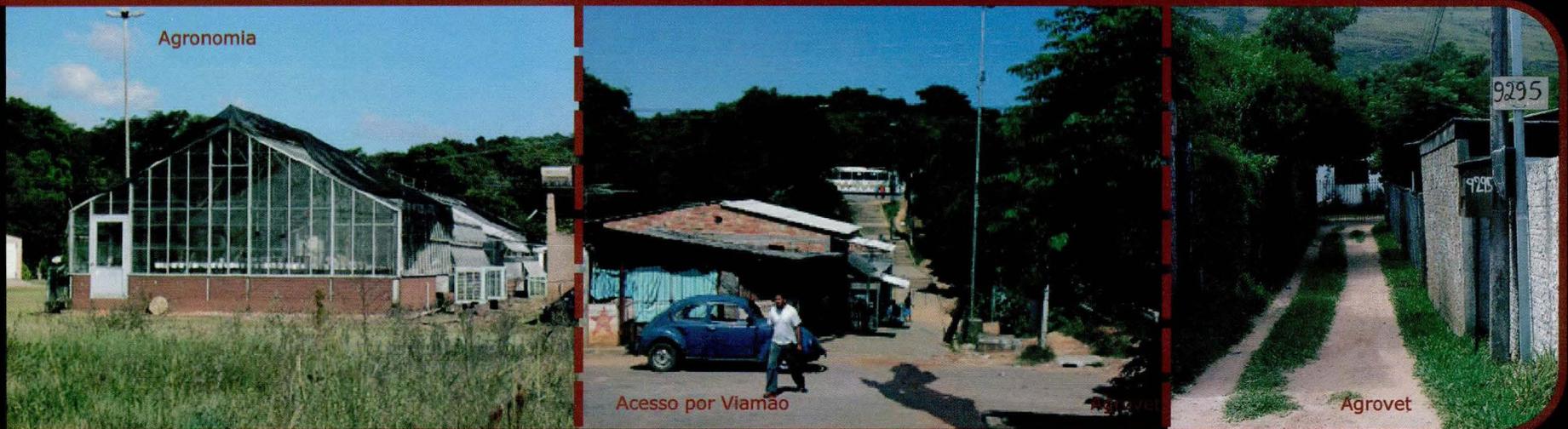
Os riscos de invasão verificados na Avenida Bento Gonçalves aumentam no restante das bordas do Campus do Vale. Na face da gleba voltada para a Avenida Protásio Alves, uma concentração significativa de residências sem ordenamento sinaliza para um alto risco de prejuízo ao ambiente natural. Esta ocupação também ameaça as possibilidades de expansão das atividades de ensino e pesquisa da UFRGS voltadas para a Zona Norte da capital e para os municípios de Viamão e Alvorada. Na face leste, o tecido residencial da cidade vizinha, Viamão, avança sobre os limites da propriedade federal, comprometendo, no mínimo, os mananciais hídricos que dividem o município de Porto Alegre e Viamão. Na borda oeste a ameaça é menor, mas não desprezível, visto que o terreno apresenta topografia escarpada, constituindo-se em barreira natural para ocupação imediata. Outro grande problema que afeta o Campus do Vale é o da segurança: vários são os casos de roubo de equipamentos e de violência dentro do Campus. Na tentativa de interromper estes desagradáveis eventos, a atual administração aumentou o efetivo de segurança, construiu barreiras em zona estratégicas e iluminou de maneira mais intensa locais considerados de alto risco. Embora diminuído, o problema permanece. Ações mais efetivas são necessárias, quicá envolvendo a comunidade, para tornar o Campus do Vale um lugar totalmente seguro.



A preocupação em garantir a integridade (e segurança) do território da UFRGS levou a atual administração a concluir que somente uma ação abrangente e incisiva sobre os principais problemas teria conseqüências positivas.

São identificados, portanto, dois grandes desafios. O primeiro, encontrar uma solução integrada para qualificar a interface com o entorno, diminuir a vulnerabilidade a invasões, aumentar a segurança, definir com clareza áreas para expansão das atividades de ensino e pesquisa, descrever ações de preservação do ambiente natural e, finalmente, criar oportunidades para o investimento em pesquisa e desenvolvimento.

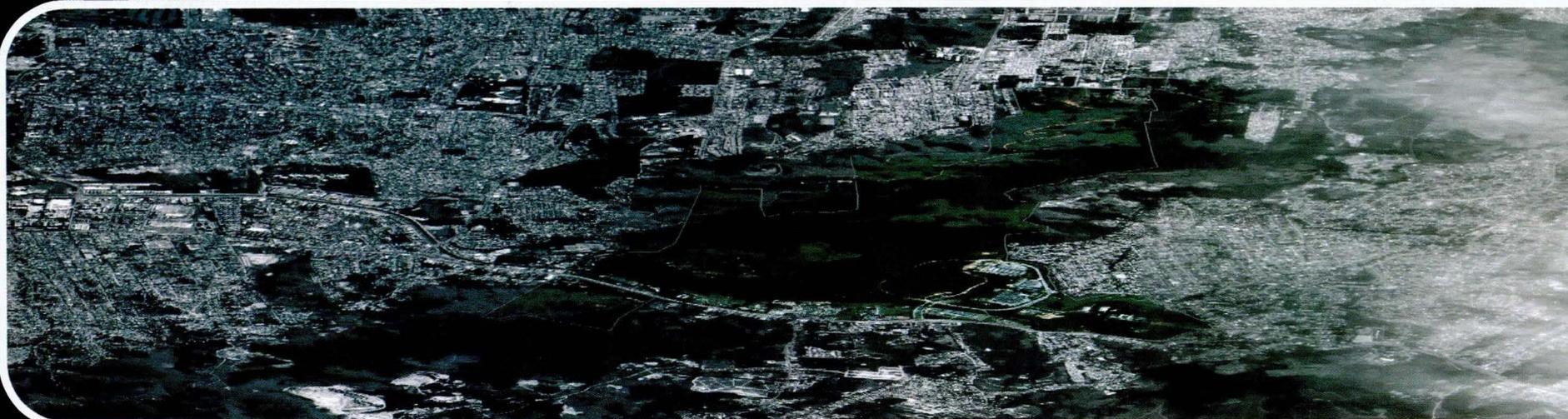
O segundo desafio decorre do primeiro. Dado que as questões levantadas não podem ser estudadas isoladamente, visto que existe natural interdependência entre os fatores que as constituem, dever-se-ia buscar metodologias que permitissem correlacioná-las. A UFRGS superou, com recursos internos, os dois desafios. Através do Núcleo de Tecnologia Urbana, integrado por laboratórios e centros de pesquisa com larga experiência, foi possível reunir um conjunto de pesquisadores que colaboraram durante um ano na elaboração de um Plano de Gestão Urbanística e Ambiental para o Campus do Vale. Na elaboração do Plano, definiu-se, num primeiro momento, diretrizes de ação para a solução dos problemas enunciados. Num segundo momento, fez-se uso de ferramentas e metodologias inovadoras para analisar, tanto em nível setorial como de forma integrada, os problemas e desenhar, com formas arrojadas, diferentes soluções para os problemas de ocupação do Campus. O texto a seguir descreve os passos percorridos para alcançar a etapa de propostas de intervenções urbanísticas.



3.2 Planejamento

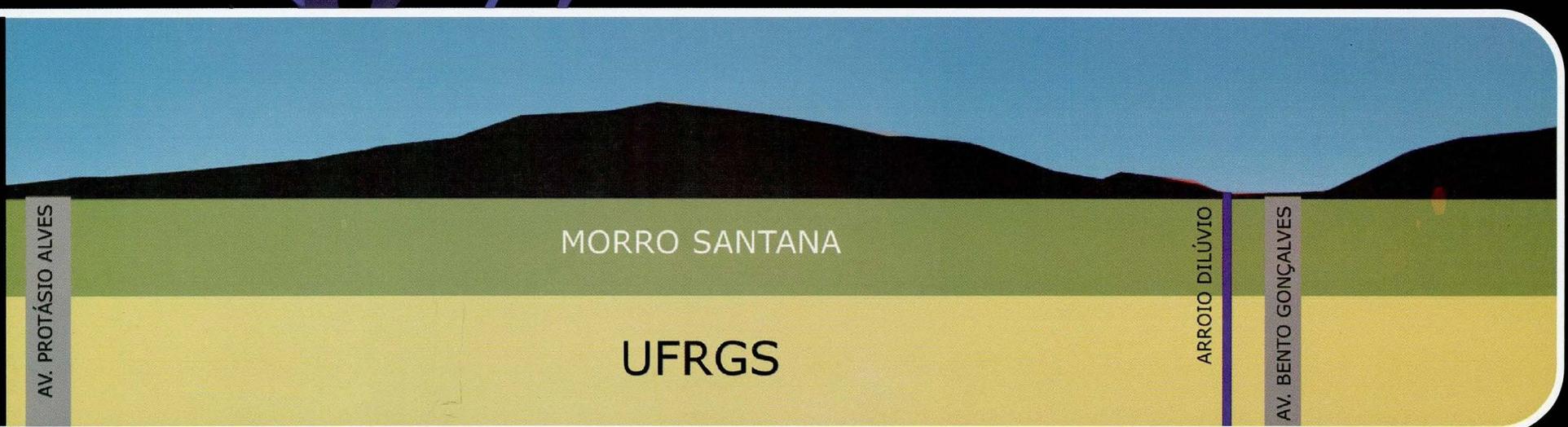
Ações efetivas de planejamento nascem da definição de diretrizes claras e objetivas. A dimensão da área pertencente à UFRGS, sua importância para Porto Alegre e Região Metropolitana, seus problemas e potencialidades ensejaram seis diretrizes de trabalho, a saber:

- Propiciar maior consistência na organização dos espaços, definindo áreas de expansão para as atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- Delimitar áreas para expansão das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico - Parque Tecnológico;
- Definir áreas de preservação e requalificação ambiental;
- Integrar o Campus com a malha urbana de Porto Alegre e Viamão;
- Criar alternativas de uso do solo que contribuam para a sustentabilidade das atividades-fim universitárias;
- Equacionar os conflitos resultantes das invasões e diminuir a vulnerabilidade do Campus a novas invasões.

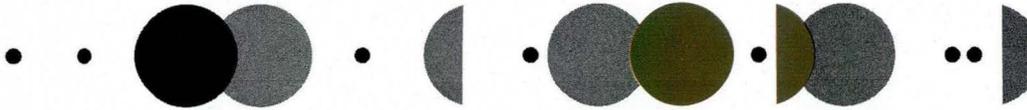


As seis diretrizes serviram como fio condutor na identificação de oportunidades oferecidas pelo Campus do Vale para sua ocupação. Partiu-se da noção de que a implementação de qualquer diretriz deveria respeitar o princípio da sustentabilidade ambiental e da sustentabilidade das principais atividades hoje observadas tanto no Campus como na sua vizinhança; mais do que preservar o meio ambiente e as atividades, buscar sua progressiva qualificação e, simultaneamente, apontar para as vulnerabilidades existentes. A estruturação de um quadro de oportunidades e vulnerabilidades ambientais apoiou-se em fatores como declividade do terreno, tipos de solo, vegetação, hidrologia e ocupação atual.

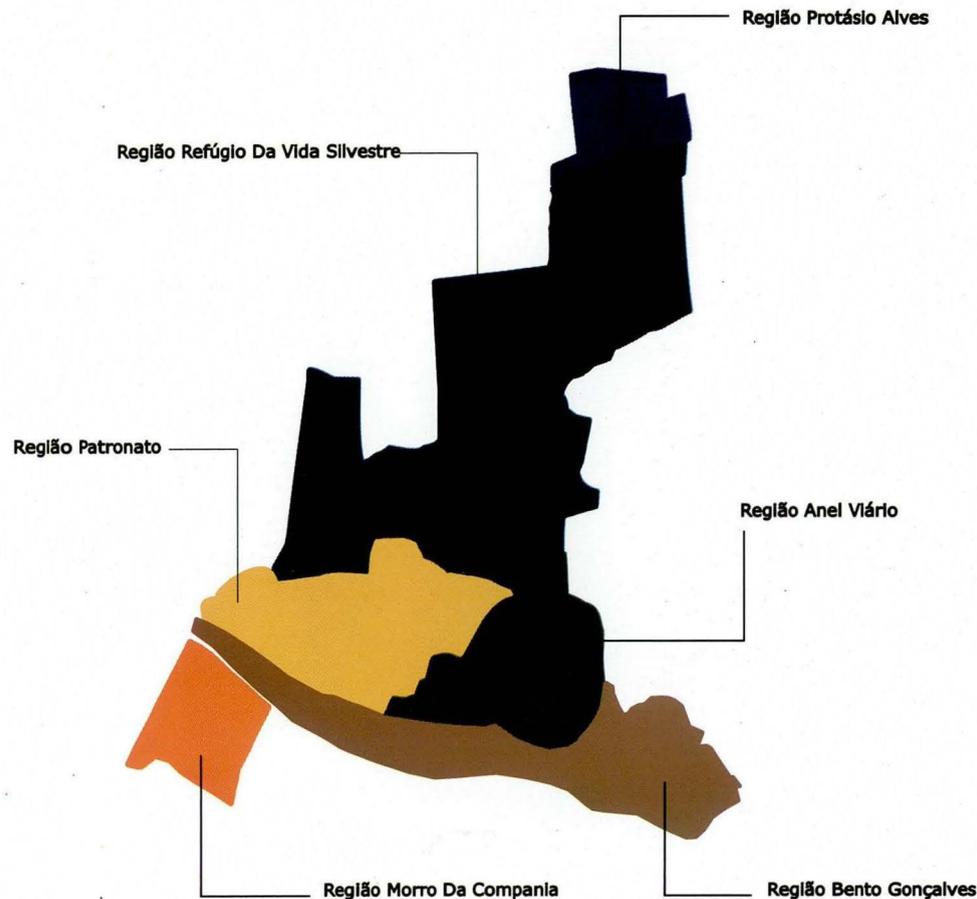
O quadro de potencialidades e vulnerabilidades resultou de estudo que envolveu uma equipe multidisciplinar constituída por profissionais e pesquisadores das áreas de geotécnica, hidrologia, ecologia, transportes e urbanismo. O estudo foi estruturado em duas etapas. A primeira, levou em consideração a totalidade dos 665 hectares do Campus e teve por objetivo estabelecer a suscetibilidade geral de uso do solo à ocupação antrópica, delimitando áreas com potencial de ocupação. A segunda, a partir das cartas de aptidão específicas, subsidiou as Propostas de Intervenção Urbanística para o Campus.







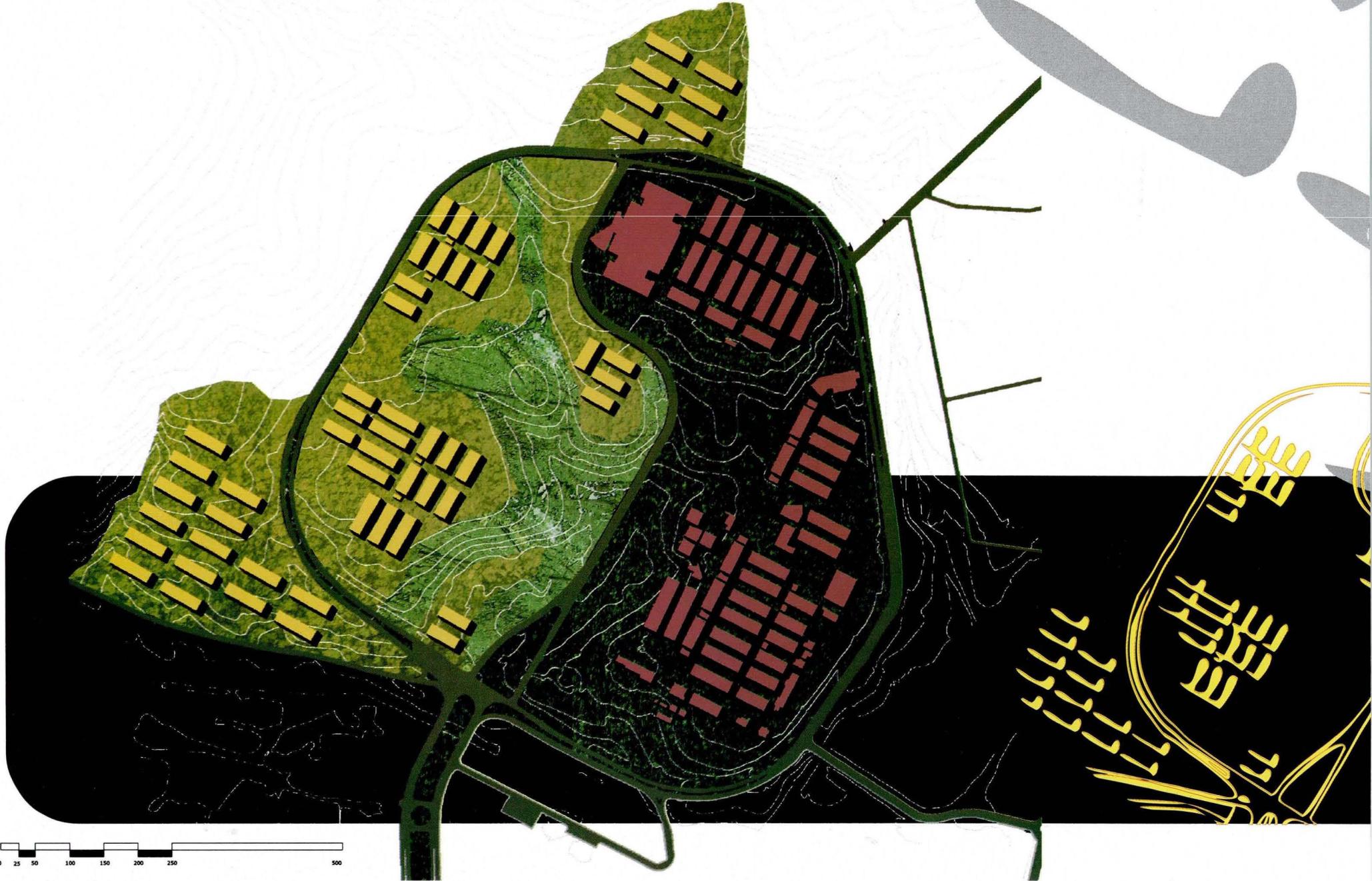
INTERVENÇÕES PROPOSTAS URBANÍSTICAS



Para fins descritivos, a área do Campus foi subdividida em seis grandes regiões com base na ocupação atual, posição relativa no Campus e características físicas dominantes. A região Anel Viário corresponde a área de maior densidade de ocupação atual. A região Bento Gonçalves estende-se por 3,7Km e compreende um polígono longilíneo limitado, de um lado, pela Avenida e do outro pelo Arroio do Dilúvio. A região Patronato caracteriza-se por oferecer, no limite oeste do Campus, uma área de relevo suave e de fácil ocupação. A região Refúgio da Vida Silvestre abrange o topo e as faces íngremes do Morro Santana, com vocação evidente para ocupação rarefeita e preservação. A região Protásio Alves volta-se para a zona norte da cidade, situando-se próxima de eixos viários de importância regional. A região Morro da Companhia é isolada do Campus do Vale pela avenida Bento Gonçalves. A falta de acessibilidade retira o interesse na utilização imediata da gleba por parte da UFRGS. Nesse caso, o Plano não contemplou qualquer programa ou desenho para a área. Seu destino dependerá de estudo ulterior visando definir sua utilização definitiva.

O texto a seguir descreve as intervenções em cada uma das regiões. As intervenções envolvem importantes decisões no que diz respeito a duas instituições atualmente localizadas na região Bento Gonçalves: as Faculdades de Agronomia e de Veterinária. Estas instituições estabelecer-se-ão na região Patronato, sem perder vínculos com a região Bento Gonçalves. Ambas ali manterão seus prédios principais. Cederão área, entretanto, para a constituição de um Campus Olímpico que deverá abrigar as novas instalações da ESEF. Na sua parte final, o texto descreve as alterações relacionadas ao sistema viário.

●● INTERVENÇÕES PROPOSTAS URBANÍSTICAS



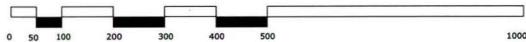
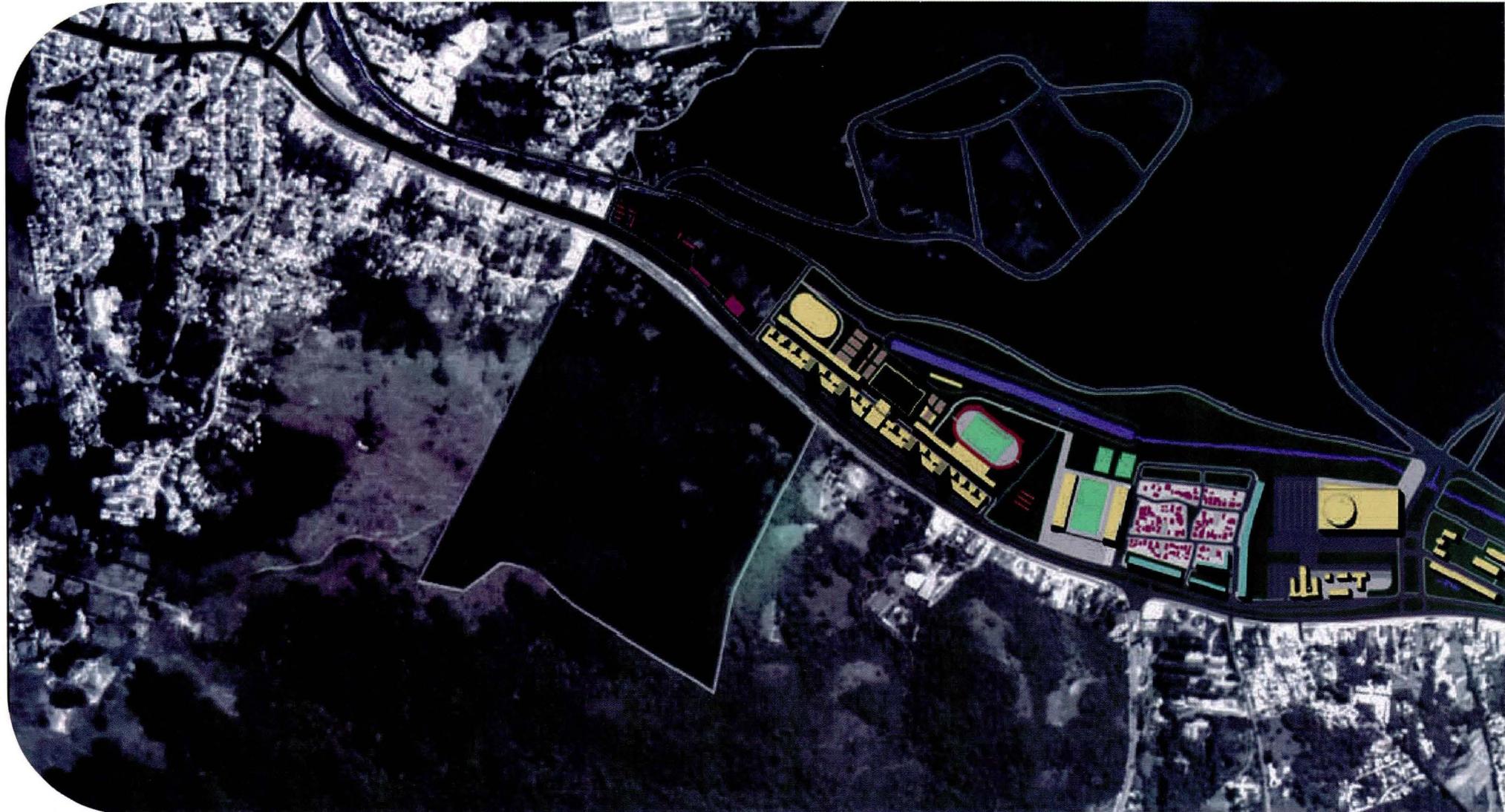


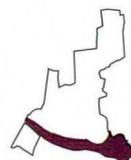
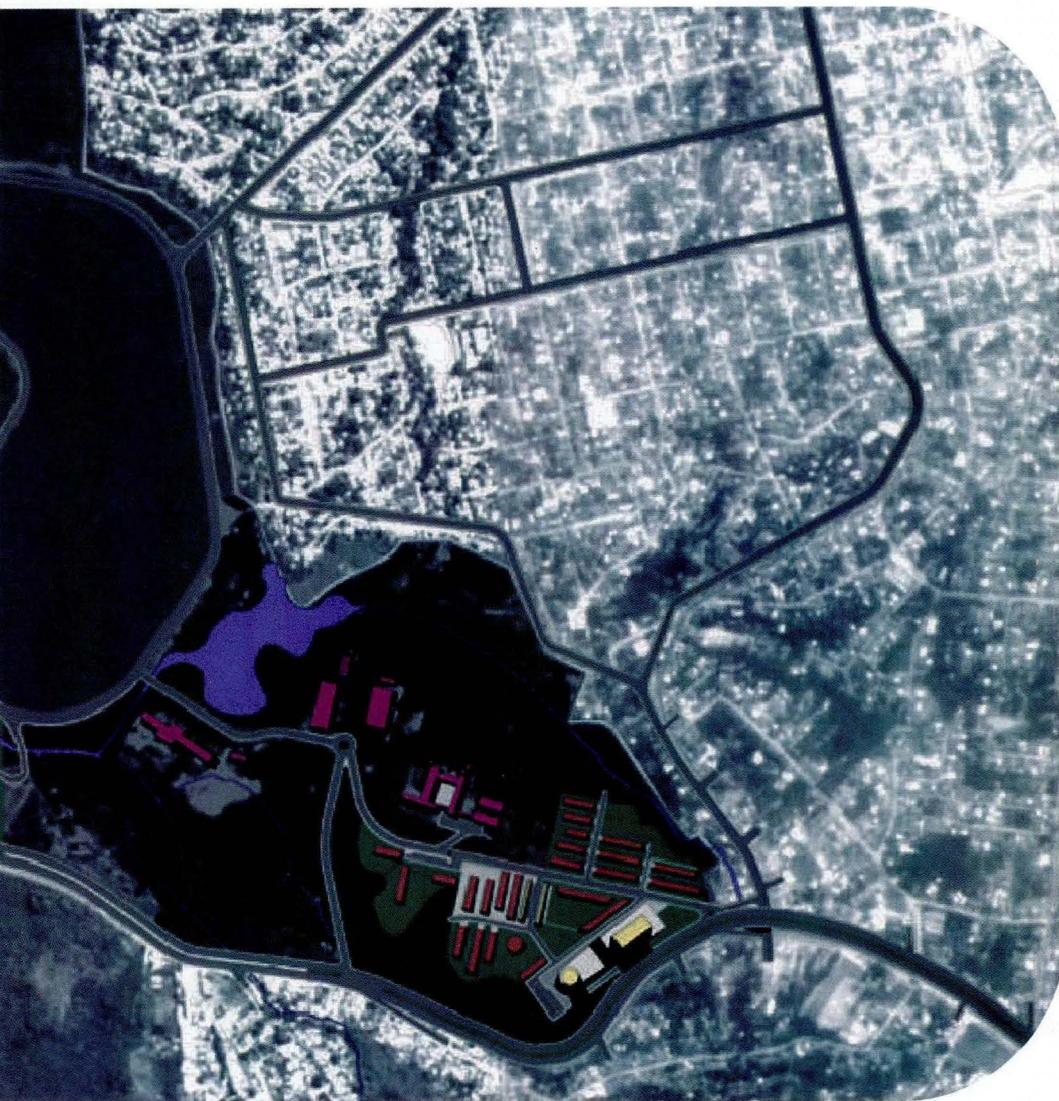
4.1 Região Anel Viário

O interior do Anel Viário constitui o elemento mais emblemático, sob o ponto de vista urbanístico, do Campus do Vale. Concentra mais de 80% das atividades universitárias entre alunos, professores e funcionários. A área já construída, no interior do anel, é de 132.000 m². Completo, conforme ilustrado, a área construída atingirá 183.300 m². Esta expansão não será, todavia, suficiente para abrigar as necessidades da UFRGS. Prevê-se que a área adjacente ao anel possa funcionar como reserva de expansão.

A complementação do anel viário, hoje só com uma das metades ocupada, permitirá não só a articulação das novas construções com os acessos ao Campus, como também a delimitação da região Refúgio da Vida Silvestre. As novas construções deverão respeitar os condicionantes ambientais especificados na legislação em vigor.



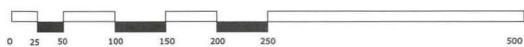




4.2 Região Avenida Bento Gonçalves

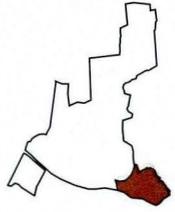
A região de intervenção ao longo da Bento Gonçalves está dividida em cinco grandes setores, a saber:

- a) Faculdade de Agronomia,
- b) Campus Olímpico,
- c) Vila Agrovet,
- d) acesso ao Anel Viário,
- e) IPH e Parque Tecnológico.





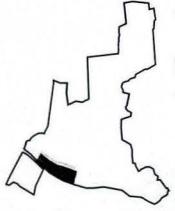
faculdade de
agronomia



iph e parque
tecnológico



acesso anel viário



campus olímpico



agrovet





a) Faculdade de Agronomia

A expansão de atividades da UFRGS na área originalmente ocupada pelas Faculdades de Agronomia e Veterinária, fragmenta o polígono da Bento e dificulta o desenvolvimento das pesquisas experimentais nessas unidades⁴. A relocação das atividades de ensino e pesquisa para a região Patronato proporcionará um aumento de três vezes a área hoje disponibilizada para esta finalidade. Ao mesmo tempo, o prédio da Faculdade de Agronomia⁵ poderá abrigar a memória da Faculdade. O prédio, hoje tombado, deverá funcionar como um "portal" para as novas instalações localizadas no Patronato. Uma vez renovado e adaptado, abrigará museu, auditório, salas para conferências e cursos de extensão. A área aberta que serve hoje de apoio às atividades do curso de Agronomia converter-se-á em área de lazer associada a programas comunitários.

4. Cabe lembrar que, enquanto transcorriam as preparações para início das obras no Vale da Agronomia, as Faculdades de Agronomia e de Veterinária buscavam promover sua transferência para a periferia de Porto Alegre, onde poderiam desfrutar de área mais generosa do que aquela de que dispunham. É então adquirido um terreno de 1570 hectares no município de Guaíba e inicia-se a construção do Centro Agrônomo no km 48 da estrada federal que liga Porto Alegre a Uruguiana. Tal iniciativa dá conta de que a área, então ocupada pelas duas instituições, já não correspondia aos respectivos programas de ensino e desenvolvimento tecnológico e outras atividades voltadas para a interface da Universidade com a comunidade.

5. Comentário sobre a disponibilização do prédio da Veterinária será feita em conjunto com a descrição do setor correspondente.

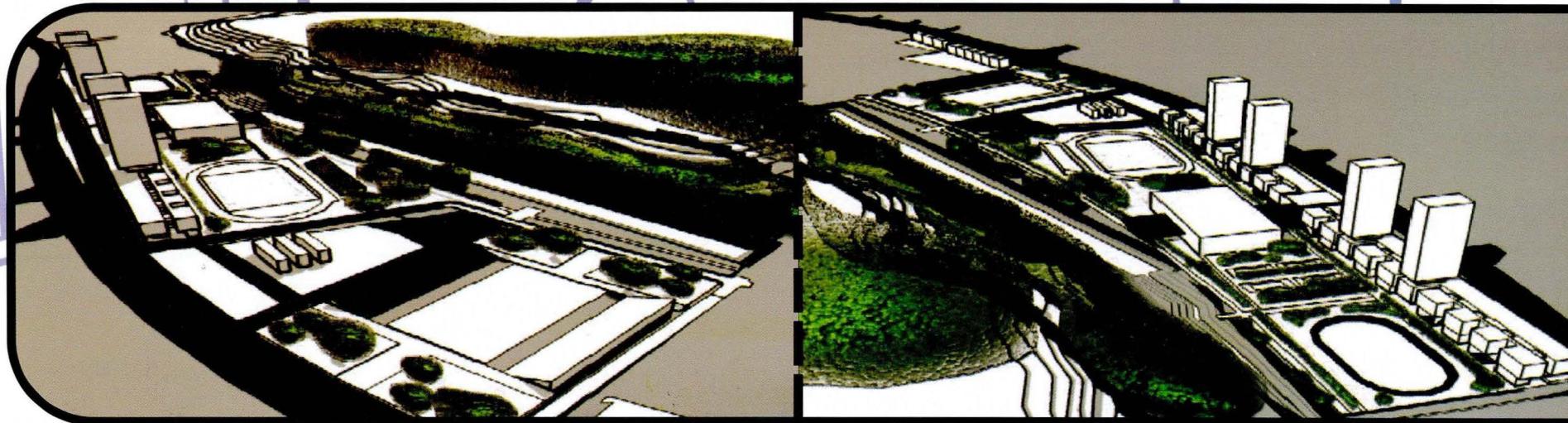




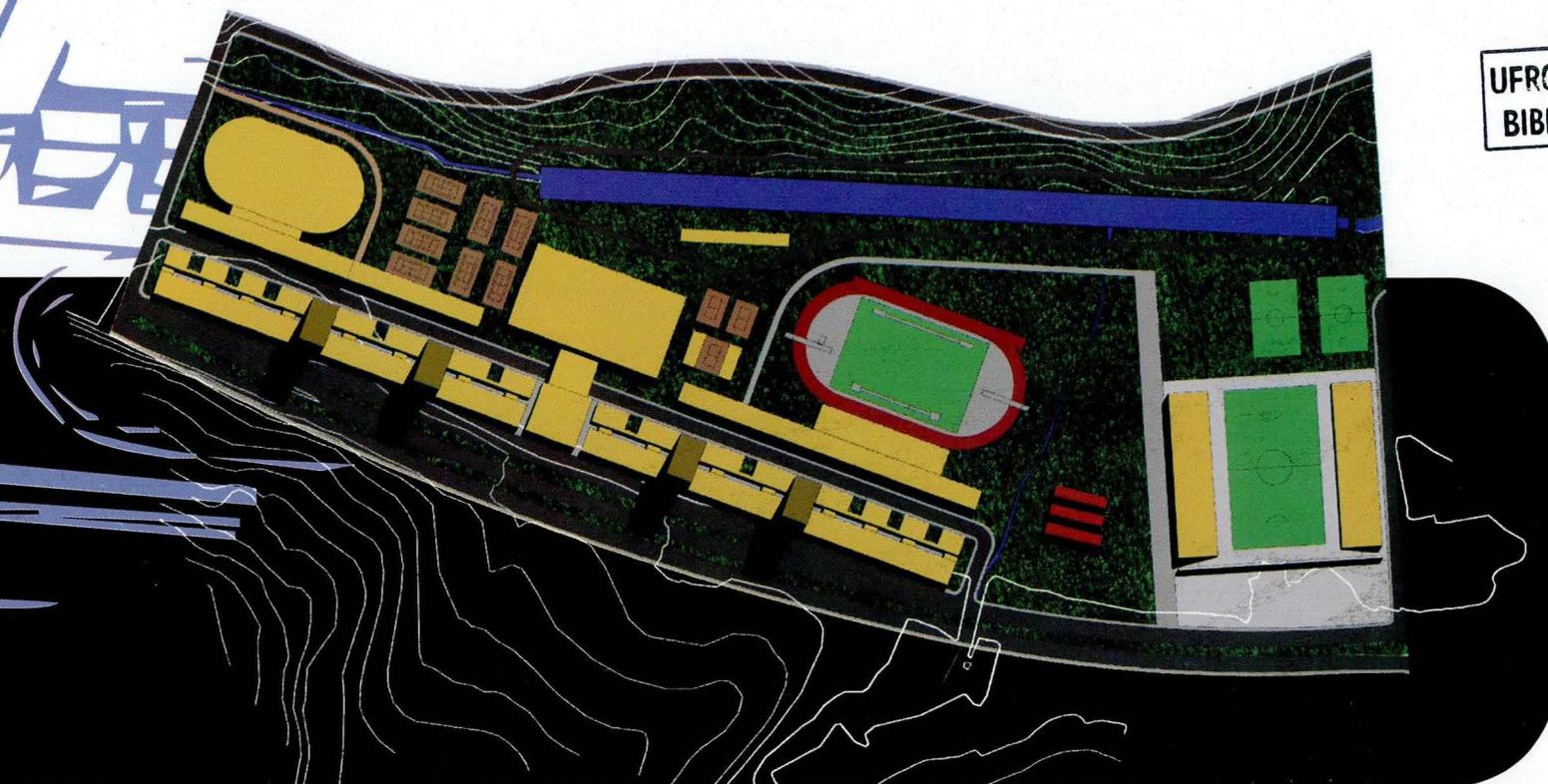


b) Novo Campus Olímpico

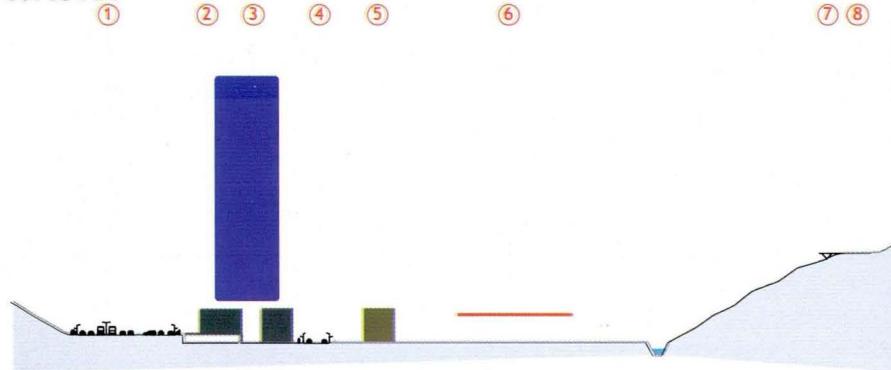
Campus Olímpico - A relocação das Faculdades de Agronomia e Veterinária para a região Patronato abre espaço para a transferência da Escola Superior de Educação Física (ESEF) do bairro Jardim Botânico para o Campus do Vale. São sabidas as reivindicações de professores e pesquisadores da ESEF no sentido de qualificar e ampliar suas instalações e equipamentos localizados. Um novo Campus Olímpico, junto ao Campus do Vale, poderá abrigar área três vezes superior à hoje ocupada pela ESEF, no Jardim Botânico. As atividades atuais serão acrescidas de velódromo, ginásio poliesportivo, campo de futebol, raia olímpica para remo e canoagem e centro de treinamento para atletas de alto desempenho. A nova localização trará benefícios recíprocos para a UFRGS e ESEF. No que se refere à ESEF, além da disponibilidade de área construída com maior dimensões do que a atual, permitirá proximidade de outros setores da UFRGS, principalmente aqueles voltados para o desenvolvimento de tecnologias associadas às práticas desportivas (bioengenharia, biologia, computação gráfica/visualização científica, alimentação, entre outras). No que se refere aos usuários do Campus do Vale, a proximidade terá, como resultado imediato, o acesso a práticas desportivas e equipamentos até então fisicamente distanciados das atividades cotidianas. O acesso às práticas desportivas para alunos, funcionários e professores constituirá, sem sombra de dúvida, um significativo salto de qualidade para a vida universitária.



Do ponto de vista hidrológico, a raia olímpica deverá funcionar como bacia de detenção, contribuindo para o amortecimento de cheias originadas no arroio do Dilúvio e no arroio Agronomia. Esta característica reveste-se de importância à medida que se observa crescente densificação da margem esquerda do Dilúvio. Tal densificação, acompanhada de prováveis altos índices de impermeabilização do solo, poderá comprometer seriamente, não só as atividades previstas para o Campus Olímpico, como o acesso ao Anel Viário por alagamento. A Raia Olímpica, como bacia de detenção, constituirá solução já adotada em vários pontos de Porto Alegre, seguindo as recomendações do Plano Diretor de Drenagem Urbana. De forma combinada, prevê-se a implantação, à montante, de sistemas de controle de resíduos normalmente carregados por enxurradas. Ainda sob o ponto de vista hidrológico, o sistema de microdrenagem deverá contemplar as quadras esportivas ao ar livre, o interior da pista atlética e demais áreas de circulação de pedestres e estacionamentos.

UFRGS / CPD
BIBLIOTECA

cut AA'



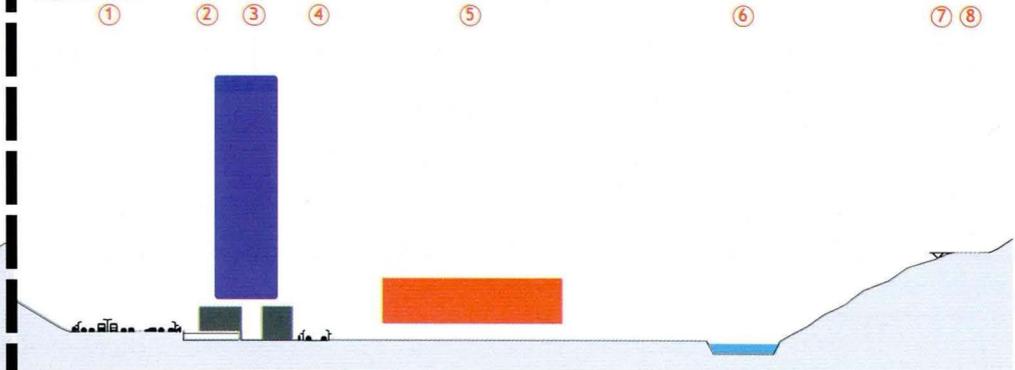
Usos:

- Torres Escritórios
- Comércio e Serviços
- Institucional ESEF
- Quadras / Prédios Esportivos

Legenda:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1- Av. Bento Gonçalves | 5- Institucional ESEF |
| 2- Comércio e Serviços | 6- Quadras de Tênis Cobertas |
| 3- Hotel | 7- Mirante |
| 4- Alameda Campus Olímpico | 8- Acesso Anel Viário |

cut BB'

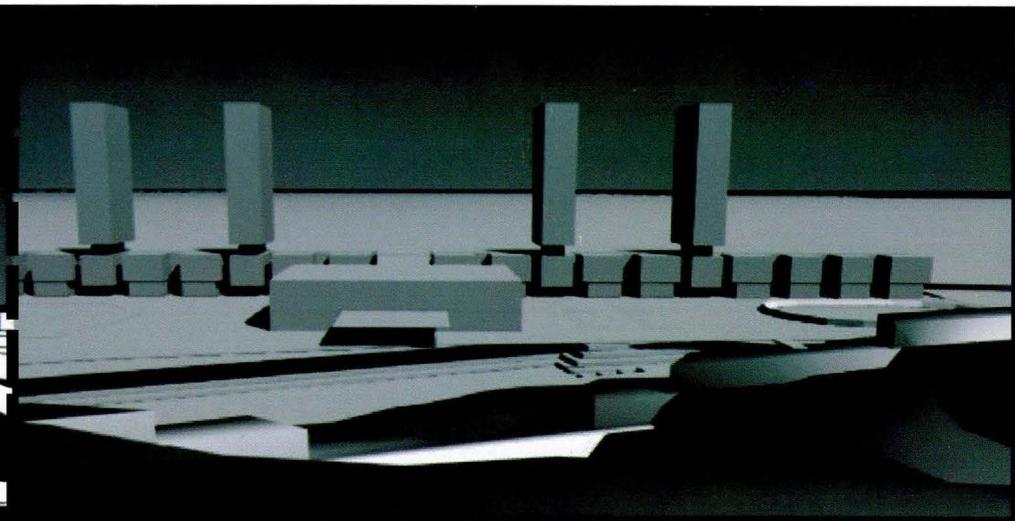
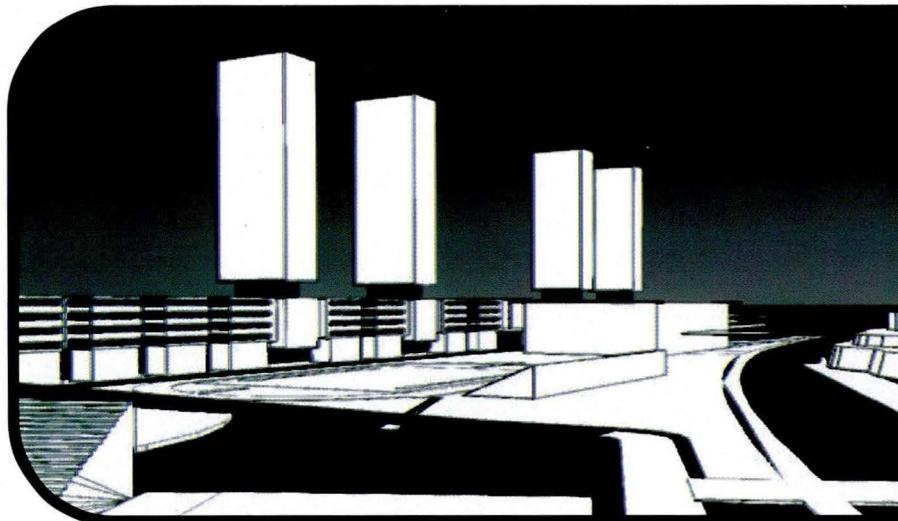


Usos:

- Torres Escritórios
- Comércio e Serviços
- Institucional ESEF
- Quadras / Prédios Esportivos

Legenda:

- | | |
|------------------------|---|
| 1- Av. Bento Gonçalves | 5- Pavilhão Multifuncional: Ginásio, Piscina Olímpica, Ginástica... |
| 2- Comércio e Serviços | 6- Raia de Remo / Canoagem |
| 3- Torres Escritórios | 7- Mirante |
| 4- Passarela Suspensa | 8- Acesso Anel Viário |



Conjunto Residencial-Comercial - Lindeira à Bento Gonçalves, entre a Faculdade de Agronomia e a Vila Agrovet, uma faixa de 50m, com cota 3m superior à do Campus Olímpico, sugere a ocupação mista: residencial e comercial. Nesta faixa há possibilidade de se fazer com que terrenos inertes (sob o ponto de vista do planejamento) e sem programa (sob o ponto de vista da perspectiva de uso educacional) adquiram importância para a sustentabilidade econômica da Universidade. A implementação deste programa de ocupação mista poderia resultar em aporte financeiro para a UFRGS a ser investido na qualificação do ensino, pesquisa e extensão. O conjunto possuirá lojas, edifícios residenciais e de escritório e um hotel. Este programa é adequado à vocação comercial da Avenida e terá no Campus Olímpico um forte atrativo: um conjunto de equipamentos esportivos sofisticados vinculados a um Refúgio da Vida Silvestre de qualidade inquestionável.

Entre o Conjunto Residencial-Comercial e o Campus Olímpico, um amplo boulevard unificaria os dois programas, dando acesso aos módulos de estacionamento (edifícios-garagem) e módulos residenciais de quatro pavimentos. Os módulos residenciais serviriam para abrigar a demanda de professores, funcionários e estudantes que trabalham e estudam no Campus do Vale, bem como o excedente poderia ser disponibilizado para o mercado imobiliário. Os estacionamentos supririam a demanda originada do Conjunto Residencial-Comercial e das atividades do Campus Olímpico.

A qualificação da região Bento Gonçalves, em conjunto com a qualificação esperada para a Avenida Ipiranga, justifica a provisão de duas torres de escritórios, uma torre residencial e um hotel, em consonância com a proximidade a um Centro de Convenções e Parque Tecnológico, também previsto para a região de intervenção da Bento.

Deve ser ressaltado, que a impermeabilização do solo resultante da implantação do conjunto deverá ser largamente compensada, no que diz respeito ao risco de inundação, pelo tipo de pavimentação das áreas de circulação (permeável à infiltração), pelo tratamento das áreas esportivas ao ar livre do Campus Olímpico e pela bacia de detenção.



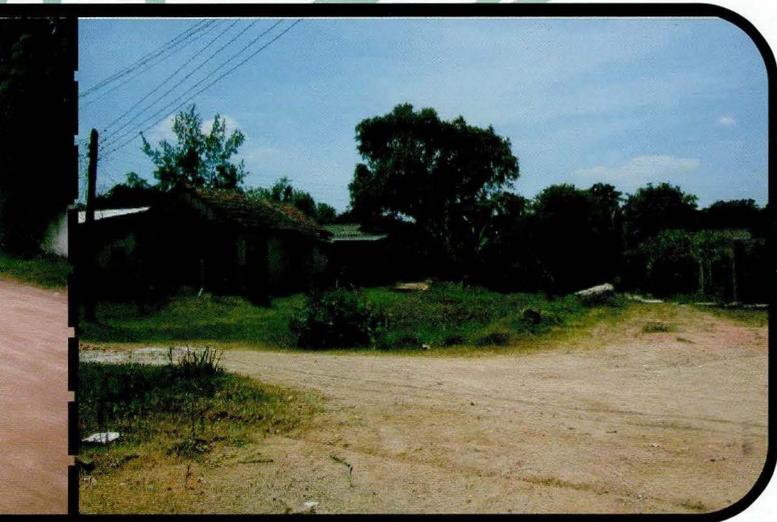
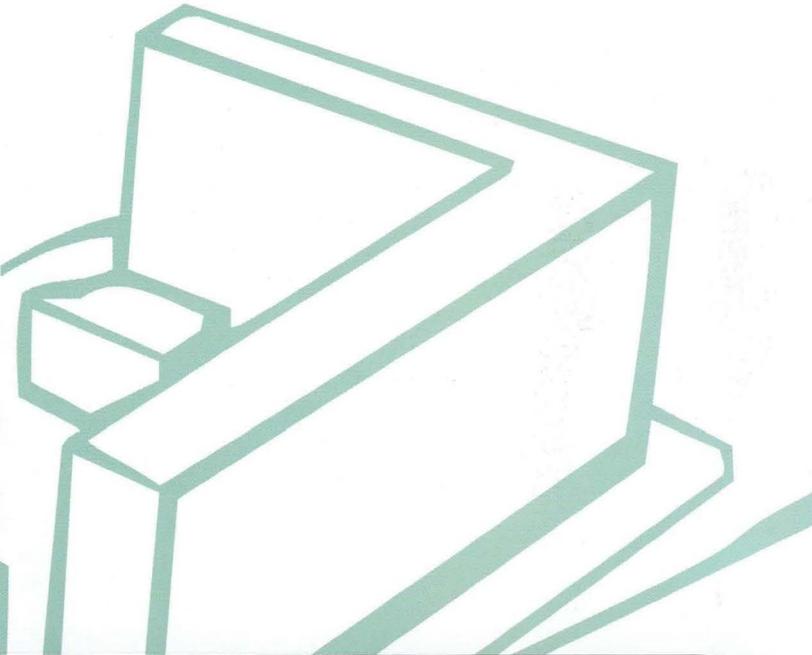
c) Vila Agrovete

A Vila Agrovete⁶ é fruto de uma seqüência de invasões do polígono da Bento, hoje controladas pela interposição de uma cerca de concreto. Seus moradores, na maioria funcionários da UFRGS, têm seus gastos mensais mitigados pela proximidade da Vila dos seus locais de trabalho. A Vila, em sua espontaneidade, coloca em evidencia um problema e, ao mesmo tempo, uma solução. O problema é demonstrado pela ocupação precária da Vila, tanto no que diz respeito às condições de saneamento e infra-estrutura, como de regime de propriedade. A Agrovete está hoje prestes a resolver este problema através do Estudo de Viabilidade Urbanística (EVU) em fase de conclusão pelo Núcleo de Tecnologia Urbana da UFRGS. O EVU levará à regularização da posse pelos moradores, dando condições para que melhorias a cargo da Prefeitura Municipal e dos próprios moradores sejam levadas a efeito.

A solução: a Vila Agrovete sinaliza para uma demanda latente em que seus lotes são cada vez mais ocupados por descendentes das famílias já instaladas. Nestas condições, a intervenção deverá propor, através de normativas urbanísticas específicas, as condições para a densificação do assentamento. Assim, a Vila poderá absorver um numero ainda maior de moradores e, sem perder qualidade, criar condições para uma melhor integração com sua vizinhança.

6. Recebe este nome por ter entre seus moradores funcionários assentados em terreno localizado entre as Faculdades de Agronomia e Veterinária.

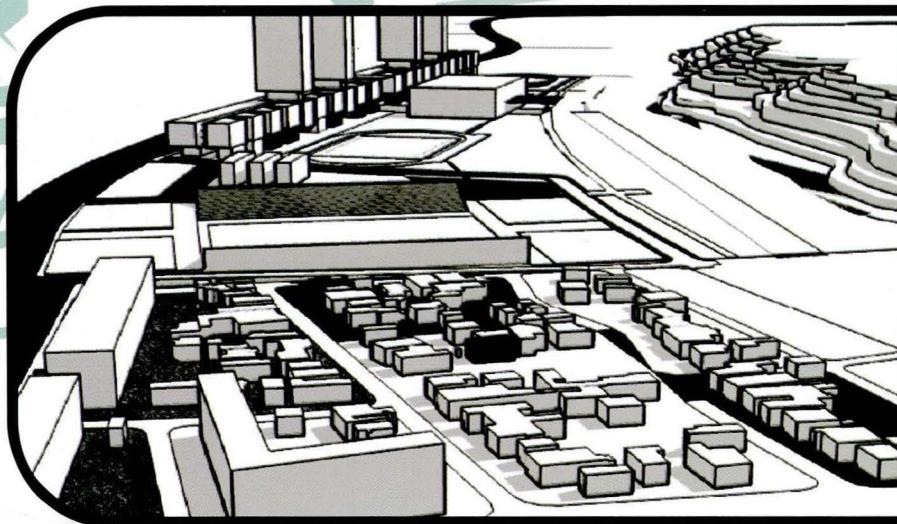


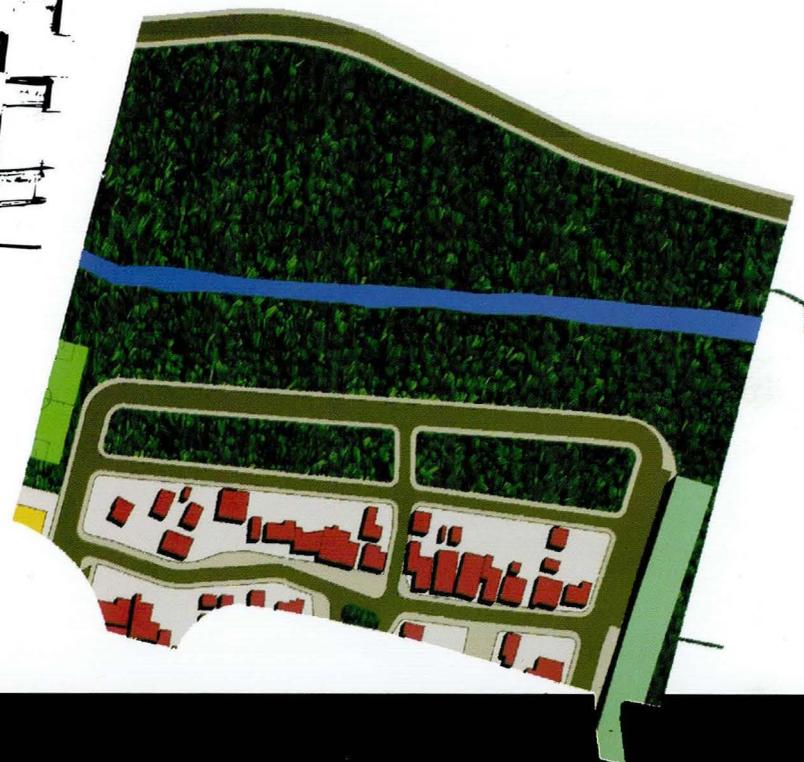
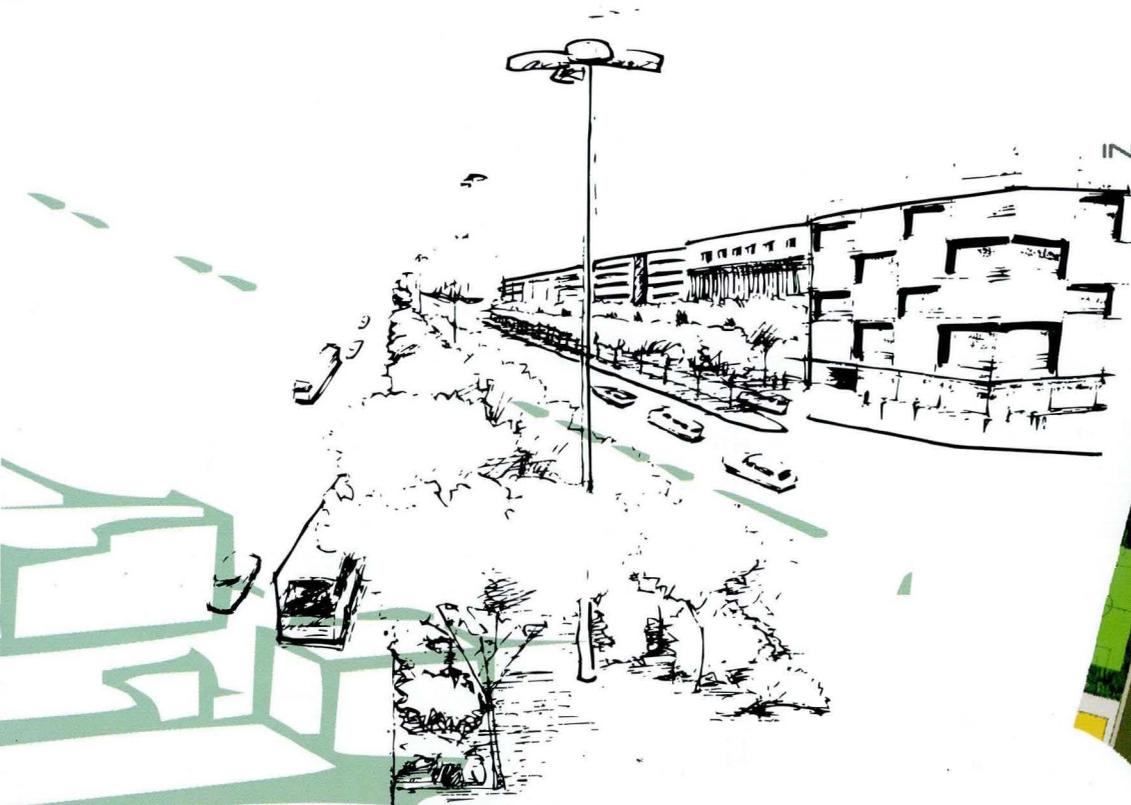


A tradução desta integração se expressa, no estudo apresentado, pela eliminação das cercas recentemente colocadas para conter as sucessivas invasões e pela dotação de equipamentos comunitários no pavilhão leste do estádio de futebol (escola, salas para reuniões, auditório etc.). Um maior potencial construtivo e uso do solo compatível com o grau de centralidade da região dará condições para que a fachada da Vila possa oferecer aos seus atuais moradores a oportunidade de aproveitar o pavimento térreo para atividades comerciais. As calçadas e a praça central tornar-se-ão locais ainda mais aprazíveis e confortáveis; a progressiva densificação conferirá uma escala mais próxima do ambiente da vizinhança, ajudando a integrar a Agrovét no contexto urbano.

O estudo da Agrovét ensejou a simulação de diferentes etapas de crescimento da Vila. As simulações comprovam que o crescimento da Vila adicionará um componente importante na diversificação da ocupação do Campus do Vale, tornando-se solução habitacional de baixo custo e de alta qualidade espacial.

A regularização da Vila e a regulamentação do seu crescimento, sob o ponto de vista ambiental, trará enormes benefícios para os cursos d'água vizinhos, hoje poluídos pela descarga de esgotos sem qualquer controle. A verticalização controlada permitirá uma menor impermeabilização do solo e o acréscimo de áreas verdes. A pavimentação das áreas de circulação adotará blocos permeáveis com declividade voltada para o arroio do Dilúvio.





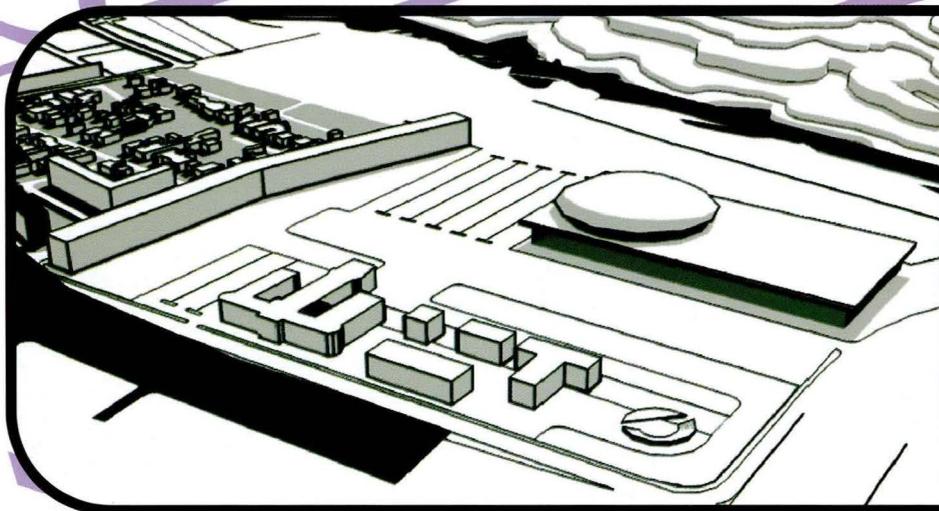


d) Acesso ao Anel Viário

O atual acesso ao Anel Viário deverá ter suas funções expandidas: além de abrigar o pórtico do Campus do Vale, deverá se converter em autêntico nó viário de acesso para um número significativo de atividades que têm, nas relações com a comunidade, o seu foco principal. Assim, este trecho já construído, deverá articular, em um de seus lados, o acesso a um Centro de Eventos e, no outro, o acesso à Casa da Tecnologia (Sedetec) e ao Centro de Extensão Universitária. A seguir são descritos estes programas.

• Centro de Eventos/Faculdade de Veterinária

A transferência das atividades de ensino e pesquisa da Faculdade de Veterinária para a área do Patronato, em conjunto com a Faculdade de Agronomia, abre espaço físico para a implantação de um Centro de Eventos (CE) de grande porte a ser localizado junto ao acesso do Anel Viário. O CE terá auditório para 2.000 lugares, salas modulares multiuso (expansíveis através da remoção de painéis divisórios), miniauditorios de até 200 lugares, restaurantes e praça de alimentação, espaço para feiras e exposições, além de amplo estacionamento. Além das atividades internas, o CE contará com ampla área externa para exposições ao ar livre ou temporariamente protegidas. O CE receberá apoio do Conjunto Comercial e Residencial da Bento Gonçalves tanto no que se refere à hospedagem, como a entretenimento (o conjunto deverá abrigar salas de cinema e de espetáculos).





A ocupação em grande superfície, característica deste programa, deverá ser compensada pela utilização generalizada de pavimentação que permita a infiltração das águas pluviais. O controle do arroio do Dilúvio, sob o ponto de vista de inundações, deverá ser feito à montante através de bacia de detenção caracterizada pelo lago Mãe d'água.

Havendo no programa a previsão de construções com grandes vãos, são esperados carregamentos significativos para as fundações, relacionados a uma estrutura com menor número de pilares. A conformação estratigráfica da área acusou a ocorrência de materiais com elevada capacidade de suporte em profundidade inferior aos 10m (via de regra). Fundações profundas assentadas nesta profundidade configuram uma solução usual na prática de engenharia geotécnica, não havendo restrições do ponto de vista técnico ou financeiro.

A área de estacionamento, que faz limite com a Agrovet e com o prédio da Faculdade de Veterinária deverá ser amplamente arborizada. O Prédio da Faculdade de Veterinária passará a abrigar atividades voltadas para a comunidade tais como museu, hospital veterinário e centro de recepção de análises clínicas. A edificação manterá seu acesso pela avenida Bento Gonçalves.

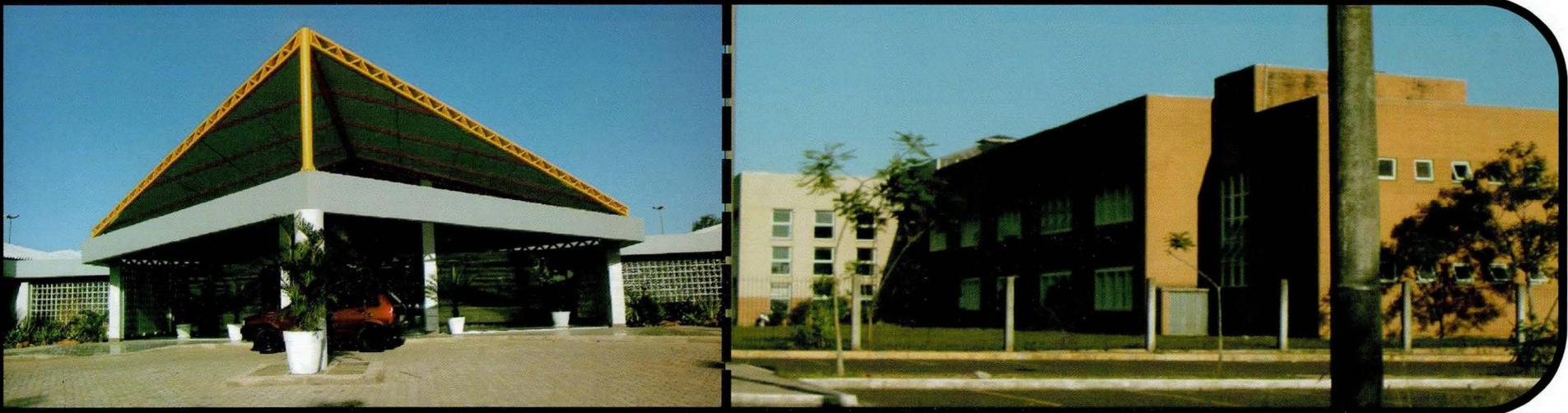


·Casa da Tecnologia (Sedetec)/Centro da Extensão

Frontal ao Centro de Eventos, localizar-se-á a Casa da Tecnologia da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico-SEDETEC da UFRGS e o Centro de Extensão. A Casa já está em pleno uso e constitui um ambiente de acolhimento para iniciativas de desenvolvimento científico e tecnológico. O Centro de Extensão atenderá à demanda de pequenos cursos voltados para a comunidade. Através de organização gerencial própria, fornecerá aos diferentes departamentos, institutos, faculdades e escolas da UFRGS toda a infra-estrutura necessária para a realização de cursos e pequenas conferências. Sua localização, na entrada do Campus, facilitará o acesso a usuários não habituados à complexa organização espacial do Campus na parte interna do Anel Viário. Na face frontal do Centro, um lago e uma praça marcarão o acesso às instalações de uma UFRGS mais urbana do que a atual, onde predomina o acesso veicular a edifícios que não se vislumbram desde a avenida principal. Na busca de uma imagem mais identificada com o pedestre, a praça e o lago constituirão espaço urbano mais adequado a uma Universidade Pública e de qualidade, do que a imagem atual, onde predominam muros, cerca e asfalto.

·Colégio de Aplicação

O Colégio de Aplicação deverá obter ganhos inequívocos através da nova vizinhança. Situado ao pé da elevação onde se concentra a maior parte das atividades acadêmicas universitárias, a proximidade do Centro de Extensão, da Casa da Tecnologia e do Centro de Eventos resgatará um pouco da complexidade social existente na antiga localização do Aplicação, no Campus Central. Ao mesmo tempo, contribuirá para criar um ambiente socialmente diversificado, logo na entrada do Campus, constituído por diferentes faixas etárias e atividades.



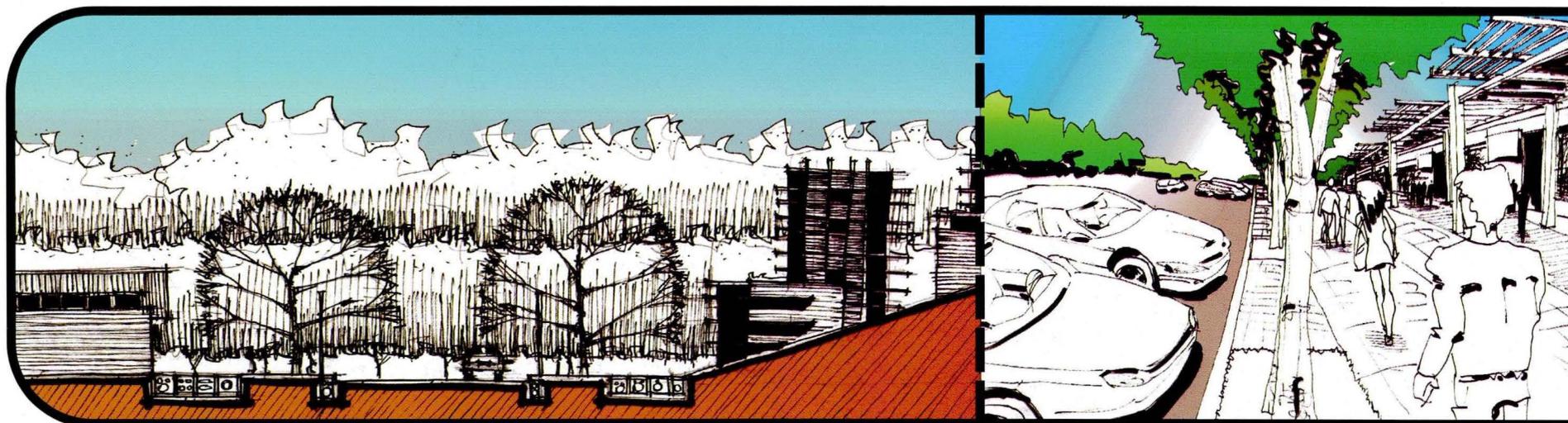


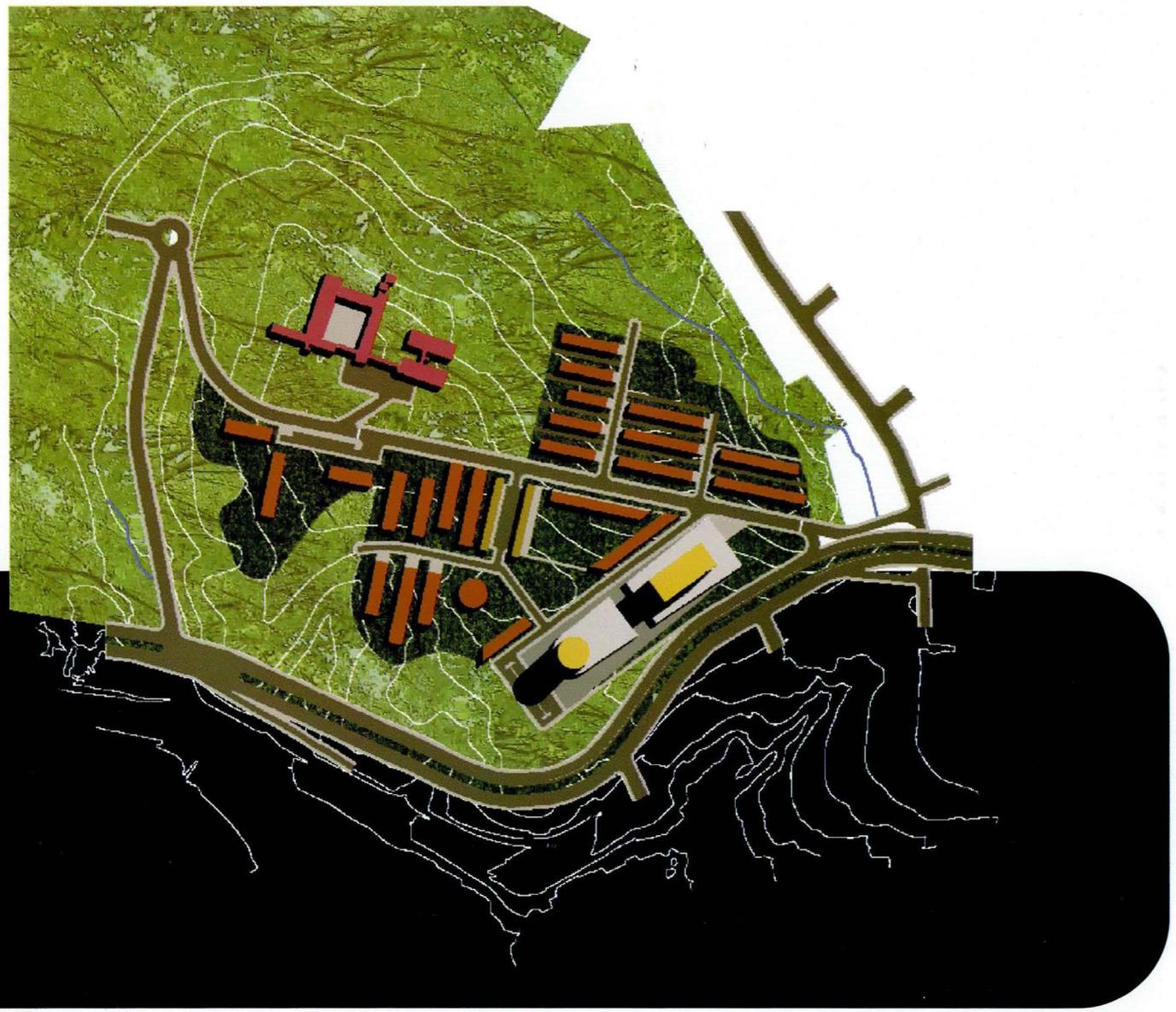
d) IPH e parque tecnológico

Na fronteira com Viamão, a fachada da Bento Gonçalves oferece a oportunidade de acesso à área de 42 hectares ocupada em parte pelo IPH. O Parque Tecnológico da UFRGS, projeto da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico desta Universidade, prevê a ocupação de uma área de 6,3 hectares de lotes industriais e de 1,57 hectares de área institucional, gerando um potencial construtivo de aproximadamente 195.700m² de área construída. A ser dotado de moderna infra-estrutura e segurança, seguindo padrões dos parques tecnológicos mais modernos do mundo, o Parque Tecnológico da UFRGS funcionará como principal elemento de interface na implementação de parcerias entre o setor público e privado. Ao mesmo tempo integra o esforço regional de desenvolvimento científico e tecnológico através do Projeto Porto Alegre Tecnópole.

A área do Parque Tecnológico possui lençol freático profundo, possibilitando a construção de barreiras ou contenções que minimizem ou eliminem os riscos de contaminação de aquíferos subterrâneos. A permeabilidade do material siltoso que constitui o terreno do Parque não exclui o tipo de ocupação previsto. Entretanto, tal disponibilidade não elimina a necessidade de estudos hidrológicos específicos para fins de projetos de engenharia. Dotado de embasamento rochoso mais profundo, o terreno do Parque permite, sem grandes transtornos ou custos elevados, ações de nivelamento através de cortes e escavações, sempre procurando equilibrar o volume de desmonte e aterro.

Embora o solo da área seja menos permeável do que em outras regiões do Campus, testes in situ demonstraram que, através da utilização de blocos de pavimentação permeáveis, podem ser obtidos altos índices de absorção em áreas ocupadas com estacionamentos, calçadas e áreas de circulação veicular. O projeto prevê a utilização deste tipo de pavimentação para todas as áreas de circulação e estacionamento. Ainda, sob a ótica de mitigar os efeitos da impermeabilização do solo, o Parque estimulará a utilização de substrato vegetal na cobertura dos prédios de laboratórios e indústrias. Esta medida, além de contribuir para reduzir o impacto das águas pluviais, proporcionará uma diminuição da energia a ser gasta com o conforto térmico das edificações.



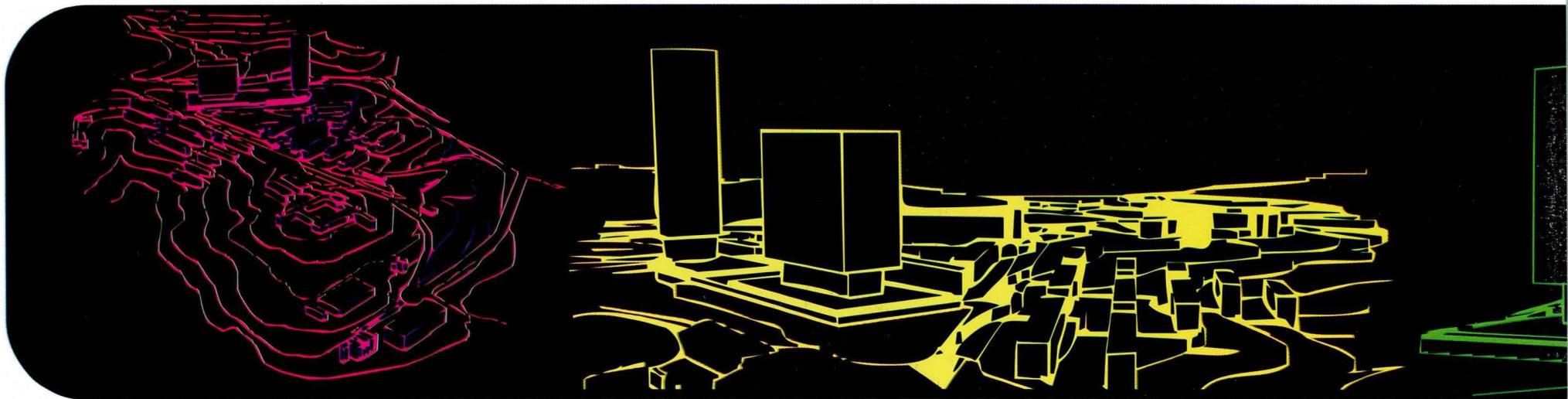


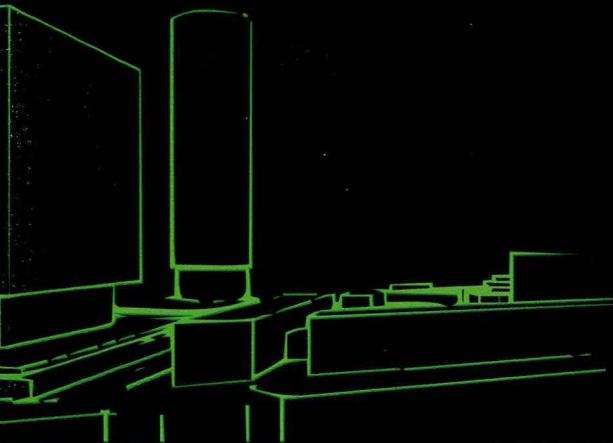
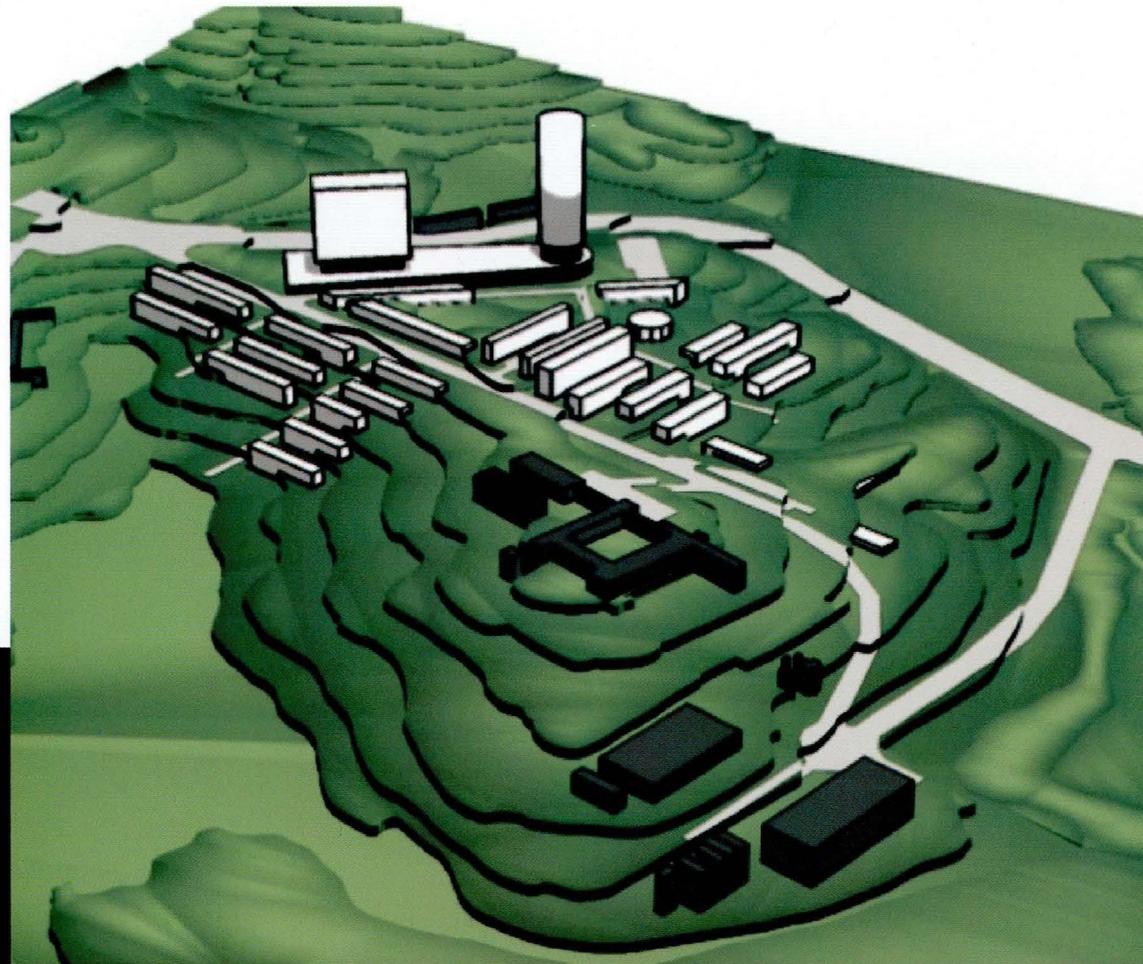
O desenvolvimento do projeto do Parque Tecnológico dar-se-á em paralelo ao desenvolvimento de um projeto de recuperação ambiental da várzea constituída pelos cursos d'água que contribuem para o Lago do IPH, também conhecido como barragem Mãe d'água. Trata-se de um projeto que abrange mais de 50% do setor e deverá obrigatoriamente incluir um estudo de coleta e tratamento de esgoto das vilas a montante da barragem. Tais vilas, localizadas em Viamão, atualmente não são dotadas de infra-estrutura adequada para o tratamento de efluentes e para o controle pluvial. A intervenção nesta escala desemboca, necessariamente, na formatação de um projeto sócio-ambiental a exemplo do projeto Lomba do Pinheiro.

O resgate do Lago do IPH, hoje sofrendo processos avançados de eutrofização e assoreamento, terá conseqüências altamente positivas para o controle de inundações, principalmente nas áreas lindeiras a avenida Bento Gonçalves e nas proximidades de instalações universitárias localizadas nos dois lados do acesso ao Anel Viário. O Lago somar-se-á, como elemento regulador da vazão das águas pluviais, ao efeito produzido pela barragem da Lomba do Sabão.

O valor paisagístico do Lago pode ser considerado como um dos principais elementos de consolidação da imagem do Campus do Vale, unindo a região Anel Viário ao polígono da Bento e ao complexo do IPH e Parque Tecnológico. Dadas estas características, funcionaria como área de lazer igualmente acessível a professores, alunos e funcionários.

O IPH continuaria a dispor de generosa área para dar continuidade e expandir suas atividades. A vizinhança com o Parque Tecnológico o coloca IPH em posição privilegiada para receber parte da infra-estrutura a ser instalada na região.





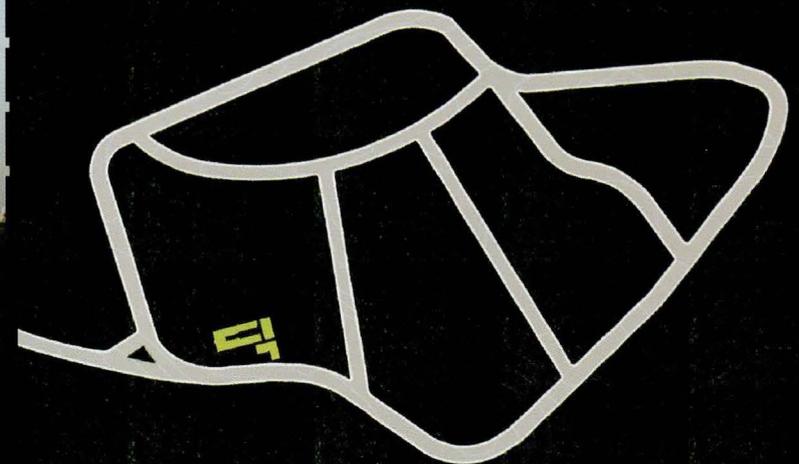


4.3 Região Patronato

A região Patronato Agrícola possui 61 hectares e está atualmente cedida para a Susepe⁷, instituição penitenciária de âmbito estadual. Uma construção de grande porte, o Patronato, marca e dá nome à área. Sua preservação é, por esta razão, recomendada para gravar parte da história deste trecho do Campus do Vale.

O terreno, situado em cota elevada, tem seu acesso atual feito através de uma rua lindeira à Faculdade de Agronomia. Por uma estrada estreita que serpenteia o Morro Santana, chega-se a uma área pouco acidentada e praticamente sem vegetação. Esta apresenta-se, como adequada para a expansão das atividades das Faculdades de Agronomia e de Veterinária. Dado que o programa para estas atividades ainda não foi definido, resulta neste estudo um parcelamento genérico que prioriza como critério de traçado viário, o acompanhamento das curvas de nível. Sugere-se que estudo mais detalhado deva ser feito, a partir de maior definição programática, para validar ou reformular o traçado proposto. A região Patronato Agrícola oferece-se como limite natural para a região Refúgio da Vida Silvestre tornando complementar um projeto de Preservação da Flora e Fauna às atividades desenvolvidas pelas unidades de ensino e pesquisa que ali serão instaladas.

7. Superintendência de Serviços Penitenciários do Rio Grande do Sul.

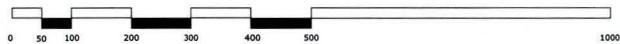


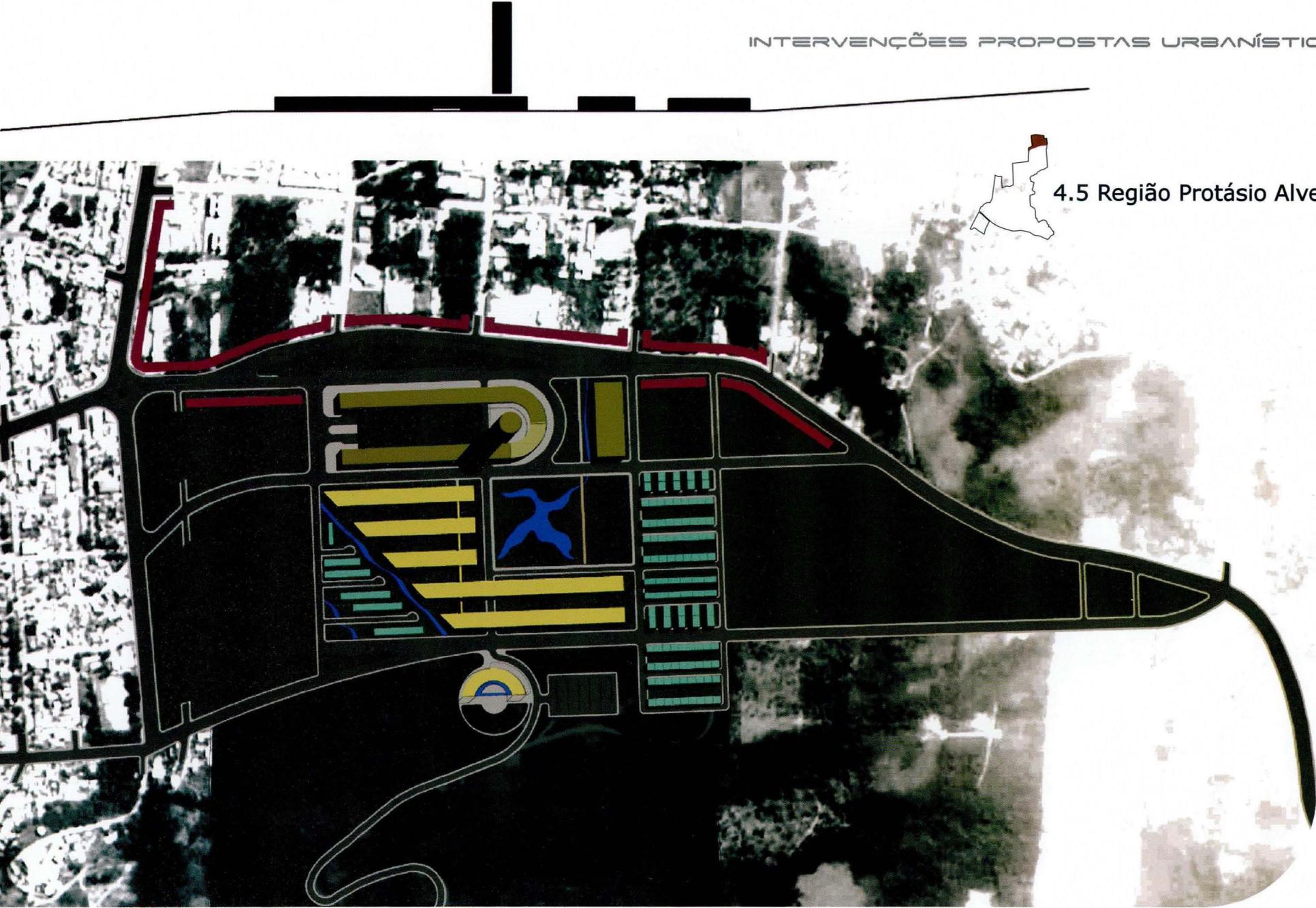


4.4 Refúgio da Vida Silvestre

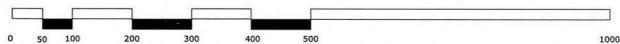
Para além das áreas de preservação e requalificação ambiental, prevê-se a delimitação de um Refúgio da Vida Silvestre. A delimitação precisa dependerá, em grande parte, do desenvolvimento do Estudo de Viabilidade Urbanística (EVU) do Campus do Vale, ora em tramitação na Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Esta unidade de conservação se constituirá no principal Refúgio da Vida Silvestre em áreas centrais de capitais brasileiras. Dada a sua alta acessibilidade e inserção urbana, funcionará também como local de observação e monitoramento da flora e fauna urbana de Porto Alegre e municípios vizinhos, além de ensejar a criação de um Centro de Descrição da Flora e Fauna a ser localizado no quadrante norte do Campus com acesso pela Protásio Alves. Este Centro somar-se-á ao observatório astronômico, já existente, também com acesso pela Avenida Protásio Alves.

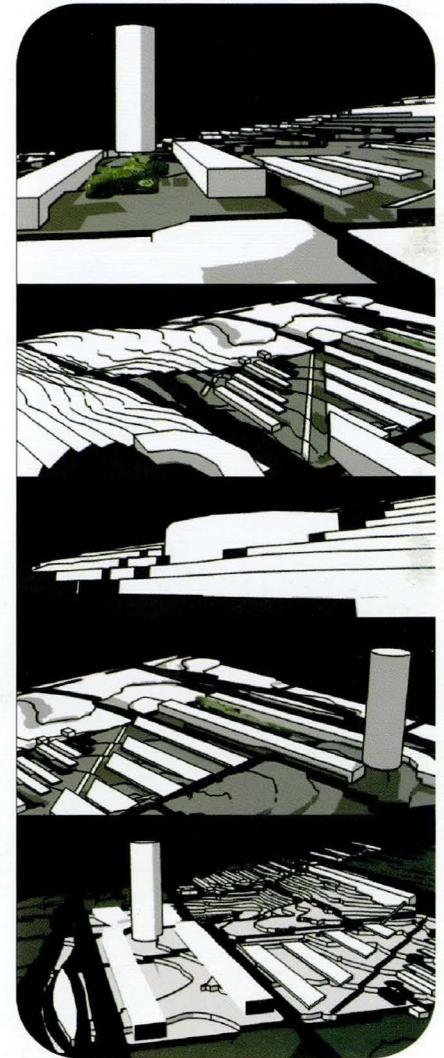
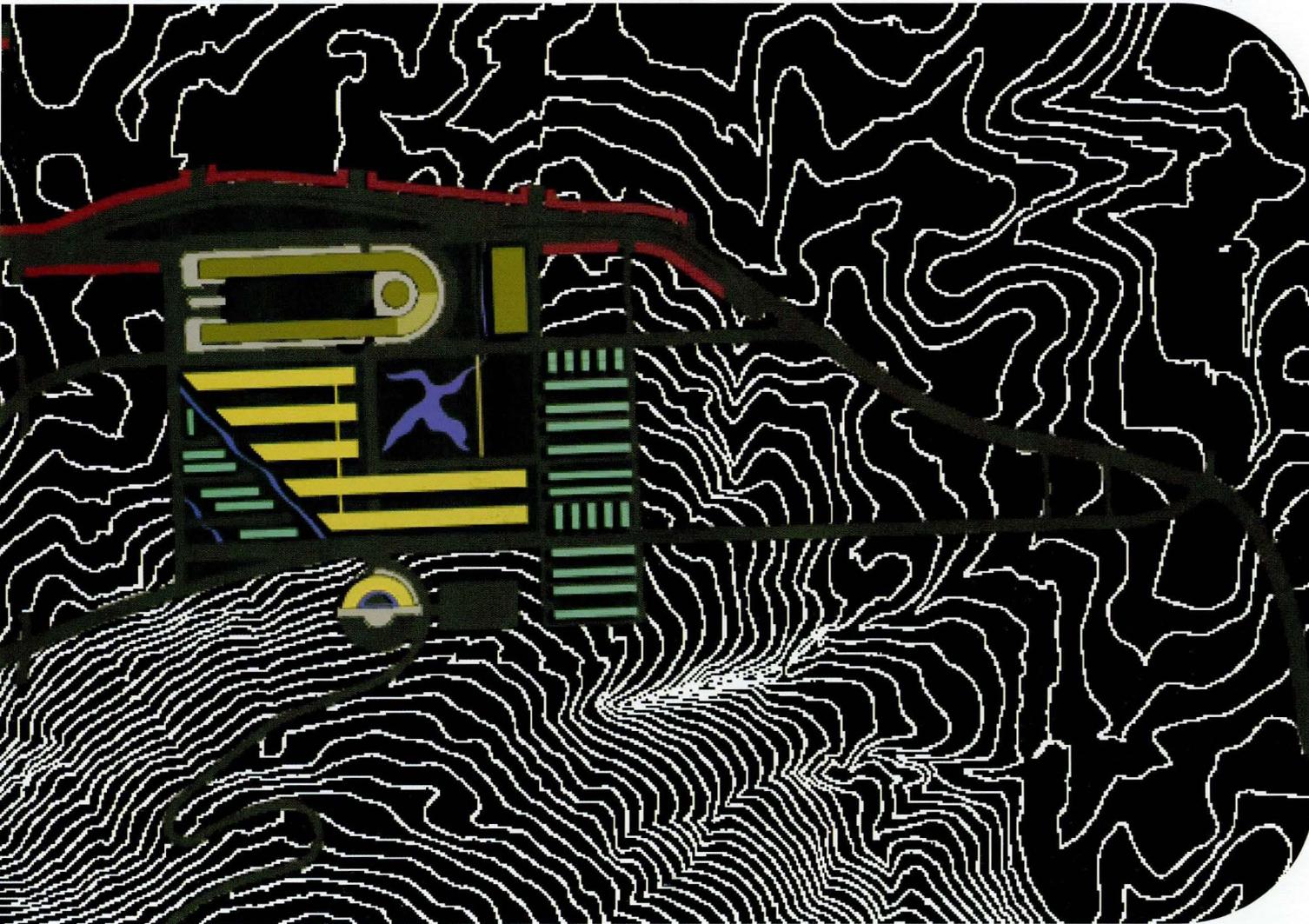






4.5 Região Protásio Alves



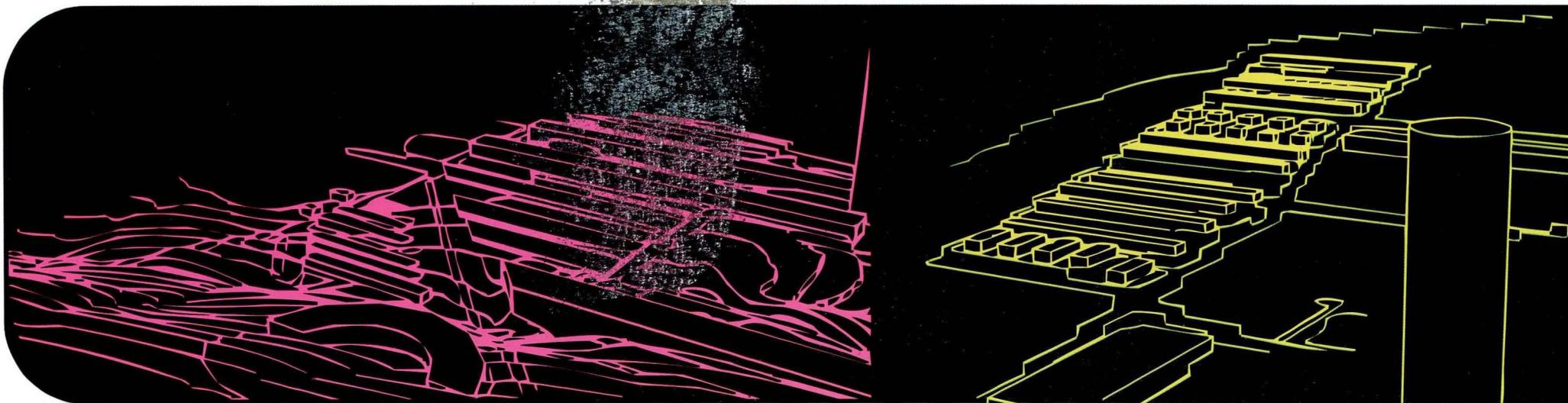


A pouco mais de 200m da importante Avenida Manuel Elias, que completa a ligação Norte/Sul de Porto Alegre, a UFRGS possui área com testada superior a 750m (equivalente a pelo menos sete quadras urbanas) debruçada sobre a Avenida Protásio Alves. A área, que não possui qualquer destinação oficial, vem sofrendo um processo gradual de invasão. É através dela que se tem acesso ao observatório astronômico no topo do Morro Santana. Constituída por terreno pouco acidentado até chegar ao pé do Morro, apresenta características satisfatórias à implementação de diferentes programas: Terminal Rodoviário, Centro Comercial, áreas residenciais de baixa densidade, Área Institucional (Centro de Suporte Tecnológico e Centro de Descrição Ambiental), acesso ao Refúgio da Vida Silvestre (incluindo o mirante do Morro Santana e o Observatório Astronômico).

É notório que o maior crescimento populacional de Porto Alegre se dá em direção norte, característica que confere ao terreno da UFRGS particular atratividade. Localizado nas cercanias de importante confluência viária (Protásio Alves/Manuel Elias) e ao longo de carregado eixo viário que comunica Porto Alegre com Viamão e Alvorada, o terreno poderá converter-se em importante foco de atividade da zona norte da capital. Se levarmos em consideração as tendências de crescimento do eixo Porto Alegre-Viamão, cada vez mais será interessante dispensar a locomoção até o centro de Porto Alegre para tomar destinações regionais. Esta localização estratégica oferece ao terreno da UFRGS notável oportunidade de estruturação de um grande Centro Comercial associado a um Terminal Rodoviário, cujo porte deverá ser determinado em função da escala das atividades que ali poderão se instalar.

Com relação às Áreas Residenciais, o terreno poderá abrigar com folga todos os moradores hoje assentados de forma irregular e acolher pelo menos quatro vezes mais residentes. Este programa poderá ser distribuído, inicialmente, em duas áreas: na área atualmente invadida, no limite leste e em área de ocupação ainda rarefeita no limite oeste. A ocupação do limite oeste será destinada a moradias de padrão médio/alto em regime condominial.

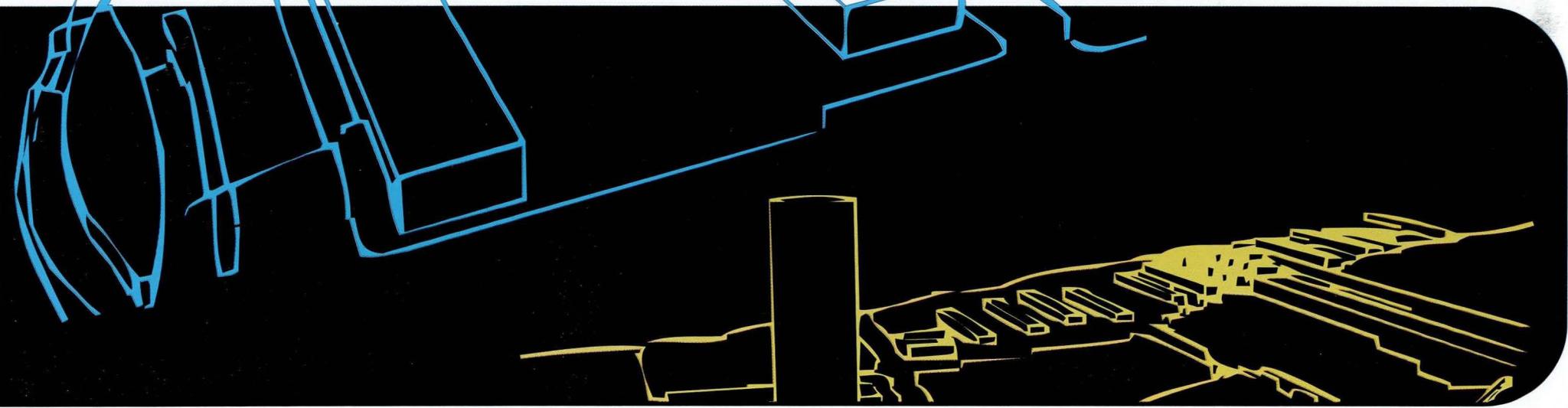
Dado que o eixo da Avenida Protásio Alves articula uma região constituída por atividades industriais e comerciais de grande porte e



habitada por moradores envolvidos com estas atividades, a localização de um Centro de Suporte Tecnológico (CST) para a formação de recursos humanos e apoio destas atividades é ação tão pertinente quanto necessária. O CST localizar-se-á junto ao Terminal e ao Centro Comercial, tornando-se elemento emblemático (e acessível) da missão da UFRGS nesta face do Campus do Vale. Além do CST, a presença da UFRGS será marcada pelo Centro de Descrição Ambiental (CDA), voltado para a orientação de visitantes do Refúgio da Vida Silvestre sobre aspectos relacionados à flora e fauna da região. O CDA deverá contar com auditório e espaço para exposições, constituindo-se em interface com a comunidade dos setores da UFRGS voltados para o estudo do ambiente natural. Para esta finalidade, o CDA deverá abrigar também, áreas para treinamento de monitores ambientais e áreas para atividades de divulgação de práticas relacionadas à conservação, monitoramento e recuperação do meio ambiente.

Em função de suas características geotécnicas, não é recomendado nesta área intervenções através de cortes para o nivelamento de terreno devido à necessidade de desmonte em rocha, dado o embasamento estar próximo à superfície. Devido a estas circunstâncias, optou-se assim, pela disposição das edificações, acompanhando a topografia do terreno (ver as ilustrações das áreas residenciais e institucionais). Emblemática é a implantação do anfiteatro, que utiliza a declividade natural do terreno para a construção dos degraus que conformam as arquibancadas.

Sob o ponto de vista hidrológico, prevê-se a compensação à tipologia de ocupação da área através de duas medidas complementares: a pavimentação permeável e ampla bacia de retenção. Estas medidas fazem parte da idéia de que deve ser assegurada uma transição adequada entre uma área de alta densidade (Centro Comercial e Terminal rodoviário, junto à Avenida), passando por área de média ocupação (áreas residenciais e institucionais) até chegar ao Refúgio da Vida Silvestre sem praticamente ocupação antrópica. Busca-se também, através de arborização abundante, a recriação de uma microclima próximo da condição anterior à urbanização.

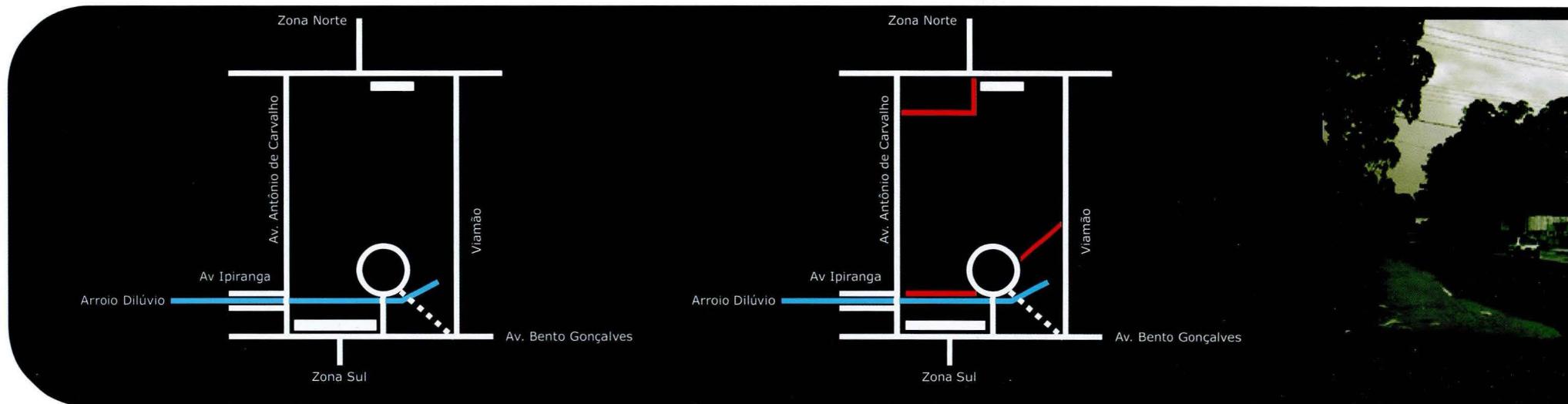


4.6 Sistema viário

As propostas de intervenção apresentadas terão, de forma inequívoca, impactos sobre o tráfego no que diz respeito ao carregamento do sistema viário. Em outras palavras, o aumento da ocupação ao longo das Avenidas Bento Gonçalves e Protásio Alves decretará um acréscimo do volume de veículos trafegando nestas. Além da ocupação lindeira, deve-se considerar que o aumento do número de estudantes (acompanhado pelo aumento do número de funcionários e docentes) deverá adicionar mais tráfego à região do Campus do Vale. Por outro lado, deve ser enfatizado que o Campus do Vale está situado em área de alta conectividade regional. Assim, importantes conexões municipais e regionais que transcorrem no sentido Leste/Oeste e Norte/Sul, interceptam ou possuem interface com o Campus do Vale. É esperado que tais conexões acarretarão, num futuro não tão longínquo, um carregamento viário substancialmente maior ao verificado nos dias de hoje. O crescimento demográfico da Zona Sul de Porto Alegre e o desenvolvimento acelerado do vizinho município de Viamão não deixam dúvida de que cada vez mais veículos cruzarão a região do Campus do Vale, quer buscando as saídas da cidade localizadas na Zona Norte, quer buscando o centro de Porto Alegre desde Viamão.

Estas constatações levaram o Núcleo de Tecnologia Urbana a propor alterações no Sistema Viário existente, contemplando três princípios estruturais: o aumento do tráfego gerado pelas atividades no Campus do Vale não deveria comprometer o escoamento das vias de importância regional, como as Avenidas Bento Gonçalves e Protásio Alves; o sistema viário deveria contribuir para aproximar ainda mais a cidade das atividades propostas para o Campus do Vale e, como último princípio, a UFRGS deveria, na medida do possível, contribuir para o desenvolvimento do sistema de transportes da Região Metropolitana, dada a escala de sua propriedade.

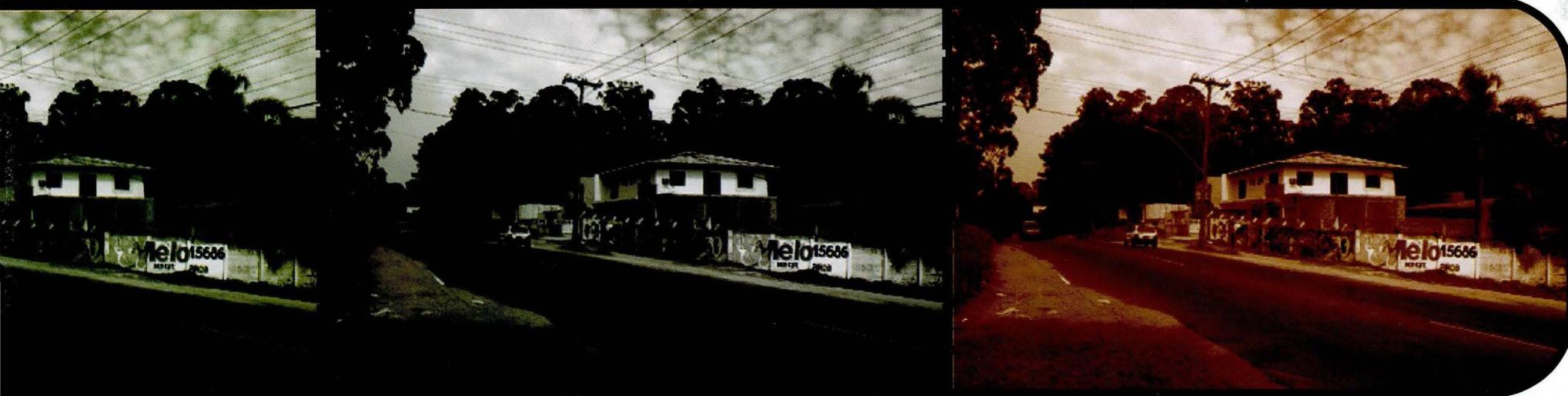
O primeiro princípio foi contemplado na região Bento Gonçalves, pelo prolongamento da Avenida Ipiranga até o Campus do Vale, estendendo-se ao pé do Morro Santana, até a entrada do Anel Viário. Na região Protásio Alves, o princípio de não comprometimento pode ser lido na proposta através do acesso ao Campus por via paralela à Avenida Protásio Alves. Esta via poderá facilitar o tráfego da Avenida Antônio de

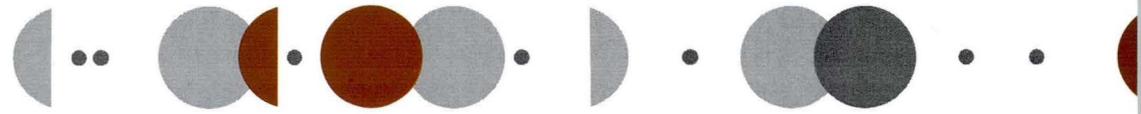


Carvalho que busca alcançar a Zona Norte de Porto Alegre e suas principais saídas regionais. Assim, a Avenida Protásio Alves não sofreria aumento no volume de tráfego no trecho entre as Avenidas Manoel Elias e Antônio de Carvalho.

O segundo princípio foi aplicado nas conexões viárias com setores do Campus do Vale e no traçado urbanístico vinculado às áreas de uso misto (comercial-residencial). Na face leste do Campus foi criada uma conexão com a Zona Norte da cidade e as principais saídas regionais, através do município de Viamão. Esta conexão trará economia de percurso para usuários do Campus e servirá para aliviar a saída e entrada do Anel Viário, muitas vezes comprometida pelo tráfego de veículos de transporte individual e coletivo. Em forma adicional, a vinculação da via paralela à Avenida Protásio Alves com o desenvolvimento do setor norte do Campus do Vale trará inequívocos benefícios para o sucesso dos empreendimentos propostos para a região Protásio Alves. Esta via dará acesso direto, inclusive, ao Refúgio da Vida Silvestre. Outro aspecto que contempla este segundo princípio é a criação, através do traçado urbanístico, de refúgios ou escapes do sistema viário principal, nas Avenidas Protásio Alves e Bento Gonçalves. Assim, os veículos poderão abandonar as avenidas, para ingressar em vias de acesso local com velocidade reduzida, aumentando a segurança de pedestres e diminuindo a probabilidade de acidentes.

A proximidade do Campus do Vale, na sua face voltada para a Avenida Protásio Alves, com a Zona Norte da capital, com as saídas regionais e com o aeroporto apontam para a localização de um Terminal Rodoviário, nas proximidades da confluência entre as Avenidas Protásio Alves e Manuel Elias, como um programa altamente provável. O Terminal evitaria o deslocamento para a área central de Porto Alegre de um grande contingente populacional (incluindo moradores de Viamão e Alvorada). A UFRGS, cedendo área para este projeto, beneficiar-se-ia do fluxo de usuários ao responder com um programa misto comercial e de escritórios, vinculado ao Terminal. A união dos interesses da Universidade com interesses do município de Porto Alegre caracteriza uma resposta socialmente conseqüente em que procura otimizar as disponibilidades e responsabilidades de parceiros públicos e privados.





**METODOLOGIA DE ANÁLISE**

Tendo como premissa fundamental do trabalho a expansão sustentável das atividades do Campus, foi realizado um estudo do potencial do ambiente natural para identificar locais mais apropriados ao recebimento de novas instalações, bem como identificar vocações específicas relacionadas à tipologia de ocupação.

Este estudo foi desenvolvido a partir de uma metodologia de análise própria, na qual as diversas áreas de conhecimento envolvidas geraram resultados compatíveis entre si. Isto possibilitou o cruzamento e a ponderação dos resultados específicos de cada área, convergindo para um resultado único que permitiu definir as áreas com potencial de ocupação e a vocação de uso.

O organograma apresentado a seguir esquematiza a metodologia aplicada, permitindo visualizar a forma como foram tratadas as informações de cada área de conhecimento, bem como os estágios em que houve cruzamento de informações entre as áreas envolvidas. Pode-se observar no esquema dois blocos ou etapas de análise, cada uma com objetivo diverso. A primeira etapa teve por objetivo identificar áreas com potencial de ocupação, sem atentar para a tipologia de uso, culminando com a carta de definição de áreas com potencial de ocupação. Na segunda etapa da análise, a partir da definição das áreas de ocupação, foram estabelecidos condicionantes específicos com o objetivo de orientar a definição da tipologia de ocupação.

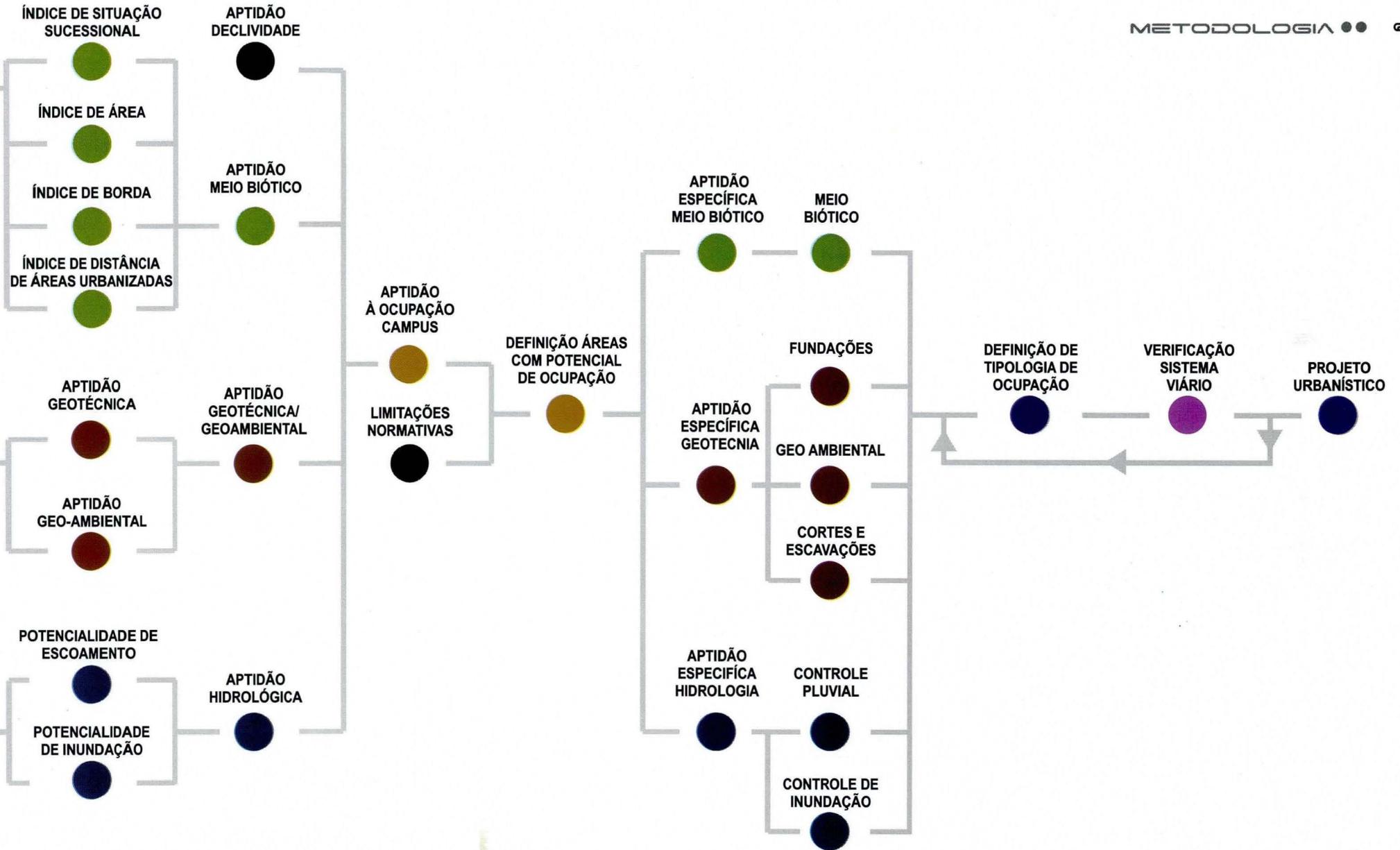
No levantamento do ambiente natural, visando integrar os critérios oriundos de cada uma das áreas, optou-se por espacializar as informações básicas sobre uma base cartográfica comum, utilizando para tal um sistema de informação geográfica. Optou-se pela base cartográfica do município de Porto Alegre, da qual foram extraídas informações sobre a topografia, a hidrografia, o sistema viário e as edificações. Também foram realizados trabalhos de campo para levantamento da cobertura do solo, sondagens geotécnicas e observações hidrológicas. Partindo desta informação básica comum, cada grupo agregou outras informações relevantes ao seu tema, consideradas necessárias às análises que se seguiram. Exemplos dessas informações adicionais são, para o estudo geotécnico, um mapa geológico e, para os estudos do meio biótico e recursos hídricos, um mapa de cobertura do solo.

Das análises específicas de cada área, detalhadas em item posterior desta publicação, resultaram cartas-síntese denominadas no organograma de "resultados setoriais". Estas cartas foram ponderadas de forma quantitativa, permitindo definir a aptidão à ocupação do Campus quanto à vocação do meio natural. A definição de áreas com potencial de ocupação levou em consideração, em forma paralela à aptidão do meio natural, as limitações normativas. Deste cruzamento foram estabelecidas manchas de ocupação alcançando-se, desta forma, o primeiro objetivo geral do estudo.

Já na segunda etapa do método, ocorreu nova intervenção das áreas de conhecimento, gerando cartas de aptidão específica para as áreas com potencial de ocupação definidas previamente. Estas vocações serviram como orientação para que, no estudo urbanístico, fosse definida a tipologia de ocupação. Nesta fase final de definição de tipologias, houve, ainda, a intervenção do grupo de tráfego e transportes através da avaliação do sistema viário existente e da verificação do sistema viário projetado para o cenário futuro.

ORGANOGRAMA





DELIMITAÇÃO ÁREAS COM POTENCIAL DE OCUPAÇÃO

DEFINIÇÃO TIPOLOGIAS DE OCUPAÇÃO

ANÁLISE

RESULTADOS SETORIAIS

RESULTADO INTEGRADO - SÍNTESE

APTIDÃO ESPECÍFICA PARA AS MANCHAS DE OCUPAÇÃO

ESTUDO URBANÍSTICO

64 •• 5.1. Levantamento, análise e resultados setoriais

ESTUDO DO MEIO BIÓTICO

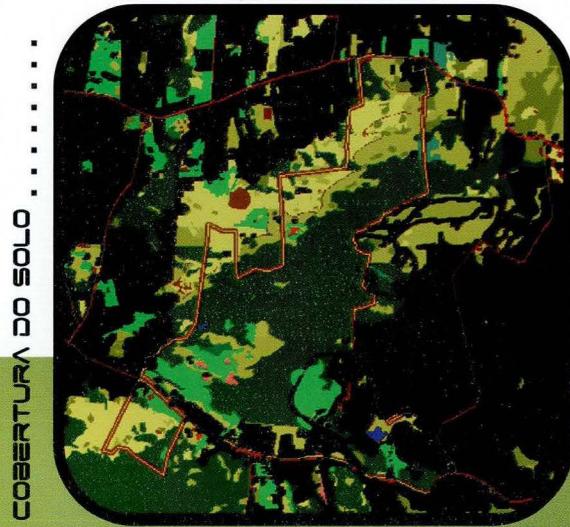
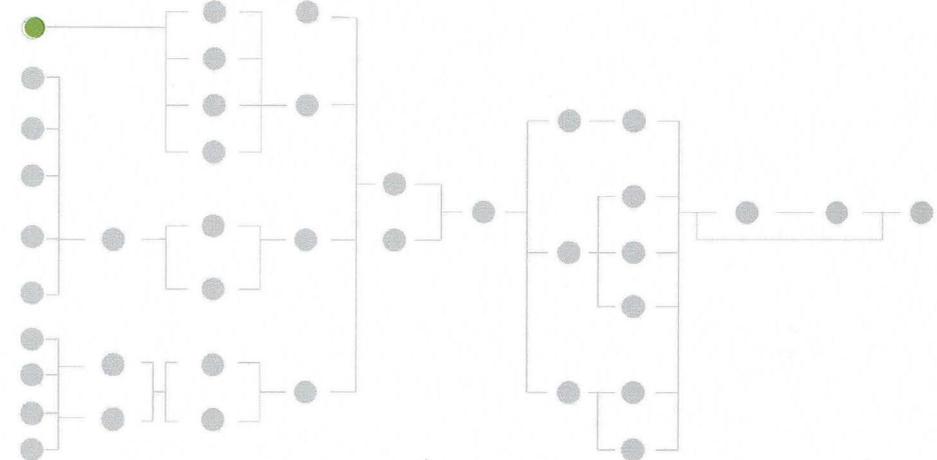
A valoração do meio biótico baseou-se na avaliação das características de cobertura do solo. As unidades de mapeamento ou manchas interpretadas foram classificadas em diversas categorias de vegetação nativa e alterada pelo uso do Homem, além de áreas desprovidas de vegetação como solo exposto, afloramentos rochosos, corpos d'água e áreas urbanizadas.

Das unidades de mapeamento, foi possível extrair características estruturais intrínsecas e da paisagem: o grau de semelhança entre a vegetação atual e a original daquele local, a área, a relação perímetro/área de cada unidade de mapeamento e a distância delas das áreas urbanizadas. A partir destes fatores, utilizados como critérios, foi possível estabelecer valores de importância ecológica dos diferentes tipos de uso e cobertura do solo na área do Campus do Vale. Estes critérios refletem o estado de conservação das manchas e, por consequência, a capacidade de manutenção da biodiversidade e da integridade dos sistemas naturais bióticos e abióticos, criando cenários de maior ou menor interesse para a conservação ou a expansão urbana. A ponderação destas características possibilitou, ainda, a identificação das características estruturais mais importantes no diagnóstico ecológico. Criou-se assim uma relação hierarquizada, visto que as características estruturais escolhidas não possuem a mesma relevância no diagnóstico da importância ecológica das manchas. Por exemplo, uma pequena mancha de mata nativa tem maior valor ecológico para conservação do que uma grande área de pomar. Neste caso, optou-se por priorizar o estado de conservação da mancha em vez de sua superfície. Os cálculos dos valores de cada uma das características estruturais foram realizados independentemente para cada uma das manchas dos diferentes tipos de uso e cobertura mapeados, permitindo avaliar as diferentes situações em que manchas de uma mesma categoria se encontram com relação aos critérios definidos.

COBERTURA DO SOLO

O mapa de cobertura do solo foi gerado a partir da interpretação de um mosaico de imagens do satélite Quickbird, composição colorida com resolução espacial de 1 m, obtidas no período de março de 2002 a março de 2003. Neste mapa, foram categorizadas as áreas de vegetação nativa e antrópica, de solo exposto, de afloramento rochoso, de corpos d'água e áreas urbanizadas. A vegetação foi subdividida em catorze categorias a fim de refinar a análise. Este detalhamento foi necessário, devido à importância dessas áreas no diagnóstico ambiental, pois são elas que interessam, para fins de conservação da natureza e, em consequência, apresentar alguma restrição à expansão urbana.

ORGANOGRAMA



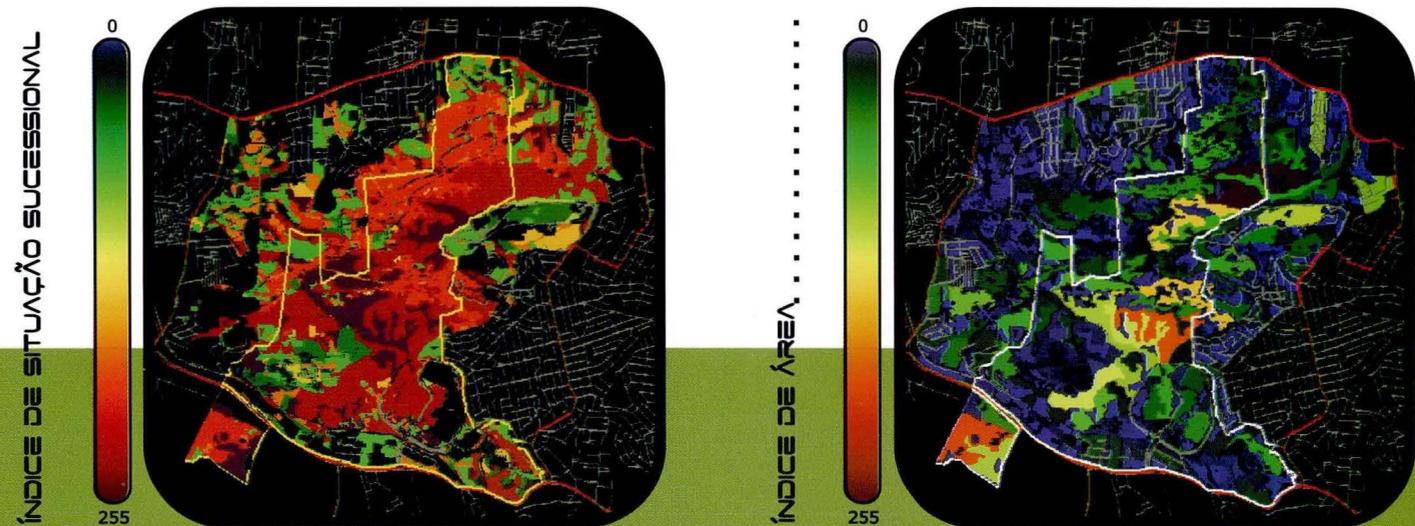
- Corpos d'Água
- Mata Nativa
- Mata Mista (Nativa / Exótica)
- Mata em Praça
- Mata Degradada
- Transição (Campo)
- Transição Mata
- Cultura Perene (Pomar)
- Solo Exposto
- Cultura Sazonal (Lavoura)
- Área Urbanizada
- Campo Rupestre
- Maricazais / Sarandizais
- Afloramento Rochoso
- Campo c/ Exóticas
- Campo Degradado
- Campo Manejado
- Campo Nativo

ÍNDICE DE SITUAÇÃO SUCESSIONAL

66 ●● A situação sucessional expressa a situação atual de cada categoria da vegetação em relação à sua situação original, antes da ação antrópica. Foi possível, assim, estabelecer o grau de semelhança entre a situação da formação vegetal atual e da formação vegetal nativa esperada. Quanto mais próxima estiver a vegetação atual da situação original, melhor será a sua condição de conservação e, portanto, maior o seu valor de situação sucessional. Em outras palavras, a alta correspondência da vegetação atual com a vegetação potencial nativa indica um avançado estágio sucessional, interessante à conservação. No presente estudo, este valor foi atribuído individualmente para cada uma das catorze categorias mapeadas com base no conhecimento prévio dos pesquisadores sobre a composição e estrutura de cada categoria. Os valores atribuídos variaram de 0 a 255, considerando-se 0 para a categoria mais distante da situação original, e 255 para a categoria mais próxima desta situação. É interessante observar que tanto áreas de campo quanto as áreas de mata tiveram valores elevados, desde que muito semelhantes à sua situação original. Tal fato decorre da característica da paisagem original da região ser um mosaico de campos e matas. Tanto as matas quanto os campos compõem as formações climáticas originais e têm relevância para a conservação. Neste panorama, campos e matas nativas têm o maior valor de situação sucessional, seguidos pelas matas e campos modificados e, por último, pelas culturas perenes e sazonais e das áreas desprovidas de vegetação ou urbanizadas.

ÍNDICE DE ÁREA

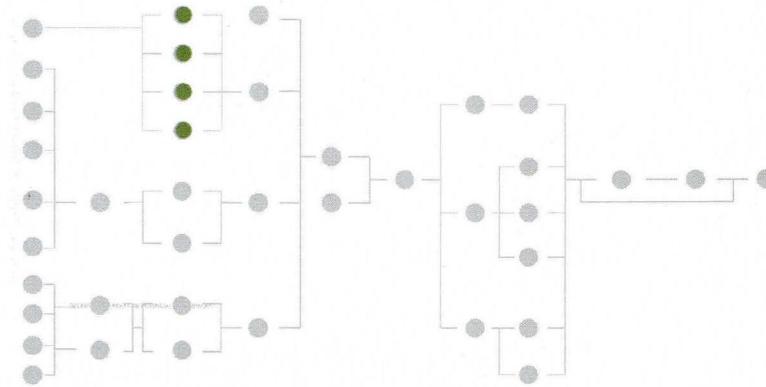
A área ocupada por cada mancha constitui um importante índice de integridade/degradação ambiental. Para as manchas naturais, quanto maior a área, maior a sua aptidão para sustentar uma grande biodiversidade de plantas e animais. Para as manchas urbanizadas, este critério não é linear e direto, pois a heterogeneidade de espaços cria cenários, ora impróprios, ora favoráveis ao estabelecimento da flora e fauna. No presente estudo, optou-se por usar a mesma relação linear para as manchas naturais e urbanizadas. O índice de área foi calculado a partir da superfície ocupada por cada mancha dos diferentes tipos de uso e cobertura do solo identificados no mapeamento. Ele consistiu basicamente na distribuição da superfície de cada mancha em um intervalo entre 0 e 255. O valor 255 corresponde à mancha de maior superfície e o valor 0 corresponde à mancha de menor superfície, sendo os valores intermediários reescalados através de uma função linear contínua e crescente entre estes dois extremos.



ÍNDICE DE BORDA

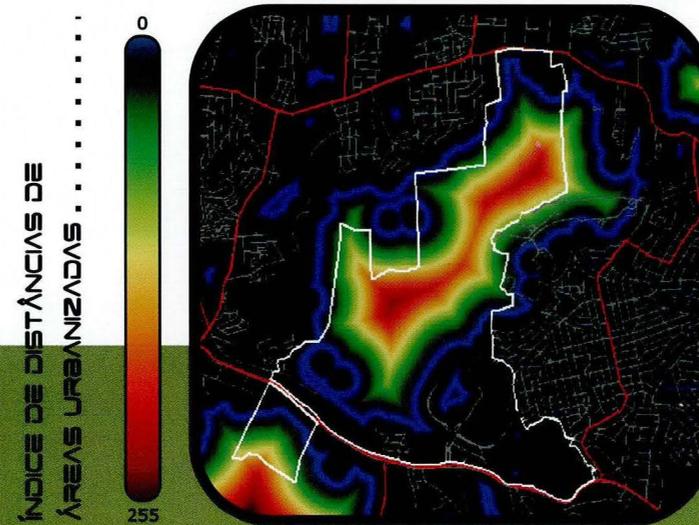
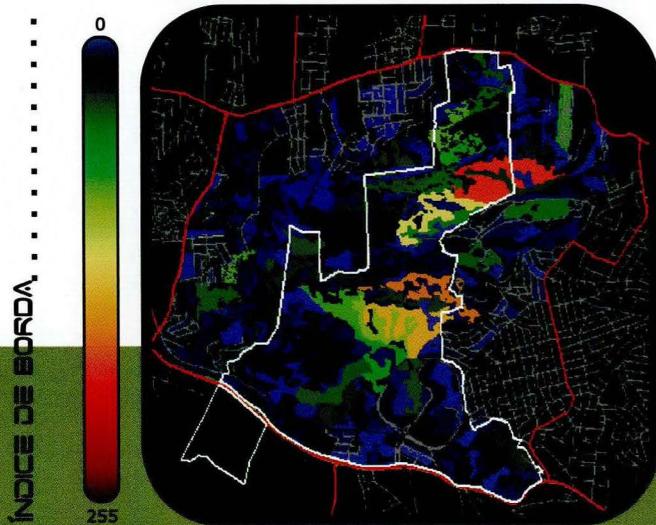
Além da superfície de uma determinada mancha de vegetação, também a sua forma é extremamente importante, tanto para sua função ecológica quanto para sua vulnerabilidade à ação antrópica. Áreas muito recortadas apresentam uma relação entre o seu perímetro e sua área diferente de áreas pouco recortadas (manchas circulares, por exemplo). Quanto maior for o grau de recortamento, maior o efeito de borda, ou seja, maior será a sua suscetibilidade à degradação. Isto é especialmente crítico quando este contato se dá com manchas de áreas urbanizadas. Portanto, tanto áreas naturais quanto urbanizadas que tenham um perímetro muito grande em relação à sua área implicam cenários naturais recortados vulneráveis a impactos externos a ela. Além disso, nas áreas naturais, quanto maior a extensão de borda (indicada pelo perímetro), menos estáveis são as comunidades vegetais e animais desta mancha. A partir destes pressupostos, uma mancha perfeitamente circular possui área máxima para um perímetro mínimo, criando um cenário favorável à conservação e desfavorável à ocupação. Quanto maior for o perímetro para a mesma superfície da mancha, menor será sua compacidade. Atribui-se o valor 0 para o maior índice de borda e o valor 255 para o menor índice de borda. Os valores intermediários foram reescalados através de uma função linear contínua decrescente entre estes dois extremos.

ORGANOGRAMA

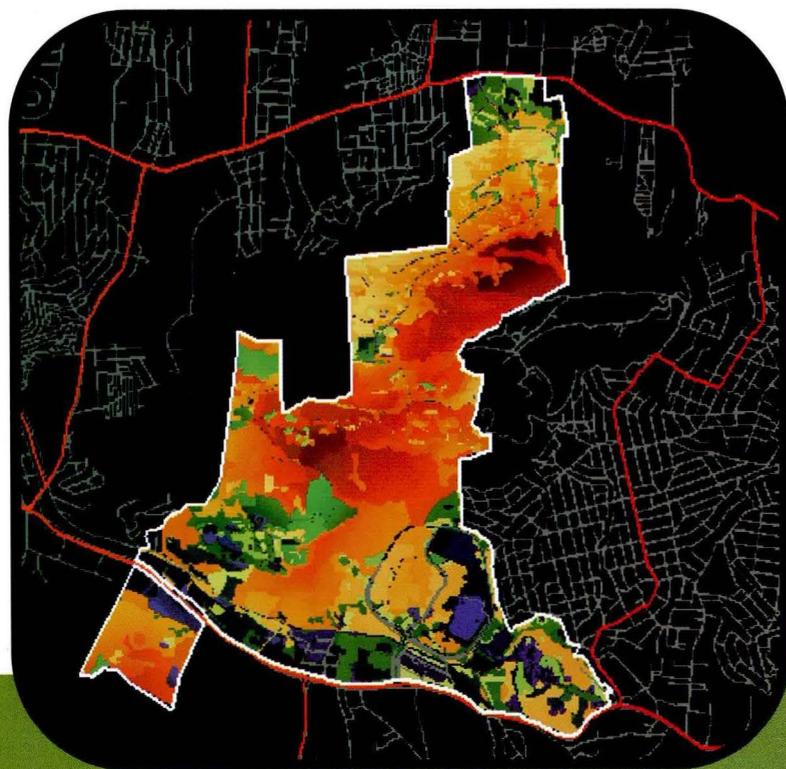


ÍNDICE DE DISTÂNCIAS DE ÁREAS URBANIZADAS

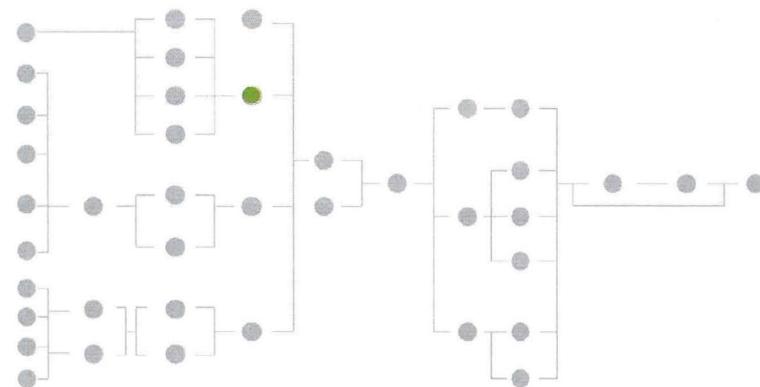
A distância de áreas urbanizadas foi calculada a partir das diversas categorias de uso correspondentes à ocupação antrópica, como sítios, loteamentos, áreas residenciais ou ocupadas por comércio, indústria ou instituição pública além de ruas e estradas. Esta variável foi considerada importante por evidenciar a exposição das áreas naturais à ação antrópica. Quanto mais próximo às áreas urbanas, maior o risco de degradação para as áreas naturais. Os valores de distância foram reescalados num intervalo de 0 a 255. As áreas limítrofes a um destes tipos de ocupação receberam o valor 0 e as áreas mais distantes o valor 255, sendo as distâncias intermediárias valoradas por reescalamento através de uma função linear contínua crescente.



APTIDÃO DO MEIO BIÓTICO



ORGANOGRAMA



Este mapa apresenta uma síntese dos índices comentados anteriormente. Dada a importância relativa de cada critério utilizado na análise, procedeu-se uma síntese a partir da média ponderada, a partir dos seguintes pesos:

Índice de situação sucessional	50%
Índice de área	15%
Índice de borda	5%
Índice de distância de áreas urbanizadas	20%

Da mesma forma que cada um dos seus componentes, o índice final de aptidão do meio biótico foi escalonado entre 0 e 255. Neste caso, quanto mais próximo do valor 255, menor a aptidão do meio biótico para a expansão urbana e vice-versa. Este índice-síntese busca estabelecer critérios objetivos relevantes aos aspectos de conservação da natureza e de expansão urbana. A partir destes critérios, é possível planejar de forma global e duradoura a expansão urbana com impactos mínimos no ambiente natural.

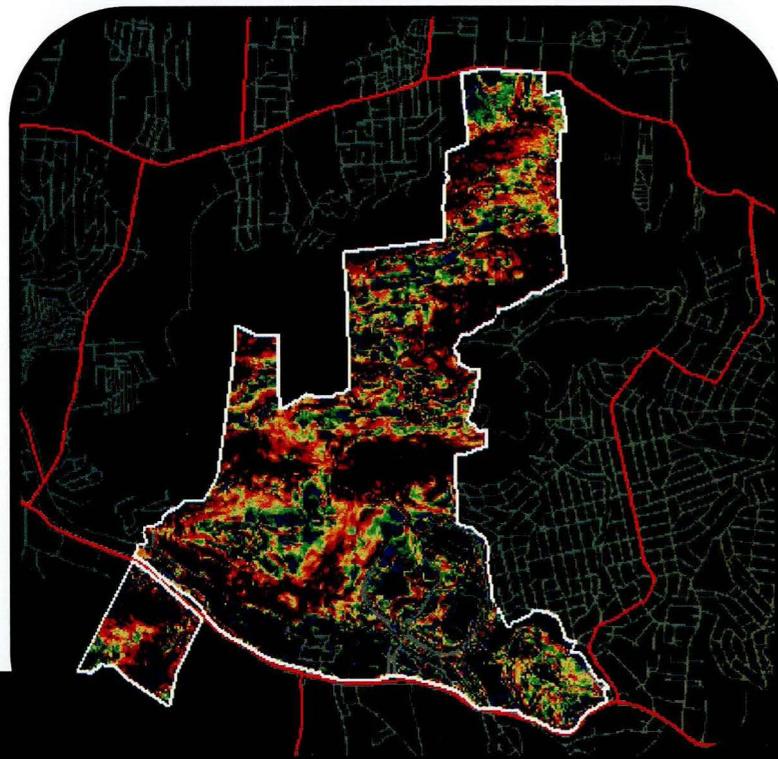


metros

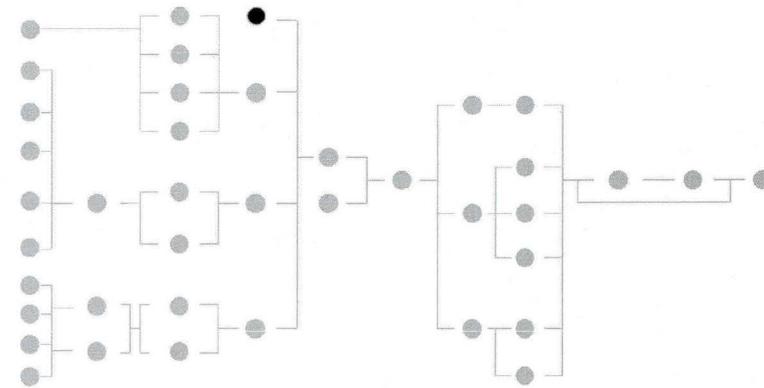
1000.00

DECLIVIDADE

APTIDÃO DECLIVIDADE



ORGANOGRAMA



O mapa de declividades é derivado do mapa do relevo. Este, por sua vez, foi derivado do mapa em escala 1:1000 da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, cuja equidistância das curvas é de 1m. Ele indica as áreas mais ou menos íngremes e constitui-se num importante fator de ocupação, sendo considerado, juntamente com os resultados setoriais, na definição da aptidão à ocupação do Campus.



metros

1000.00

> ●● ESTUDO GEOTÉCNICO

O estudo geotécnico foi desenvolvido a partir de uma metodologia destinada a estabelecer as unidades geotécnicas da área, avaliar indicadores específicos de ocupação e desenvolver um mapeamento indicativo do potencial geotécnico/geoambiental do Campus do Vale, identificando-se inclusive áreas com potenciais específicos de uso.

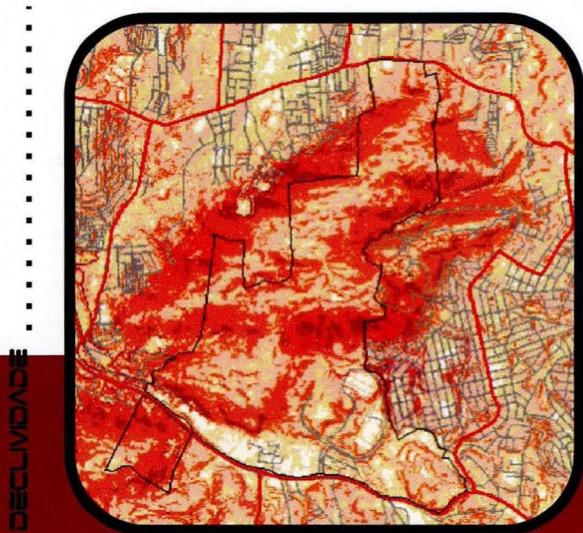
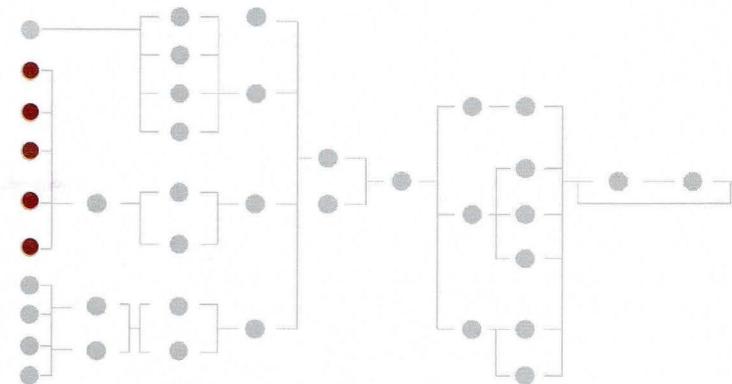
Os "Fatores de Influência" relacionados à geotecnia foram tratados através de cartas ou mapas (cartas de "fatores" ou "analíticas"), o que possibilitou verter os dados disponíveis de cada fator em um único documento, de representação gráfica, facilitando a análise e cruzamento de informações. Os fatores considerados na avaliação geotécnica foram (a) topografia, (b) geologia da área, (c) declividades do terreno, (d) cursos d'água superficiais e (e) dados geotécnicos específicos, estes últimos obtidos de: sondagens de simples reconhecimento realizadas em épocas passadas, e que foram resgatadas e compiladas neste trabalho; sondagens realizadas para este estudo, buscando complementar as informações disponíveis e definir perfis estratigráficos típicos para as unidades; ensaios de permeabilidade para caracterização dos materiais de maior incidência na área e dados geotécnicos coletados em visitas a campo.



Em continuação, apresentam-se as Cartas de Fatores utilizadas na análise: carta Topográfica, carta Geológica, carta de Declividades e carta dos Cursos D'água.

A intervenção da geotecnia, dentro da metodologia geral aplicada ao plano de ocupação (organograma anteriormente apresentado), dá-se em dois "momentos" ou "níveis de evolução" da análise de condicionantes: em uma primeira intervenção, a partir de uma carta de zoneamento geotécnico, foram criadas uma carta de aptidão Geotécnica e uma carta de aptidão Geoambiental para toda a área do Campus, das quais resulta uma carta síntese de aptidão Geotécnica/Geoambiental, visando identificar áreas com potencial de ocupação; em um segundo momento, já com as áreas de ocupação definidas, foram geradas cartas específicas de aptidão (aptidão a Fundações, aptidão a Cortes e Escavações e aptidão para implementação de Infra-estrutura com Risco Ambiental Inerente), visando nortear a definição da tipologia de ocupação das áreas a partir de condicionantes específicos de uso.

ORGANOGRAMA



- 0 - 3 %
- 3 - 8 %
- 8 - 20 %
- 20 - 45 %
- > 45 %



DECLIVIDADES

CURSOS D'ÁGUA

ZONEAMENTO GEOTÉCNICO

O primeiro resultado de análise geotécnica foi uma Carta de Zoneamento Geotécnico, na qual são identificadas e delimitadas três Unidades para o Campus do Vale.

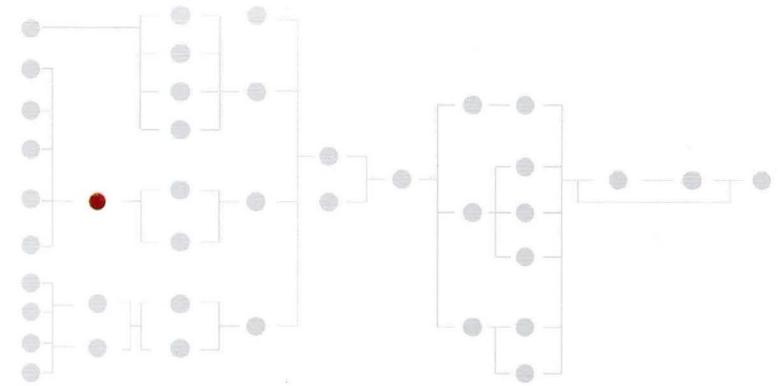
A Unidade 01 - Solos Residuais Graníticos de Encostas e Topos dos Morros - está associada a cotas elevadas, correspondentes às encostas e topos dos morros Santana e da Companhia, com declividades altas a médias. Têm-se como formação típica para esta unidade perfis de pequena profundidade (até 5m), com horizonte B argiloso e horizonte C de material granular (rocha intemperizada), com incidência de matacões. A variação da espessura e estratigrafia desta formação depende essencialmente da declividade: em terrenos de maior declividade pode ocorrer horizonte "A" diretamente sobre a rocha ou mesmo inexistência de manto de solo com a rocha aflorando; em zonas de menor declividade, em forma localizada, podem ocorrer perfis que excedam em pouco a profundidade de cinco metros.

A Unidade 02 - Solos Coluvionares - ocorre no sopé do Morro Santana, na face voltada à Avenida Bento Gonçalves, e no morro do IPH (Instituto de Pesquisas Hidráulicas), conformando uma topografia de menor declividade. Tem-se como perfil estratigráfico típico uma sucessão de camadas siltosas, ora com fração argila, ora com fração areia, alcançando-se o embasamento rochoso a profundidades da ordem de 20 a 25 m, não sendo observada a ocorrência de matacões. O nível do lençol freático é profundo.

A Unidade 03 - Depressão que acompanha a Avenida Bento Gonçalves apresenta uma estratigrafia bastante heterogênea, ocorrendo solos de espessuras variadas, combinando provavelmente solos residuais com camadas sedimentares e, nas margens do arroio do Dilúvio, incidência de solos hidromórficos. As sondagens realizadas acusaram uma predominância de perfis com espessuras menores que 10m, compostos pela intercalação de camadas com fração silte, areia e argila em porcentagem variada, alcançando-se embasamento rochoso alterado (saprolito) a profundidades entre 6 e 10m. Em áreas localizadas, verificou-se significativa heterogeneidade na profundidade alcançada em sondagens próximas, ocorrendo mantos da alteração de rocha de maior espessura, chegando-se a profundidades de sondagem da ordem de 20m.

A demarcação das unidades geotécnicas propostas é adequada à escala do estudo, fazendo-se necessário um maior número de sondagens para uma definição mais rigorosa do seu contorno. É provável a ocorrência de transição entre as unidades geotécnicas, com locais apresentando características físicas particulares. Para fins de implementação de obras de engenharia, a heterogeneidade do Campus e a obediência a códigos e normas exigem a caracterização local através da execução de sondagens específicas, em cada projeto de engenharia.

ORGANOGRAMA



ZONEAMENTO GEOTÉCNICO.

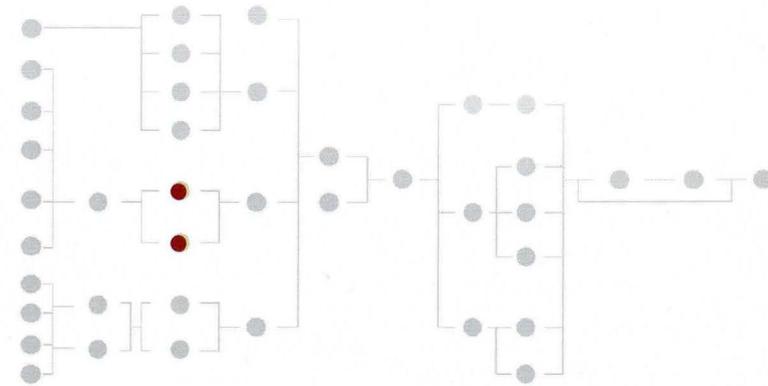


- Solo residual
- Solo coluvionar
- Depressão

APTIDÃO GEOTÉCNICA

A carta de aptidão Geotécnica indica a competência das unidades à implementação de estruturas usuais de engenharia. Nesta classificação foi considerada a declividade do terreno, a capacidade de suporte do substrato, o risco de escorregamento e o nível do lençol freático. Áreas ÁPTAS apontam declives ótimos para ocupação urbana (até 10%), condições de subsolo adequadas à construção de edificações convencionais e baixo ou nulo risco de escorregamento. Áreas classificadas como APTAS com RESTRIÇÕES podem estar relacionadas a terrenos com declividades moderadas a médias, necessidade de importantes obras de infra-estrutura civil acompanhando a construção de edificações, necessidade de avaliação específica de risco do escorregamento ou, possibilidade de alagamento sazonal em depressões. Áreas NÃO-APTAS podem indicar declividades elevadas, superiores a 20% (é vedado por legislação federal o parcelamento do solo em áreas com declividades iguais ou superiores a 30%), processo de urbanização exigindo uso de técnicas não usuais com elevados custos de implementação e infra-estrutura ou, ainda, risco potencial de escorregamento com necessidade de uso extensivo de estruturas de contenção.

ORGANOGRAMA



APTIDÃO GEOAMBIENTAL

A carta de aptidão Geoambiental indica a suscetibilidade das unidades ao recebimento de infra-estrutura com risco ambiental inerente. Considera-se, nesta classificação, o nível do lençol freático, a incidência e proximidade de cursos d'água, a permeabilidade do substrato e o risco de erodibilidade. Áreas APTAS indicam Lençol freático profundo, com baixo risco de contaminação, inexistência ou baixa incidência de cursos d'água e reduzido risco de erodibilidade. Áreas APTAS com RESTRIÇÕES podem estar relacionadas com profundidades menores do lençol freático (maior suscetibilidade à contaminação), proximidade de cursos d'água ou maior risco de erodibilidade. Áreas NÃO-APTAS podem indicar lençol freático superficial com elevado risco de contaminação do aquífero subterrâneo, proximidade de curso d'água ou risco de Erodibilidade.

APTIDÃO GEOTÉCNICA



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta

APTIDÃO GEOAMBIENTAL



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta



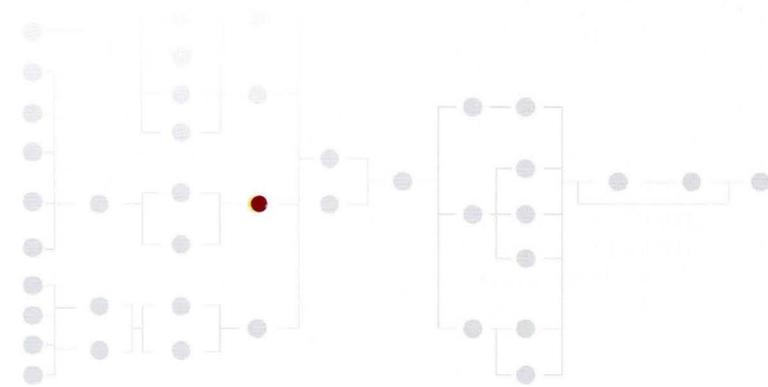
metros

1000.00

APTIDÃO GEOTÉCNICA/GEOAMBIENTAL



ORGANOGRAMA



A carta da aptidão Geotécnica/Geoambiental surge da ponderação qualitativa das Cartas de aptidão Geotécnica e aptidão Geoambiental.

Esta carta tem por objetivo expressar, em uma única imagem e de forma qualitativa, um valor síntese da aptidão geotécnica/geoambiental visando, através do cruzamento desta carta com cartas sínteses da aptidão de outras áreas de conhecimento, à obtenção de uma carta final de "Aptidão Geral à Ocupação" das áreas do Campus. A carta de aptidão Geotécnica/Geoambiental constitui-se então em passo intermediário à obtenção desta carta GERAL de aptidão, carecendo, porém, de significação específica do ponto de vista conceitual.

Para efeitos de ponderação das cartas de aptidão Geotécnica e aptidão Geoambiental, a classificação em áreas "aptas", "apta com restrições" e "não-aptas" foi traduzida através de uma escala numérica de 0 a 250, cabendo-lhes respectivamente qualificação 240, 160 e 80.



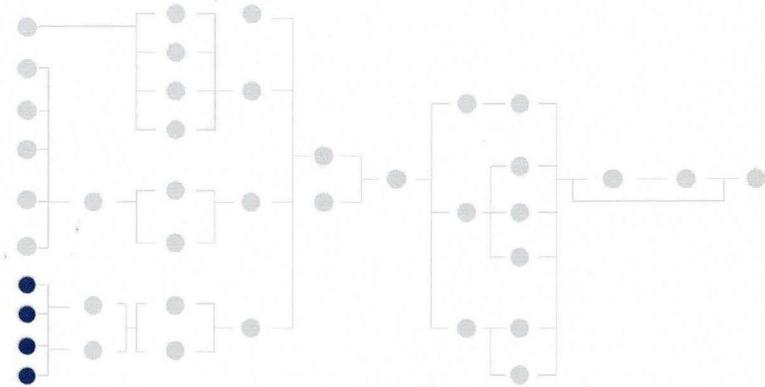
metros

1000.00

ESTUDO HIDROLÓGICO

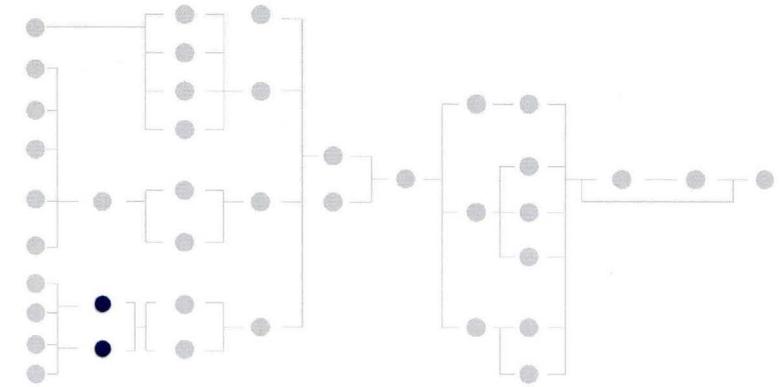
A hidrologia sob a ótica da sustentabilidade implica para o presente plano de ocupação que o ciclo hidrológico natural não deve ser impactado com a ocupação do solo. Desta forma, o estudo hidrológico focalizou dois elementos fundamentais: o escoamento superficial e as áreas alagáveis. Existe uma potencialidade natural de geração de escoamento superficial a partir das chuvas que depende basicamente da textura do solo e da sua cobertura. Assim como existe um risco de inundação ou alagamento em várzeas planas como a do arroio Dilúvio que atravessa a área do Campus. A ocupação com edificações e vias que impermeabilizam o solo majora significativamente o volume de escoamento superficial, prejudicando o regime hidrológico natural, nos seus aspectos quantitativos, qualitativos (nível de poluição) e ecológicos, se não houver prevenção. Esta, entretanto, faz parte incontornável da visão atual, ambientalista e sustentável, pela qual todo impacto urbano na hidrologia deve ser mitigado com medidas de controle, sobretudo na fonte, que são medidas que envolvem dispositivos de infiltração (como pavimentos permeáveis e campos infiltrantes, entre outros) e/ou armazenamento (como bacias de retenção de chuva em áreas abertas, reservatórios pluviais junto a prédios, entre outros). Considerando a grande potencialidade que os dispositivos de infiltração no solo da água da chuva possuem para reequilibrar o ciclo hidrológico em áreas edificadas, as áreas com maior permeabilidade são preferenciais à ocupação. No que diz respeito às áreas alagáveis, a sustentabilidade passa pela convivência com este fenômeno natural através de uma ocupação inteligente que respeite os espaços de inundação e possa resistir fisicamente à ação da água, se for o caso de contato. Em termos metodológicos, o escoamento superficial foi avaliado escolhendo-se uma chuva intensa padrão com parâmetros de intensidade retirados de dados de um posto pluviográfico que funcionou no IPH e duração avaliada com base em um tempo de resposta médio das sub-bacias avaliado com base no MNT. A capacidade de armazenamento do solo que modula o escoamento superficial ponto a ponto advém de metodologia aplicada aos mapas de uso e ocupação do solo. Para avaliação das áreas inundáveis foram utilizados registros históricos de um posto fluviométrico operado pelo IPH lançados sobre o MNT.

ORGANOGRAMA



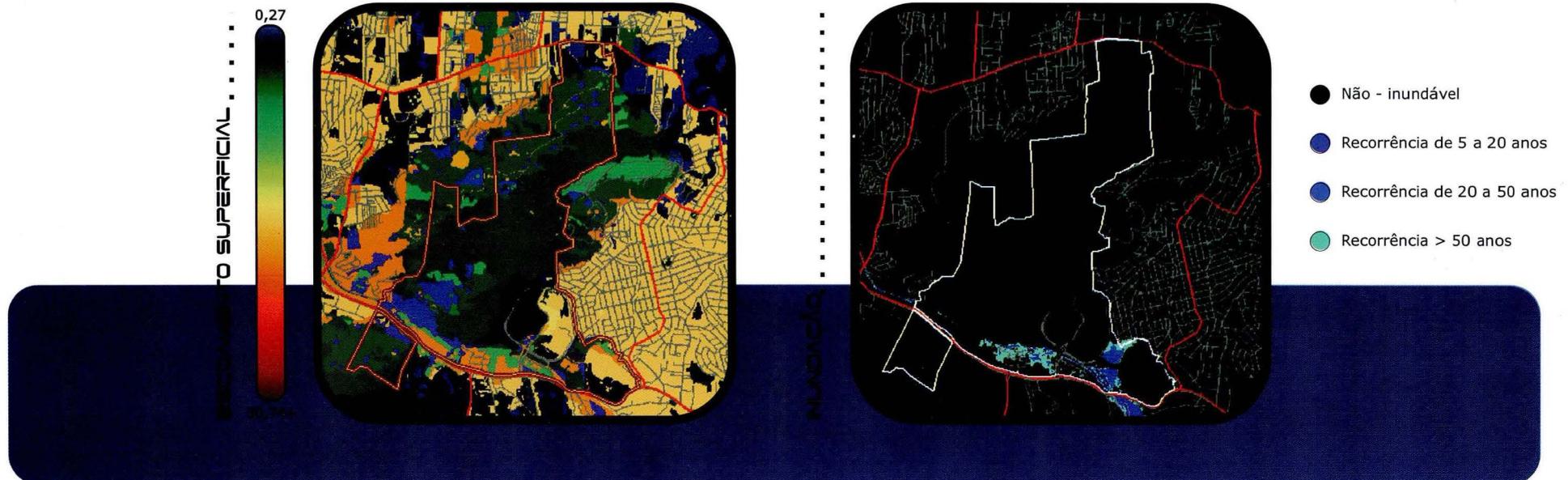
O mapa de potencialidade de escoamento mostra a capacidade de geração de escoamento nas superfícies. Os tipos de solo e sua ocupação, analisados junto com a chuva, permitem uma avaliação dos volumes de escoamentos pluviais produzidos. Com base em uma chuva intensa padrão, de uma hora de duração, e recorrência de 10 anos, o mapa diferencia os volumes de escoamento (em equivalente de lâmina de chuva excedente sobre o solo, em milímetros) de geração potencial nas diversas áreas do Campus. A maior parte das áreas possui ainda uma potencialidade baixa a moderada (abaixo dos 10 mm) que favorece mais o controle pluvial por dispositivos de infiltração. As áreas na parte oeste do anel viário e a leste do IPH mostram uma potencialidade maior por razões diferentes, a primeira pela própria ocupação e a segunda por condições naturais de solo. A maior área de potencial de geração de escoamento difuso está localizada no baixio entre o IPH e a Vila Santa Isabel (Viamão), no trecho final dos principais contribuintes ao lago da barragem Mãe d'água (lago do IPH), onde os alagamentos freqüentes das bacias urbanizadas externas ao Campus geraram, por assoreamento, um solo freqüentemente saturado de umidade.

ORGANOGRAMA



INUNDAÇÃO

A área do Campus do Vale é atravessada, ao sul, pelo vale do arroio Dilúvio, cujas condições geomorfológicas revelam uma potencialidade natural de absorção de cheias por extravasamento e inundação das áreas ribeirinhas ao arroio. O mapa de inundações aponta as áreas alagáveis no Campus, com base em cheias ocorridas, para alguns níveis aproximados de recorrência (risco). Dentro do recorte do Campus, são apontadas como inundáveis o trecho do Dilúvio desde a Avenida Bento Gonçalves até a área vizinha da Faculdade de Agronomia. Também a montante da barragem Mãe d'água, por efeito dela própria, mas também devido à urbanização da Vila Santa Isabel, a área pertencente ao Campus é inundável. O aproveitamento dessas áreas para edificações necessita uma adaptação que pode ser mais onerosa.



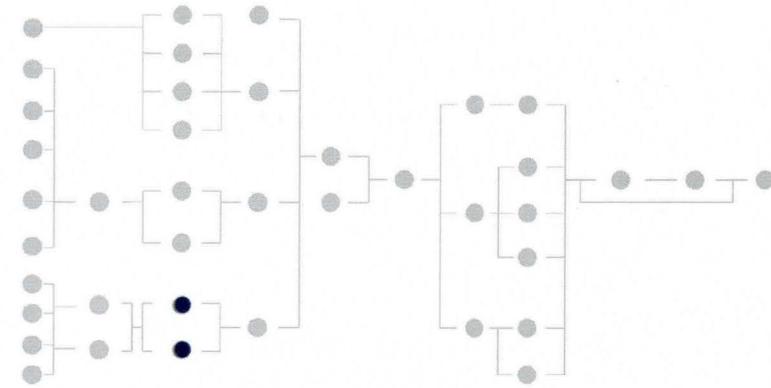
POTENCIALIDADE DE ESCOAMENTO

Para compor o mapa de aptidão hidrológica, envolvendo escoamento superficial e inundação, construiu-se inicialmente um mapa de potencialidade de escoamento numa escala arbitrária de 256 cores. O mapa é essencialmente o mesmo anterior, já que a escala anterior, em lâmina equivalente de escoamento em milímetros, foi linearmente transposta para a escala de cores. O número menor identifica então áreas com menor geração de escoamento superficial, portanto com maior aptidão hidrológica por este aspecto.

POTENCIALIDADE DE INUNDAÇÃO

O mapa de potencial de inundação complementa o mapa de potencialidade de escoamento, na busca de um mapa síntese de aptidão hidrológica à ocupação do Campus. Como foram considerados quatro níveis de risco no mapa de inundação, incluindo o risco zero, a confecção do mapa de potencialidade de inundação apresenta as manchas alagadas com indicadores numéricos únicos para cada uma, buscando expressar o impacto individual.

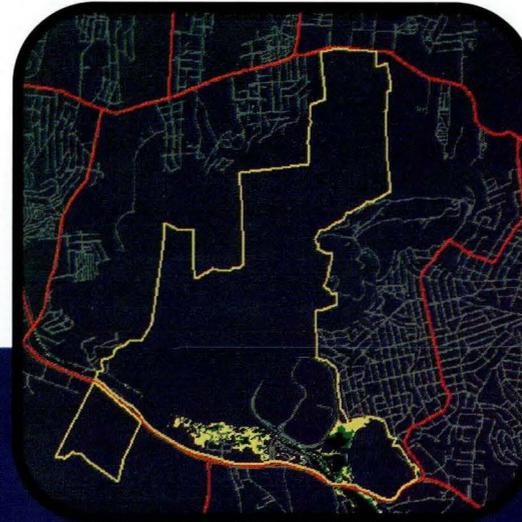
ORGANOGRAMA



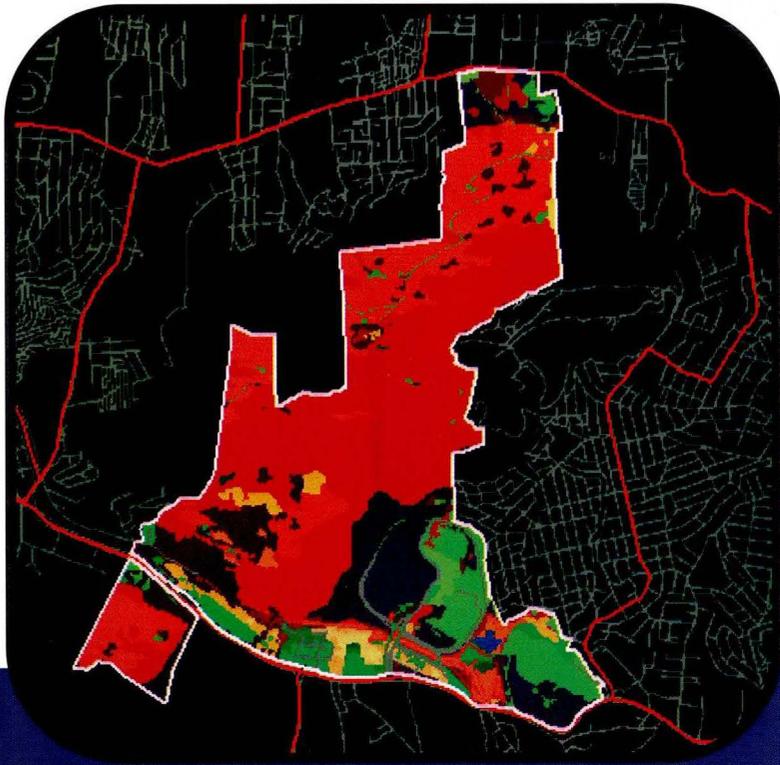
POTENCIALIDADE DE ESCOAMENTO



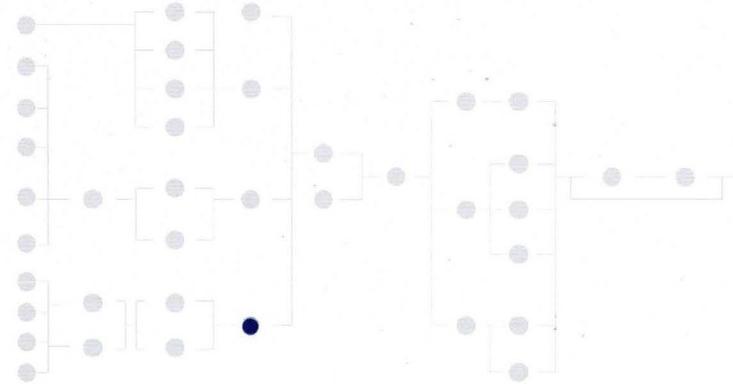
POTENCIALIDADE DE INUNDAÇÃO



APTIDÃO HIDROLÓGICA



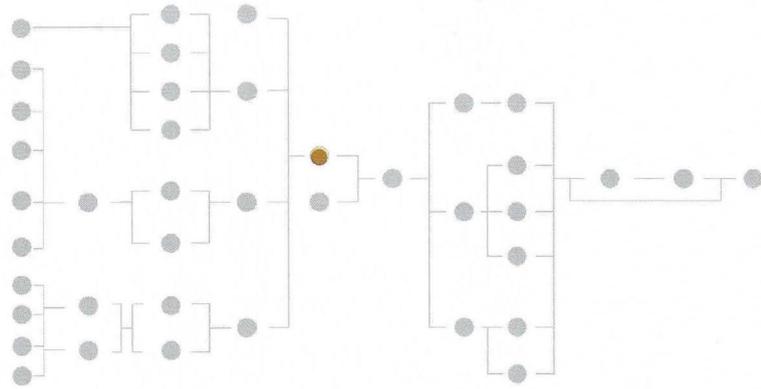
ORGANOGRAMA



A composição da potencialidade de geração de escoamento superficial com o risco de alagamento, as duas figuras anteriores, gerou esta figura na escala de 256 cores. Maiores índices indicam maior aptidão à ocupação do ponto de vista hidrológico. As áreas com menor potencial de escoamento induzem a índices de aptidão maiores e favorecem à ocupação sustentável por oferecerem maior oportunidade de utilização de dispositivos de controle pluvial baseados na infiltração (estacionamentos e vias permeáveis, por exemplo). As áreas com maior geração de escoamento superficial, ao contrário, induzem menores índices de aptidão hidrológica, mas isto não significa inaptidão real em praticamente toda área, apenas que a infra-estrutura necessária de controle pluvial na fonte pode ser mais onerosa. A componente de risco de alagamento, que atinge áreas restritas, abaixa os índices de aptidão, mas a exemplo do que foi dito para o fator escoamento, não impede a urbanização destas, mas direciona esta ocupação no sentido de uma adaptação a enchentes para os riscos envolvidos.

5.2. Resultado Integrado síntese ●● ➤

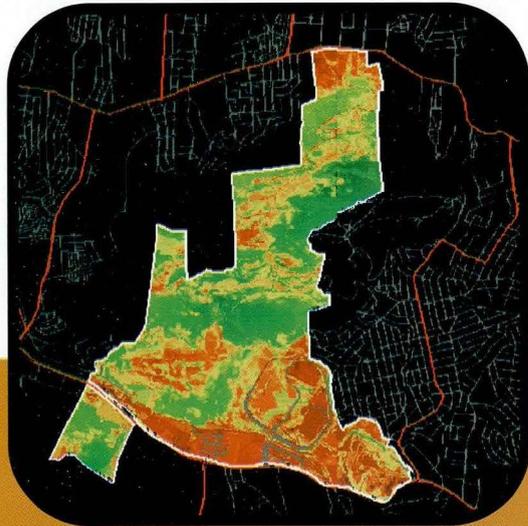
ORGANOGRAMA



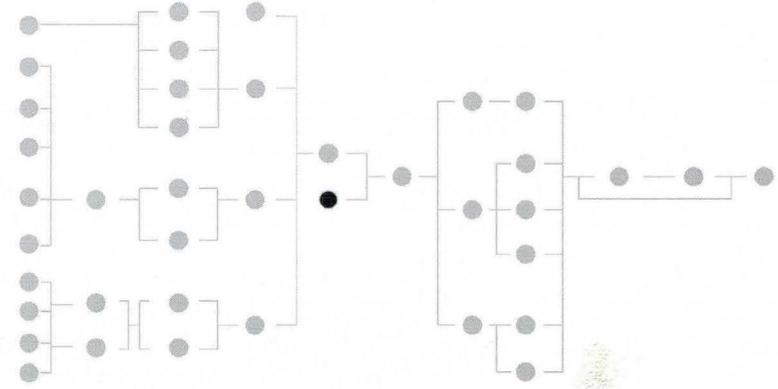
APTIDÃO À OCUPAÇÃO DO CAMPUS

A síntese de aptidões envolvendo critérios do meio biótico, da geotecnia, da hidrologia e da declividade, teve como produto um mapa que identifica áreas de maior aptidão à expansão das atividades da UFRGS no Campus do Vale.

APTIDÃO À OCUPAÇÃO DO CAMPUS



ORGANOGRAMA



LIMITAÇÕES NORMATIVAS

O mapa de limitações normativas indica áreas que, do ponto de vista da legislação ambiental, são consideradas de preservação permanente.

NORMATIVAS

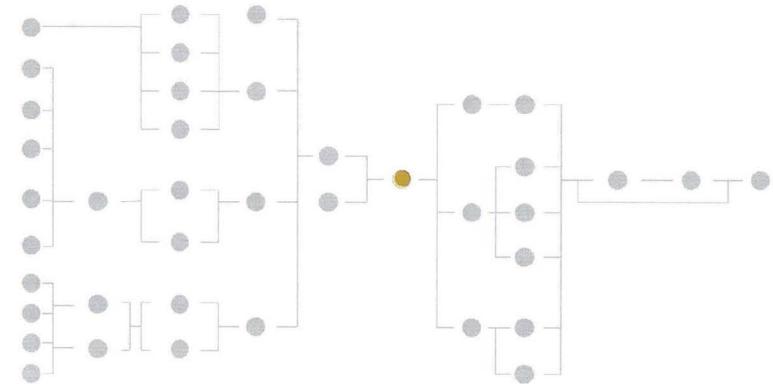


- Restrição legal
- Sem restrição

DEFINIÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIAL DE OCUPAÇÃO . . .



ORGANOGRAMA

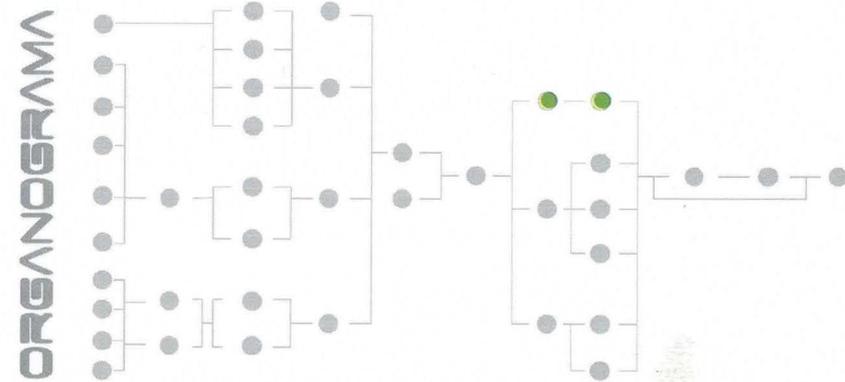


Levando-se em consideração as manchas com maior aptidão à ocupação (aptidão do meio natural) e as limitações normativas foram delimitadas áreas específicas de interesse. Essas áreas são as de maior potencial e, para elas, fez-se uma nova avaliação considerando os critérios originais adotados para identificar limitações relativas a cada tema. Esta nova avaliação de condicionantes - representada através de cartas de aptidão específica - é fundamental na definição do uso que virão a ter as áreas específicas de interesse e do tipo de edificação que receberão.



metros
1000.00

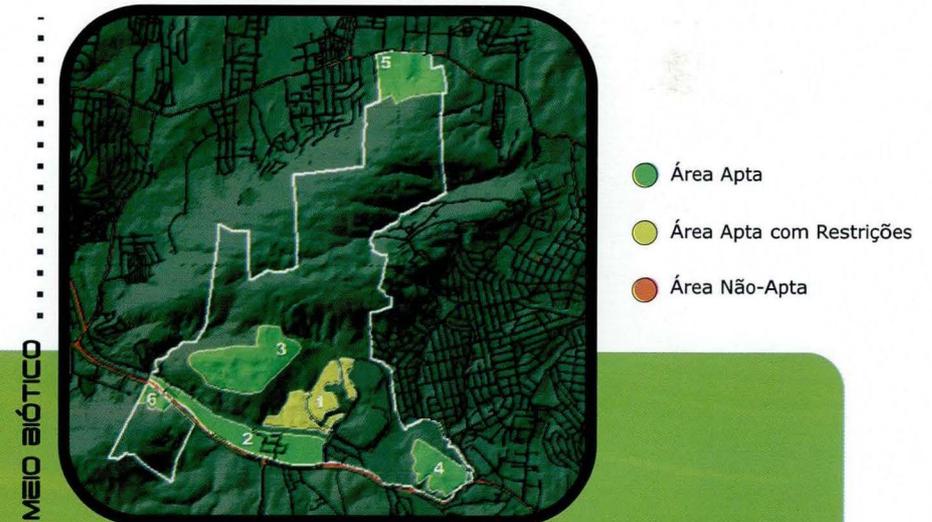
5.3. Aptidão específica para as manchas de ocupação



APTIDÃO ESPECÍFICA - MEIO BIÓTICO

MEIO BIÓTICO

A restrição da área 1 está associada ao grau de conservação avaliado em comparação às demais manchas. Além disso, esta área é vizinha de áreas de mata nativa em elevado estado de conservação, exigindo um projeto de ocupação que garanta a manutenção de grande parte da cobertura vegetal existente, em especial próximo aos talvegues.

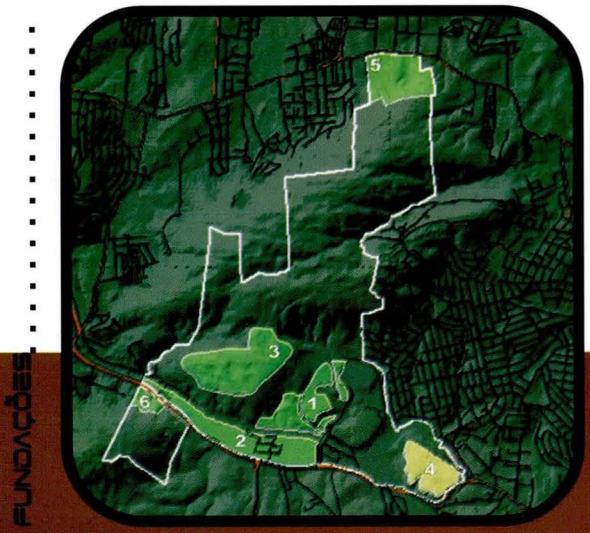


A aptidão para fundações expressa a competência do substrato para recebimento de carregamentos oriundos de edificações e infra-estrutura. Esta competência engloba aspectos relacionados à capacidade de suporte e compressibilidade do solo, à profundidade do lençol freático, à presença de matacões e à profundidade do substrato rochoso.

As áreas foram classificadas como APTAS quando a formação do manto de solo indica soluções através de fundações superficiais ou de pequena profundidade, com baixo custo de implementação. Em áreas classificadas como APTAS com RESTRIÇÕES, prevêem-se fundações profundas executadas com equipamento convencional (facilidade executiva acompanhada de custos moderados de implementação). Áreas NÃO-APTAS provavelmente demandem fundações especiais com dificuldade técnica e complexidade executiva, acompanhadas de custos elevados de implementação.

GEOAMBIENTAL

A aptidão para recebimento de infra-estrutura com risco ambiental inerente considera a adequabilidade do terreno para recebimento de edificações que, por suas características, impliquem em risco ambiental. Áreas APTAS relacionam-se com elevada capacidade de suporte, baixo risco de rupturas de taludes ou escorregamentos, lençol freático profundo e permeabilidade adequada do terreno (solo natural com baixa permeabilidade). Áreas APTAS com RESTRIÇÕES indicam necessidade de avaliação específica de capacidade de suporte de substrato focando a possibilidade de ocorrência de rupturas e escorregamentos, ou lençol freático a pequena profundidade associado a solos medianamente permeáveis a permeáveis. A classificação NÃO-APTAS pode estar relacionada à baixa capacidade de suporte do substrato, elevada compressibilidade ou lençol freático superficial



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta

FUNDAÇÕES

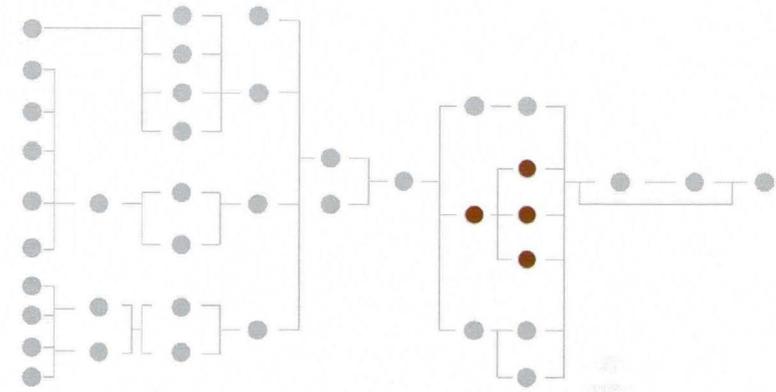
GEOAMBIENTAL

CORTES E ESCAVAÇÕES

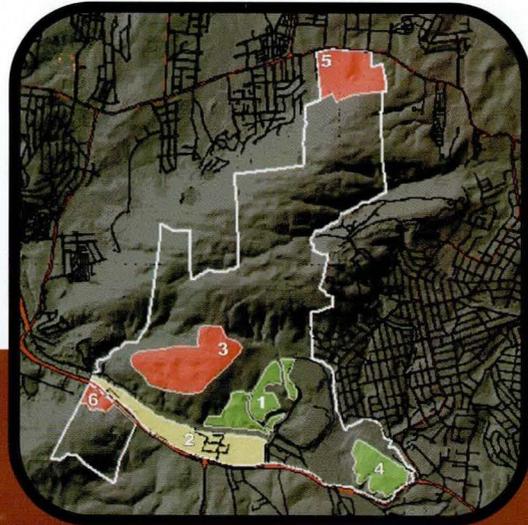
Aptidão para cortes e escavações considera a adequabilidade do solo à execução de escavações para implementação de infra-estruturas enterradas, bem como cortes rodoviários ou necessários à ocupação da área. Áreas APTAS significam baixa dificuldade executiva e reduzidos custos de escavação ou corte. Áreas APTAS com RESTRIÇÕES provavelmente demandem técnicas executivas especiais ou de maior complexidade, associadas a custos maiores de implementação. Finalmente, áreas NÃO-APTAS podem indicar predominância de cortes em rocha, necessidade de rebaixamento do lençol freático por períodos prolongados ou riscos de escorregamento que demandem estruturas de estabilização de grande porte.

Das Cartas de "aptidão específica" relacionadas à geotecnia podem-se obter as seguintes conclusões de ordem prática relacionadas à definição de tipologia e ao projeto arquitetônico para as manchas de ocupação: a carta Aptidão para Fundações indica condições favoráveis em todas as áreas avaliadas, não havendo restrições quanto à capacidade de suporte do substrato para recebimento de obras usuais de engenharia. A área do IPH se diferencia das restantes áreas de ocupação por apresentar um perfil de solo profundo - as fundações nesta área devem alcançar profundidades maiores - não constituindo, porém, qualquer impedimento à sua ocupação; a carta Aptidão para Escavações e Cortes aponta para as áreas 2, 3, 5 e 6 como áreas onde escavações e cortes de maior porte devem ser evitados, em especial nas áreas 3, 5 e 6, onde este tipo de solução implica desmonte em rocha. A restrição da área 2 relaciona-se à necessidade de rebaixamento de lençol freático e estabilização as faces de escavação, havendo, porém, áreas localizadas dentro da unidade (de cotas maiores), onde escavações de pequena profundidade poderiam ser executadas contornando-se parcialmente estas restrições técnicas; a carta de Aptidão à implementação de Infra-estrutura com risco ambiental Inerente (geoambiental) aponta para as áreas 1, 3, 5 e 6 como áreas com restrições a este tipo de uso, nas quais há necessidade de uma avaliação específica em cada caso, com previsão de obras de infra-estrutura e sistemas de monitoramento que excluam ou minimizem qualquer risco ambiental. A área 4 seria a mais apta para este tipo de uso e, no outro extremo, a área 2 não seria indicada para implementação de infra-estrutura com risco ambiental associado (indústrias, etc.).

ORGANOGRAMA



CORTES E ESCAVAÇÕES



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta

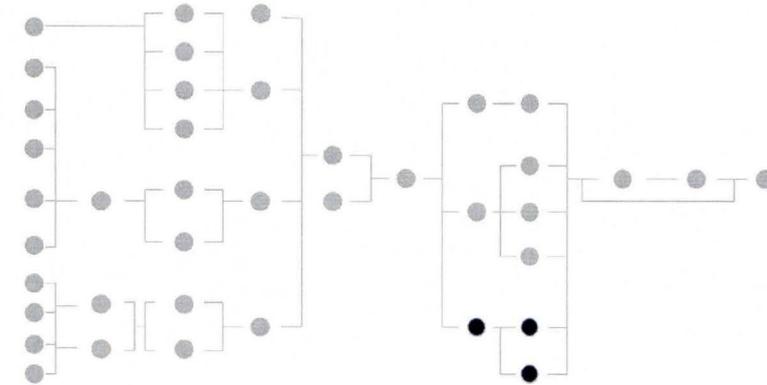
APTIDÃO ESPECÍFICA - HIDROLOGIA

CONTROLE PLUVIAL

As manchas de ocupação potencial foram diferenciadas em dois grupos quanto à aptidão ao controle pluvial (controle do escoamento pluvial gerado com a impermeabilização do solo). As áreas 2 (várzea do arroio Dilúvio) e 4 (IPH) têm menos permeabilidade natural que as demais (áreas 1, 3, 5 e 6). Isto quer dizer que nas áreas 2 e 4 o controle pluvial por infiltração possivelmente deverá ser associado com técnicas de armazenamento para produzir o mesmo efeito que dispositivos de infiltração menos onerosos nas demais áreas.

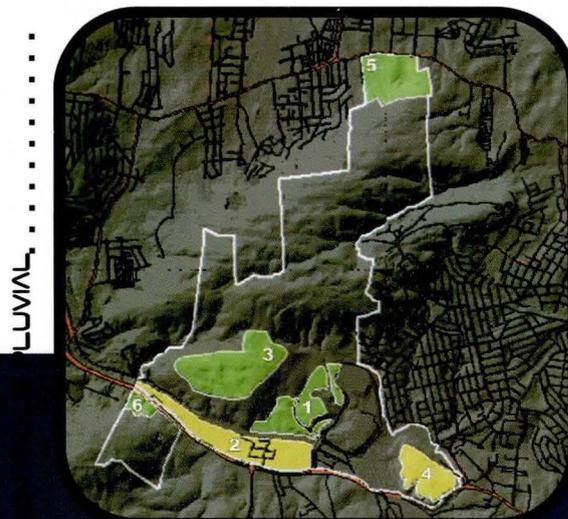
Entretanto, este é apenas uma qualificação indicativa que pode ser alterada com informação em uma escala mais fina nos locais a serem edificados.

ORGANOGRAMA

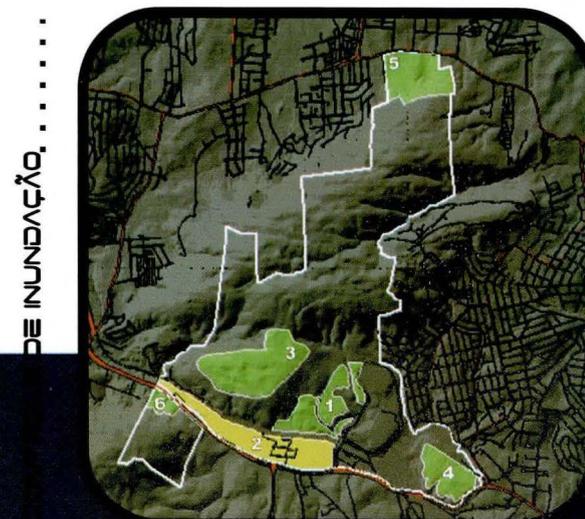


CONTROLE DE INUNDAÇÃO

A aptidão das áreas frente ao risco de inundação é definida de maneira bastante objetiva. Só há uma mancha de ocupação potencial com risco de alagamento por inundação, a área 2, na zona ribeirinha ao arroio Dilúvio, principalmente na margem esquerda, onde o limite do Campus se dá na Avenida Bento Gonçalves. Existem outras áreas inundáveis no Campus, por exemplo, ao norte do IPH, a montante da barragem Mãe d'água, mas não foram selecionadas para ocupação. Esta situação para a área 2 não a torna inapta à ocupação, somente que esta deve ser feita levando em conta esta possibilidade de inundação mesmo a baixo risco.



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta



- Área Apta
- Área Apta com Restrições
- Área Não-Apta



metros
1000,00

5.4. Verificação do Sistema Viário

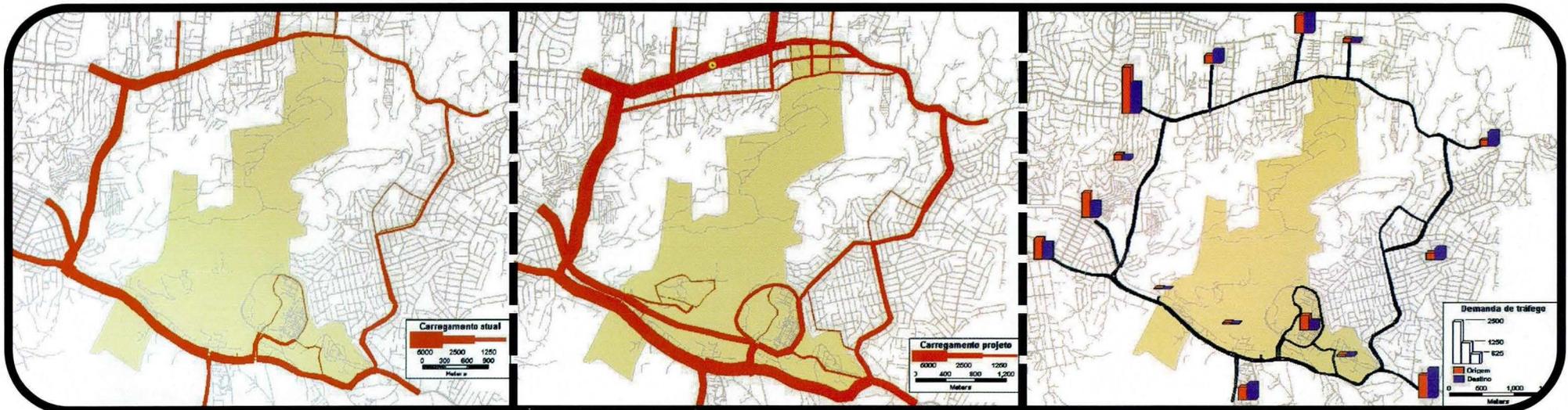
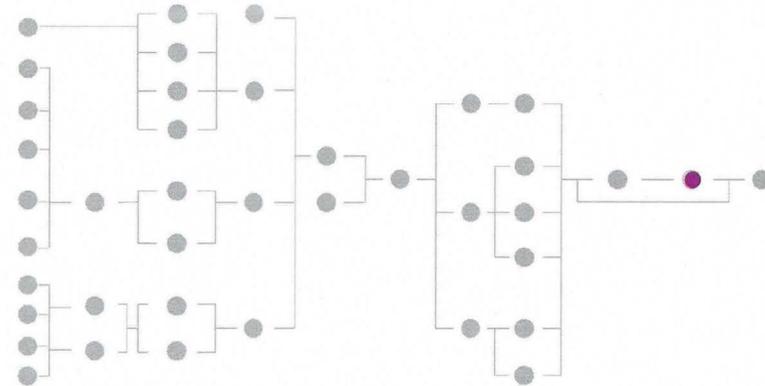
A implantação das novas instalações e a ampliação do Campus do Vale podem gerar impactos significativos, não somente na rede interna ao Campus, como também na região adjacente ao Campus. O estudo de tráfego objetiva avaliar as condições viárias de circulação associadas ao cenário de adensamento do Campus do Vale, propondo como objetivos específicos a caracterização e avaliação dos padrões atuais de tráfego e a previsão e avaliação de padrões futuros de tráfego.

O estudo de tráfego avalia as condições atuais e futuras de circulação, internamente ao Campus do Vale e também na rede viária adjacente. Ele foi desenvolvido através de modelos tradicionais de planejamento de transportes e do modelo computacional de alocação de tráfego SATURN (Simulation and Assignment of Traffic in Urban Road Networks).

O SATURN é um modelo de alocação de tráfego que estima a escolha de rotas dos indivíduos na rede viária. O modelo calcula indicadores de desempenho do tráfego como tempos de viagem, velocidades médias, fluxos nas vias, e medidas de saturação viária. Esses indicadores permitem caracterizar o desempenho operacional do tráfego nos cenários modelados, subsidiando a elaboração e o aperfeiçoamento de soluções.

A delimitação da área investigada no estudo de tráfego envolveu a parcela da rede viária que deverá sofrer impactos significativos no tráfego, em decorrência da ampliação do Campus do Vale. A área avaliada está localizada no extremo leste de Porto Alegre, na fronteira com o município de Viamão. A área tem 18,5 Km² e abrange a região no entorno do Campus do Vale da UFRGS, envolvendo os bairros Agronomia, Jardim Carvalho e Protásio Alves na capital, e parte do município de Viamão. A área de estudo é delimitada ao norte pela Avenida Protásio Alves, a oeste pela Avenida Antônio de Carvalho, ao sul pela Avenida Bento Gonçalves e a leste pela rota formada pelas vias Liberdade, Amazonas e Timbiras, em Viamão. O modelo de alocação de tráfego representa as vias de maior hierarquia que conduzem os volumes mais significativos de tráfego. A rede modelada está destacada na figura e totaliza 32,5 km.

ORGANOGRAMA



O período investigado contemplou os horários que apresentavam as condições mais desfavoráveis de circulação viária, com maiores volumes de tráfego e menores velocidades. Também foram contemplados os picos de entrada e saída no Campus do Vale. Foram estudados os períodos de pico matinal e da tarde, correspondentes aos horários entre 7:30h e 8:30h; e 18:00h e 19:00h, respectivamente.

O estudo foi desenvolvido em seis etapas metodológicas:

1) A caracterização da demanda de tráfego e do sistema viário atual: Esta etapa do trabalho envolveu a quantificação da demanda de tráfego. Foram levantadas as viagens destinadas ao Campus do Vale e as viagens que utilizam uma rede abrangente em torno do Campus, através de contagens volumétricas. A caracterização da rede viária envolveu a descrição operacional das vias e interseções (número de faixas, programação semafórica, restrições de circulação, estrutura morfológica, velocidades médias de circulação, etc).

No estudo de tráfego, a área de estudo é discretizada em zonas de tráfego que representam regiões e locais de produção e atração de viagens. A geração de viagens atual na área de estudo, durante o período de pico da tarde, é apresentada na figura. A barra verde é proporcional ao total de viagens produzido, enquanto que a barra vermelha é proporcional ao total de viagens atraído por cada zona de tráfego.

2) Modelagem da rede viária atual: A modelagem computacional da rede viária atual, nos períodos de pico matinal e da tarde, foi realizada através do modelo de alocação de tráfego SATURN. O modelo do sistema viário atual gerou um cenário de referência, que se constituiu em um elemento chave na avaliação das diferentes propostas urbanísticas consideradas no desenvolvimento do estudo.

O carregamento viário atual, em veículos equivalentes, observado na área de estudo durante o período de pico da tarde, é ilustrado na figura. A espessura das barras é proporcional ao volume de tráfego nos trechos viários.

3) Avaliação e diagnóstico da rede viária atual: A avaliação dos dados coletados em campo e dos resultados da modelagem subsidiou a proposição de medidas para a circulação e a concepção de alterações na rede viária. Através dos parâmetros de saída da modelagem como grau de saturação viária, velocidades médias e comprimentos de filas foi possível quantificar o desempenho do tráfego.

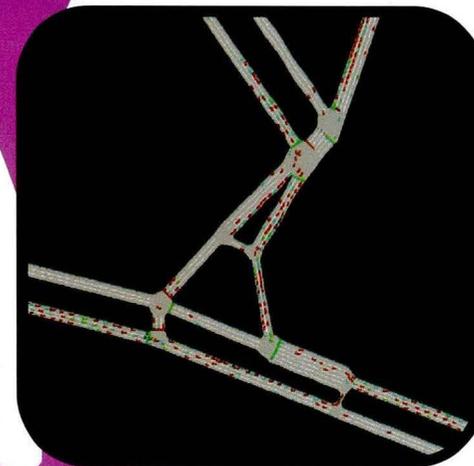
A formação de filas analisada através de modelagem, conforme ilustrado na figura da interseção entre as avenidas Bento Gonçalves, Ipiranga e Antonio de Carvalho.

4) Previsão da demanda de tráfego: O crescimento natural da cidade e a implantação das novas instalações no Campus do Vale acarretarão em acréscimo, no número de viagens na região. Tais acréscimos foram estimados através de taxas de geração de viagens levantadas junto à bibliografia e a partir do estudo dos padrões de deslocamento atuais do Campus do Vale.

5) Modelagem da circulação viária futura: As alterações no sistema viário previstas no estudo urbanístico foram modeladas computacionalmente através do modelo de alocação de tráfego SATURN. Através deste processo foi possível associar diferentes padrões de viagens e diversas configurações do sistema viário, construindo vários cenários de circulação viária para a região do Campus do Vale.

6) Avaliação e diagnóstico da circulação viária futura na região do Campus do Vale: A qualidade da circulação viária no futuro não depende somente da ocupação do Campus, mas também de fatores exógenos à UFRGS. O aumento do número de viagens dependerá da densificação do uso do solo na região, e da intensidade das atividades entre as zonas ligadas pelas vias arteriais no entorno do Campus. O Campus do Vale já é atualmente um importante pólo atrator de viagens, e esta característica será acentuada com a implantação das atividades previstas pelo projeto urbanístico. O número de viagens ao Campus, no futuro, dependerá da intensidade de ocupação das diferentes áreas.

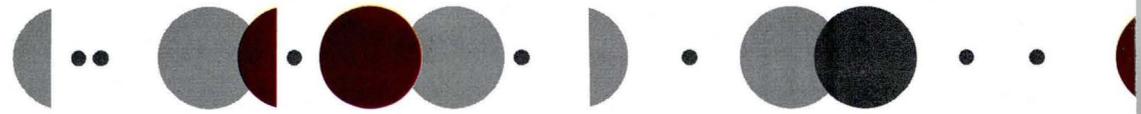
A análise de cenários futuros constituídos por variados padrões de demanda de tráfego e alternativas de configuração viária possibilitaram uma avaliação da circulação viária. Esta etapa permitiu o aperfeiçoamento do projeto, considerando a minimização dos impactos da ampliação do Campus no sistema viário externo, uma adequada acessibilidade dos usuários do Campus e a integração entre as diferentes instalações internas. O resultado da simulação de um dos cenários de demanda testados é apresentado na figura que ilustra o carregamento viário no sistema viário projetado.



5.5 Comentários sobre a metodologia e os resultados alcançados

A metodologia de análise aplicada ao estudo mostrou-se amplamente satisfatória dentro do escopo de um trabalho desta natureza. Uma seqüência lógica e intuitiva foi aplicada ao processo de avaliação de condicionantes visando a definição de áreas propícias para o uso com diferentes finalidades. Inicialmente foram identificadas áreas com potencial de ocupação para, posteriormente, vinculá-las ao tipo de uso que mais se ajustasse às suas características. Uma seqüência de dados coligidos, análises realizadas e resultados gerados levaram, de forma inequívoca, ao resultado almejado. Os resultados confirmam dois pontos neurálgicos da metodologia nos quais se define, em primeiro momento, a suscetibilidade geral à ocupação para toda a área do Campus e, em segundo momento, cartas de aptidão específicas focadas nas áreas previamente definidas para ocupação. O segundo resultado da análise apontou ainda algumas características desejáveis ou não ao projeto arquitetônico (uso ou não de escavações, capacidade de suporte do substrato que permitiria projetar vãos maiores, distribuição horizontal ou vertical da ocupação segundo taxas de impermeabilização aceitáveis para a área, etc.).

A esquematização do processo de análise, de forma consistente e extensiva, constitui-se em excelente ponto de partida e subsídio de grande valia em um estudo desta característica. Porém, um dos maiores desafios a serem vencidos reside na multidisciplinariedade inerente a qualquer estudo urbanístico. Áreas de conhecimento diversas, com conceitos, linguagem e critérios próprios, devem trabalhar em forma sintonizada e integrada para que os resultados de cada área possam ser ponderados entre si. Este sim constitui-se no maior desafio do método. Neste caso particular o desafio foi superado de forma natural pela competência profissional e gerencial das pessoas envolvidas, pela coesão do grupo e, inevitavelmente, através de reuniões freqüentes e periódicas nas quais as diferenças ou incompatibilidades iniciais foram saneadas e polidas, alcançando-se uma linguagem comum e uniformidade de conceitos, aspectos estes essenciais à qualidade e confiabilidade do produto gerado.



04. INTERVENÇÕES - PROPOSTAS URBANÍSTICAS



- 4.1 Região Anel Viário
- 4.2 Região Bento Gonçalves
- 4.3 Região Patronato
- 4.4 Região Refúgio da Vida Silvestre
- 4.5 Região Protásio Alves
- 4.6 Sistema Viário

05. METODOLOGIA E ANÁLISE



- 5.1 Levantamento, análise e resultados setoriais
- 5.2 Resultado integrado - síntese
- 5.3 Aptidão específica para as manchas de ocupação
- 5.4 Verificação do Sistema Viário
- 5.5 Comentários sobre a metodologia e os resultados alcançados





NUCLEO DE TECNOLOGIA URBANA DA UFRGS
EQUIPE TECNICA

Coordenação geral

Professor Benamy Turkienicz, Doutor

Coordenador dos Estudos do Ambiente Natural

Professor Heinrich Hasenack, Mestre

Estudos Hidrológicos - Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH

Professor André Luiz Lopes da Silveira, Doutor

Professor Alfonso Risso, Mestre

Professor Joel Goldenfum, Doutor

Estudos Geotécnicos - Laboratório de Ensaios Geotécnicos e Geoambientais - LEGG

Professor Fernando Schnaid, Doutor

Professor Nilo Consoli, Doutor

Engenheiro Diego Nacci, Mestre

Estudos do Meio Biótico Centro de Ecologia

Professor, Heinrich Hasenack, Mestre

Biólogo Eduardo Dias Forneck, Mestre

Biólogo José Luís Passos Cordeiro, Mestre

Biólogo Ricardo Dobrovolski

Biólogo Rogério Both

Márcia Colares de Matos, Acadêmica de Geografia

Mariana Lisboa Pessoa, Estudante da Escola Técnica da UFRGS - MCA

Coordenador dos Estudos do Meio Antrópico

Professor Benamy Turkienicz, Doutor

Estudo Sistema Viário - Laboratório de Sistemas de Transporte LASTRAN

Professora Helena Beatriz Bettella Cybis, Doutora

Engenheiro Davi Ribeiro Campos de Araujo, Mestre

Engenheiro Civil Cristiano Della Giustina

Jorge Luis Pinotti, Acadêmico de Engenharia Civil

Estudos Urbanísticos - Laboratório para Simulação e Modelagem em Arquitetura e Urbanismo - SIMMLAB

Professor Benamy Turkienicz, Doutor

Arquiteto Diego da Silva Brandalise

Arquiteta Geisa Bugs

Arquiteta Miriam Dall'igna

Arquiteto Paulo Jorge Riss

Aline Veiga, Acadêmica de Arquitetura

Claudia Paupério Tilton, Acadêmica de Arquitetura

Daniel de Oliveira Vargas, Acadêmico de Arquitetura

Júlia Leutchuk da Rocha, Acadêmica de Arquitetura

Juliana Gasparotto, Acadêmica de Arquitetura

Maria Helena Cavalheiro, Acadêmica de Arquitetura

Thais Compani, Acadêmica de Arquitetura

Vinícius de Medeiros Santos, Acadêmico de Arquitetura

Paulo Ricardo Capra, Acadêmico de Sociologia

Gerente de Projeto

Arquiteta Geisa Bugs



projeto gráfico + capa = 

R. Fernandes Vieira, 203/502
fone: (0xx51)3211-0504
Porto Alegre, RS

CAMPUS DO VLS: HERANÇA E DESAFIOS

OCUPAÇÃO E PLANEJAMENTO DO CAMPUS DO VLS UFRGS
PORTO ALEGRE



Universidade Viva

