

**CONTRIBUIÇÕES DA VEGETAÇÃO PARA O
CONFORTO AMBIENTAL NO CAMPUS CENTRAL DA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO GRANDE DO SUL**

Helena Wachsmann Schanzer

Porto Alegre

Maio de 2003

HELENA WACHSMANN SCHANZER

**CONTRIBUIÇÕES DA VEGETAÇÃO PARA O CONFORTO
AMBIENTAL NO CAMPUS CENTRAL DA PONTIFÍCIA
UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em
Engenharia na modalidade Acadêmico

Porto Alegre

maio de 2003

SCHANZER, Helena Wachsmann

Contribuições da Vegetação para o Conforto Ambiental
no Campus Central da PUCRS

Helena Wachsmann Schanzer. – Porto Alegre:
PPGEC/UFRGS, 2003.

n p.

Dissertação de Mestrado Acadêmico, Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Civil da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul; Título obtido.
Orientadora: Beatriz Maria Fedrizzi.

1. Conforto Ambiental e Paisagismo I. Título

CCAA2

HELENA WACHSMANN SCHANZER

**CONTRIBUIÇÕES DA VEGETAÇÃO PARA O CONFORTO
AMBIENTAL NO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS**

Esta dissertação de mestrado foi julgada adequada para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo professor orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 30 de junho de 2003.

Prof. ^a Beatriz Maria Fedrizzi
PhD. Univ./Suécia
Orientadora

Prof. Francisco P.S.L. Gastal
Coordenador do PPGEC/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Lúvia Salomão Piccinini
(Fac. Arq./UFRGS)
M.Sc., Univ. of London/Inglaterra

Prof. ^a Maria Helena Menna Barreto
Abrahão (Fac. Educ./PUCRS)
Dra., UFRGS

Prof.^a Maria Lúcia Tiellet Nunes
(Fac. Psicol./PUCRS)
Dra., Universidade de Berlim/Alemanha

Prof. Miguel Aloysio Sattler
(Fac. Eng./UFRGS)
PhD., Univ. Sheffield/Inglaterra

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu filho Pedro, que ilumina todos os meus dias (obrigada pela compreensão e paciência), ao meu irmão Sérgio que deu o “*insight*” deste trabalho. Aos meus pais que sempre me apoiaram, à minha irmã Dora e ao meu sobrinho Leandro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Prof.^a Beatriz Maria Fedrizzi e a colaboração constante do Prof. Miguel Sattler para a realização deste trabalho.

Agradeço a todas as pessoas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul por me abrirem as portas e colaborarem com este trabalho em especial ao Arq. Henrique Rocha, ao Arq. Cícero Santini, à Arq.^a Eliane Salvi, à Neida Moura, ao Prof. João Carlos Gasparin, ao Irmão Elvo Clemente e ao Sr. Udo Adolf.

Agradeço à minha eterna professora Clarice Medeiros, pela ajuda na escrita correta deste trabalho e por torná-lo mais divertido a cada encontro.

Agradeço à Prof.^a Dr. Carin Maria Schmit e à Prof.^a Jandyra Faschel incansáveis na colaboração para formatação dos dados e informações. Obrigada também à Prof.^a da PUCRS Dra. Maria Lúcia Tiellet Nunes pelas dicas e sugestões.

Agradeço à psicóloga Maiti Siqueira pela grande ajuda nas entrevistas e à acadêmica de arquitetura Bianca Giorgis pelos desenhos.

Agradeço aos meus colegas Giane Grigolleti pelas horas de estudo compartilhadas e ao colega Sérgio Tomasini.

Obrigada especial às amigas do coração: Suzana Naiditch e Suzana Golbert pelos materiais cedidos.

E não poderia deixar de agradecer aos entrevistados que participaram respondendo pacientemente às entrevistas e fornecendo todo o subsídio para este trabalho.

“Na colocação da árvore e da obra de edificação lado a lado, dois mundos se encontram: o mundo natural e o mundo fabricado, que emerge do pensamento do homem através da transformação de materiais duros, inorgânicos.

Dois mundos que podem ser como fogo e água – e na realidade, às vezes podem ter esse efeito – ou podem se harmonizar um com o outro formando uma unidade rica de tensão. Ou será que os dois estão sempre em constante interação de efeitos, e nunca podem ser separados um do outro?”

Johann Kräftner (1981, p.25)

RESUMO

SCHANZER, H. W. **Contribuições da Vegetação para o Conforto Ambiental no Campus Central da PUCRS**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

A presença da vegetação exerce grande influência em aspectos de conforto ambiental principalmente nas questões referentes ao conforto térmico e a percepção do ambiente construído. A exclusão das áreas verdes nos locais que o ser humano habita, causa inúmeros danos para o ambiente influenciando na sua qualidade de vida porque ele está geneticamente ligado à natureza e precisa dela para viver. Estas questões são determinantes para que o desempenho do ambiente construído atinja níveis satisfatórios para o bem estar do usuário. O objetivo principal deste trabalho foi compreender questões relacionadas a aspectos físicos e psicológicos quanto a presença da vegetação para os usuários dos espaços abertos no Campus Central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul situado em Porto Alegre. O objetivo secundário foi a identificação dos aspectos positivos e negativos da presença da vegetação quanto às questões térmicas e psicossociais no Campus Central da PUCRS. Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas entrevistas com um grupo de usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. Os resultados foram analisados a fim de verificar a percepção dos entrevistados sobre a presença da vegetação e a relação estabelecida com os aspectos de conforto ambiental. A discussão sobre a influência da vegetação no ambiente construído foi embasada em uma revisão teórico-conceitual sobre conforto e percepção ambiental direcionada aos espaços abertos nas cidades em relação ao ser humano e à natureza. Conforme foi possível identificar através dos resultados desta pesquisa, os entrevistados valorizam a presença da vegetação nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. Os entrevistados destacaram aspectos relativos à vegetação como elemento importante para a melhoria do conforto térmico e para a humanização dos espaços abertos no Campus Central da PUCRS. Algumas questões foram destacadas pelos entrevistados em relação às altas temperaturas no verão, à falta de sombra nos estacionamentos do Campus, à demanda por locais para sentar nas áreas externas e recantos e a necessidade de aumento da vegetação nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.

Palavras-chaves: vegetação; conforto térmico; percepção ambiental; áreas verdes

ABSTRACT

SCHANZER, H. W. **Contribuições da Vegetação para o Conforto Ambiental no Campus Central da PUCRS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, UFRGS, Porto Alegre.

Vegetation plays a significant role in aspects related to environmental comfort, especially regarding thermal comfort and the environmental perception in built areas. Human beings are genetically connected to nature and they depend on nature to have quality of life. The exclusion of green areas in places where human beings live cause several negative consequences and the loss of environmental quality of life. Such aspects are very important so that the performance of built areas can provide satisfactory levels of users' well being. The major objective of this study was to comprehend physical and psychological aspects related to the presence of vegetation in open areas of the Central Campus of Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, located in Porto Alegre. The second major objective was to identify the positive and negative aspects related to the presence of vegetation regarding thermal and psychosocial issues at the Central Campus of PUCRS. Groups of users of open spaces at the Central Campus of PUCRS were interviewed in order to accomplish this study. The results were analyzed with the purpose of verifying the users' point of view about the presence of vegetation and the relation between their point of view and the environmental comfort. The analysis of the influence of vegetation on built areas was based on a theoretical-conceptual review on the environmental comfort and the perception of open spaces in the cities taking into consideration human beings and nature. According to what was identified through the results of this study, the users consider the presence of vegetation in open spaces of the Central Campus of PUCRS very important. They pointed out aspects related to the vegetation as important elements for the improvement of thermal comfort and for the humanization of open spaces in the Central Campus of PUCRS. The problems mentioned by the users regarding high temperatures in the summer, lack of shadow areas in the parking lots of the Campus, necessity of benches in the external areas, in addition to shaded resting places and the necessity of vegetation' increasing in open areas of the Central Campus of PUCRS.

Key-words: vegetation; thermal comfort; environmental perception; green areas

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	V
AGRADECIMENTOS.....	VI
EPÍGRAFE.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
SUMÁRIO.....	p.10
LISTAS DE ILUSTRAÇÕES.....	p.15
1 INTRODUÇÃO.....	p.19
1.1 PANORAMA DO ENSINO SUPERIOR.....	p.23
1.2 O ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO.....	p.28
1.3 PERSPECTIVA HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.29
2 METODOLOGIA.....	p.34
2.1 OBJETIVOS.....	p.34
2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	p.34
2.2.1 Pesquisa bibliográfica.....	p.35
2.2.2 Levantamento de dados.....	p.35
2.2.3 Análise estatística.....	p.35

3 A PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO E O BEM ESTAR DO SER HUMANO.....	p.36
3.1 O CONFORTO AMBIENTAL E O SER HUMANO.....	p.36
3.2 A TEMPERATURA DE CONFORTO HUMANO.....	p.37
3.2.1 Considerações sobre o clima de Porto Alegre.....	p.41
3.3 A VEGETAÇÃO E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	p.43
3.3.1 A teoria da abordagem da fadiga mental.....	p.44
3.3.2 A teoria da biofilia e a biofobia.....	p.45
3.4 A VEGETAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO.....	p.47
3.4.1 As árvores na cidade sob uma perspectiva histórica.....	p.47
3.4.2 O valor cultural das árvores.....	p.49
3.4.3 O valor ambiental das árvores.....	p.49
3.4.4 A árvore: condicionador térmico ideal.....	p.51
3.5 POSSÍVEIS DANOS CAUSADOS PELAS ÁRVORES.....	p.55
3.6 PREFERÊNCIAS POR TIPOS DE PAISAGENS.....	p.56
4 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	p.60
4.1 DESCRIÇÃO DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS NA ÁREA ESTUDADA.....	p.61
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	p.63
5.1 A PERCEPÇÃO DOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.63
5.1.1 Opinião dos entrevistados sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p.66
5.1.2 Expectativa dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p. 72

5.1.3 Utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p.85
5.2 A PERCEPÇÃO DA PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.89
5.2.1 Expectativa dos tipos de vegetação.....	p.91
5.2.2 As vantagens da presença da vegetação próximo de edificações.....	p.97
5.2.2.1 Melhoria do bem estar psicológico do usuário.....	p.99
5.2.2.2 Melhoria do conforto térmico.....	p.102
5.2.2.3 Melhoria da qualidade do ar.....	p.102
5.2.3 Desvantagens da presença da vegetação próximo de edificações.....	p.103
5.3 O USO DA VEGETAÇÃO PARA A MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO NOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.105
5.3.1 A vegetação e sua influência na temperatura durante as diferentes estações do ano.....	p.105
5.3.1.1 A temperatura no verão no Campus Central da PUCRS.....	p.108
5.3.1.2 Sugestões para melhoria do conforto térmico no Campus Central da PUCRS....	p.113
5.3.1.3 Utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS nas diferentes estações do ano.....	p.116
5.4 PREFERÊNCIA POR ÁREAS VERDES NO ESPAÇO ABERTO DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.119
5.4.1 Preferência por espaços abertos.....	p.119
5.4.2 Locais preferidos do Campus Central da PUCRS.....	p.120
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	p.137
6.1 CONCLUSÕES.....	p.137
6.1.1 Compreensão dos aspectos físicos e psicossociais relativos à presença da vegetação para os usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p.137

6.1.2 Aspectos de planejamento.....	p.139
6.2 SUGESTÕES PARA OS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS.....	p.140
6.2.1 Sugestões para os projeto de paisagismo no Campus Central da PUCRS.....	p.140
6.2.2 Sugestões para melhoria do conforto térmico nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p.141
6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	p.142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	p.143
APÊNDICES	p.150
APÊNDICE A – Entrevistas.....	p.151
APÊNDICE B – Idade e sexo dos entrevistados.....	p.152
APÊNDICE C – Faculdades dos estudantes entrevistados.....	p.153
APÊNDICE D – Nível de graduação dos entrevistados.....	p.154
APÊNDICE E – Turno que os entrevistados freqüentam o Campus Central da PUCRS.....	p.155
APÊNDICE F – Data das entrevistas.....	p.156
APÊNDICE G – Características do clima nos dias das entrevistas.....	p.157
APÊNDICE H – Local da entrevista e número dos prédios.....	p.158
APÊNDICE I – Prédios e descrição do curso ou atividade.....	p.159
ANEXOS	p.160
ANEXO 1 ABSORTIVIDADE EM FUNÇÃO DA COR.....	p.161

ANEXO 2 MAPA GERAL DE PORTO ALEGRE..... p.162

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Participação da educação no Brasil (% do PIB) em 2000.....	p.24
Figura 2: Gráfico comparativo de gastos com educação em %PIB.....	p.25
Figura 3: Participação do setor privado no ensino.....	p.26
Figura 4: Ilustração da chácara onde foi erguido o Campus Central da PUCRS.....	p.29
Figura 5: Localização do Campus Central da PUCRS em Porto Alegre.....	p.31
Figura 6: Vista aérea do Campus Central da PUCRS.....	p.33
Figura 7: Carta bioclimática de Olgyay.....	p.37
Figura 8: Carta bioclimática para o Brasil.....	p.38
Figura 9: Carta bioclimática com as estratégias indicadas para Porto Alegre.....	p.40
Figura 10: Corte com temperaturas do solo em diferentes superfícies.....	p.53
Figura 11: Danos do sistema radicular de árvore em calçamento.....	p.55
Figura 12: Mapa do Campus Central da PUCRS com demarcação dos limites da área estudada.....	p.62
Figura 13: Foto aérea da área estudada do Campus Central da PUCRS.....	p.64
Figura 14: Planta baixa geral do Campus Central da PUCRS.....	p.65
Figura 15: Opinião sobre os espaços abertos no Campus Central da PUCRS.....	p.66
Figura 16: Manutenção dos jardins do Campus Central da PUCRS.....	p.70
Figura 17: Vigilância no Campus Central da PUCRS.....	p.72
Figura 18: Expectativa dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.....	p.73
Figura 19: Jovem em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.75
Figura 20: Grupo de estudantes sentados em recanto situado na confluência dos prédios 6,8 e 15.....	p.76
Figura 21: Bancos que inibem a interação social.....	p.77
Figura 22: Bancos que facilitam a interação social.....	p.77

Figura 23: Pátio em frente ao prédio 11, Faculdade de Direito e Psicologia.....	p.82
Figura 24: Estacionamento em frente ao Colégio Champagnat.....	p.83
Figura 25: Estacionamento entre os prédios 50, 20 e 17.....	p.84
Figura 26: Atividade nos intervalos das aulas.....	p.86
Figura 27: Estudante em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.87
Figura 28: Estudantes no jardim interno do prédio 16, Biblioteca Central da PUCRS.....	p.88
Figura 29: Expectativa sobre a presença da vegetação no Campus Central da PUCRS...	p.90
Figura 30: Tipo de vegetação desejada.....	p.91
Figura 31: Recanto em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.94
Figura 32: Gramado em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.95
Figura 33: Opinião sobre as vantagens da presença da vegetação próximo de edificações.....	p.98
Figura 34: Opinião sobre o calor no Campus Central da PUCRS no verão.....	p.108
Figura 35: Espaço aberto na frente do Prédio 40.....	p.112
Figura 36: Espaços abertos entre o Prédio 11 e o Prédio 30.....	p.112
Figura 37: Utilização de locais diferentes do pátio no inverno e verão no Campus Central da PUCRS.....	p.116
Figura 38: Frente da Faculdade de Odontologia da PUCRS, Prédio 6.....	p.118
Figura 39: Planta baixa geral do Campus Central da PUCRS com as áreas preferidas pelos entrevistados.....	p.121
Figura 40: Vista geral da área externa do prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.123
Figura 41: Vista geral dos recantos na área em frente do prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.123
Figura 42: Vista geral dos recantos em frente do prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.....	p.124
Figura 43: Vista do recanto com figueira-nativa em frente aos prédios 15 e 8.....	p.125

Figura 44: Vista geral da área verde entre o prédio 30 e o Colégio Champagnat.....	p.126
Figura 45: Vista da área verde em frente ao prédio 7, Faculdade de Comunicação Social da PUCRS.....	p.127
Figura 46: Espaço aberto em frente ao prédio 11, Faculdades de Direito e Psicologia da PUCRS.....	p.128
Figura 47: Vista geral do bar do prédio 12.....	p.129
Figura 48: Vista da área em frente do prédio 12.....	p.130
Figura 49: Vista da área com banco em frente do prédio 12.....	p.130
Figura 50: Jardim atrás do Prédio 15.....	p.131
Figura 51: Jardim e recantos atrás do Prédio 15.....	p.132
Figura 52: Jardim atrás da Capela, prédio 23 e do Prédio 5.....	p.133
Figura 53: Jardim da Capela, prédio 23.	p.133
Figura 54: Jardim na frente do prédio 30, Faculdade de Engenharia da PUCRS.....	p.134
Figura 55: Pórtico principal de acesso do Campus Central da PUCRS.....	p.135
Figura 56: Chafariz no acesso principal do Campus Central da PUCRS.....	p.135

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados climáticos de Porto Alegre.....	p. 42
Tabela 2: Justificativa para o aumento da vegetação no Campus Central da PUCRS.....	p.97
Tabela 3: Vantagens apresentadas pela presença da vegetação.....	p.98
Tabela 4: Desvantagens devido à presença da vegetação próximo das edificações.....	p.103
Tabela 5: Opinião sobre a temperatura com presença de vegetação no Campus Central da PUCRS.....	p.106
Tabela 6: Opinião sobre a temperatura no inverno com presença de vegetação no Campus Central da PUCRS.....	p.106
Tabela 7: Local do Campus Central da PUCRS onde é muito quente no verão.....	p.111
Tabela 8: Sugestões para melhoria do calor no verão no Campus Central da PUCRS.....	p.114
Tabela 9: Espaços com áreas verdes considerados mais agradáveis no Campus Central da PUCRS.....	p.122

CONTRIBUIÇÕES DA VEGETAÇÃO PARA O CONFORTO AMBIENTAL NO CAMPUS CENTRAL DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

1. INTRODUÇÃO

Estudos realizados por pesquisadores como Ulrich (1986), Ulrich (1993), Kaplan e Kaplan (1982), Altman e Wohwill (1983) e Bernastzky (1982) têm demonstrado que a presença da vegetação alivia o estresse, aumenta o poder de concentração e humaniza as cidades. No planejamento dos espaços construídos, a localização adequada dos elementos vegetais beneficia aspectos de conforto ambiental como temperatura, oxigenação do ar, ventos e umidade a fim de que se atinjam resultados satisfatórios para o conforto humano, influenciando também no bem estar psicológico dos usuários.

De um modo geral, no Brasil, as áreas externas das edificações não são consideradas tão importantes pelos projetistas quanto as áreas internas das edificações. No planejamento das edificações, existe a preocupação de atender padrões de qualidade relacionados à iluminação, à ventilação, ao conforto térmico e acústico no interior do prédio, enquanto as condições oferecidas no exterior da edificação, em relação às áreas verdes, são relegadas a um segundo plano. No entanto, a qualidade das áreas externas é tão importante quanto a da interna e a existência de áreas verdes nos espaços abertos é fundamental para o bem estar físico e psicológico do usuário.

A escassez de áreas verdes no meio urbano é um problema que se agrava com o rápido crescimento das cidades. Porto Alegre é uma cidade que, segundo Menegat et al. (1998, p.120), possui um índice de área verde por habitante de 14,11 m²/habitante, incluindo-se praças e parques públicos, não sendo considerados, no entanto, nesse cálculo, canteiros, jardins, rótulas, áreas de preservação ambiental ou de arborização viária. A manutenção de uma adequada relação entre área verde e população é importante na cidade porque, segundo

os mesmos autores, as áreas verdes amenizam os efeitos da excessiva impermeabilização do solo, regulam o microclima, amenizam as altas temperaturas produzidas pela concentração de áreas edificadas ou pavimentadas e permitem a infiltração das águas da chuva, diminuindo o escoamento superficial. Além disto, contribuem para diminuir a poluição do ar em função da capacidade da folhagem das árvores de reter partículas suspensas na atmosfera, abrigam e alimentam a fauna. Todos esses fatores transformam as áreas verdes dos espaços abertos em elementos vitais para a construção de um ambiente urbano saudável, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade de vida dos usuários.

O impacto do crescimento das áreas edificadas em detrimento das áreas verdes tem como consequência a diminuição da arborização nas cidades. O alto custo do metro quadrado de terreno em áreas urbanizadas implica, muitas vezes, a inviabilização da manutenção de áreas verdes no terreno, por ser mais lucrativo edificá-las. É inevitável que as cidades cresçam e se expandam vertical e horizontalmente. Sua população se multiplica e mais áreas verdes sacrificam-se para criar moradias e infraestrutura necessária para sediá-las dentro do paradigma de desenvolvimento atual.

Paralelamente a este processo, a população busca melhores condições de vida e a educação é um dos principais alicerces destas profundas modificações sociais, pois exerce o papel fundamental de colocar as pessoas em novos cenários sociais. A educação básica prepara o indivíduo de uma forma essencial, mas é a educação superior que tem o poder de inserir o cidadão em outra dimensão social e econômica. Ela é a estratégia para o desenvolvimento das nações, de acordo com a Declaração Mundial sobre a Educação Superior, da United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, 1998) apud Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002, p.1):

A educação superior tem dado ampla prova de sua viabilidade no decorrer dos séculos e de sua habilidade para se transformar e induzir mudanças e progressos na sociedade. Devido ao escopo e ritmo destas transformações, a sociedade tende paulatinamente a transformar-se em uma sociedade do conhecimento, de modo que a educação superior e a pesquisa atuam agora como componentes essenciais do desenvolvimento cultural e sócio-econômico de indivíduos, comunidades e nações.

Tal questão sinaliza a exigência de se proceder ao redimensionamento dos desafios de sempre e do futuro, através de ações que articulem novas idéias, práticas e recursos. As instituições de ensino superior têm avançado em qualificação do pessoal, aumento do número

de pessoas com acesso a elas, em flexibilidade de ofertas de cursos e na avaliação sistemática das condições de ensino. Os critérios considerados pelas instituições federais na avaliação das instituições de ensino superior incluem a qualificação do corpo docente, as condições de uso das instalações e de laboratórios equipados. Se estes critérios estiverem bem atendidos, será uma instituição considerada de boa qualidade. O conjunto físico dessas instituições não é avaliado, no entanto, como um todo. Questiona-se por isso, se ele atende as necessidades do usuário que passa alguns anos da sua vida ali, cursando a graduação e a pós-graduação. A qualidade das universidades deveria ser mesurada incluindo-se critérios de avaliação para as áreas externas, uma vez que a presença da vegetação é fundamental para a qualidade de vida do ser humano. Sommer (1973, p.112) ressalta a importância das áreas externas, relatando que, na arquitetura das instituições, poucas vezes se dá atenção devida às áreas externas como espaço habitável. O mesmo autor cita como exemplo as universidades, nas quais os melhores lugares para permanecer estão fora dos edifícios e defende que os terrenos sejam tratados paisagisticamente a fim de criar espaços com áreas sombreadas e arborizadas que atendam as necessidades do usuário. As instituições de ensino superior são um mundo novo para o indivíduo que nelas ingressa, pois oferecem novos horizontes, possibilidades de relacionamentos e, principalmente, um ambiente que praticamente será ocupado por no mínimo quatro anos.

De acordo com Sommer (1973, p.215), podemos planejar “universidades que atendam aos interesses de pesquisadores, e não dos estudantes. Um resultado é tão possível quanto outro. Um problema de planejamento é um problema de valor: saber que interesses devem ser atendidos.” Por definição, conforme Ferreira (1999), Universidade é

“Uma instituição de ensino superior que compreende um conjunto de faculdades ou escolas para a especialização profissional e científica, e tem por função precípua garantir a conservação e o progresso nos diversos ramos do conhecimento, pelo ensino e pela pesquisa”.

Pelo fato de se tratar de uma instituição educacional, os espaços abertos irão influenciar na questão da aprendizagem. Fedrizzi (1997, p.67) defende que a vegetação e demais elementos naturais podem ter influências benéficas no ambiente escolar. Pátios com vegetação lembram às pessoas que elas fazem parte de um delicado ecossistema e que devem respeitá-lo. Conforme Sommer (1973, p.167), há um crescente interesse pelo ambiente universitário devido à conscientização pública da importância da educação superior e seu

lugar na sociedade. A indústria do conhecimento é uma grande consumidora de bens e de serviços.

Diante desta realidade, a intenção deste trabalho é compreender a relação dos usuários dos espaços abertos do Campus Central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, relativos a aspectos físicos e psicossociais quanto à presença da vegetação, e, em segundo plano, identificar aspectos positivos e negativos quanto à presença da vegetação em relação às questões térmicas e psicossociais. Para o fim deste trabalho, denominaram-se áreas externas os espaços abertos existentes no entorno dos prédios do Campus Central da PUCRS, localizado em Porto Alegre, mas internos aos muros entre a Av. Ipiranga e a Av. Bento Gonçalves. São utilizados com este mesmo sentido os termos: espaço externo, áreas verdes e áreas externas.

Os usuários que freqüentam estas áreas são estudantes, professores e funcionários da PUCRS, além de pessoas que ali circulam em função das atividades relacionadas ao comércio e serviços existentes no Campus Central disponíveis à comunidade em geral.

Mas então, como planejar e o que deve ser considerado no planejamento dos espaços abertos para os usuários que freqüentam o Campus Universitário?

Este trabalho, que foi realizado através de um levantamento de dados por meio de entrevistas com os usuários das áreas externas do Campus Central da PUCRS, e através de revisões bibliográficas, pretende indicar sugestões para o planejamento no que tange a questões térmicas e psicossociais pertinentes à presença da vegetação no espaço externo aberto desta universidade.

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo consiste na introdução com a idéia, em linhas gerais, sobre a pesquisa e um retrato da realidade do ensino superior no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

No segundo capítulo são abordados o método de pesquisa com os seus objetivos e as etapas para o seu desenvolvimento.

No terceiro capítulo encontra-se a revisão bibliográfica realizada sobre abordagens de conforto ambiental, psicologia ambiental, vegetação e preferências por tipos de paisagens.

Além disto foram abordados os possíveis danos que a vegetação pode ocasionar no ambiente construído quando plantada em local inadequado.

No quarto capítulo são apresentados o levantamento de dados e a descrição da área do Campus Central da PUCRS abordada no trabalho. No quinto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa e se faz a discussão dos mesmos. Cada questão é discutida conforme a revisão bibliográfica realizada.

No sexto capítulo apresentam-se as conclusões do trabalho e sugestões para melhorias na área externa do Campus Central da PUCRS, além de indicações para trabalhos futuros dentro desta abordagem.

1.1 PANORAMA DO ENSINO SUPERIOR

Na sociedade do conhecimento, o ensinar e o aprender abrirão uma fronteira de negócios de dimensões inimagináveis. A educação tradicionalmente encarada como instituição, em um futuro próximo, transformar-se-á numa atividade que produza receitas, crie empregos e gere lucros. Segundo Rosenberg (2002, p. 36) o grande profeta desta revolução é Peter Drucker que afirma “*A educação será a indústria de maior crescimento nos próximos 20 anos, acompanhada apenas pela saúde*”. Este mesmo autor revela que esse futuro já chegou. Só o faturamento das instituições de ensino superior aumentou de cerca de 3 bilhões em 1997 para 10 bilhões de reais em 2001 no Brasil.

Conforme se pode observar na Figura 1, os negócios de educação no Brasil no ano de 2000, representaram 9% do Produto Interno Bruto, (PIB) brasileiro, o triplo do setor de energia e foram superiores a de outros setores da economia (em % do PIB):

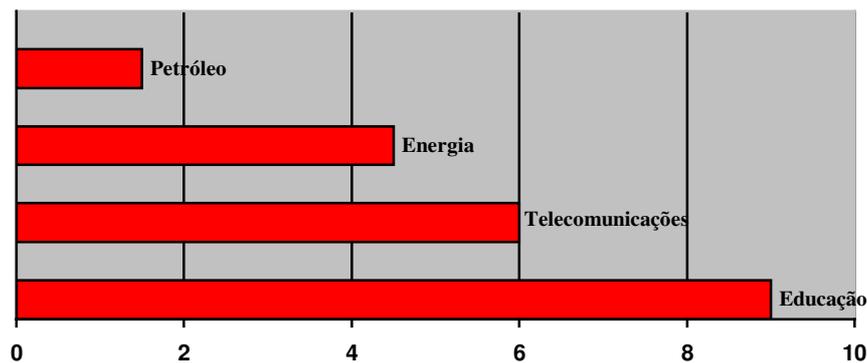


Figura 1: Participação da educação no Brasil (em % do PIB) no ano de 2000, baseado em Ideal Invest apud Rosenberg (2002, p.37)

Conforme Drucker apud Rosenberg (2002, p.36), o crescimento da indústria da educação acontecerá não somente por uma questão demográfica, mas principalmente por causa da sociedade do conhecimento, uma vez que os ativos físicos (máquinas, instalações) perderam importância para o ativo intelectual. DRUCKER apud Rosenberg (2002,p.36) defendem a idéia de que:

“O conhecimento tornou-se o principal recurso econômico e o único marcado pela escassez, e como ele se torna rapidamente obsoleto, os trabalhadores que o utilizam precisam retornar regularmente à escola”.

Se outrora a educação escolar terminava quando a pessoa começava a trabalhar, na sociedade do conhecimento ela não tem fim. A educação formal e continuada serve para que o trabalhador se qualifique e se atualize e de acordo com DRUCKER apud Rosenberg (2002, p.36), “*dar seqüência à formação de adultos será uma grande área de crescimento na sociedade do futuro*”. Esta educação continuada se dará não somente pelos meios tradicionais, mas também através de cursos on-line, nas salas de aula da universidade, em casa, nos finais-de-semana. Conforme explica Rosenberg (2002,p.37), a educação é um fator determinante de mobilidade e ascensão social, e cita ELLENA (2002,p.37), “*Você vê pessoas que topam pagar 3.000 reais ao ano por um curso não porque sejam ricos, mas porque acreditam em melhores oportunidades.*”

O Brasil ainda precisa dar um salto gigante na educação da população e tratando-se da educação superior, a parcela de jovens que chega neste patamar no Brasil é praticamente a metade de países como o Chile e a Argentina, de acordo com Rosenberg (2002, p.37),

2,7 milhões de universitários ou 1,6% da população brasileira ingressam no curso superior, contra cerca de 3,4% de chilenos e argentinos.

Os países ricos serão aqueles que tiverem estudantes que conseguirem transformar informação em conhecimento, conforme Schargel apud Rosenberg (2002, p.37), reforçando a importância da educação nos países em desenvolvimento como o Brasil.

Guardadas as devidas proporções entre o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e dos países desenvolvidos, observa-se através do gráfico da Figura 2, que os gastos com educação no Brasil são semelhantes aos dos países desenvolvidos em percentual do PIB.

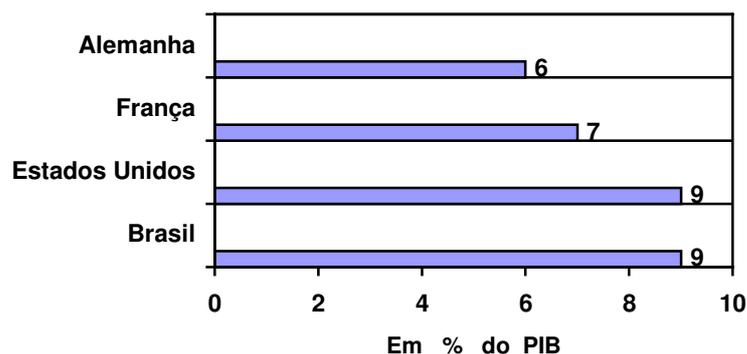


Figura 2: Gráfico comparativo de gastos com educação em % do PIB entre o Brasil e alguns países do primeiro mundo, Ideal Invest apud Rosenberg (2002, p.37)

De 1994 a 2000, um milhão de novos alunos ingressou nos cursos de graduação, de acordo com Rosenberg (2002,p.37), no período entre 1997 a 2000 o número cresceu para 11% em média ao ano, praticamente o mesmo percentual atingido em toda a década de 80. De acordo com este mesmo autor, em um encontro da UNESCO em 1998, o governo brasileiro comprometeu-se a colocar 30% de toda população jovem nas universidades até o final desta década. Este mesmo autor relata ainda que a educação superior particular é a que mais cresce, já que no ensino fundamental e médio é o setor público que ganha espaço, dos 2,7 milhões de alunos de graduação universitária em 2000, 67% estavam em escolas particulares.

Em 1985 existiam 859 instituições de ensino superior no Brasil, de acordo com Rosenberg (2002,p.38). Em 2000, eram 1.180, e destas 60% eram instituições privadas. O número de cursos oferecidos neste período aumentou 170%.

Nesta perspectiva, buscou-se dimensionar o universo das instituições de ensino superior no Brasil e a população que chega aos bancos desses estabelecimentos de ensino através dos dados do censo do ensino superior. O censo da Educação Superior é o resultado de um levantamento realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), órgão do Ministério da Educação (MEC), em conjunto com diversas instituições públicas e privadas que oferecem cursos de graduação e permite traçar um retrato atual e completo desse nível de ensino. Com base nestas informações é possível que as políticas educacionais sejam permanentemente avaliadas pelos gestores dos sistemas de ensino para que a sociedade possa inteirar-se do desempenho dos estabelecimentos de ensino, fiscalizando-os além de contribuir para orientar a expansão da educação superior no país.

Os dados do Censo de 1999 e 2000 revelaram uma nova dinâmica do sistema de ensino superior que se caracteriza pelo acelerado processo de expansão da matrícula, pela melhoria dos indicadores de eficiência e pela produtividade e melhoria da qualificação do corpo docente.

Conforme se pode observar na Figura 3, a participação do setor privado no ensino (em % do número de alunos) cresceu nos últimos anos no ensino superior.

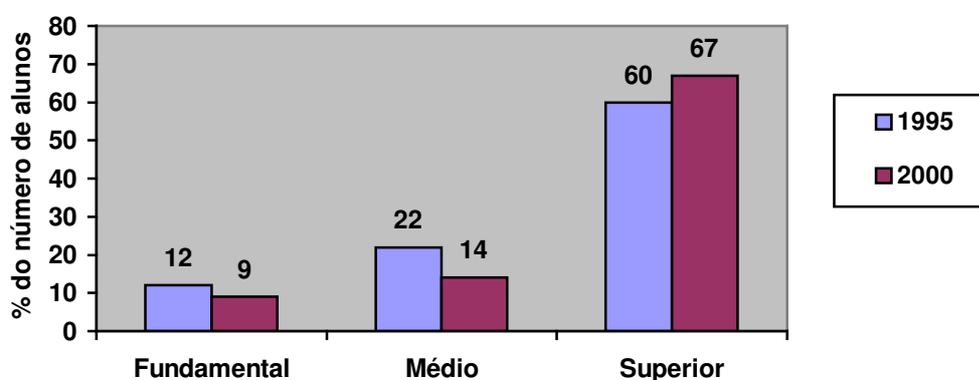


Figura 3: Participação do setor privado no ensino (em % do número de alunos), MEC/Inep/Sec apud Rosenberg (2002, p.39)

Após um longo período de estagnação, o sistema de ensino superior no Brasil ingressou num novo ciclo de expansão acelerada: o número total de alunos saltou de 2 milhões e 125 mil, em 1998, para 2 milhões e 369 mil, em 1999, um crescimento de 11,5%, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2000, p.5), e 2 milhões e 694 mil matriculados em 2000, revelando um aumento de 13,7%, conforme o censo realizado pelo mesmo Instituto.

Para se ter uma idéia do que representa esta expansão, basta observar que nos últimos seis anos (de 1994 a 1999) o número de alunos matriculados aumentou 42,6%, superior ao alcançado em 14 anos (de 1980 a 1994) que foi de 20,6%, de acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2000,p.5). Esta nova dinâmica de crescimento do ensino superior, segundo o mesmo Instituto, está relacionada com a expansão do ensino médio registrada na década de 90, que de 1994 a 1999 teve um crescimento em matrículas de 57,4%. A melhoria de desempenho do sistema de educação básica está produzindo uma retomada do processo de ampliação de vagas no ensino superior. De 1994 para 1999, o número de alunos subiu 58,5% nas instituições privadas e 21,7 % nas públicas federais, 30,4% nas públicas estaduais e -8,3% nas públicas municipais, conforme o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2000, p.5).

De acordo com o censo de 2000 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2001, p.5), foram levantados dados de 1.180 instituições de ensino superior de caráter público e privado e 11.019 cursos de graduação (presencial e à distância). A tendência importante apontada pela evolução dos indicadores na década de 90 é o acelerado processo de interiorização do ensino superior, invertendo a posição que prevalecia até 1990, quando a maioria dos alunos estava concentrada nas capitais. Hoje, 53,6% dos alunos estão em cursos de graduação no interior, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2001, p.5-6).

Os jovens estão ingressando cada vez mais cedo no ensino superior. Dados indicam que dos 1.035.750 alunos ingressantes nos cursos de graduação presenciais, considerando todas as formas de acesso, 63,9% se encontram na faixa de até 24 anos. O crescimento das matrículas nos cursos noturnos (14,3%) foi maior do que nos cursos diurnos (12,9%), segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2001, p.5). Ainda segundo este mesmo Instituto, a expectativa para o ano de 2004 é de três milhões de matriculados nos cursos de

graduação presenciais, e o censo revelou que o valor está bastante próximo de ser atingido, porque em 2000 foram matriculados 2.694.245 alunos, um crescimento de 13,7%.

No Brasil, conforme dados deste Instituto, existem 156 Universidades, sendo 71 de caráter público e 85 de caráter privado, sendo 27 particulares e 58 comunitárias, confessionais ou filantrópicas. No Rio Grande do Sul são 48 instituições de ensino superior, 7 de caráter público e 41 de caráter privado, 11 delas são particulares e 30 são comunitárias, confessionais ou filantrópicas. Das instituições públicas, 2 estão situadas em Porto Alegre (Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre) e 5 estão no interior, sendo todas federais, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2001, p.13-19). Das instituições de caráter privado, 31 localizam-se no interior e 10 na capital, sendo que 6 são particulares e 4 comunitárias, confessionais ou filantrópicas. Na universidade privada e filantrópica localizada em Porto Alegre, foram matriculadas 21 mil e 973 pessoas no ano de 2000, conforme dados do mesmo Instituto. Em Porto Alegre, foi criada em 2001 a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, segundo informações da própria Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2003).

Os dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2001, segundo Emerim (2002, p.6), mostraram que enquanto 30,1% dos universitários no Brasil estudam em instituições públicas, no Rio Grande do Sul este índice é de 17,4%, bem abaixo da média nacional.

1.2 O ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO

Pelo censo demográfico do ano 2000, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002), a população brasileira era de 169 milhões, 799 mil e 170 pessoas enquanto o número de estudantes matriculados nas instituições de ensino superior era de 2 milhões e 694 mil, ou seja, 1,58% da população brasileira freqüentava os bancos das instituições de ensino superior. Conforme os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2001, p.5), dos alunos ingressantes nos cursos de graduação, praticamente 64% se encontra nas faixa de até 24 anos e estão ingressando cada vez mais cedo no ensino superior. Os estudantes são na maioria adultos jovens e uma parcela de adolescentes, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2000) que considera adolescência até 19 anos. De acordo com a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2001),

jovens são as pessoas com idade entre 15 e 25 anos. A outra parcela, 36%, é constituída de adultos, de acordo com Rosenberg (2002, p.37-39).

1.3 PERSPECTIVA HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

No final do século 19, segundo Acauan (2001, p.32), o terreno onde hoje está localizado o Campus Central da PUCRS era uma grande várzea, parte dela utilizada como campo para os burros que tracionavam os bondes da Companhia Carris de Ferro Porto-Alegrense. Em 1920, o terreno de 32 hectares (uma chácara afastada do centro da Capital) foi adquirido pela Congregação dos Irmãos Maristas, que instalou no local o Instituto Champagnat, localizado no Bairro Partenon, em Porto Alegre, como se pode ver na Figura 4. Segundo a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1998, p.8-9), em 1948, ela adquiriu o status de universidade (quando se situava na Av. Independência, no atual Colégio Rosário), e em 1950 passou a ser Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. A PUCRS é, portanto, uma instituição filantrópica, que se rege pela legislação federal, sem fins lucrativos, fundamentada no cristianismo e na tradição educativa marista, que tem por missão produzir e difundir o conhecimento, além de promover a formação humana profissional.



Figura 4: Ilustração da chácara onde foi erguido o Campus Central da PUCRS, Acauan (2001, p. 32).

Devido à necessidade de expansão da instituição localizada no centro da cidade, as dificuldades naquela época de deslocamento e de acesso a esta nova instalação não desencorajaram os investimentos. Em 9 de março de 1957, teve início a construção do Campus Central da PUCRS no terreno situado entre as Avenidas Ipiranga e Bento Gonçalves e a área do outro lado do Arroio Dilúvio, conforme Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1998, p.12). Em 2001, foi incorporada uma área de 14,4 hectares (do 18º Batalhão de Infantaria Motorizada) unindo a área até a Avenida Cristiano Fischer. Atualmente o Campus Central da PUCRS está localizado em um bairro de fácil acesso a qualquer parte da cidade de Porto Alegre, conforme se pode ver na Figura 5, sendo que:

1. Campus Central da PUCRS;
2. Avenida Ipiranga;
3. Avenida Bento Gonçalves;
4. Avenida Cristiano Fischer;
5. Avenida Salvador França.

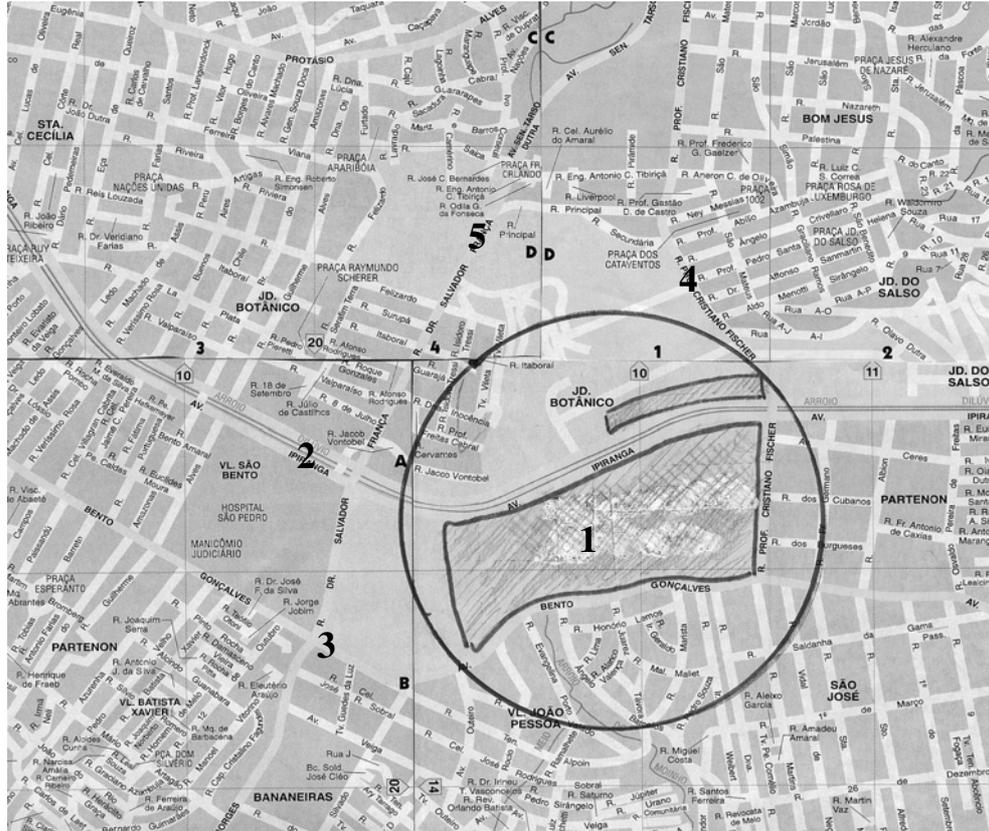


Figura 5: Localização do Campus Central da PUCRS em Porto Alegre. Lista Telefônica de Porto Alegre. Listel Bellsouth. Porto Alegre. (2001/2002).

Segundo Acauan (2001, p.32), no início avenidas separavam os lotes de cultivos de verduras, frutas, roças e pomares na área onde hoje se situa o Campus Central da PUCRS. Conforme o irmão Clemente (2002), o terreno alagadiço foi drenado com o plantio de eucaliptos e ao longo dos anos os próprios irmãos arborizaram o local, através do plantio de árvores frutíferas e de inúmeras espécies nativas e exóticas, com a intenção de sombreamento e de estética.

Alguns fatos foram relevantes para que o Campus Central da PUCRS atingisse a configuração atual. De acordo com o irmão Clemente (2002), o primeiro fato foi a decisão de não utilizar o asfalto como revestimento do piso em função do calor (apesar de ofertas de doação do material), e ter-se optado pela colocação inicial de paralelepípedo de granito e posteriormente de pré-moldado de concreto. E o segundo, em 1967, foi a retirada da circulação de ônibus e veículos da área interna do Campus Central da PUCRS. Estes eventos contribuíram para que os espaços abertos do Campus Central da PUCRS fossem se transformando em um local urbanizado e, ao mesmo tempo, integrado à natureza.

De acordo com o arquiteto Santini (2002), no ano de 1994 foi iniciado o projeto de urbanização e paisagismo do Campus Central da PUCRS pela Divisão de Obras da PUCRS, tendo começado pelo prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social. O traçado urbanístico dos espaços abertos valorizou a vegetação existente no local e criou recantos com locais para que os usuários sentassem. Os paralelepípedos das ruas originais foram reaproveitados como muretas e bancos, contorno de canteiros e detalhes do piso e o revestimento de piso externo dominante passaram a ser o pré-moldado de concreto. O traçado das ruas do Campus Central da PUCRS, antes do projeto de urbanização e paisagismo, era retilíneo e após a intervenção passou a ser curvilíneo, inclusive algumas ruas foram estreitadas e algumas áreas verdes ampliadas. A mudança da entrada principal do Campus Central da PUCRS, à esquerda da Reitoria, foi um marco no traçado fundamental, de acordo com o arquiteto Rocha (2002).

Hoje, o Campus Central da PUCRS é uma ampla área verde, arborizada e com imensa avifauna. Conforme cita VILLWOCK (2000, p.33): “*A presença dos pássaros na PUCRS é um indicador preciso de boa qualidade de vida no ambiente que nos rodeia.*” Conforme pode-se observar na Figura 6, uma vista aérea do local, é possível visualizar a área verde com arborização. A linha preta demarca os limites da área estudada neste trabalho.



Figura 6: Vista aérea do Campus Central da PUCRS. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2002).

A equipe administrativa do Campus Central da PUCRS tem encontrado dificuldade em lidar com a vegetação de porte arbóreo, tendo em vista os aspectos burocráticos dos órgãos públicos, que fiscalizam a arborização pública de Porto Alegre. O princípio da Lei Federal 4.771, de 15/09/1965, que instituiu o Novo Código Florestal, conforme Sanchotene (1992, p.93-95), e da Lei complementar 51/80 do município, de que toda árvore e arbusto são patrimônios públicos, e mesmo estando em terreno privado ou público são imunes ao corte. Independente de quem a tenha plantado, para podar ou cortar um espécime arbustivo ou de porte arbóreo deve-se solicitar autorização formal à Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM). Muitas vezes, isto gera dificuldades na manutenção das árvores do Campus, que eventualmente precisam ter galhos secos podados ou árvores que precisam ser cortadas, por apresentarem risco à população circulante no Campus Central da PUCRS.

2. METODOLOGIA

O Campus Central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) foi escolhido para desenvolver esta pesquisa por duas razões: devido à notável transformação ocorrida nos últimos anos, que o transformou em um Campus mais agradável, com muitas áreas verdes nos espaços abertos que chamam a atenção pelo cuidado, e, à existência de muitas áreas carentes de verde, com aspecto árido e excesso de pavimentação. A atuação direta da pesquisadora no planejamento das áreas verdes, através da participação na equipe de projetistas das áreas verdes do Campus Central da PUCRS, permite observar diversos aspectos que demonstram a satisfação dos usuários com os espaços abertos que freqüentam. A fim de compreender melhor este jovem usuário e proporcionar melhores condições ambientais, surgiu o interesse para o desenvolvimento deste trabalho. Além disto, esta pesquisa fornecerá dados para os projetos de paisagismo e para os gerenciadores dos espaços abertos e das áreas verdes.

2.1 OBJETIVOS

O objetivo principal do trabalho foi compreender a relação dos usuários dos espaços abertos do Campus Central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, com relação a aspectos físicos e psicossociais quanto à presença da vegetação. O objetivo secundário foi a identificação dos aspectos positivos e negativos da presença da vegetação, quanto às questões térmicas e quanto à questão psicossocial no Campus Central da PUCRS.

2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa realizada para subsidiar o trabalho baseou-se em um levantamento de dados feito a partir de entrevistas e de revisão bibliográfica, conforme as etapas detalhadas nos itens abaixo:

2.2.1 Pesquisa bibliográfica

Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre os assuntos relacionados ao tema da pesquisa, tais como conforto ambiental, psicologia ambiental, preferências por paisagens, além de artigos ligados à presença da vegetação nas cidades. Para efeito deste trabalho, será considerado o conforto ambiental não levando em consideração as configurações do espaço.

2.2.2 Levantamento dos dados

O levantamento de dados foi realizado através de entrevistas semi-estruturadas, contendo perguntas abertas e fechadas (conforme roteiro das questões que consta no apêndice A), sobre questões referentes à opinião dos usuários sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS; sobre percepção ambiental e conforto térmico em relação à presença da vegetação. Para exame de adequação do instrumento foram entrevistados seis usuários, que freqüentam os espaços abertos. Os usuários são, na maioria, estudantes, sendo uma parte menor constituída de professores e de funcionários, que transitam pelo Campus Central da PUCRS. A amostra aleatória foi elaborada com 60 participantes abordados de forma intencional no momento em que estavam nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. O tamanho da amostra delimitou-se ao tempo disponível para realizar as entrevistas para o trabalho de campo e ainda às análises dos resultados.

2.2.3 Análise estatística

A análise dos dados obtidos nas entrevistas foi realizada através de uma parte quantitativa relativa às respostas às questões objetivas, que foram analisadas por estatística descritiva (percentual); de outra parte, as questões abertas foram examinadas por análise de conteúdo (Bardin, 1977) e as categorias geradas foram, então, transformadas em percentuais, ilustrados com exemplos das próprias falas dos entrevistados. A utilização dos dois métodos visou ao melhor aproveitamento das informações obtidas. Tendo em vista a existência de poucos trabalhos semelhantes em nosso país, no que se refere a estudar a relação entre vegetação e os seres humanos em Campi Universitários, esse trabalho abordou itens genéricos, através da aplicação de perguntas abertas já que a pesquisa tem caráter exploratório.

3 A PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO E O BEM ESTAR DO SER HUMANO

A vegetação exerce grande influência no conforto ambiental, principalmente no conforto térmico e nas questões psicossociais do ambiente. Essas questões são importantes para que o desempenho do ambiente atinja níveis satisfatórios para o bem estar do usuário. Neste capítulo estas questões serão revisadas com base na bibliografia existente.

3.1 O CONFORTO AMBIENTAL E O SER HUMANO

Conforto ambiental é o estado agradável de bem estar físico e psicológico do ser humano. O conforto ambiental engloba o conforto térmico, lumínico, acústico, ergonômico e psicológico. Neste trabalho serão abordados apenas aspectos relacionados ao conforto térmico e psicológico.

Segundo ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, (1993) apud Lamberts et al. (1997, p. 57), conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa. Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e o suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente conforto térmico. Além das variáveis ambientais, a atividade física e a vestimenta também influenciam na sensação de conforto térmico do homem.

De acordo com Sattler (1992, p.15-17), a vegetação contribui, de modo significativo, para a melhoria do ambiente urbano em termos de conforto, pois influi nas condições do solo, no ciclo hidrológico, na diversidade e na quantidade de fauna silvestre, nos extremos dos microclimas urbanos, nos níveis de poluição na atmosfera e no controle de ofuscamento. Neste sentido, cria-se um ambiente mais agradável para se viver, melhorando a qualidade de vida nas nossas cidades.

3.2 A TEMPERATURA DE CONFORTO HUMANO

Em condições normais, a temperatura da pele, oscila entre 31 e 34 °C. Quanto mais próxima a temperatura do ar estiver da temperatura da pele, as perdas de calor por convecção irão diminuir gradativamente. Conforme Sattler (1999), para temperaturas do ar elevadas, o corpo humano tem mecanismos próprios e, por regulação vasomotora, a temperatura da pele será aumentada até o limite superior (34°C), mas neste ponto deixa de haver perda de calor por convecção. Os elementos convectivos e radiantes, integrantes do processo de troca de calor, se mantidos positivos, permitem que o equilíbrio térmico seja mantido por evaporação (mas somente por evaporação) até um determinado limite, desde que o ar seja suficientemente seco para permitir uma alta taxa de evaporação.

Conforme Lamberts et al. (1997, p.104), na década de 60, os irmãos Olgyay desenvolveram um diagrama bioclimático que propunha estratégias de adaptação da arquitetura ao clima, em que a zona de conforto térmico se situa acima dos 21°C, e poderia ser ampliada com condições de sombreamento, de ventilação e de umidade adequados, conforme se pode ver na Figura 7.

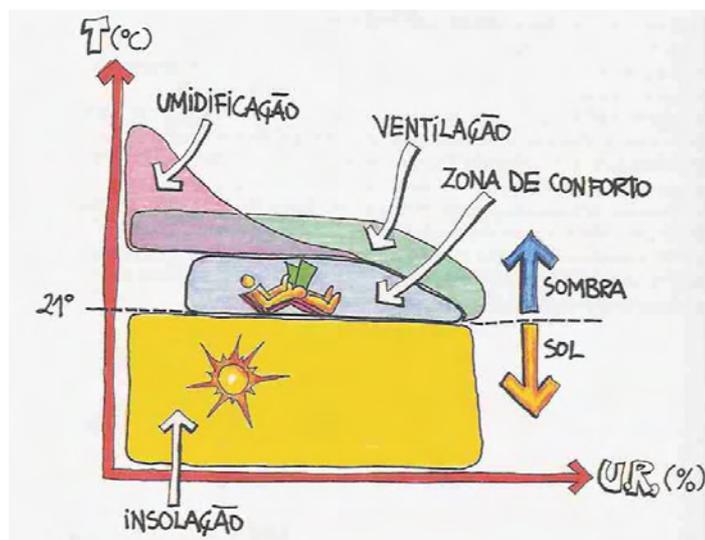


Figura 7: Carta bioclimática de Olgyay. Lamberts et al. (1997)

Com base nas análises das metodologias de vários autores (Watson, Labs, Olgyay, Szokolay e Givoni), Lamberts et al. (1997, p. 105) consideraram a carta de Givoni a mais adequada às

condições brasileiras, propondo estratégias construtivas para adequação da arquitetura ao clima, conforme a carta bioclimática da Figura 8.

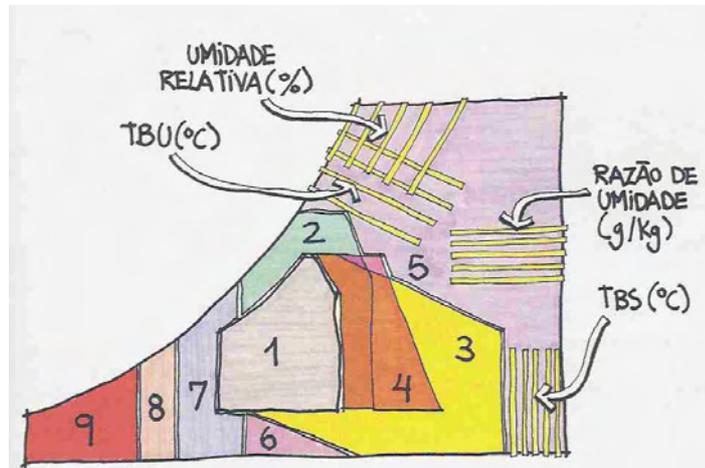


Figura 8: Carta bioclimática para o Brasil. Lamberts et al. (1997).

Esta carta é construída sobre o diagrama psicrométrico, que relaciona a temperatura do ar com a umidade relativa e oferece indicações fundamentais sobre a estrutura bioclimática a ser adotada no desenho de um edifício. São identificadas nove zonas de atuação na carta bioclimática para o Brasil. Nessa carta se pode observar que na zona de conforto haverá uma grande probabilidade de as pessoas sentirem-se em conforto térmico, entre 18°C e 29°C, dentro dos limites de umidade relativa entre 20% e 80%, em países tropicais. Conforme os mesmos autores, quando o ambiente estiver com temperatura próxima a 18°C, deve-se evitar o impacto do vento, que pode produzir desconforto. E, em situações de temperatura próxima a 29°C, é importante controlar a incidência de radiação solar sobre as pessoas, evitando assim o excesso de calor. É importante também estarem vestindo roupas leves e haver alguma ventilação.

Ainda conforme o mesmo autor, na mesma carta se observa que, na zona de ventilação se a temperatura do interior ultrapassar os 29°C, ou a umidade relativa for superior a 80%, a ventilação pode melhorar a sensação térmica.

Na zona de resfriamento evaporativo, o mesmo autor explica que a evaporação da água pode reduzir a temperatura e, simultaneamente, aumentar a umidade relativa de um ambiente. Em períodos quentes e secos, a vegetação permite otimizar as condições de conforto por

resfriamento evaporativo (evapotranspiração do vegetal), além da utilização de fontes de água, ou outro recurso, que se fundamente na evaporação diretamente no ambiente que se quer resfriar. O mesmo autor recomenda que se utilize este recurso somente quando a temperatura máxima de bulbo úmido (TBU) não exceda os 24°C e a temperatura máxima de bulbo seco (TBS) não ultrapasse os 44°C. Neste caso, vale lembrar que, em se tratando de espaços externos, não haverá a preocupação de evitar o acúmulo do vapor de água. A zona de massa térmica para resfriamento trata do uso da inércia térmica de uma edificação, conforme Lamberts et al. (1997, p. 105-106), para diminuir a amplitude da temperatura interior em relação à exterior evitando os picos. Mas neste trabalho interessam os fatores relacionados ao conforto externo das edificações. Já que a zona de ar condicionado, visa a melhorar o conforto térmico interno das edificações. A zona de umidificação refere-se a situações em que a umidade relativa do ar seja muito baixa e a temperatura inferior a 27°C, causando desconforto térmico devido à secura do ar. Não é o caso de Porto Alegre, que sempre apresenta alta umidade relativa do ar.

Na zona de massa térmica e de aquecimento solar, situada entre 14°C e 20°C, pode-se utilizar a massa térmica junto ao aquecimento solar passivo ou o aquecimento solar passivo com o isolamento térmico. E, finalmente as zonas de aquecimento solar passivo e de aquecimento artificial, que abordam temperaturas entre 10°C e 14°C e inferiores a 10°C, respectivamente, alcançam o conforto através de isolamento térmico rigoroso da edificação, orientação solar adequada e aquecimento artificial. Entre as zonas de ventilação, de resfriamento evaporativo e de massa térmica para resfriamento acontecem algumas intersecções que podem levar à adoção de estratégias simultâneas para alcançar o conforto térmico.

Lamberts et al. (1997, p.106), apresenta uma carta bioclimática com as estratégias indicadas para a cidade de Porto Alegre, conforme se observa na Figura 9.

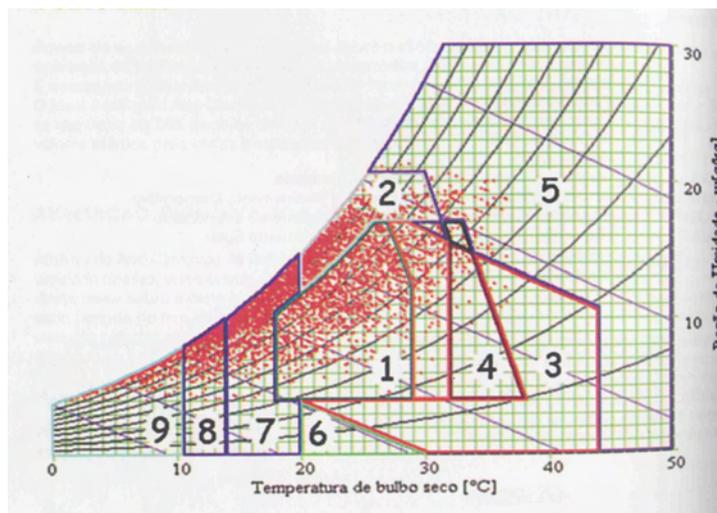


Figura 9: Carta bioclimática com as estratégias indicadas para Porto Alegre. Lamberts et al. (1997).

Pode-se perceber, ali, a grande variação climática a que se submete a cidade ao longo do ano. Conforme o mesmo autor, extraíndo-se da carta os percentuais respectivos a cada zona, tem-se que, em 22,4% das horas do ano haverá conforto térmico em Porto Alegre, enquanto que no restante, (77,5%), o desconforto se divide em 25,9%, provocado pelo calor, e 51,6%, pelo frio. Tratando-se de áreas externas, o conforto pode ser atingido nos momentos de calor através da ventilação e do sombreamento com uso da vegetação. Conforme ele, em 11,7% das horas do ano, o frio é muito intenso. Aroztegui (1977) apud Sattler (1999) estabelece o limite inferior de conforto de 20°C e o limite superior de conforto à sombra como 23 °C, no caso de Porto Alegre, considerando-se a umidade relativa média de 76 %, e a temperatura média anual de 19,54 °C. Acima deste valor haveria necessidade de ventilação para se obterem condições de conforto humano. Conforme Sattler (1999), o conforto pode ser alcançado em temperaturas superiores a 23 °C com o auxílio de brisas e de proteções solares e em temperaturas inferiores a 20°C, com insolação. A vegetação é um elemento de sombreamento vertical ou horizontal que auxilia na obtenção do conforto térmico. As árvores e arbustos constituem-se na forma mais simples de proteção de uma edificação contra a radiação solar. O mesmo autor sugere o uso da vegetação somente quando for possível controlar aspectos negativos como, por exemplo, a formação de barreira contra brisas desejáveis em função de seu posicionamento inadequado ou de sua densidade.

3.2.1 Considerações sobre o clima de Porto Alegre

As condições climáticas da cidade de Porto Alegre significam, em termos de conforto ambiental para os usuários, a predominância de invernos rigorosos e com vento (muitas vezes causando destruição por onde passam), verões quentes e períodos de extensas chuvas entre o inverno e a primavera, conforme se pode observar na Tabela 1. A cidade de Porto Alegre está localizada no paralelo 30, latitude sul, meridiano 51° W e a 100 km do oceano Atlântico no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. As altitudes variam desde 31 metros abaixo do nível do mar, na fossa de Itapuã¹, até 311 metros acima do nível do mar, no topo do morro Santana, conforme Menegat et al. (1998, p.73). Possui clima subtropical úmido, tendo como característica a grande variabilidade dos elementos do clima meteorológico ao longo do ano. Ela se localiza numa zona de transição climática, em que massas de ar tropical marítimo (mais freqüentes durante o verão) alternam-se com massas de ar polar marítimo (mais freqüentes durante o inverno). O clima de Porto Alegre é classificado, segundo W. Köppen, como subtropical úmido por registrar valores de temperatura média do mês mais quente superiores a 22 °C e apresentar chuvas bem distribuídas ao longo do ano, ocorrendo seca no verão, devido a maior evapotranspiração. Embora o clima da região seja subtropical, a substituição de uma massa de ar tropical por uma de ar polar caracteriza o clima meteorológica gerador de quedas bruscas de temperatura. A linha fronteira entre as massas é conhecida como frente fria. Após a passagem de uma frente fria instala-se na região a massa de ar frio e pode permanecer por vários dias provocando os fenômenos meteorológicos que mais perturbam a vida da população de Porto Alegre. Em relação aos ventos, predominam mais freqüentemente ao longo do ano, as direções leste (22%), leste-sudeste (17%) e sudeste (14%), conforme Menegat et al. (1998, p.73).

Tabela 1: Dados climáticos de Porto Alegre (Menegat et al. (1998, p.73)

Temperatura média do ar de Porto Alegre	19,5 °C
Temperatura máxima média do ar	24,9 °C
Temperatura máxima absoluta anual média do ar	37,8 °C
Temperatura média do mês mais quente (janeiro)	>22 °C
Temperatura máxima absoluta anual	37,8 °C
Temperatura mínima absoluta anual média do ar	1,4 °C
Temperatura mínima média do ar	15,2 °C
Insolação (duração) anual	2.310 horas
Precipitação anual média da região de Porto Alegre	1324 mm/ano
Número de dias de chuva anual médio	135 dias
Umidade relativa média do ar	76 %

¹ A fossa de Itapuã fica na desembocadura do Lago Guaíba com a Lagoa dos Patos.

3.3 A VEGETAÇÃO E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A vegetação é uma terminologia usada no texto para referir árvores, arbustos, plantas trepadeiras, forrações e gramados, além dos elementos naturais que estão relacionados diretamente com sua existência tais como o solo (terra e areia), na qual está plantada, a água e o ar. A árvore é o elemento dominante quando se trata da vegetação, pois tem uma presença marcante na configuração urbana devido ao seu tamanho quando adulta e nas interações com o ambiente que a envolve.

O ser humano interage com o meio ambiente e percebe as características ambientais porque é sensível aos estímulos provenientes do seu entorno. De acordo com Gifford (1997, p.13; 24), a psicologia ambiental é uma nova área da psicologia que busca compreender a interrelação entre o ser humano e o seu ambiente. É estudada em três dimensões de análise: pessoal (sexo, idade, cultura, experiência, personalidade, motivação); local (casa, trabalho, parques, ruas, natureza, lojas); e processos psicológicos (aprender, socializar, brincar, trabalhar, explorar). Segundo este mesmo autor, do ponto de vista da psicologia ambiental, a percepção do ambiente está relacionada a aspectos como extensão, distância e tamanho e são bastante dependentes dos elementos físicos que estão na cena e de como eles estão dispostos. Além disto, fatores pessoais, culturais e treinamento podem afetar nossa forma de ver o mundo. De acordo com Sorte (1982, p.1), o *Homo urbaniensis* não consegue ser o suficiente *Homo urbaniensis* como o ambiente moderno gostaria que o fosse. A questão é se durante a evolução do *Homo sapiens*, o ser humano desenvolveu um sistema sensorial adaptado a um ambiente mais natural, de acordo com sua origem, diferente do ambiente urbano no qual se encontra hoje.

Kaplan e Kaplan (1982, p. 9) afirma que o ser humano se desenvolveu em condições de perigo e de incertezas, entretanto sua capacidade de antecipar os acontecimentos foi decisiva para sua sobrevivência. O mesmo autor defende que o homem é fortemente vinculado ao seu ambiente físico. Seus interesses, capacidades, hostilidades e maneiras de identificar-se refletem seus laços. Tendo em vista as exigências da sua origem evolutiva, os seres humanos são inerentemente difíceis e potencialmente perigosos animais. KAPLAN e KAPLAN (1982, p. 9), afirmam que “o homem não é como um cordeiro, nem esperamos que ele seja, mesmo

em um ótimo ambiente humano. Se nossa esperança para o homem no futuro for bucólica demais, podemos certamente nos desapontar e provavelmente nos desiludirmos também.”

Existem duas teorias que tentam explicar o porquê do ser humano sentir bem estar na presença da vegetação. Uma dessas teorias, desenvolvida por Kaplan, trata de uma abordagem sobre a fadiga mental e o potencial tranquilizador de ambientes com vegetação para as pessoas. A outra teoria, desenvolvida por Ulrich, trata da biofilia e da biofobia. Conforme este autor, a biofilia manifesta-se com sensações positivas que a vegetação e os elementos naturais provocam no ser humano. Já a biofobia manifesta-se através das sensações negativas, como medo ou aversão a certos elementos naturais, inclusive a alguns animais. As duas manifestações, tanto a biofilia, como a biofobia, possuiriam, segundo seus autores, uma base genética parcial inata.

3.3.1 Teoria da abordagem da fadiga mental

Segundo Gifford (1997, p.314), a natureza tem uma força imensa sobre nossos comportamentos, pensamentos e sentimentos. É uma vítima das nossas ações insensíveis, é um formidável agente restaurador dos habitantes estressados e uma impressionante fonte de energia para nossas vidas. Estudos comparativos de diferenças comportamentais com pessoas no campo e na cidade concluíram que o contato com a natureza “recarregava” a energia das pessoas. A teoria defendida por Kaplan apud Grahn (1994, p.6) e Gifford (1997, p. 321) é conhecida como “*mental fatigue approach*” (abordagem da fadiga mental) e trata da natureza como um elemento tranquilizador para as pessoas. Baseando-se na teoria da atenção direta e atenção voluntária, os mesmos autores constataram que a vida na cidade requer muita atenção direta, até o ponto de provocar estresse.

Conforme explica Kaplan apud Grahn (1994, p.7), as pessoas na cidade usam demais a atenção direta para reprimir as impressões indesejadas, o que gera exaustão da força de concentração. Isto ocorre inconscientemente. Nestes estudos ficou demonstrado que o projeto do ambiente físico e as atividades ali desenvolvidas influenciam na concentração. Ainda segundo este autor, as áreas naturais evocam a atenção involuntária, não sendo necessário o gasto da atenção direta para reprimir distúrbios de impressão. Isto permite que a atenção seja usada para outro fim. Neste caso, “ilhas de vegetação” funcionariam, na cidade, como locais

para aliviar o desgaste e devolver ao usuário sua capacidade de concentração. Nas cidades, o homem convive diariamente com os benefícios e os ônus provenientes do ambiente construído. Dentro dos espaços urbanos, verifica-se que as “ilhas de vegetação” oferecem uma possibilidade de relaxamento e de conforto.

Ulrich (1986, p. 30) observou que as pessoas preferem visuais contendo vegetação e também preferem cenas naturais a cenas urbanas. No entanto, sempre que a vegetação está presente na cidade, aumenta a preferência pelo espaço urbano. Cenas da natureza, comparadas a cenas urbanas sem vegetação, aparecem como influência positiva nos estados emocionais e psicológicos. Os benefícios dos encontros visuais com vegetação são ainda maiores para indivíduos estressados ou ansiosos. O mesmo autor afirma que a maioria dos estudos em parques urbanos e em outros cenários naturais urbanos mostra que a restauração do estresse é um dos principais benefícios percebidos por aqueles que freqüentam estas áreas. Gifford (1997, p. 319), faz observação semelhante, salientando que as pessoas, em geral, preferem olhar cenas naturais a cenas urbanas.

Kaplan apud Gifford (1997, p.319) identificou o que significa o termo “*recarregar as baterias*”, tão comumente usado pelas pessoas quando se referem ao contato com a natureza. Ele concluiu que se refere a benefícios positivos que este contato promove. O mesmo autor relatou diversas pesquisas identificando a natureza como elemento de melhora da saúde, de acelerador na recuperação de doenças e do estresse. Outros, ainda, identificaram experiências oferecidas pela natureza e que não são obtidas em ambientes construídos. Este mesmo autor relacionou 10 experiências e benefícios listados que podem obter em locais naturais tais como: sensação de liberdade, escapismo, contato com a natureza, ligação com ecossistemas, crescimento, desafio, reunião social, senso de direção, saúde e autocontrole.

3.3.2 A teoria da biofilia e da biofobia

O homem viveu há milhões de anos atrás em ambientes totalmente nativos e daí provém sua memória de íntimo contato com a natureza. Conforme Grahn (1994, p.8), a teoria fundamentada por Richard Coss e Roger Ulrich postula que a necessidade visual da natureza e da vegetação remonta ao passado do ser humano. O ser humano é muito flexível para adaptar-se a diversos tipos de ambientes, mas não é insensível a eles e quanto mais o homem

se afasta do seu ambiente natural, mais ele fica suscetível ao estresse. Isto pode ser percebido através de sintomas fisiológicos, pois a cidade, de acordo com Ulrich apud Grahn (1994, p.8), não tem correspondência interna na memória hereditária do homem.

A teoria da biofilia aborda a vivência do ser humano desde dois a três milhões de anos atrás no complexo ambiente natural e apenas uma pequena fração deste tempo vivendo nas cidades. Assim sendo, geneticamente estamos mais adaptados à natureza do que ao ambiente construído.

Desde o antigo Egito têm-se evidências de que os habitantes das cidades se deslocavam em busca do contato com a natureza. Ao longo dos últimos dois séculos, em muitos países, desenvolveu-se a idéia de que o contato com a natureza e o bem estar psicológico reduzem o estresse da vida urbana e promovem a saúde física, justificando a existência de parques, de outras formas de natureza nas cidades e da preservação da vida selvagem para uso público de acordo com Parsons (1991) e Ulrich et al. (1991) apud Ulrich (1993, p.73). Tais noções podem ser consideradas formas iniciais da hipótese da biofilia. ULRICH (1993, p.75), define a biofilia como “*a proposta com base genética parcial para respostas positivas à natureza*”. As respostas de biofilia para paisagens naturais que não apresentam ameaças incluem o sentimento de gostar, além de respostas de aproximação, restabelecimento de cura do estresse e o aumento da ordem de funções cognitivas. A discussão da resposta de biofilia leva em consideração benefícios humanos que podem ser perdidos quando paisagens naturais são eliminadas. Isto quer dizer que quando áreas verdes são substituídas por áreas construídas ou paisagens naturais são alteradas de forma impactante, o ser humano perde as contribuições positivas promovidas pela natureza.

A biofobia é a resposta negativa, como medo e aversão, a elementos ou situações da natureza. Há uma base parcialmente inata para respostas biofóbicas para certos estímulos naturais como os representados, por exemplo, por cobras e aranhas.

Os cinco sentidos básicos determinam a percepção do ambiente pelo homem. Conforme Coss apud Grahn (1994, p. 8), a habilidade de olhar e descobrir água, perigo e alimento tem sido vital para o ser humano. O que olhamos influencia diretamente nosso comportamento. Se o entorno é semelhante à paisagem à qual estamos ecologicamente adaptados, sentimo-nos melhor. Para identificarmos qual a paisagem adequada, devemos observar os códigos inatos, similares a memórias e as diferentes ameaças e necessidades. Conforme Grahn (1994, p. 8),

memória inata significa que o ser humano reconhece os perigos, como cobras, precipícios e aranhas e responde a estas ameaças corretamente, ainda que não tenha experimentado este perigo anteriormente. Alguns aspectos têm sido vital para nossa sobrevivência por milhões de anos. A análise das reações emocionais do homem diante dos perigos da natureza (ambientes, animais e objetos), demonstra que o sentimento de defesa é prontamente ativado. Segundo Ulrich (1993, p.74-77), testes com cenas modernas de perigo não causaram reação tão rápida quanto as cenas de perigos naturais, reforçando, então a idéia de que o ambiente urbano não estaria completamente assimilado quanto os ambientes naturais.

3.4 A VEGETAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

A natureza se manifesta nas cidades, conforme Laurie (1979, p. 205), na forma de lagos, rios, cachoeiras, montanhas, vales, fontes naturais, pássaros, pequenos mamíferos, gramados, herbáceas, arbustos, árvores, e outras formas de vegetação. As árvores figuram como o elemento mais visível e tangível no ambiente construído. Elas contribuem de múltiplas maneiras para a percepção e para as qualidades físicas do ambiente urbano. Grahn (1991) apud Grahn (1994, p.16), destaca que parques e jardins têm importantes funções no desenvolvimento pessoal e emocional das pessoas e que o contato regular com estas áreas confere melhor noção da realidade, da passagem do tempo e das funções do próprio corpo. Esses aspectos têm influência direta na saúde e no bem estar das pessoas.

Os ambientes naturais significam saúde de diferentes formas para o homem e influenciam no corpo humano. Grahn (1994, p.9) descreve estudos nos quais pacientes em recuperação em hospitais, dispondo de vistas para a vegetação, tomavam menos medicamentos para dor e recuperavam-se mais rapidamente do que aqueles sem visão para o verde.

3.4.1 As árvores na cidade sob uma perspectiva histórica

As árvores existem há pelo menos 300 milhões de anos, de acordo com Zube apud Kaplan (1982, p. 178) e Watanabe et. al. (1987, p.211). Acredita-se que as cidades começaram entre sete e oito mil anos atrás. Árvores e cidades, entretanto, não parece que foram conduzidas juntas pelo ato consciente do *design* até aproximadamente duas centenas de anos atrás,

segundo Zube apud Kaplan (1982, p. 178). Sob uma perspectiva histórica, os valores culturais das árvores na cidade estão relacionados a diversos marcos significativos da forma física urbana, apesar de não existirem muitas referências à presença do uso das árvores no sentido público. Zube apud Kaplan (1982, p. 179) relata que há referências da presença ou do uso de árvores no Egito antigo, em jardins privados, para promover um ambiente mais saudável (2100 - 2800 a.C), mas ressalta que são poucas as evidências da existência de um número significativo de árvores urbanas antes do século 18. Não há evidências do uso de árvores em espaços públicos na Idade Média e no Renascimento. A cidade medieval era cercada por muros defensivos e não continha árvores; a paisagem só era possível de ser admirada através de um portão aberto ou fora das muralhas.

Conforme Laurie (1979, p.208), as condições mudaram no século 18 com a ascensão dos jardins barrocos da França, que possuíam padrões formais e geométricos com longos eixos e influenciaram fortemente o desenho das cidades do século 18. Esse padrão era considerado o layout ideal de rua e foi seguido em diversas cidades do mundo. As cidades eram delineadas pela floresta ou pelo plantio de árvores junto às suas margens. Conforme Laurie (1979, p.206), em 1850 e 1860, Hausmann influenciou o traçado das ruas amplas e com arborização linear que cortavam Paris e, segundo o autor, logo após este período, as árvores começaram a aparecer no paisagismo de Londres. Nesta cidade, ao redor dos anos 1800, os espaços abertos no meio das praças foram planejados plantando-se livremente árvores e relvados. No século 18, o movimento paisagista inglês atingiu o seu apogeu, a rigidez geométrica dos jardins franceses deu lugar a linhas livres com contornos curvos e o limite entre jardim e campo desapareceu. Segundo LAURIE (1979, p.207), a atitude das pessoas mudou:

“A admiração pelas árvores passou a ser tão forte na Inglaterra neste período que as pessoas sentiam quase uma obrigação moral de plantar em todas áreas livres”.

Conforme Laurie (1979, p.207), este movimento que incluiu a árvore no desenho da cidade, iniciou na Europa no século 18, foi seguido na América partindo do jardim barroco francês e amadureceu no paisagismo romântico inglês. No início do século 20, de acordo como o mesmo autor, diversos programas de embelezamento de cidades (Washington, Chicago, San Francisco, Los Angeles, Detroit) foram propostos, tendo como modelo de traçado urbano a cidade de Paris. A influência romântica, com ingredientes de ‘efeito natural’, foi evidenciada nos parques das cidades, tendo as árvores e a natureza um papel importante neste conceito de embelezamento urbano.

Conforme Laurie (1979, p.207), as árvores tendem a absorver visualmente as atividades e as estruturas do ser humano. Elas fornecem um elemento maior de contraste entre a cidade, que foi se industrializando, e os subúrbios dentro do modelo europeu e norte-americano (com casas residenciais). “*No século 19, era um privilégio viver nestes arborizados subúrbios.*” (LAURIE, 1979, p. 209).

3.4.2 O valor cultural das árvores

Qual o valor que os habitantes da cidade de hoje atribuem às árvores? Para Laurie (1979, p.209), as árvores são vistas como contribuintes da qualidade do meio ambiente, do desenho e re-desenho das cidades, e, segundo ele, uma pesquisa elaborada pela revista *Life*, em 1970, com a população norte americana para avaliação dos valores ambientais e estilo de vida desejado dos entrevistados, apontou que 95% consideravam “*gramado verde e árvores ao meu redor*” como um importante valor ambiental. O mesmo autor apresenta outro estudo para o planejamento de comunidades residenciais realizado por Lansing et al. (1970) apud Laurie (1979, p.209), no qual foi identificado que os residentes relacionavam aspectos naturais como árvores, montanhas e lagos como razões favoráveis para avaliar o seu ambiente residencial. Embora, a maioria destes estudos focasse principalmente os setores da classe média da população, alguns estudos direcionados à população de baixa renda indicaram os mesmos resultados. Laurie (1979, p.209), cita ainda outro estudo desenvolvido por Payne (1973), sugerindo que, além de enaltecer a qualidade do ambiente físico da residência, as árvores enaltecem o valor econômico da propriedade, incrementando de 7% até 15% o valor da mesma.

3.4.3 O valor ambiental das árvores

As árvores contribuem em diversos aspectos para o ambiente natural nas cidades. Esses aspectos têm valor fundamental para a qualidade do meio ambiente. Segundo Laurie (1979, p.212), as árvores colaboram para a melhoria das condições do solo urbano, para o funcionamento do ciclo hidrológico, para o aumento da diversidade e para a quantidade da vida selvagem nas cidades, agindo na moderação dos extremos climáticos e na redução dos níveis de poluição da atmosfera urbana. Segundo Bernatzky (1982) apud Sattler (1992, p.16), as contribuições das áreas verdes ao ambiente construído incluem também funções

psicológicas ou qualidades, tais como ritmo natural, interrupção da monotonia das cidades, mudança dos arredores, cores relaxantes, renovação espiritual.

Conforme Laurie (1979, p.212), os solos urbanos são enterrados freqüentemente pelas calçadas, ruas e edificações da cidade moderna; no entanto, parte dos solos fica exposta às condições ambientais. As áreas não-pavimentadas são aquelas onde as árvores têm a maior influência na melhoria das condições do solo urbano. As árvores ajudam a prevenir a erosão do solo provocada pela força da água e do vento. A parte aérea da árvore barra as gotas da chuva antes que impactem no solo e as raízes formem massas, prevenindo o solo de ser 'lavado' e desagregado. As folhas que caem das árvores são decompostas, agregando matéria orgânica ao solo, aumentando sua capacidade de absorção. Conforme o mesmo autor, a erosão eólica também é prevenida pelas árvores através da barreira formada por elas contra o movimento do ar. Além disto, são altamente eficientes no controle da temperatura dos solos urbanos.

Outro aspecto benéfico das árvores é a melhoria da hidrologia urbana. Em locais muito urbanizados, explica Laurie (1979, p.213), o processo de evaporação e transpiração do solo é prejudicado. As áreas pavimentadas e edificadas diminuem a infiltração da água no solo e o fluxo de água correndo sobre estas áreas aumenta com a ocorrência de enxurradas, fato cada vez mais corriqueiro nos ambientes urbanos. O papel da árvore, neste caso, é reduzir o impacto da água de enxurrada através de reflorestamento de áreas dentro das cidades, para tirar vantagem da grande capacidade de infiltração de solos com árvores. Freer (1991, p. 23-24) destaca a utilização da vegetação na engenharia civil, para aumentar a estabilidade de declives através da proteção do solo, do impacto da gota d'água, da interceptação da água da chuva e da redução da superfície de escoamento da água.

O incremento da quantidade e diversidade da vida selvagem urbana é outro aspecto vantajoso da presença das árvores no ambiente urbano. As árvores suprem requisitos básicos como alimento, abrigo, cobertura e áreas para reprodução da vida selvagem e a presença de vida selvagem nas cidades beneficia o manejo ecológico de pragas e doenças. Além disto, conforme destaca Laurie (1979, p.214), flutuações na população de espécies pode servir como um sistema de alarme inicial, para advertir mudanças ambientais, que podem afetar a saúde humana e a presença da vida selvagem é importante para que muitas pessoas sintam a vida mais plena e agradável.

A árvore contribui para reduzir os extremos do microclima urbano. Conforme Kratzer (1956) apud Laurie (1979, p.214), estudos sobre a variação climática relataram que áreas sem árvores são muito quentes à tarde e frias à noite, enquanto áreas com muitas árvores são mais frias e têm menor variação de temperatura diurna.

3.4.4 A árvore: condicionador térmico ideal

Existe uma grande variedade de árvores e de espécies vegetais de diferentes portes, épocas de floração, cores, formas, exigências de solo, permanência ou não de folhas, adaptadas a diferentes tipos de clima, entre outras características. A árvore não é apenas um elemento ornamental. Possui funções específicas como fornecer sombra, deter e canalizar ventos, criar espaços e intervir nas questões visuais. De uma maneira geral, no verão, as pessoas preferem caminhar e descansar sob as árvores em função da sombra que elas proporcionam. A presença de árvores torna mais agradável circular pelas ruas. As árvores são elementos determinantes no conforto térmico do ambiente, tanto natural, quanto construído pelo homem.

Conforme explica Rivero (1985) apud Sattler (1999), nas cidades grandes, temos problemas decorrentes da contaminação atmosférica tais como poluição, resíduos e ruídos. A cidade tem seu microclima como resultado de acúmulos de volumes e de materiais que a compõem. Nos projetos de organização das cidades, assim como nos dos edifícios, o problema térmico não é normalmente levado em consideração. A presença de vegetação nas cidades tem papel fundamental nesse aspecto, porque ela se constitui em um perfeito condicionador térmico, devido ao seu comportamento diante da energia solar. As folhas absorvem 90% das ondas de radiação lumínicas e 60% das infravermelhas, conforme Sattler (1999). Este mesmo autor explica que a energia solar usada para suas funções vitais está na faixa das radiações visíveis, em que uma pequena quantidade de energia se transmite por transparência através da folha e o restante se reflete. Parte se transforma em energia química potencial, através da fotossíntese, e outra parte em calor latente, pela evapotranspiração. A temperatura superficial das folhas, apesar da quantidade de energia absorvida, mantém-se sempre abaixo da temperatura dos corpos inertes vizinhos. Isto comprova e explica o porquê de, em regiões quentes, ser mais conveniente o uso de gramados ao invés da utilização de pavimentação com os materiais de construção correntes. O gramado, em função da sua menor temperatura, faz com que a massa de ar próxima ao edifício que ingressa no espaço interior, mediante a ventilação, tenha melhores condições térmicas e por isto emita menos energia radiante em

direção às paredes. Soma-se a isto a particularidade de ter um baixo coeficiente de reflexão diante da radiação solar.

Rivero (1985) apud Sattler (1999) afirma que as árvores são os melhores condicionadores térmicos naturais existentes. Nas cidades, quando a vegetação é utilizada em abundância, a radiação solar não atinge os materiais de elevada capacidade térmica, como por exemplo, o concreto e o asfalto, em função da sombra que as árvores proporcionam. Desta forma, a temperatura do ar mantém-se baixa se comparada à temperatura média registrada em zonas mais densamente edificadas. As temperaturas superficiais de uma rua variam conforme o tipo de cobertura da mesma. No solo gramado a temperatura superficial chega a 35°C, na sombra de uma árvore, a temperatura atinge 32°C perto do tronco, e, na projeção da copa 38 °C. No entanto, sobre o piso pavimentado a temperatura chega a 50°C, de acordo como mesmo autor.

Sattler (1994) realizou medições em Porto Alegre com temperatura do ar de 31°C e encontrou temperaturas sobre o solo gramado de 31°C, na sombra de uma árvore. Na terra ao sol a temperatura atingiu 45°C, e na superfície de blocos de concreto ao sol a temperatura chegou a 49°C, conforme pode ser observado na Figura 10.

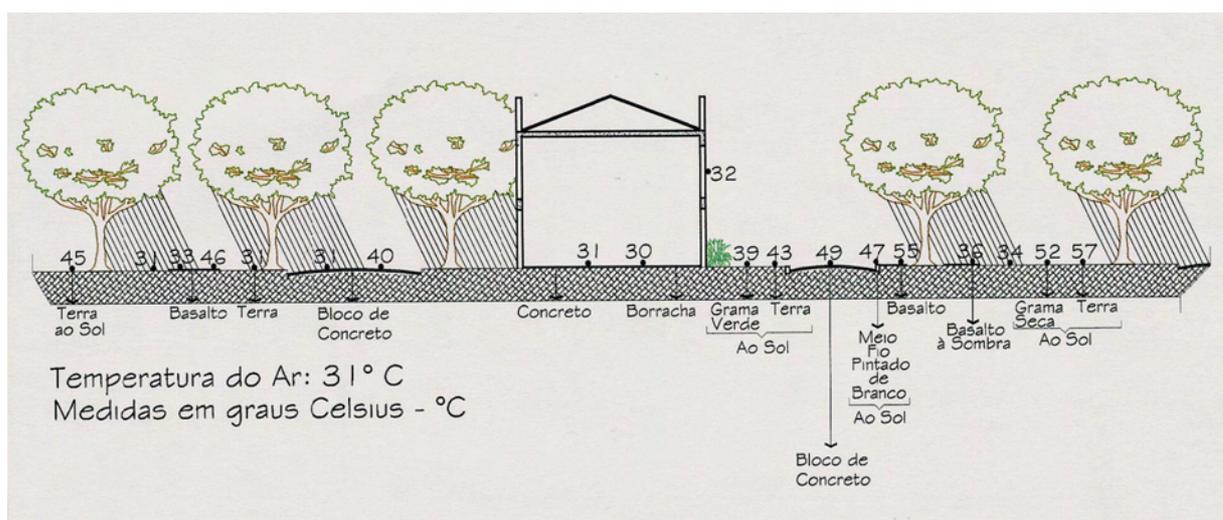


Figura 10: Corte com temperaturas do solo em diferentes superfícies. Medições realizadas na Fundação de Ciência e Tecnologia, CIENTEC, Porto Alegre. Baseado em Sattler, Informações pessoais, (1994).

De acordo com Bernatzky (1982) apud Sattler (1999), o clima urbano recebe contribuições positivas importantes das árvores e dos espaços abertos. Os elementos vegetais baixam a temperatura consideravelmente através do resfriamento pela evapotranspiração. Uma floresta evapora 84 % da sua energia radiante. Na cidade, 60 % da energia radiante servem para aquecer o ar. Parques podem filtrar acima de 80% da poluição do ar, e, árvores em avenidas podem filtrar acima de 70 %. Grahn (1994, p.5) destaca a poluição industrial e seus efeitos danosos ao ser humano e ao meio ambiente e descreve os benefícios da vegetação, funcionando como barreira para poluição através da absorção de gases (dióxido de carbono) e partículas do ar. As árvores adultas têm uma superfície foliar imensa e em um parque absorvem 85% das partículas presentes no ar a sua volta, já em ruas arborizadas podem reter 70% da poeira em suspensão, além de umidificarem o ar através da transpiração, conforme Bernartsky (1982) apud Sattler (1992, p.24). Os parques e áreas verdes limpam o ar. Nas cidades verifica-se que, em função das diferenças de temperatura entre o ar das áreas verdes e o ar das áreas edificadas, ocorre circulação de ar e troca de ar poluído por ar fresco.

Os espaços com árvores de espécies de folhas caducas se adaptam às exigências humanas em relação às diferentes estações climáticas. O verde protege tanto os edifícios quanto os pedestres e veículos, criando um microclima com condições de habitabilidade superior às do espaço totalmente livre. Em qualquer cidade, a temperatura média das zonas mais densamente edificadas será superior à que se registra na área rural imediata, conforme Bernartsky (1982) apud Sattler (1999). Esta diferença será mínima quando o verde for usado abundantemente, fazendo com que a radiação solar não atinja os materiais de elevada capacidade térmica. Este esquema adapta-se às condições climáticas do trópico úmido, quando são usadas árvores de folhagem perene, e nas zonas temperadas, com períodos frios e quentes, são usadas espécies de folhas caducas.

Segundo Heisler (1986, p. 337), em condições de céu claro, uma árvore reduziu consideravelmente a irradiação solar na projeção da sua sombra na orientação solar sul, no caso da América do Norte, em 80%, com folhas, e 40%, quando estava sem folhas (no caso de um Maple-tree -*Accer sacharum* e de um Plátano -*Platanus acerifolia*), influenciando na economia de energia para aquecimento ou resfriamento de edificações. O mesmo autor confirma que a redução, mesmo quando a árvore estiver sem folhas, é de pelo menos metade do que com folhas, o que demonstra quão significativo é o uso de barreiras vegetais para controle da orientação solar.

Conforme Makzoumi (1983, p. 499;505) o uso de árvores para o controle da radiação solar direta proporciona uma redução significativa no resfriamento ou aquecimento das edificações. A área sombreada que as árvores proporcionam pode ser otimizada através da disposição das mesmas em fileiras ou um arranjo de formato retangular, variando conforme a espécie utilizada. As árvores criam um teto de galhos e de folhas sobre as ruas configurando uma escala mais humana, além de filtrar a luz solar, de acordo com Zube apud Kaplan (1982, p.184-185). Estas considerações sobre a escala, combinadas com as características sazonais das árvores conferem um outro visual ao ambiente. Conforme Viñas (1995, p.2), o homem se encontra esmagado entre a rua e os edifícios com seus 1,75 metros de altura, faltando uma medida proporcional capaz de lhe dar prazer, beleza, serenidade e a árvore possui estes atributos. Este autor destaca um outro aspecto interessante: as árvores são a permanência do jardim, porque um jardim sem árvores desaparece quando seu dono o abandona, mas se existirem árvores, ele permanece.

3.5 POSSÍVEIS DANOS CAUSADOS PELAS ÁRVORES

As árvores podem causar danos estruturais, através de seu sistema radicular. Isto ocorre quando são plantadas em locais inadequados ou são utilizadas espécies vegetais com raízes agressivas e superficiais, espécies higrófilas próximas a tubulações de água ou outra situação que possa desencadear prejuízos às edificações.

Existem duas formas de danos que podem ser causados pelas raízes de árvores. Conforme Day (1991, p. 200-206), o crescimento de raízes de árvores embaixo de calçadas, pátios, estradas e muros causa elevações e movimentos diferenciados nas estruturas devido ao aumento físico das raízes. Outro tipo de dano refere-se a raízes de árvores que crescem embaixo de fundações superficiais. As raízes extraem umidade do solo, a argila encolhe e a estrutura sofre com o movimento acomodando-se. Observa-se que o dano mais freqüente ocorre em estruturas colocadas sem ancoramento firme. Solos soltos, suaves, que podem deformar com o crescimento das raízes ocasionam danos menos severos do que solos duros ou densos. Sattler (1999), exemplifica que as árvores das espécies eucaliptos (*Eucalipto sp.*) e falsas-seringueiras (*Ficus elastica*) são as que costumam causar mais danos em relação a estes aspectos, provocando ainda danos às canalizações de água e de esgoto. Pode-se observar na Figura 9, os danos causados pelas raízes de árvores inadequadas ao local onde foram plantadas. Os danos podem ocorrer no calçamento das ruas e na estrutura de edificações.



Figura 11: Danos do sistema radicular de árvore em calçamento (Directory, 1998, p. 97).

3.6 PREFERÊNCIA POR TIPOS DE PAISAGENS

Qual o tipo de ambiente preferido pelo ser humano? Que características os ambientes devem possuir para aumentar o bem estar das pessoas de modo eficiente? Conforme Kaplan e Kaplan (1982, p. 147), o problema de discutir ambientes preferidos é a conotação frívola do termo 'preferência', pois sugere algo decorativo e não essencial. Mas, "preferência", visto em um contexto evolutivo, mesmo estético, está ligada a assuntos básicos. Um organismo deve preferir aqueles ambientes onde é possível prosperar, assim como deve rejeitar ambientes nos quais tenha chances de ser ineficiente, prejudicado ou danificado de alguma forma. 'Preferência', neste contexto é a expressão das necessidades básicas humanas. Os ambientes preferidos são, em geral, aqueles onde as habilidades humanas são mais prováveis de serem eficientes e as necessidades mais prováveis de serem supridas (S. Kaplan, 1973 b) apud Kaplan e Kaplan (1982, p.147). Isto não significa que as pessoas estejam conscientes de suas necessidades e, portanto, as preferências podem incluir aspectos particulares assim como distorções causadas por influências (sociais e outras).

Certos aspectos da personalidade humana mostram significativa correlação com preferências por certos tipos de paisagem. Conforme Abello et al. (1986, p.20-21), as pessoas classificadas como emocionalmente estáveis preferem paisagens que possuem ritmo estrutural e padrões repetidos, mesmo sacrificando a qualidade da espontaneidade e do vigor da vegetação. Já

peessoas com altos escores em relação ao “senso de responsabilidade” tendem a rejeitar paisagens com aspecto hostil, paisagem sem folhagens ou ‘invernal’, apesar da sua grande legibilidade. O resultado evidencia preferência da maioria por paisagens férteis com vigor, saúde e abundantes no lugar de paisagens raquíticas, erodidas, árvores deformadas, doentes e com alteração na vegetação. Também ocorre consenso quanto a paisagens com aspecto de fertilidade, similar ao que aparece em estudos de estética artística, Abello et al. (1986, p.23).

O sistema afetivo que emerge na avaliação da paisagem é consequência de uma ampla estratégia pessoal a respeito da atitude individual em direção ao mundo e seus membros, os seres humanos. Gifford (1997, p.56-59) também considera a percepção do ambiente algo bastante pessoal, mas atribui isto a variações pessoais entre os observadores relacionadas a diferenças culturais, habilidades de percepção e treinamento. O mesmo autor relata, ainda, que pode haver variação em função da aparência do ambiente e dos materiais aparentes, como concreto ou madeira e o grau de complexidade visual. Algumas vezes, é a combinação destes dois eventos que afeta a percepção. Sommer (1973, p. 216) relata que as pessoas gostam de espaços que possam considerar como seus e rejeitam um ambiente estranho, construído de acordo com uma distribuição minuciosa de metros quadrados para um modelo padronizado de humanidade. Para este autor, *“a pergunta a longo prazo não é saber que tipo de ambiente desejamos, mas saber que tipo de homem queremos ter”*.

Para que as necessidades dos usuários sejam atendidas, a percepção destes, em relação ao ambiente merece respeito no processo de planejamento. Conforme Bernatzky (1992) apud Satller (1999), o planejamento de áreas verdes deve ser removido da esfera da decoração. Os espaços verdes nas cidades devem ser projetados de forma a cumprir requisitos de funcionalidade e a estarem biologicamente corretos, meteorologicamente bem situados, bem cultivados e ainda mobiliados a fim de proporcionar prazer. Gifford (1997, p. 114), ressalta que o designer tornou-se mais atento e sensível às necessidades espaciais dos seus clientes.

As tendências detectaram aspectos já conhecidos do gosto por paisagem: preferências pelo natural, pelo espontâneo, por paisagens com folhas foram descritas por vários autores. De acordo com Abello et. al. (1986, p.19), isto pode ser devido a ambos os tipos de assuntos analisados (estudantes universitários, que no experimento mencionaram clara preferência por ambiente natural, o que explica o consenso do grupo observado) e para o tema (cenários naturais com pouco sinal de artificialidade). A preferência por tipos de paisagem está relacionada ao quanto interessante é a paisagem para o explorador. Além deste fator, existe conexão entre o

sentimento de segurança e o nível de manejo, de administração percebido, conforme Hagerhall (1999).

Conforme Ulrich (1986, p.29), quando se compara preferência estética entre cenas naturais e urbanas, grupos de adultos americanos e europeus evidenciaram uma forte tendência a preferir a natureza. Entretanto, aumenta o número de indivíduos que gostam de cenas urbanas quando aparece vegetação e árvores. Paisagens com natureza, comparando-se com cenas urbanas sem elementos naturais como árvores, parecem ter mais influência positiva nos estados emocionais e psicológicos.

Um importante aspecto é o consenso geral na preferência estética para paisagens naturais de indivíduos, grupos, e, inclusive em diferentes culturas ocidentais. Segundo Ulrich (1986, p.31), a preferência de parte de jovens crianças por paisagens, pode variar significativamente daquelas preferidas por adolescentes e por adultos. Baseando-se em Ulrich (1986, p.35), a preferência por tipos de paisagens é, freqüentemente alta quando uma característica de água está presente. Segundo Altman e Wohwill (1983), os atributos presentes em paisagens naturais e nos ambientes construídos pelo homem é que diferenciam os dois tipos de ambientes. Pode-se observar que as paisagens naturais possuem características tais como linhas irregulares, curvilíneas e angulosas; formas e cores de graduação contínua; texturas irregulares e ásperas, em contraste com modelos de ambientes feitos pelo homem, que consistem em linhas regulares e ângulos retilíneos, pontas descontínuas e transições abruptas, texturas lisas e bem regulares.

O mesmo autor relata que estas características implicam a dimensão da complexidade e diversidade da paisagem (p.e., regularidade de linhas e de texturas). Existem muitas evidências de que a diversidade e a complexidade estão bastante relacionadas ao bem estar, ao despertar de sentimentos afetivos ou a julgamentos de preferências e ainda, de que um nível intermediário de diversidade é o que mais conduz ao bem-estar. No entanto, teve dificuldade em seus estudos de encontrar cenas de paisagens naturais com tanta diversidade quanto as cenas de ambientes construídos pelo homem.

Nasar apud Gifford (1997, p. 59) comenta que, de um modo geral, as pessoas preferem cenas naturais que passem tranquilidade. Appleton (1975) apud Gifford (1997, p.60), relata a teoria do refúgio-perspectiva, baseada na evolução da espécie humana, de que as pessoas preferem ambientes no limite entre áreas abertas, com perspectiva (campos, savanas) e áreas fechadas

(floresta, selva), pois as áreas abertas permitem visualizar facilmente as ameaças e as áreas fechadas possuem refúgios, abrigos e locais para se esconder. Desta forma, há a possibilidade de “*bater e correr*” (GIFFORD, 1997, p. 60). Conforme Gifford (1997, p.60-62), se dá em função da necessidade deste cenário fazer sentido e do observador estar envolvido com a cena. A informação deve ser avaliada pelo observador. Cenas coerentes permitem ao observador assimilar os elementos de forma imediata, já cenas complexas oferecem muitas informações e o mantêm ocupado. Cenas legíveis dão a impressão ao observador de que ele não ficará perdido, nem desorientado. Cenários misteriosos sugerem ao observador que ele descobrirá mais aventuras dentro dele.

Conforme Lynch (1960) apud Kaplan (1982, p. 150-153), uma boa imagem ambiental dá ao usuário um importante senso de segurança emocional, de forma que pode estabelecer uma relação harmônica entre ele próprio e o mundo exterior. Para que se chegue a esta sensação, o ambiente deve ter legibilidade. O mesmo autor explica que a legibilidade é o fácil reconhecimento das diversas partes da cidade (ou do ambiente), que podem ser organizadas e identificadas em um padrão coerente. Aqui podemos transpor esta idéia para o espaço aberto, onde esta impressão deve ser percebida pelo usuário.

Kaplan (1982, p.148), afirma serem os ambientes preferidos aqueles que permitem “envolvimento” e “fazem sentido” e que é desejável o ambiente incluir os dois atributos. Para que o ambiente seja envolvente, deve ter complexidade ou diversidade. Kaplan (1982, p. 89), cita o envolvimento do usuário como a chave do processo de fascinação por um ambiente. Deste processo fazem parte a curiosidade e a exploração. No entanto, o autor explica que “fazer sentido”, sem o “estar envolvido” com a paisagem, caracteriza o fastio com o que é familiar, e “envolvimento” sem “fazer sentido”, é a essência de estar perdido. O envolvimento se dá também com aspectos que não estão de fato presentes, mas sugeridos ou implícitos no ambiente.

A preferência por uma paisagem não significa que o usuário esteja satisfeito com ela. O usuário pode preferir um ambiente a outro, mas ficar satisfeito envolve outra ordem de avaliação. Gifford (1997, p. 220-221), questiona a sistemática da avaliação da satisfação dos usuários dos espaços abertos, imaginando a aplicação de perguntas diretas como “Os espaços na vizinhança fazem você orgulhar-se ou ter vergonha?” ou ainda, “Você tem vontade de escapar, assim que possível, ou sente vontade de passar toda sua vida em um lugar assim formidável?” A satisfação ou insatisfação dos usuários não é algo estanque e tem diversas

razões de ser. Os pesquisadores preferem medir as diferentes razões de satisfação como respostas a uma série de questões. Para este mesmo autor, fatores pessoais, culturais, sociais e físicos influenciam na satisfação em uma comunidade. Para atingir a satisfação de uma comunidade deve-se determinar qual aspecto é mais importante para que fique satisfeita.

Para algumas pessoas as questões referentes à estética são prioritárias, para outras, a segurança é primordial. É necessário ter bem claras estas questões para que a análise do desempenho de um espaço aberto esteja relacionada com a realidade do local.

3. 4 LEVANTAMENTO DE DADOS

Este trabalho foi realizado a partir de um levantamento de dados sobre a opinião dos usuários das áreas externas do Campus Central da PUCRS localizado na cidade de Porto Alegre em relação a aspectos físicos e psicossociais quanto à presença da vegetação. A área do Campus estudada situa-se entre a Avenida Ipiranga, a Avenida Bento Gonçalves, à leste (na direção da Av. Cristiano Fischer) limitada pelo terreno do 18º Batalhão de Infantaria Motorizada e à oeste pela Rua 'G'. Este terreno possui uma área de 238.938,63 m², segundo anuário da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul de 1992, a área de ocupação total de 67.645 m² (incluindo-se somente onde há edificações), conforme dados da Divisão de Obras (2002). As áreas verdes totalizam uma área de aproximadamente 56.367 m², que corresponde a 23,6% da área total considerada do Campus e 28,3 % da área de ocupação total considerada (não estão incluídas as áreas de circulação).

Neste Campus estão localizadas 26 faculdades que reúnem em torno de 30.800 alunos, 1.800 professores e 1.300 funcionários, segundo dados fornecidos pela Divisão de Obras da PUCRS (2002). A universidade, incluindo-se todos os Campi, oferece 46 cursos de graduação, 38 cursos de especialização, 20 cursos de mestrado, 13 cursos de doutorado e de diversos cursos de extensão. Decidiu-se pesquisar a área que compreende os prédios das faculdades do campus universitário excluindo a área do Hospital São Lucas da PUCRS. A escolha desta área para a pesquisa ocorreu para delimitar a área e a população de entrevistados e por sua representatividade como Campus Universitário. Também não foi incluída a área pertencente ao 18º Batalhão de Infantaria Motorizada (de 14,4 hectares), adquirida pela PUCRS em 2001.

Foram entrevistadas 60 pessoas adultas que estavam no pátio circulando ou descansando no momento dos intervalos. As entrevistas foram realizadas em frente aos prédios 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 15, 16, 23, 30 e 41. Do total de pessoas abordadas, 91,6% são estudantes de 20 cursos diferentes. Os estudantes da PUCRS são jovens pertencentes, na maioria, às classes A e B, segundo dados sócio-econômicos da Divisão de Ingresso e Registro da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul de agosto/2001. Os outros 8,3% dos entrevistados, 5 pessoas, são funcionários do Campus Central da

PUCRS. Para a coleta dos dados foi solicitada autorização para o órgão competente da instituição. As entrevistas abordaram questões relacionadas a aspectos de conforto ambiental referentes aos espaços abertos do Campus Central da PUCRS utilizados durante o período do dia.

Os entrevistados, freqüentadores das áreas externas do Campus Central da PUCRS apresentam uma variação de idade que vai de 17 a 43 anos, com média de 22,4 anos. Considerando-se que a maioria dos entrevistados estudantes, e 48,3% têm idade entre 17 e 20 anos (ver Apêndice B), temos um percentual alto de adultos recém saídos da adolescência, segundo o IBGE (2000), que considera adolescência até 19 anos. Do total de entrevistados, 53 % eram do sexo feminino e 47% do sexo masculino.

As entrevistas foram realizadas durante a primavera, entre os dias 05 do mês de outubro e 29 de novembro de 2001. Foram realizadas no turno da manhã entre 9 horas e 12 horas e à tarde entre 13 horas e 30 minutos e 18 horas. O clima variável contemplou dias ensolarados (a maioria), dias nublados e a ocorrência de chuva leve.

A fim de documentar as temperaturas dos dias das entrevistas, foram solicitados ao Oitavo Distrito de Meteorologia os dados meteorológicos considerados importantes para análise tais como a temperatura do ar às 9 horas e às 15 horas (porque nestes horários são feitas as medições pelo Instituto), e, também os dados de insolação nestes dias,(conforme se pode ver no Apêndice G). A temperatura média desses dias não foi considerada porque leva em conta a temperatura noturna, dado que interfere mascarando as análises da pesquisa porque neste trabalho se faz uma abordagem com relação a aspectos de temperatura diurna.

As áreas verdes externas citadas nas entrevistas e outras áreas consideradas importantes para compreensão do trabalho foram documentadas em fotos e serão apresentadas no capítulo cinco deste trabalho.

4.1 DESCRIÇÃO DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS NA ÁREA ESTUDADA

Os espaços abertos do Campus Central da PUCRS são amplos e na maioria arborizados. Quando falamos de espaços abertos, incluem-se os estacionamentos, as áreas de circulação de pedestres e de veículos, os recantos de estar para os usuários, as áreas com gramados, os

locais arborizados e os jardins localizados na parte interna dos muros do Campus. Poucos estacionamentos não-cobertos do Campus Central da PUCRS possuem arborização com sombra e suas vagas são disputadíssimas durante o dia. A circulação de pedestres e veículos dentro do Campus Central da PUCRS é feita por uma única via. Não existem calçadas para pedestres e a maioria das áreas é restrita para circulação dos veículos da manutenção da própria PUCRS e para fornecedores de materiais. Existem acessos aos estacionamentos internos do Campus Central somente para funcionários, professores e prestadores de serviços cadastrados (não-pagos). Os estudantes devem utilizar os estacionamentos pagos do Campus Central. Os recantos de estar para os estudantes situam-se em frente aos prédios das faculdades e estão rodeados por jardins com vegetação. Esses recantos foram projetados para atender aos usuários e conferem um ambiente de aspecto agradável e bonito ao Campus Central da PUCRS. Na Figura 12 pode-se observar a localização geral do Campus Central da PUCRS e a área estudada.

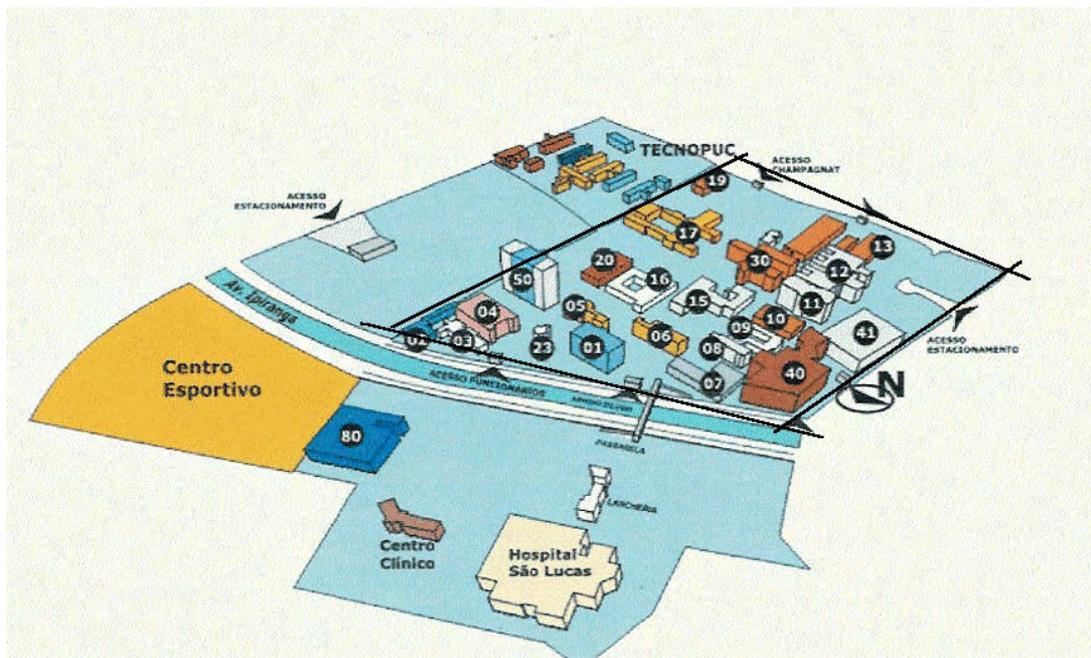


Figura 12: Mapa do Campus Central da PUCRS com demarcação dos limites da área estudada, Pontifícia Universidade Católica (2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das entrevistas (ver roteiro no apêndice A) foram tratados estatisticamente e estão apresentados em figuras e tabelas. Foram analisados aspectos relacionados à percepção dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS pelos entrevistados, à presença da vegetação no Campus, à utilização da vegetação para o conforto térmico e à preferência por tipos de ambientes no espaço aberto. O trabalho direcionou-se às questões relacionadas aos aspectos climáticos, térmicos e psicossociais relacionados à presença da vegetação porque tais aspectos foram destacados pelos entrevistados.

A caracterização dos entrevistados e dados sobre as entrevistas estão no apêndice B até o apêndice I.

5.1 PERCEPÇÃO DOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

Como os usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS percebem o ambiente que os envolve? O que eles pensam desta paisagem?

Para entender estas questões é importante compreender o que a percepção ambiental significa para o ser humano. A percepção dos espaços abertos envolve diversos aspectos e pode divergir de forma contundente quanto a questões de estética e de preferência. No entanto em uma questão existe unanimidade: todas as pessoas gostam de ambientes com vegetação. Na área estudada do Campus Central da PUCRS, dentro do limite do polígono caracterizado pelas linhas pretas, conforme se pode observar na Figura 13 a seguir, o verde está presente na maioria dos espaços abertos deste Campus. Através da planta baixa geral de implantação do Campus Central da PUCRS é possível visualizar as áreas verdes e a localização dos prédios, conforme a Figura 14.



Figura 13: Foto aérea do Campus Central da PUCRS da área estudada, Pontifícia Universidade Católica (2002).

Diversos autores, como Gifford (1997), Ulrich, (1986), Abello (1986), sustentam que a avaliação dos ambientes está relacionada a fatores bastante variáveis como aspectos pessoais dos usuários (caráter pessoal, cultural, físico, idade, sexo, personalidade, etc.) e das características do ambiente. Considerando-se estes fatores na discussão da avaliação dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, deve-se também considerar que a grande maioria dos usuários é formada por jovens adultos que ainda possuem fortes traços de adolescência no seu comportamento.

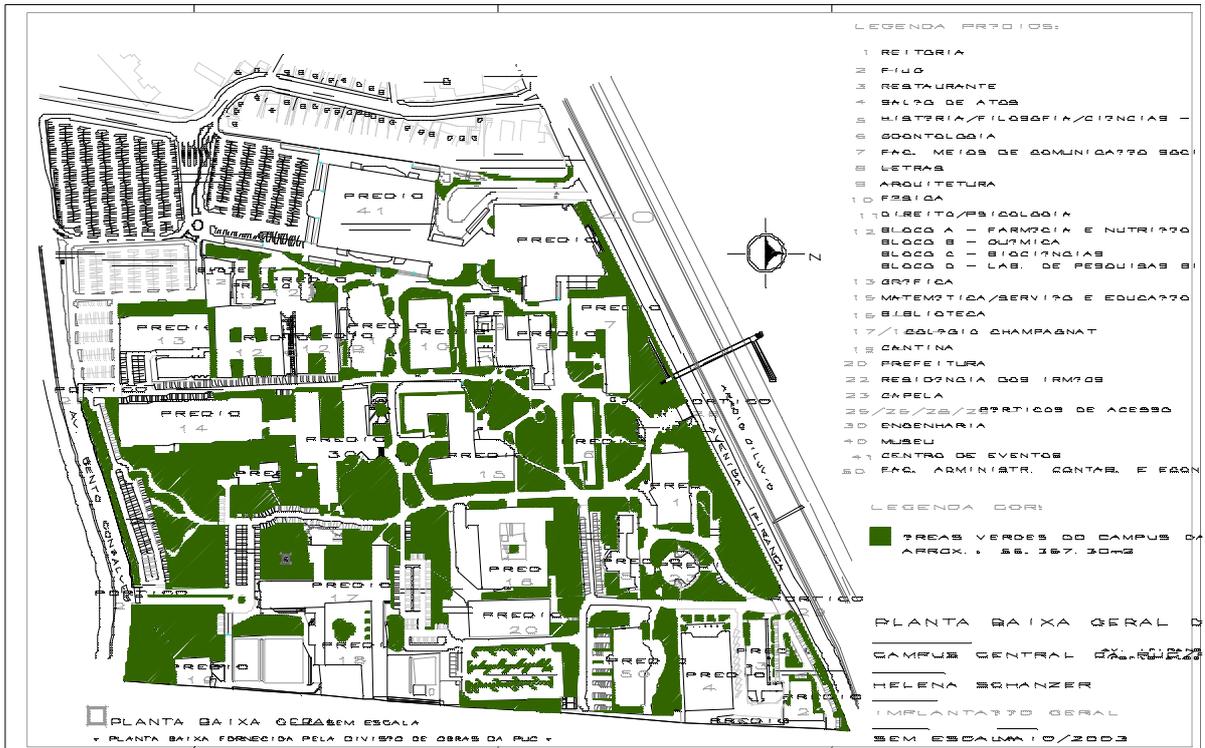
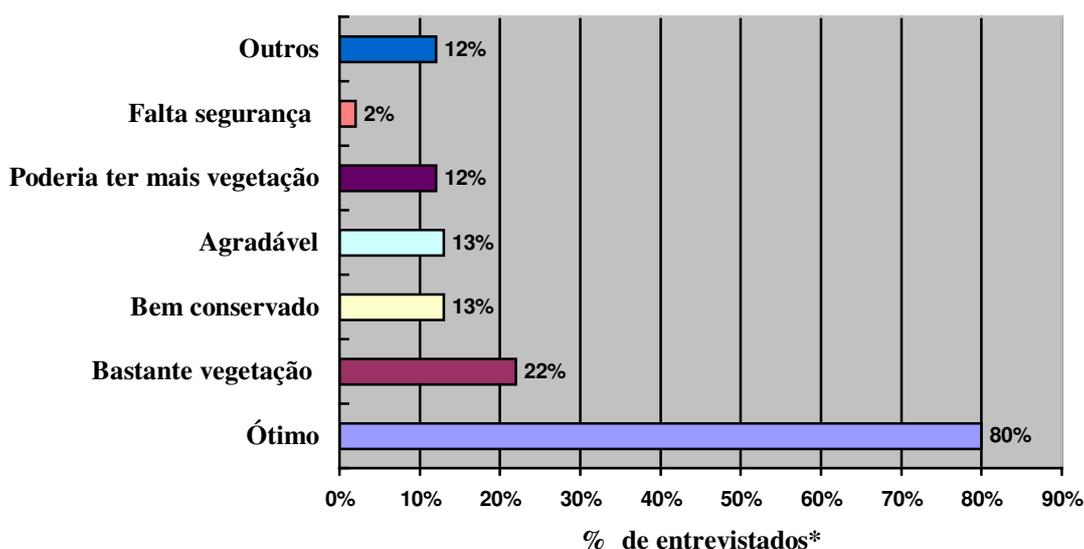


Figura 14: Planta baixa geral do Campus Central da PUCRS, Divisão de Obras da Pontifícia Universidade Católica do RGS, (2002).

5.1.1 Opinião dos entrevistados sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS

A fim de compreender melhor o universo que envolve os usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, foi perguntado aos entrevistados “O que você acha da área externa do Campus Central da PUCRS?”



* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

Figura 15: Opinião sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS

Conforme se observa na Figura 15, a maioria dos entrevistados, 80%, consideram os espaços abertos do Campus Central da PUCRS com muitos aspectos positivos (ótimo). As respostas retratam a realidade da maioria dos espaços abertos da PUCRS: “Acho bom, a gente se sente bem”, “Acho 10”, “Maravilhoso”, “Bonito”, “Aconchegante”.

A resposta positiva a respeito dos espaços abertos está relacionada a diversos aspectos que serão discutidos no trabalho.

Do total dos entrevistados, 22% consideram que há bastante vegetação no Campus Central da PUCRS, sendo que para alguns entrevistados, a presença da vegetação significa aspectos

positivos e qualidade ambiental em diversos sentidos na paisagem do Campus, como se pode observar nos depoimentos a seguir:

- a) *Acho bem legal, bem bom porque tem bastante grama e vegetação;*
- b) *Acho ótimo, agradável para passar o dia, bem arborizado;*
- c) *Super bom, é amplo e arborizado;*
- d) *Acho que tem uma riqueza de vegetação, é boa a área verde;*
- e) *Porque fica mais aconchegante, se sente em casa.*

Os depoimentos acima trazem diversas informações interessantes. Um estudante entrevistado fez uma relação entre a presença da vegetação e o sentimento de “estar em casa”. Para Gifford (1997, p.194-196), casa, no sentido de lar, é um lugar rico em significados. As diferentes conotações de lar são abrigo (refúgio), organização, identidade e conexão, calor e adequação física. Pode-se considerar que a dimensão da existência da vegetação vai muito além da simples presença física: isto nos remete à teoria de Ulrich (1993, p.75), que trata da base genética do ser humano e seu convívio por milhões de anos na natureza, a abordagem da biofilia. Gifford (1997, p.322) reforça ainda mais esta tese citando “*Estar na natureza é como voltar ao lar, geneticamente*”. Observa-se o mesmo significado que o estudante mencionou. A vegetação, sob a perspectiva da biofilia, impregna o ambiente de calor, identidade, dá-nos abrigo e refúgio (além de alimento), faz-nos sentir adequados ao ambiente, porque é onde encontramos nossas origens.

Ulrich apud Gifford (1997, p.321) constatou que a recuperação do estresse em indivíduos era muito maior após assistirem a vídeos com elementos naturais do que ao assistirem a vídeos com *shopping centers* ou a vídeos de trânsito. O contato com a natureza melhora o bem estar psicológico, reduz o estresse da vida urbana e promove a saúde física, conforme Parsons (1991) e Ulrich et al. (1991) apud Grahn (1994, p. 8), o que justifica a presença da vegetação. O depoimento de um dos estudantes demonstra a relação entre o bem estar e a presença da vegetação: é “*calmante*” e “*tem vários verdes*”.

Conforme explica Kaplan apud Grahn (1994, p. 6), as pessoas na cidade usam demais a atenção direta para reprimir as impressões indesejadas, o que gera exaustão da força de

concentração em nível inconsciente. Por outro lado, as áreas naturais evocam a atenção involuntária, que não exige esforço do indivíduo, conseqüentemente, recuperando o seu bem estar. A existência de ambientes com vegetação nas áreas construídas, que oportunize ao usuário o contato visual com as plantas, permite vivenciar momentos de relaxamento com a natureza, funcionando para aliviar o desgaste e devolvendo ao usuário sua capacidade de concentração. Este aspecto é ainda mais relevante ao tratarmos de estudantes que passam o dia envolvidos com aulas que exigem a atenção direta e precisam “recarregar as baterias”. Conforme Kaplan apud Gifford (1997, p. 319), as pessoas usam este termo, “recarregar as baterias”, para definir como se sentem após o contato com o ambiente natural e indica a recuperação do bem estar psicológico e mental.

Segundo um dos entrevistados, o visual de dentro das salas de aula melhora quando se tem vegetação no exterior. O benefício indireto gerado pela vegetação de proporcionar visuais agradáveis é confirmado por Ulrich apud Grahn (1994, p.11) que comparou pessoas com atividades semelhantes que trabalhavam o dia todo em locais fechados. As pessoas que podiam avistar parques e áreas verdes durante o dia de trabalho, apresentavam 25% menos sinais de irritação do que aquelas que possuíam janelas sem vegetação, e também experimentavam 40% a menos de estresse. Grahn (1994, p.11) encontrou resultados semelhantes quando comparou pessoas que moravam em casa com jardim, apartamento com sacadas e apartamentos sem vistas. Quanto mais próximo de paisagens verdes, maior a possibilidade de obter luz do sol e exercitar-se nas áreas verdes, afetando positivamente a saúde dos usuários.

Os benefícios da presença da vegetação em relação a questões de bem estar psicológico para o usuário e de conforto térmico são fundamentais para o desempenho do espaço aberto. Isto significa que a vegetação proporciona um microclima mais agradável para o bem estar do usuário, influenciando na temperatura de conforto humano, deixando a pessoa mais calma e relaxada. A vegetação também influencia nos aspectos de conforto visual porque a observação e visualização da vegetação na paisagem amenizam o estresse mental do usuário, restaurando sua situação para uma melhora do bem estar. Diversos autores como Gifford (1997), Sattler (1992), Fedrizzi (1997), Kaplan (1982), Ulrich (1986) concluíram em pesquisas que a vegetação é fundamental para o bem estar psicológico e emocional do usuário, restaurando sua capacidade mental.

A relação entre a vegetação, o sombreamento e o bem estar psicológico é bastante clara para alguns entrevistados. É interessante como se atribui a vegetação duas características quase antagônicas, mas complementares como “ânimo” e “relaxamento”. Estes atributos são relatados por diversos entrevistados que acreditam que as plantas podem animar, revigorar, trazer vida, e também relaxar. Alguns entrevistados acham que “*deveria ter mais árvores com sombra porque o ambiente se torna mais agradável, a árvore relaxa e traz paz de espírito*”. A relação da vegetação com a sensação de ‘trazer paz’ é interessante de ser analisada. O termo ‘trazer paz’ pode ser interpretado como um atributo de restaurar a calma, quietude do usuário do espaço com área verde. Conforme Laurie (1979, p. 209), as árvores são vistas como contribuintes da qualidade do meio ambiente, do desenho e re-desenho das cidades. Esta mesma autora relata uma pesquisa elaborada pela revista *Life*, em 1970, com a população norte americana para avaliação dos valores ambientais e estilo de vida desejado, cujo resultado apontou que 95% consideravam “*gramado verde e árvores ao meu redor*” como um importante valor ambiental. Observa-se que esta opinião é a mesma dos entrevistados que valorizam os elementos vegetais. O depoimento a seguir ilustra a opinião de um dos entrevistados sobre o aumento da vegetação no Campus Central da PUCRS: “*Acho que daria mais ânimo, aqui só tem concreto, tem uma árvore a cada 100 metros*”.

A imagem do Campus Central da PUCRS relacionada à manutenção e à conservação do espaço aberto é bastante positiva, sendo que este aspecto foi elogiado e não foram feitas críticas quanto à presença de sujeira ou à má conservação. Os entrevistados apontaram a limpeza e organização para expressarem sua opinião sobre os espaços abertos do Campus. Do total de entrevistados, 13% destacaram que acham “*organizado, bem cuidado, bem conservado*” mostrando que a manutenção e a limpeza do Campus são valorizadas pelos usuários. Estes cuidados com os espaços abertos demonstram respeito com o usuário. Sommer (1973, p.180) comenta que, quando as pessoas recebem coisas belas e aprendem a usá-las, tomam cuidado com elas. A cultura dos usuários precisa ser compreendida e respeitada. A atenção e o respeito com as necessidades do usuário são uma via de duas mãos: ao ter suas necessidades atendidas, ele respeita e preserva os equipamentos e a propriedade. No Campus Central da PUCRS, a manutenção dos espaços abertos é mantida sob a supervisão de um coordenador técnico e uma equipe de 10 jardineiros. Eles são encarregados de manter as árvores, os canteiros e os gramados do Campus Central da PUCRS em ordem e aparados, conforme se pode observar na Figura 16.



Figura 16: Manutenção dos jardins do Campus Central da PUCRS

Os investimentos realizados pela PUCRS na melhoria das condições dos espaços abertos são percebidos e valorizados pelos usuários, conforme os depoimentos dos entrevistados demonstram ao serem questionados sobre o que achavam das áreas externas do Campus Central da PUCRS:

- a) *Melhoraram muito nos últimos anos, pode melhorar ainda mais;*
- b) *Antes não tinha nada;*
- c) *Nos últimos tempos melhorou muito o visual da PUC, quanto ao ajardinamento.*

De acordo com o arquiteto Santini (2002), no ano de 1994, foi iniciado o projeto de urbanização e de paisagismo do Campus Central da PUCRS pela Divisão de Obras da PUCRS. O projeto teve início no prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social, tendo o traçado urbanístico dos espaços abertos valorizado a vegetação existente no local.

Aspectos referentes à implantação e à manutenção das árvores do Campus Central da PUCRS são alvo de crítica de um estudante de Biologia que conhece o comportamento vegetal. Ele apontou que a árvore foi plantada em um canteiro pequeno demais para o seu porte e que isto

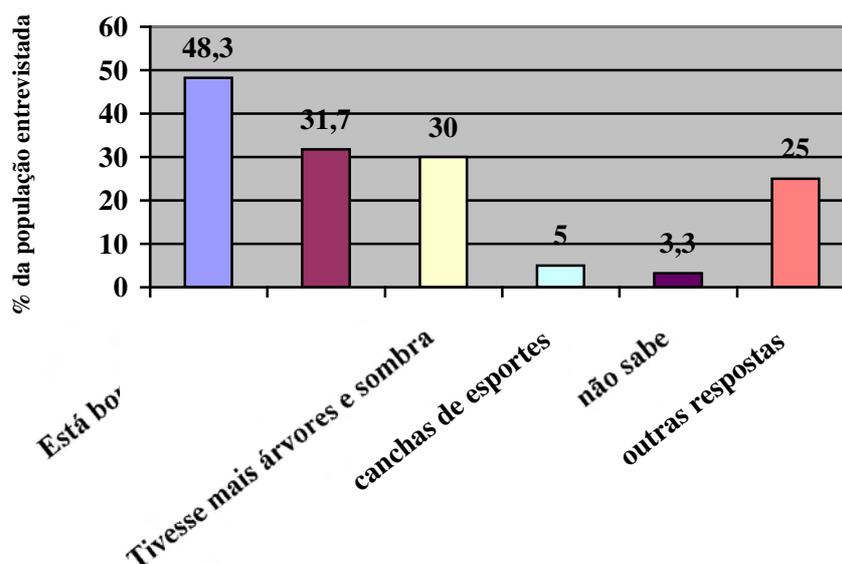
pode levar à perda do exemplar. Ao mesmo tempo em que desfere a crítica, já indica a solução ao problema, dizendo que:

“Deveriam deixar um espaço maior para as árvores que estão no meio do cimento, preservar espaço para vazão da água. Na frente do 12 tem uma árvore morrendo por causa disto”.

A sensação positiva que 13% dos entrevistados percebem foi definida como “agradável” ao serem questionados sobre sua opinião quanto aos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. Esta percepção de bem estar já foi analisada no início deste subcapítulo sobre aspectos psicossociais da presença da vegetação.

Apesar de haver considerável área verde no Campus, 12% dos entrevistados acham que poderia ter mais vegetação no Campus Central da PUCRS. Esta resposta será comentada no item 5.1.2.

A segurança do Campus Central da PUCRS é um assunto bastante pertinente diante da realidade atual da crescente violência urbana. No Campus Central, na área estudada, apenas 2% dos entrevistados mencionaram a falta de segurança, sugerindo que a sensação da maioria é de segurança. A área do Campus Central da PUCRS tratada nesta pesquisa possui grades e muros em todo seu perímetro e o acesso é controlado para veículos, para estudantes que devem portar cartão, e funcionários e professores que devem andar de crachá. Por se tratar de uma grande Universidade, diversos fornecedores cruzam o local, além da população em geral devido a serviços prestados à comunidade como o Museu de Ciência e Tecnologia, Teatro, Restaurantes, Centro de Eventos, Juizado de Pequenas Causas, agências bancárias, e outros. A grande circulação de estranhos à Universidade é de pessoas que transitam entre a Avenida Ipiranga e a Avenida Bento Gonçalves para o Hospital São Lucas da PUCRS (ver mapa da Figura 10). Desta forma, é realmente difícil controlar o acesso a um local privado que se comporta como público. Diversos seguranças controlam o Campus e as entradas, fiscalizando as pessoas que circulam e transmitindo segurança aos usuários do Campus Central da PUCRS na área estudada, conforme se pode observar na Figura 17.



* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes).

Figura 18: Expectativa sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS

Para identificar as razões que deixam os usuários entrevistados satisfeitos, pode-se analisar as respostas da questão 5.1.1, referentes à conservação dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS (citado por 13% dos entrevistados). Os entrevistados destacam a limpeza e os jardins bem cuidados, indicando que eles se importam com a conservação do espaço aberto e se sentem valorizados porque isso demonstra respeito pelo usuário. Outro fator para identificar os motivos de satisfação dos entrevistados é o fato de 22 % deles acharem que há bastante vegetação e ainda 13% qualificarem a área externa como “*agradável*” ou ainda, “*aconchegante*”, conforme se observa na questão 5.1.1. Alguns entrevistados consideram como ponto positivo os recantos destinados aos usuários, destacando que “*tem lugares pra sentar*” e que as áreas de convivência contam “*com espaços legais*”. Isto é muito importante para os entrevistados, na maioria estudantes jovens, que estão em fase de intensa socialização.

Outro aspecto importante é a segurança que é um fator de satisfação para os entrevistados. Um servente, funcionário da PUCRS, demonstra sua plena satisfação com a área externa do Campus: “*É uma maravilha, tem bastante sombra e é bem arejado, é bem cuidado. Tem tudo: sombra, telefone, está perfeita. Tem bastante lugar para sentar*”.

A satisfação, conforme Gifford (1997, p.221), é alcançada de acordo com o que uma comunidade julgue importante. Vivemos em uma sociedade exposta à violência e com constante risco e medo de assaltos. Sentirmo-nos seguros em um ambiente é um valor importante, e dentro do Campus Central da PUCRS, na área estudada, durante o dia, a sensação é de segurança, conforme já comentado anteriormente.

Devido à demanda por locais para sentar, a solicitação por mais bancos foi feita por boa parte dos entrevistados, o equivalente a 31%, sendo que alguns, (5%), consideram o banco de pedra pouco confortável e frio para sentar. Diversos depoimentos reforçam esta posição conforme os relacionados a seguir:

- a) *O espaço externo é simpático, mas pouco confortável;*
- b) *Deveria ter mais comodidade para sentar;*
- c) *Seria legal se tivessem mais recantos com bancos para sentar;*
- d) *Faltam bancos na parte verde;*
- e) *Poderia ter mais bancos em áreas com sombra para sentar;*
- f) *A gente fica muito tempo entre uma aula e outra e não tem onde sentar, a não ser nas pedras. Não tem onde ficar;*
- g) *Poderia ter uns bancos de madeira ao invés destas pedras frias;*
- h) *Tinha que ter bancos, a gente senta no chão.*

A falta de local adequado para sentar nos pátios merece destaque pelo alto percentual de respostas em relação a este ítem. Observa-se nos pátios do Campus Central da PUCRS a utilização de muretas de pedra como delimitadores dos canteiros e jardins com as vias de circulação de pedestres e de veículos. Estas muretas são utilizadas como forma alternativa de banco pelos usuários e poucas são as áreas verdes que têm bancos. Os depoimentos dos entrevistados demonstram um aspecto que chama a atenção. As “muretas” são vistas como “muretas”, e não como bancos e são usadas para este fim por falta de outra opção, como bancos propriamente ditos, como se pode observar na Figura 16. A crítica dos entrevistados é para a falta de comodidade destas muretas para serem utilizadas como bancos. Outro entrevistado, ao responder sobre o que fazia nos horários de intervalo, também identifica o local para sentar como muro: *“fico aqui fora nos murinhos”*.

Os locais para que os usuários se agrupem nos intervalos das aulas, quando chegam ou voltam para suas casas, deve proporcionar oportunidades de encontros sociais. Alguns recantos no Campus Central da PUCRS desempenham bem este papel de aglutinador de jovens que ficam

nos recantos arborizados ou ensolarados da Universidade, sentados nas muretas e bancos, de pé, conversando ou estudando sozinhos ou em grupos nos gramados, dentro do pátio interno da Biblioteca Central, conforme podemos observar nas Figura 19 e 20:



Figura 19: Jovem em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.



Figura 20: Grupo de estudantes sentados em recanto situado na confluência dos prédios 6, 8 e 15.

Gifford (1997, p.115-116) refere-se aos termos criados por um psiquiatra denominados como lugares “*sociopetal*” para descrever lugares que facilitam a interação social e lugares “*sociofugal*” para descrever lugares que desencorajam ou inibem a interação social. Isto não significa que lugares que estimulem a interação social sejam bons e os que a desencorajem sejam ruins. O ser humano precisa conviver em grupo, como também estar sozinho. Lugares que proporcionem um pouco de isolamento e lugares que facilitem a interação social podem ser criados a partir do “*design*” do ambiente. A disposição dos bancos afeta a interação social, conforme se pode observar na Figura 21, que mostra os bancos situados atrás do prédio 15. Essa disposição desencoraja a interação social.

Os bancos no bar do prédio 12, cujas muretas em pedra com formato circular servem para sentar e os bancos de plásticos que podem ser movimentados ao redor da mesa, conforme Figura 22, têm uma disposição estimulante à interação social já que aproxima as pessoas.



Figura 21: Bancos que inibem a interação social

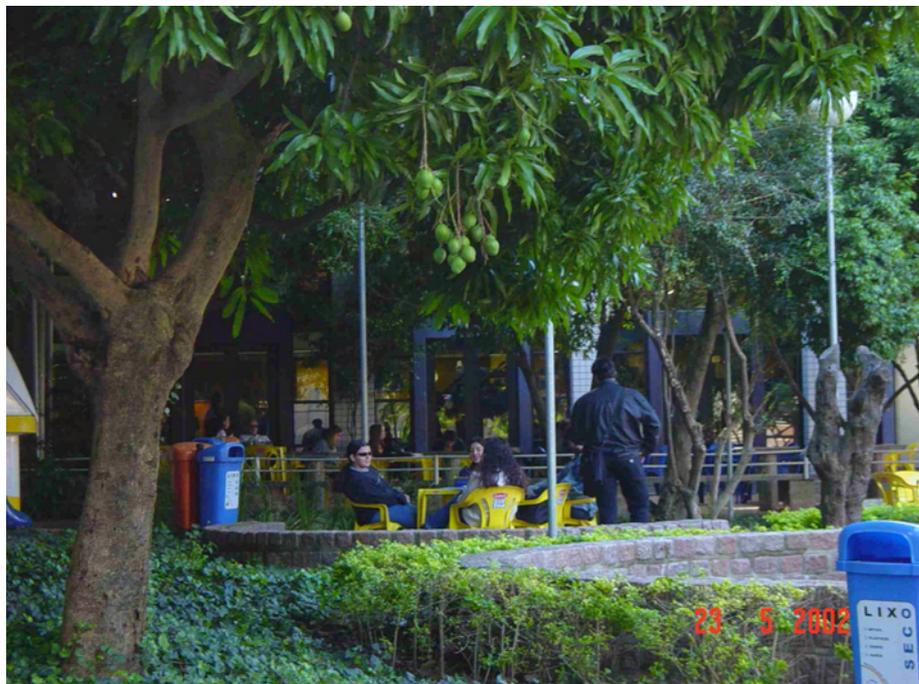


Figura 22: Bancos que facilitam a interação social.

Se considerarmos que os estudantes, funcionários e professores que utilizam os espaços abertos do Campus Central da PUCRS passam o dia ali, podemos ter uma dimensão da importância do contato deles com as áreas verdes. O usuário precisa de locais onde possa satisfazer seu lado social e pessoal: um local agradável tanto no aspecto físico (conforto térmico) como no estético. Para isto, o planejamento dos espaços verdes “*poderia ter mais áreas de lazer com mais recantos (como em um parque)*”, conforme um estudante comentou. O usuário deve ser consultado nas questões de planejamento dos espaços abertos para que suas necessidades sejam atendidas, enfocando, principalmente, o estudante que é o cliente. Conforme Sommer (1973, p.216), a pergunta que deve ser feita, principalmente em se tratando de um ambiente universitário, é que tipo de ser humano queremos formar, e não somente saber que tipo de ambiente desejamos. O planejamento das áreas verdes é criticado por um entrevistado, estudante de arquitetura, que acredita não ser satisfatório o planejamento das áreas verdes conforme o depoimento a seguir:

“Gostaria que fosse mais planejada. O verde que tem (a quantidade) é bom, mas precisaria mais tratamento paisagístico, tem que ter mais cor, no prédio da arquitetura deveria ter um tratamento paisagístico melhor”.

Os usuários gostam de sentar nos pátios para conversar com os colegas, pois o intervalo é um importante momento de socialização. Os entrevistados sugerem inovações aos espaços abertos como demonstram os depoimentos a seguir:

- a) *Poderiam explorar mais a parte das áreas verdes, aproveitar melhor os espaços, proporcionar mais espaços de convívio;*
- b) *Gostaria que fosse mais colorido e mais bonito, é legal ter lugares mais alternativos.*

De fato, poderia haver mais recantos de estar nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS destinados ao convívio dos usuários, em especial para os estudantes. Observam-se no Campus diversos locais que atendem a esta necessidade, mas tendo em vista o número de usuários poderia haver mais espaços com estas características. Abbud (1986, p. 36) defende que, no planejamento dos espaços abertos se podem prever áreas que sirvam como elemento de atração e referência visual paisagística como transição entre espaços utilitários; no caso do Campus Central da PUCRS, proporcionar áreas verdes densas entre o estacionamento até o acesso principal de um prédio. Um recurso que já é usado no planejamento das áreas de serviço do Campus Central da PUCRS é o bloqueio visual com massas de vegetação que resulta bastante satisfatório. O mesmo autor recomenda a criação de espaços abertos de

acessos que podem enfatizar a sensação obtida na seqüência do deslocamento do transeunte de um lugar para outro a fim de criar surpresas e aumentar a dramaticidade e a intensidade da percepção da paisagem: “*criar um espaço bastante fechado e sombreado entre dois outros amplos e ensolarados*”, ABBUD (1986, p.36).

Conforme Abello (1986, p.26), a paisagem é um ecológico-psicológico-social construir. A apreciação de paisagens não é somente a expressão de atitudes de estética (gostos) ou estilo de gostar, mas também um estilo de ser. A diversidade da percepção ambiental merece respeito e atenção. Segundo este mesmo autor, uma solução possível para planejadores é a diversificação ambiental de acordo com diferentes escolhas.

O planejamento dos espaços abertos deve ter um enfoque amplo, que englobe todas as etapas de planejamento até a manutenção dos mesmos. O desenvolvimento deve ter como finalidade o bem-estar humano e a qualidade de vida e deve estar alicerçado por um enfoque sustentável. Conforme Villwock (2000, p.33), a sustentabilidade é um fator de sobrevivência das gerações futuras e é uma noção que deve existir na mentalidade dos integrantes da comunidade acadêmica para então se estender para a sociedade.

Os benefícios relacionados ao sombreamento proporcionado pelas árvores e arbustos dos espaços construídos no Campus Central da PUCRS são apontados por 30% do total dos entrevistados que gostariam que houvesse mais árvores e sombra, conforme se observa na Figura 15. Boa parte dos entrevistados gostaria que “*tivesse mais árvores, mais vegetação, mais grama*”, e outro comentou “*muito concreto*”. Pode-se observar que os usuários associam a vegetação ao conforto térmico que ela proporciona e percebem que certos materiais contribuem para aquecer a temperatura do ambiente, como é o caso do concreto.

A alta demanda por mais árvores e sombra pode ser explicada pelo fato de que elas são os melhores condicionadores térmicos naturais existentes, conforme Rivero (1985) apud Sattler (1999). Segundo os autores, as diferenças de temperatura superficiais de uma rua variam de acordo com o tipo de cobertura. A temperatura superficial no solo gramado atinge 35° C na sombra de uma árvore, e, no piso pavimentado chega a 50° C, conforme se observa na Figura 8 do capítulo 3, subcapítulo 3.5.4. A diferença de temperatura é considerável, são 18°C em ambos os casos. Os usuários, que provavelmente desconhecem estes números, percebem que a presença de árvores faz toda a diferença.

Além de a vegetação influenciar significativamente na temperatura do espaço aberto, contribui através do resfriamento evaporativo dos espaços internos das edificações, conforme Lamberts et al. (1997, p. 106;153). De acordo com Grahn (1994, p.5), verifica-se que em função das diferenças de temperatura entre o ar das áreas verdes e o ar das áreas edificadas, ocorre circulação de ar e troca de ar poluído por ar fresco.

No Campus Central da PUCRS existem espaços abertos onde o calor incomoda os usuários e a situação se agrava no verão, quando os locais para sentar com sombra são muito disputados, conforme os depoimentos a seguir registram:

- a) *Deveria ter mais sombra, mais verde;*
- b) *Gostaria de árvores com mais sombra porque no verão é muito quente;*
- c) *Gostaria que tivesse mais sombra. No Direito não tem muita sombra, no verão lotam as sombras;*
- a) *Suprindo algumas deficiências de arborização está bom. Deveria ter mais árvores entre 30 e o 15;*
- d) *Acho bem arborizada, com exceção de algumas áreas;*
- e) *Gostaria de árvores com mais sombra porque no verão é quente;*
- f) *Árvores com copa grande;*
- g) *Porque pega mais sombra, os prédios ficam mais frescos e porque é bonito, é bom trabalhar no meio do verde, traz paz;*
- h) *Para refrescar, para as pessoas poderem ficar na rua;*
- i) *Visual bom, ter sombra, estar mais perto do verde é bom;*
- j) *Sombra, lugar para descansar porque passamos muito tempo dentro das salas;*
- k) *Principalmente para tapar o sol e refrescar as salas.*

Conforme Bernatzky (1982) apud Sattler (1999), a vegetação confere condições de temperatura mais amenas tanto para os edifícios, como para os pedestres e os veículos. Com a presença da vegetação, cria-se um microclima com condições de habitabilidade superiores às do espaço totalmente livre. A resposta de um entrevistado, conforme se pode conferir acima no item *h*, demonstra seu conhecimento prático (trabalha como servente no Campus Central da PUCRS), enumera e justifica as vantagens da presença da vegetação perto das edificações. Este entrevistado resumiu, numa frase, praticamente todas as vantagens que a vegetação proporciona ao ambiente e ao usuário. Conforme se observa nos depoimentos acima, que

expressam a opinião dos entrevistados, existe uma relação entre a presença da vegetação, o conforto térmico e o bem estar do usuário.

Conforme Olgyay (1998, p.74), o antigo costume de rodear a casa com árvores tem raízes mais profundas que o desejo de desfrutar dos aspectos estéticos da natureza. Além de satisfazer a necessidade instintiva de proteção, as árvores contribuem para a melhora do ambiente físico imediato. No inverno, a cortina verde formada por árvores perenes reduz as perdas de calor dos edifícios e, no verão, a superfície do gramado e das folhas absorve a radiação, e o processo de evaporação pode esfriar a temperatura do ar. As árvores de folhas caducas, quando se encontram próximas dos edifícios, contribuem para o controle solar no verão e não interferem na radiação solar no inverno. A utilização de plantas trepadeiras como elemento natural para controle do calor, refresca o ar através da evaporação e da sombra que proporciona. Ao crescer apoiada em uma parede onde incida o sol, a planta trepadeira representa uma proteção valiosa durante o período de calor.

Uma das vantagens da presença da vegetação está relacionada a benefícios indiretos de menor consumo energético, conforme ilustra o depoimento de um estudante de história: *“Aonde há mais árvores, propicia mais sombra nos prédios, refresca a estrutura, não precisa usar tanta energia para refrescar o ambiente”*. De acordo com Yates (1987) apud Sattler (1992, p.26), a presença de árvores junto à edificação quando posicionadas de modo adequado, pode melhorar as características de eficiência referente ao conforto térmico. O sombreamento ocasionado pelas árvores localizadas na orientação norte e oeste contribui para a redução do consumo energético utilizado para o resfriamento da edificação nos meses quentes. Para que no inverno não se tenha o prejuízo ocasionado pelo sombreamento excessivo, deve-se optar por espécies arbóreas caducifólias. O depoimento de um estudante de direito relaciona a vegetação ao conforto térmico interno das edificações: *“Reduz um pouco da luz, do calor nos prédios (principalmente nos que não tem ar condicionado).”*

Conforme se observa na Figura 23, o seu entorno imediato da frente da Faculdade de Direito e Psicologia, prédio 11, não possui vegetação de porte alto. Isto resulta em falta de sombreamento no verão, além da falta de barreira visual entre a edificação localizada logo à frente, o prédio 10, da Faculdade de Física.



Figura 23: Pátio em frente ao prédio 11, Faculdade de Direito e Psicologia da PUCRS.

A demanda pela arborização dos estacionamentos do Campus Central da PUCRS foi citada diversas vezes pelos entrevistados que o utilizam e consideram que a arborização pode amenizar o calor. Um dos entrevistados reclamou que “*No estacionamento deveria ter mais árvore com sombra*” e outro entrevistado gostaria que tivesse mais árvores no Campus “*para ter sombra no carro e para todos*”. Conforme Pitt et al. (1988) apud Sattler (1992, p.17), áreas como grandes estacionamentos desprovidos de vegetação, expostas ao céu e secas, compõem um tipo de microclima urbano. Kratzer (1956) apud Sattler (1992, p. 17), comprovou através de estudos que tais áreas, devido à falta de vegetação, tornam-se muito quentes ao meio-dia e frias à noite, enquanto que as áreas densamente vegetadas apresentam temperatura sem grandes variações diurnas e ainda são bem mais agradáveis e frescas que as anteriores.

A arborização dos estacionamentos é muito importante por diversos fatores. O primeiro fator é a elevação da temperatura causada pelo calor do piso de concreto exposto ao sol durante o dia, o que faz com que a temperatura superficial, e conseqüentemente a temperatura do ar, atinjam níveis elevados, dificultando o conforto ambiental. O segundo fator, gerado pelo primeiro, é a sensação térmica de quem circula pelos estacionamentos. E o terceiro fator é a

oportunidade de criar áreas verdes em locais tão valorizados como este, onde se deixa um patrimônio de razoável valor (o carro) e pode ser usado com tripla função: revegetar o terreno, atrair a avifauna e ainda dar sombra para o veículo e para as pessoas. No caso do Campus da PUCRS, pode-se observar na Figura 24, que a distribuição das áreas verdes é desigual, temos áreas com muita vegetação e algumas com largas áreas pavimentadas e poucas árvores, como por exemplo, alguns pátios e estacionamentos, como este em frente ao Colégio Champagnat.



Figura 24: Estacionamento em frente ao Colégio Champagnat

O estacionamento localizado entre os prédios 50, 20 e 17 é um bom exemplo para estacionamento de veículos, tendo em vista a ampla área sombreada proporcionada pelas árvores existentes no local. É um local disputado por professores e funcionários para deixar o veículo e oferece segurança com a presença constante de vigilantes. Por outro lado, as árvores podem representar perigos quanto à segurança (por propiciar esconderijos). Pode-se observar o estacionamento citado na Figura 25 a seguir.



Figura 25: Estacionamento entre os prédios 50, 20 e 17.

Arborizar um estacionamento não visa ao atendimento somente das questões ambientais e da satisfação do usuário, é antes de tudo uma exigência legal do município. Observa-se que para a criação de áreas de estacionamento, muitas vezes sacrificam-se áreas verdes, com o aval legal do município, para depois introduzir novamente árvores que levaram anos até atingir a configuração desejada para o conforto ambiental. O comentário de um entrevistado ilustra uma situação que ocasionou o corte de árvores no Campus Central da PUCRS: “*Do jeito que está, está bom. No novo estacionamento tiraram muitas árvores, sacrificaram uma parte verde que era grande*”. Os estudantes são bastante críticos, e boa parte tem uma visão ambientalista e vê com maus olhos atitudes que danifiquem o meio ambiente. Os depoimentos de alguns estudantes entrevistados demonstram rejeição à circulação de veículos dentro do Campus quando indagados sobre como gostariam que fosse a área externa do Campus Central da PUCRS. O trânsito de veículos de manutenção nos momentos em que os jovens estão nos intervalos não é bem recebido como revelam os depoimentos a seguir:

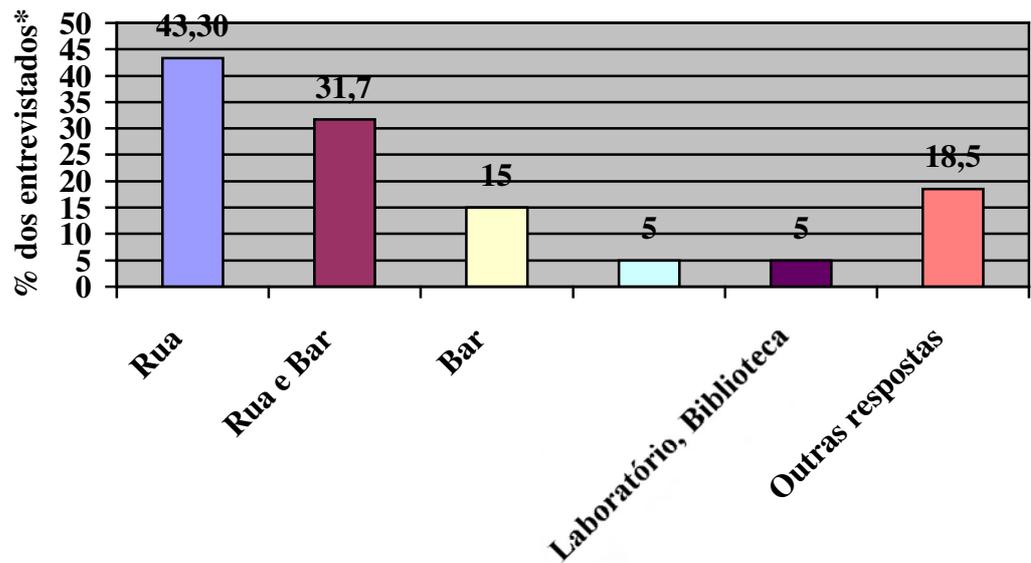
- a) *Sem carros transitando do pessoal da PUC e outros;*
- b) *Os carros de trabalho da PUC passam em horários impróprios durante o intervalo, quando está todo mundo no pátio.*

O incômodo causado pela circulação de veículos nos passeios e pátios pode ser interpretado como uma invasão ao território dos estudantes. De acordo com Gifford (1997, p. 119-122; 137), um território público é uma área aberta a qualquer um da comunidade, e os carros são considerados pelos estudantes como elementos “estranhos” ao pátio e à circulação comum a pedestres e veículos. A presença de carros nestes locais atrapalha-os, pois perdem o controle da situação e a identidade do local. A existência de grandes áreas pavimentadas, como estacionamentos e circulação, além de muitas edificações, não é atraente para as pessoas. As pessoas se sentem melhor em áreas com mais vegetação.

5.1.3 Utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS

Para se ter uma idéia da população potencial para uso das áreas externas no Campus Central da PUCRS, deve-se considerar a circulação diária de aproximadamente 34.000 pessoas, entre estudantes da graduação, pós-graduação, professores e funcionários. Grande parte destas pessoas passa o dia todo envolvido em suas atividades profissionais e acadêmicas, na maior parte do tempo dentro das salas de aula. É salutar que as áreas verdes do Campus sejam usadas para momentos de relaxamento, recarga de energia e até para caminhadas e outras atividades esportivas. Com a intenção de verificar a utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, perguntou-se aos entrevistados: “O que você faz nos horários de descanso entre as aulas (intervalos)?” Os resultados sobre o que os entrevistados fazem nos intervalos das aulas, Figura 26, mostram que a maioria dos entrevistados, 43,3 % fica na rua conversando nos momentos de intervalos das aulas, 31,6 % ficam no bar e também na rua.

Estes percentuais demonstram que os entrevistados usam muito as áreas abertas do Campus e passam os intervalos nestas áreas. O restante dos entrevistados divide-se entre 15% que ficam no bar, 5% ficam jogando sinuca, 3,3% freqüentam o Centro Acadêmico, 5% vão ao laboratório, ficam no computador ou na biblioteca e 15 % apresentaram outras respostas.



* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

Figura 26: Atividade nos intervalos das aulas

Observa-se pelos dados que as áreas abertas são muito utilizadas pelos estudantes nos intervalos. Se analisarmos em conjunto com a questão anterior referente à expectativa sobre os espaços abertos do Campus Central da PUCRS, observamos que 31% gostariam que tivessem mais bancos para sentar e 30% que houvesse mais árvores e mais sombra. Com base nestes dados é possível identificar as necessidades para melhorar e aumentar a utilização dos espaços abertos.

De acordo com Grahn (1994, p.4), são claras as evidências de que a luz do dia regula o balanço hormonal do corpo e influencia nosso ritmo diário e anual. A exposição solar previne osteoporose, afeta o sono, influencia a menstruação e a ovulação, além de influenciar na regulação de inúmeros hormônios. Em função disto, recomenda-se que no planejamento de áreas residenciais e de locais de trabalho sejam consideradas quais oportunidades existem para as pessoas realizarem rápidas caminhadas junto às áreas verdes, parques ou quadras para

receber a quantia necessária de luz do dia e do sol. Algumas pessoas aproveitam o momento de intervalo para caminhar, como a servente, funcionária da PUCRS relata *“Fico na sombra, caminho, fico na pracinha (entre o 20 e o Champagnat)”*. Nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, as áreas verdes externas aos prédios são utilizadas como local para estudo. Alguns estudantes entrevistados relataram que gostam de estudar no pátio ou no gramado salientando que *“tem lugar para estudar sem ser dentro dos prédios”*. Como podemos observar na Figura 27 e 28, os estudantes apreciam os momentos de leitura nos espaços abertos com áreas verdes.

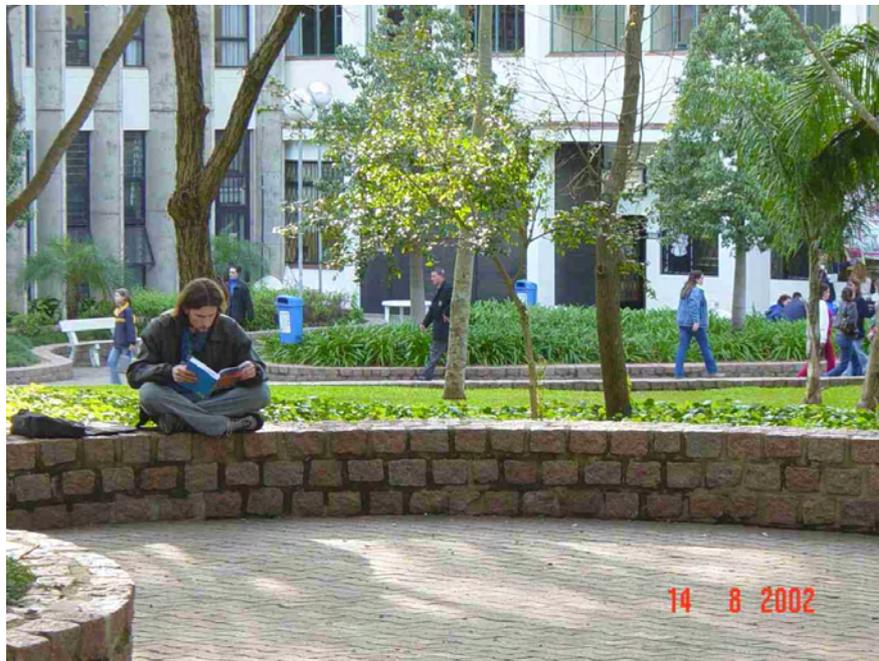


Figura 27: Estudante em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS



Figura 28: Estudantes no jardim interno do prédio 16, Biblioteca Central da PUCRS.

Passamos anos na faculdade, aprendendo. É desejado, portanto, que o ambiente físico seja estimulante e que seja possível “recarregar as baterias” do tempo despendido dentro das salas de aula. O intervalo é bastante rápido, dura aproximadamente vinte minutos e ocorre na metade do turno. Nesse curto espaço de tempo, alguns estudantes aproveitam para estudar nos espaços abertos, entre outras atividades, conforme o depoimento de um estudante ao elogiar os espaços abertos do Campus: “*Acho bom porque tem bastante lugar para estudar fora da aula*”, acrescentado que entre as atividades que faz nos intervalos das aulas, um delas “*é estudar fora do prédio, na biblioteca, na grama na frente da Odonto ou no bar*”. A atividade de estudar foi citada de diferentes maneiras e todas ligadas de alguma forma ao espaço aberto e às áreas verdes. Como o depoimento de um estudante de jornalismo que acha vantajoso a presença da vegetação “*É um estímulo para a pessoa estudar e se sentir bem em um lugar saudável e bonito*”.

Pelo fato de passarmos anos em escolas, o seu ambiente físico tem fortes efeitos sobre nosso aprendizado e outros comportamentos. “*Aprender é a parte central da vida de todo mundo*” (GIFFORD, 1997, p. 242). Aprendemos o tempo todo, ainda que o aprender esteja associado à escola, aprende-se nos horários fora de aula, e após termos saído da escola. Durante o curso superior temos a oportunidade de desenvolver capacitações sobre o meio ambiente, em

especial em cursos específicos como Arquitetura, Biologia, Geografia, Psicologia, entre outros. Gifford (1997, p.271) afirma que as faculdades deveriam proporcionar cursos de capacitação ambiental num sentido mais amplo, a fim de criar cidadãos interessados e versados sobre ambientes naturais do cotidiano. Tais ensinamentos criariam cidadãos capazes de criticar de modo responsável estes ambientes quando fosse necessário. Diversas respostas relacionaram o momento do intervalo com o convívio social em respostas como:

- a) *No inverno vou mais para o bar, quando está quente fico mais na rua;*
- b) *Fico sentado com meus amigos na rua;*
- c) *Fico na rua conversando, ou vou ao bar;*
- d) *Fico no pátio com os colegas;*
- e) *Converso com os amigos na rua.*

A utilização de alguns locais das áreas verdes externas como área esportiva, foi sugerida por um entrevistado que gostaria que tivesse cancha de futebol para jogar nos intervalos, o que do ponto de vista da saúde é bastante positivo. Alguns dos entrevistados, 5%, gostariam que tivesse canchas de esporte “*para bater uma bola nos intervalos*”. A observação faz lembrar o momento do recreio do pátio escolar, inclusive dos adolescentes, quando no intervalo acontecia de forma espontânea uma partida de futebol.

5.2 A PERCEPÇÃO DA PRESENÇA DA VEGETAÇÃO NO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

O que os usuários dos espaços abertos pensam sobre a vegetação do Campus Central da PUCRS? Para investigar sobre este aspecto, perguntou-se aos entrevistados: “Você gostaria que no Campus tivesse mais vegetação?” Os entrevistados apontam em duas direções opostas: 55% dos entrevistados gostariam que tivesse mais vegetação no Campus Central da PUCRS, enquanto 45% dos entrevistados, estão satisfeitos quanto à vegetação existente e acreditam que seja suficiente, conforme podemos constatar na Figura 29. A fim de compreender aqueles entrevistados que acreditam que poderia ter mais vegetação no Campus

Central da PUCRS, questionou-se qual o tipo de vegetação que eles acham que deveria existir no local. Este assunto será discutido na questão 5.2.1.

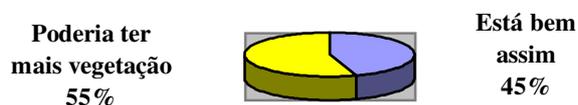


Figura 29: Expectativa sobre a presença da vegetação no Campus Central da PUCRS

Entre os entrevistados que não gostariam que tivesse mais vegetação no Campus a justificativa é que já existe vegetação suficiente. Os entrevistados associam o acréscimo de vegetação à criação de um mato. Observa-se um sentido de certa forma negativo nas repostas sobre o plantio de mais vegetação no Campus Central conforme os depoimentos abaixo relacionados:

- a) *Não, porque senão vai parecer um matagal;*
- b) *Acho que mais do que isso fica árvore demais, muito matagal;*
- c) *Porque tem bastante, como atrás do 30 onde disseram que iam desmanchar. Isso não!*

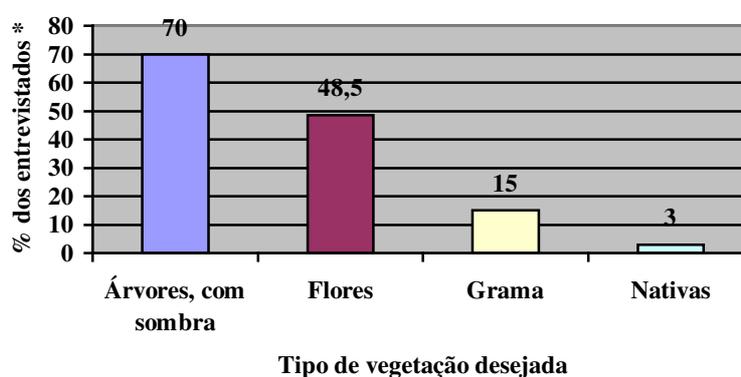
Apesar de acreditar que não é necessária mais vegetação no Campus Central da PUCRS, alguns estudantes consideram que a área está bem arborizada e vegetada e não quer que removam o que existe de vegetação. Algumas referências foram feitas quanto à formação de grupos de arbustos e árvores densos, descritos como “mato”, “matagal” e que poderia encobrir ameaças. A densidade da arborização é criticada e relacionada à questão da segurança conforme sugere um entrevistado “*Poderiam colocar as árvores não tão concentradas, mas distribuídas para não ficar escuro à noite*”. A utilização do termo “matagal” segundo Ferreira (1999), significa “*terreno coberto de plantas bravas; mato*”, e, pode ser entendido nestes comentários com um certo sentido pejorativo, como um jardim sem controle, com excesso de vegetação. Estes comentários revelam uma sensação biofóbica. Conforme Ulrich (1993, p. 75), a biofobia é a resposta negativa, como medo e aversão, a elementos ou

situações da natureza, que possam ocultar ameaças como animais venenosos, e no caso do Campus em especial, alguma pessoa perigosa (ladrão, marginal).

Um estudante de arquitetura disse que não gostaria que no Campus tivesse mais vegetação, mas reclama que “*não tem muito acesso às pessoas, são canteiros*”. Observa-se a necessidade de um contato maior de alguns usuários com as áreas verdes existentes. Este comentário pode estar relacionado à necessidade de gramado onde se possa sentar, com situações de sol e sombra. Na prática, observa-se que é necessário o acréscimo de vegetação em determinados locais que estão muito áridos e quentes em dias de temperaturas elevadas.

5.2.1 Expectativa dos tipos de vegetação

A fim de saber qual o tipo de vegetação que os usuários dos espaços abertos gostariam que tivesse no Campus Central da PUCRS, os entrevistados foram questionados e os resultados apontaram quatro grupos: árvores, flores, grama e vegetação nativa, sendo que a maioria acredita que deveria ter mais árvores, principalmente para obtenção de sombra. Conforme se constata na Figura 30, da metade do total dos entrevistados que gostariam que tivesse mais vegetação, 70% pensam que poderia haver mais árvores para proporcionar sombra. Os benefícios proporcionados pela vegetação em relação ao sombreamento e ao conforto térmico já foram discutidos ao analisarmos a questão 5.1.2 onde 30% dos entrevistados responderam que gostariam que tivesse mais árvores com sombra no Campus Central da PUCRS.



* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes). Esta questão foi respondida por 55% e a percentagem foi calculada sobre este total.

Figura 30: Tipo de vegetação desejada

Conforme a opinião de 48% dos entrevistados (considerados dentro dos 55% que gostaria de mais vegetação), a presença de mais flores em função da beleza e do colorido é considerada importante. As flores não têm contribuição significativa para a diminuição da temperatura, sendo importante, no entanto, do ponto de vista psicológico, na atração e alimentação da avifauna, e na reprodução das espécies. As flores agregam cor ao cenário, simbolizam alegria e momentos especiais e têm significados religiosos, filosóficos e culturais. Observa-se a associação da presença das flores com alegria, cores, vivacidade que se repete nos depoimentos a seguir relacionados:

- a) *Podia ter mais flores para dar um colorido ao verde;*
- b) *Fica mais vivo, colorido;*
- c) *Para ficar mais alegre;*
- d) *Porque tem bastante verde, mas não é muito colorido;*
- e) *Tem lugares onde plantam flores onde deveria ter lugar para sentar. Deveriam ter mais áreas que as pessoas pudessem usufruir.*

A necessidade de espaços abertos coloridos, locais para sentar e que os usuários possam desfrutar são solicitações constantes dos entrevistados. Segundo Bernatzky (1982) apud Sattler (1999), as cores relaxantes da vegetação trazem benefícios para o observador. O cultivo de flores nos jardins confere um colorido aos tons de verdes dominantes na vegetação, mas a floração das plantas tem uma duração curta. Pode-se ter flores anuais, ou bianuais que requerem reposição devido ao seu ciclo de vida curto, (o que exige muita manutenção nos jardins) ou perenes (que não exigem reposição constante). Os jardins do Campus Central da PUCRS são mantidos por uma equipe composta de nove jardineiros e um técnico agrícola que coordena o trabalho. Apesar da irrigação das áreas verdes ser praticamente toda automatizada, e contar com trator para o corte das áreas gramadas e muitas ferramentas elétricas, as tarefas de manutenção das áreas verdes demandam muito tempo. Os jardins são projetados para que haja o mínimo necessário de manutenção, o que implica o plantio de espécies perenes com floração em uma época específica do ano e com duração relativamente curta. As espécies vegetais com flores que predominam na paisagem de porte arbustivo são a azálea (*Azalea indica*), o Mimo-de-Vênus (*Hibiscus rosa-sinensis*), Bela-emília (*Plumbago capensis*), Topete-de-cardeal (*Calliandra twedii*), Ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae*), entre outras. Entre as forrações podemos citar o Agapanto (*Agapanthus africanus*), Biri (*Canna*

indica), Morea (*Dietes bicolor*), Lírio-amarelo (*Hemerocallis flava*), entre outras. Já as principais árvores existentes no Campus Central da PUCRS são Estremosa (*Lagestroemia indica*), Flamboyant (*Delonix regia*), Jacarandá (*Jacarandá mimosaeifolia*), Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), Pau-ferro (*Caesalpineia ferrea*), Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), Eucalipto (*Eucaliptus sp.*), Figueira nativa (*Ficus sp.*), Grevílea (*Grevillea robusta*), sendo que, a maioria destas espécies possuem floração espetacular. Na primavera, a maioria das flores aparecem, algumas florescem no verão, e raras no inverno, como é o caso da azálea. Outro aspecto importante é que as espécies ornamentais são exóticas, raras são nativas, salvo as árvores adaptadas ao clima subtropical.

Os entrevistados relacionaram a presença das flores ao colorido e a beleza do lugar, poucos mencionaram o principal atributo da existência das flores, ou seja, a manutenção da avifauna na natureza. A contribuição das flores para atração e alimentação da avifauna é de extrema importância para o equilíbrio do ecossistema. Elas atraem agentes polinizadores que disseminam as espécies. Os beija-flores são presença constante nos jardins do Campus, além de borboletas, abelhas, e outras espécies interdependentes. As flores, ao se transformarem em frutos comestíveis, atraem pássaros diversos ao Campus. As espécies dominantes de pássaros que frequentam o local são o João-de-barro, cambaci, açaira, beija-flor, bem-te-vi e pombas.

Conforme se pode observar na Figura 31, o recanto com a árvore da espécie figueira-nativa, *Ficus enormis*, e flores da espécie gerânios, *Pelargonium peltatum*, em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.



Figura 31: Recanto em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.

Os espaços abertos com áreas gramadas são reivindicados por 15% dos entrevistados favoráveis ao aumento da vegetação no Campus Central da PUCRS. Os entrevistados querem sentar no gramado, ter um contato mais direto com a natureza. Os depoimentos abaixo demonstram a necessidade do usuário de áreas gramadas para tomar sol e também para ficar na sombra das árvores.

- a) *Gostaria que tivesse mais gramado, ao invés de jardins onde não se pode sentar;*
- b) *Queria que tivesse mais grama para deitar;*
- c) *Para a gente poder sentar na sombra, na grama;*
- d) *Mais árvores e gramados, para relaxar mais, o espaço de grama é pequeno.*

Um entrevistado comentou que havia achado “*ruim que colocaram umas plantas espinhentas na grama, o pessoal não pode sentar na grama (entre o 12 e o estacionamento)*”, evidenciando a necessidade de áreas com gramado para que os estudantes sentem, relaxem ou estudem. Os entrevistados gostam de áreas amplas gramadas como mostra a Figura 32, onde é possível observar duas pessoas sentadas no gramado, relaxadas ao sol.



Figura 32: Gramado em frente ao prédio 15, Faculdade de Matemática, Educação e Serviço Social da PUCRS.

Dos entrevistados, 3% pensam que deveriam cultivar mais espécies nativas a fim de atrair a avifauna e valorizar espécies regionais. É interessante observar que estes entrevistados provêm do curso de biologia, que normalmente estimula a conscientização da utilização de vegetação autóctone: *“Deveria ter mais espécie nativa, acho estas exóticas ornamentais uma porcaria.”* A valorização da vegetação nativa e rejeição pelas espécies ornamentais exóticas tem um lado interessante de ser observado. No mercado, as plantas ornamentais comercializadas de porte arbustivo, herbáceo e forrações são na maioria espécies exóticas já adaptadas ao nosso ambiente. Já entre as árvores, temos muitas opções de espécies nativas comercializadas.

O aspecto mais importante da presença de vegetação nativa é manter o equilíbrio do ecossistema, conforme explica o depoimento: *“Não deveriam colocar tantas plantas exóticas porque isto não atrai a fauna. Com plantas nativas os passarinhos vêm”*. A presença de vegetação nativa e o aspecto de mata natural são referenciados em outras respostas das entrevistas e demonstram a preferência de alguns usuários por uma paisagem de conformação mais espontânea *“deveria ter mais arborização, mais mato”*. Dois respondentes provenientes

de outros cursos compararam o Campus Central da PUCRS a outro Campus de uma universidade particular do Estado. Destacaram a preferência por esta última devido à existência de uma grande área verde nativa e ressaltaram que poderia ter mais grama e árvores no Campus Central da PUCRS. Abbud (1986, p. 155) cita BURLE MARX para defender a utilização de espécies nativas “*em projetos de paisagismo é uma forma de perpetuar espécies, de manter uma coerência ambiental, de fazer nosso povo compreender essa extraordinária riqueza que possuímos*”. Este mesmo autor discorda do conceito de que as espécies que nascem espontaneamente nos campos e florestas (e podemos incluir aqui nos jardins em geral) são consideradas “*matos*”, que não atingiram o status de “*plantas de jardim*”.

A diversidade de espécies presente na vegetação foi citada como algo positivo por alguns entrevistados que acham a área externa “*bem diversificada*”. Conforme Altman e Wohwill (1983), existem muitas evidências que a diversidade e a complexidade estão bastante relacionadas ao bem estar, ao despertar de sentimentos afetivos ou a julgamentos de preferências e ainda, que um nível intermediário de diversidade é o que mais conduz ao bem-estar. A diversidade das espécies vegetais é muito importante porque atrai diferentes espécies da avifauna, as plantas exploram diferentes camadas do subsolo, recriam um ambiente mais natural e mais próximo do existente na própria natureza.

Observa-se no terreno onde está situado o Campus Central da PUCRS uma ampla área verde arborizada com inúmeras árvores e arbustos de espécies exóticas e muitas espécies nativas que atraem uma diversidade de pássaros para fazer ali o seu habitat.

Para compreender porque mais da metade dos entrevistados gostariam que tivesse mais vegetação no Campus Central da PUCRS, deve-se considerar suas justificativas na Tabela 2.

Tabela 2: Justificativa para o aumento da vegetação no Campus Central da PUCRS

	Frequência	Porcentagem*
Beleza, agradável	18	54,5 %
Sombra	13	40 %
Outras respostas	05	8,3 %

* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes). Esta questão foi respondida por 55% e a percentagem foi calculada sobre este total.

A justificativa para que tivesse mais vegetação, como árvores, flores, grama e plantas nativas no Campus Central da PUCRS para 54% dos entrevistados está relacionada à estética e à agradabilidade, de acordo com a Tabela 2. Este assunto foi tratado na questão 5.1.2.

Para 40% deles, a presença de mais vegetação traria mais sombra ao Campus Central da PUCRS, “*porque a gente poderia sentar na sombra, na grama*”. Observa-se a percepção dos usuários quanto à importância da presença de árvores para a melhoria do conforto térmico no ambiente construído, conforme já comentado na questão 5.1.2.

E 8% dos usuários argumentam que não há a necessidade de mais vegetação, sendo uma das justificativas a falta de lugar para mais plantas.

5.2.2 As vantagens da presença da vegetação próximo de edificações

Entre os principais benefícios da vegetação no ambiente construído, a vantagem que se destaca é a capacidade da vegetação humanizar os ambientes edificados. Este atributo de tornar o ambiente mais agradável é notável. O fato de mesclarmos materiais inertes e sem vida que compõem a edificação, com materiais vivos que se modificam a cada estação do ano, é algo percebido como positivo pelo usuário do espaço aberto. Foi perguntado aos entrevistados: “Você acha que há vantagens em ter vegetação próxima das edificações? Quais? E desvantagens? Por quê?”

Na área do Campus em estudo, a maioria dos entrevistados, 95%, acha que há vantagens em ter vegetação próxima às edificações, e somente 5% acham que não há vantagens, conforme se pode constatar na Figura 33.

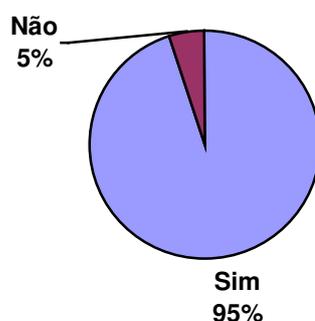


Figura 33: Opinião sobre as vantagens da presença da vegetação próximo de edificações.

Conforme se pode conferir na Tabela 3, as vantagens abordadas são três: fatores ligados ao conforto psicológico devido à capacidade da vegetação de humanizar o ambiente e deixá-lo mais agradável; fatores ligados ao conforto térmico em função das árvores proporcionarem sombra e, a aptidão das plantas para melhorarem a qualidade do ar. Estes fatores serão discutidos a seguir.

Tabela 3: Vantagens apresentadas pela presença da vegetação

	Frequência	Porcentagem *
Agradabilidade, humaniza o ambiente	42	73,7 %
Proporciona sombra	20	35 %
Melhora o ar	11	19,3 %

* As percentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

5.2.2.1 Melhoria do bem estar psicológico do usuário

Existem muitos benefícios relacionados aos aspectos de bem estar quanto a presença da vegetação no ambiente construído tais como: agradabilidade, humanização do ambiente, relaxamento do usuário e a capacidade de amenizar o impacto visual do uso do concreto nas edificações. Isto é o que pensam 74% dos entrevistados sobre as vantagens da presença da vegetação. Analisando-se esta questão em conjunto com as respostas da Tabela 2, pode-se observar que a justificativa para o aumento da vegetação no Campus Central da PUCRS com árvores, flores, grama e espécies nativas de 54% dos entrevistados está relacionada à estética e à agradabilidade.

Segundo Bernatzky (1982) apud Sattler (1999), as contribuições das áreas verdes ao ambiente construído incluem funções psicológicas e qualidades, tais como ritmo natural, interrupção da monotonia das cidades, mudança dos arredores, cores relaxantes, oásis de descontração, recarga e recuperação espiritual. Pode-se observar a reação dos entrevistados na presença de árvores e flores à beleza e à agradabilidade. Os entrevistados, que gostariam de mais vegetação no Campus Central da PUCRS, justificaram suas respostas atribuindo à vegetação aspectos ligados à humanização do ambiente construído. Os entrevistados percebem uma interação positiva entre presença da vegetação e o ambiente construído conforme os depoimentos a seguir:

- a) *Fica mais agradável, as pessoas iam ficar mais na rua;*
- b) *O ambiente se torna menos pesado, mais acolhedor;*
- c) *Fica menos cimento, dá um ar mais natural, menos artificial.*
- d) *Os prédios novos têm uma arquitetura com muito concreto, corta a motivação, parece uma prisão e o verde ameniza isso;*
- e) *Para não ficar esse monte de concreto, por estética;*
- f) *Tira o cinza, não fica uma coisa morta;*
- g) *A vegetação faz a gente se sentir bem, abriga animais;*
- h) *Dar equilíbrio ambiente, não ter só um aspecto urbano;*
- i) *Para quebrar a frieza do concreto.*

As áreas verdes formadas por vegetação de diferentes estratos (arbóreo, arbustivo e herbáceo) com diversidade de espécies (incluindo as nativas) e com aspecto de mata natural conferem uma atmosfera mais natural. Um espaço aberto com áreas verdes exclusivamente no entorno

imediatamente da edificação e, com pouca presença de árvores, deixa um aspecto desolador, artificial e de exagerada interferência humana na paisagem, comenta Laurie (1979, p.209). Um estudo conduzido por Cooper (1975, p.139) apud Laurie (1979, p.209), concluiu que bairros com abundância de árvores e gramados foram considerados mais atraentes e, no estudo de Cooper, responderam que “*seria deprimente, pareceria precário e monótono sem eles*”, LAURIE (1979, p.209). O ser humano gosta muito da vegetação e acredita que ela possui a capacidade de humanizar o ambiente construído. Ulrich (1986, p.30) concluiu que cenas da natureza, comparadas a cenas urbanas sem a presença de vegetação, influenciam de forma positiva os estados emocionais e psicológicos, contribuindo significativamente para melhorar os níveis de estresse. Esta preferência confirma os depoimentos dos entrevistados que defendem o acréscimo da vegetação do Campus para contrapor-la com as áreas edificadas, humanizando-as, e, de acordo com Gifford (1997, p.59) as ruas com muitas árvores e vegetação são as preferidas pelas pessoas. A presença da vegetação no ambiente construído contribui para tornar o espaço mais agradável, humano e aconchegante. Esta sensação tem raízes muito antigas como já foi discutido na questão 5.1.1. O ser humano possui uma memória genética por ter vivido milhões de anos no ambiente totalmente natural e se sente bem no meio da vegetação e da natureza.

Segundo o mesmo autor (1997, p.52), a aparência dos materiais empregados na edificação pode influir na percepção do observador da paisagem. Para alguns entrevistados, o contraponto da presença das edificações é a presença da vegetação, que ameniza a onipresença do concreto:

“Tirando o cinza dos prédios, acho bom. É bom porque tem área verde. A entrada é bonita”, a saída da Bento é muito descuidada, parece que estamos saindo de um presídio”. Deveriam colocar mais flores aqui entre o 30 e o 15.”

Ainda segundo o mesmo autor (1997, p.59), a preferência por um ambiente pode se dar em função da aparência e dos materiais aparentes (como concreto ou madeira), e do grau de complexidade visual. Algumas vezes, é a combinação destes dois eventos que afeta a percepção.

A natureza é importante para as pessoas. Kaplan (1983, p.155) cita árvores grandes e pequenas, água, arbustos, flores coloridas e pássaros cantando como ingredientes importantes para uma boa vida. As pessoas precisam de momentos de contato com a natureza. Um entrevistado disse o seguinte sobre os benefícios da vegetação: “*uma interação do ambiente,*

sensação de bem estar, sem estresse". A tranqüilidade é apontada como outra vantagem das plantas estarem presentes no ambiente. Estudos conduzidos por um grupo de alunos da Universidade de Michigan, Greenhouse (2001, p.8) no Campus Universitário daquela universidade, encontraram resultados semelhantes, com 61% dos respondentes associando os momentos no meio do verde ao alívio do estresse, relaxamento e a um intervalo durante o dia de trabalho. Gifford (1997, p.321) comenta a 'abordagem da fadiga mental' desenvolvida pelo casal Kaplan e Kaplan (1982) que acreditam no fascínio inerente da natureza, instigador da atenção involuntária, exigente de pouco ou de nenhum esforço para a captura da cena. Ela é restaurativa por que no dia a dia do trabalho, a atenção focada é requerida ao máximo, causando fadiga mental. A natureza fornece cenários para a atenção involuntária que gradualmente revigora o usuário pelo fato de estar no meio dela.

Segundo Fedrizzi (1997, p.117), a reação à presença da vegetação é associada não somente ao "bem-estar", mas também a "menos agressivo" e a uma "melhor qualidade de trabalho". A natureza tem um poderoso efeito sobre as pessoas, seja no trabalho, no Campus, em casa, onde quer que estejam. Graças ao clima subtropical, é possível estar em contato com as áreas verdes praticamente o ano todo, com exceção de dias muito frios ou chuvosos. Em estudos conduzidos por Cimprich (1989) apud Greenhouse (2001, p.2) verificou-se que estudantes de universidades, após os exames prestados, apresentavam declínio da capacidade de concentração o que poderia afetar o desenvolvimento do aluno na universidade. Neste caso, a recuperação do estresse e da fadiga mental, através do contato com a natureza contribuiria para melhorar seu desempenho e seu bem estar psicológico. Alguns depoimentos de entrevistados no Campus Central da PUCRS destacaram que a vegetação "*Passa uma paz*" e "*Descontrai a pessoa, relaxa*", evidenciando a importância da preservação e da incrementação da vegetação nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.

Ulrich (1993) apud Gifford (1997, p.321), cita a abordagem da biofilia que trata sobre a origem do ser humano no ambiente natural e a sua curta vivência no ambiente urbano. Esse fato faz com que se sinta "em casa, geneticamente" quando está em contato com a natureza e estranho na cidade. Kaplan apud Grahn (1994, p.7), explica que "ilhas de vegetação" funcionam como locais para aliviar o desgaste e devolver ao usuário sua capacidade de concentração. Considerando-se as abordagens dos diversos estudos mencionados fica evidente a contribuição das áreas verdes no Campus Central da PUCRS para amenizar o estresse e revigorar a fadiga mental dos estudantes e professores.

5.2.2.2 Melhoria do conforto térmico

Um percentual considerável dos entrevistados, 35%, acha que a presença da vegetação próxima às edificações proporciona sombra. Esta resposta reforça o que já foi analisado na questão 5.1.2 sobre os benefícios térmicos da vegetação.

5.2.2.3 Melhoria da qualidade do ar

A melhoria da qualidade do ar é citada por 19% dos entrevistados. A vegetação funciona como uma barreira para a poluição através da absorção de gases (dióxido de carbono) e partículas do ar. Bernatzky (1982) apud Sattler (1992, p. 24) afirma que graças à vasta superfície foliar de uma árvore, elas conseguem reter 70 a 85% das poeiras em suspensão do ar a sua volta, limpando o ar em parques e ruas arborizadas. Mesmo nos períodos em que perdem as folhas, esta qualidade se mantém em 60% de sua eficiência. As árvores umidificam o ar através da transpiração. Nas cidades, em função das diferenças de temperatura entre o ar das áreas verdes e das áreas edificadas, acontece a circulação de ar e troca de ar poluído por ar fresco (Grahm, 1994, p.5). Os depoimentos dos entrevistados demonstram a relação que eles fazem entre as áreas verdes e a oxigenação do ar como consequência da presença da vegetação:

- a) *As plantas renovam o ar;*
- b) *Um ar mais respirável;*
- c) *Dá uma arejada no ambiente e deixa a paisagem melhor para admirar;*
- d) *Porque quando saímos do prédio tem ar puro, fica mais agradável.*

O usuário passa a maior parte do tempo em locais fechados, muitas vezes com ar condicionado e a oportunidade de respirar ar fresco surge nos momentos em que sai dos prédios. As árvores renovam e purificam o ar contaminado, conforme explica Sattler (1992, p. 24), no caso de gases com capacidade de adesão aos materiais particulados, serão filtrados conjuntamente pelas árvores. Pompéia et al. (1988) apud Sattler (1992, p. 24), pesquisou diversas espécies resistentes e tolerantes à poluição atmosférica que podem ser utilizadas no Campus em pontos considerados contaminados pela emissão de gases, seja dos laboratórios

ou das grandes avenidas que circundam o Campus Central da PUCRS. Conforme refere um entrevistado: “No 30 trabalhamos com produtos químicos, assim com árvores o ar fica mais puro”.

5.2.3 Desvantagens da presença da vegetação no Campus Central da PUCRS

A maioria dos entrevistados, 65%, acha que não existem desvantagens da presença da vegetação próximo às edificações. Os depoimentos de alguns estudantes ilustram bem como o espaço aberto com vegetação é atraente para os usuários. Um deles afirma que não existem desvantagens quanto à presença da vegetação e que “a desvantagem seria a própria vontade de estar na rua e deixar de ficar na aula” e outro disse que “nunca tem desvantagem ter verde, qualquer flor ou árvore é bom”, conforme se pode observar na Tabela 4. As desvantagens causadas pela presença da vegetação foram pouco citadas pelos entrevistados. Os aspectos destacados estão relacionados aos danos causados por raízes de árvores, presença de animais indesejados, insegurança à noite e manutenção da vegetação.

Tabela 4: Desvantagens devido à presença da vegetação próximo das edificações

	Frequência	Porcentagem *
Não tem desvantagem	39	65 %
Quando afeta a estrutura do prédio e das calçadas	04	6,7 %
Atrai insetos e pássaros barulhentos	04	6,7 %
A noite fica perigoso, inseguro	03	5 %
Manutenção	02	3,3 %
Outras respostas	03	5%

* As porcentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

Os problemas causados pela localização equivocada de árvores foram lembrados por 6,7 % dos entrevistados que acham desvantagens quando as raízes afetam a estrutura dos prédios e das calçadas conforme disse um deles: “É preciso cuidar para não abalar a estrutura do prédio”. Conforme Day (1991, p. 200-206), os danos causados pelas raízes de árvores podem se dar em função do crescimento das raízes embaixo de calçadas, pátios, muros e em função

das raízes que crescem embaixo de fundações superficiais. Sattler (1999) destaca que as espécies de árvores que frequentemente causam danos em canalizações e esgotos são os eucaliptos (*Eucaliptus* sp.) e as falsas-seringueiras (*Ficus elastica*). Observa-se a ocorrência de eventuais problemas devido ao sistema radicular das espécies acima citadas no Campus Central da PUCRS. As raízes, em especial de *Ficus elastica*, falsa-seringueira, envolvem estruturas subterrâneas e calçadas danificando-as. O plantio destas espécies foi realizado no terreno do Campus Central da PUCRS há muitas décadas atrás, de forma aleatória, e hoje se encontram localizadas em locais inadequados devido à expansão física da universidade.

Outro aspecto negativo, referente à presença da vegetação perto dos prédios, foi relatado por 6,7% dos entrevistados, que relacionaram ao fato das plantas atraírem insetos e pássaros barulhentos, conforme dados da Tabela 4, e se observa nos depoimentos dos entrevistados:

- a) *Os passarinhos são meio barulhentos;*
- b) *A única desvantagem é cocô de passarinho e as abelhas;*
- c) *Talvez, pode chamar algum bicho;*
- d) *Plantas que causem alergia.*

Esta percepção negativa da vegetação pode ser compreendida através do estudo de Ulrich (1993, p.76-78) sobre biofobia, através do qual ele explica a aversão de pessoas a locais com vegetação, já que podem ocultar perigos como cobras e aranhas, pondo em risco suas vidas. Este risco não necessita ser real, mas faz parte de uma memória hereditária associada à sobrevivência da espécie humana, que relaciona locais com abundância de vegetação à presença de insetos, aranhas ou outros animais perigosos. Na realidade, os espaços abertos do Campus possuem áreas verdes, que são mantidas podadas e cortadas, além da intensa circulação de pessoas, o que diminui as chances de haver algum perigo oculto (animais, marginais). A segurança em relação à vegetação está ligada à manutenção, porque é necessária permeabilidade visual para assegurar a visualização de possíveis eventos, que possam prejudicar os usuários.

Outra desvantagem, citada por 5% dos entrevistados, é que à noite poderia ficar escuro e perigoso, devido à presença de árvores ou vegetação densa. Este fato pode ser contornado com plantio de árvores adequadas, poda de limpeza da vegetação e iluminação adequada. Também foi citada pelos entrevistados a “sujeira” causada pelas folhas das plantas, mas

“porque tem manutenção, não tem muitas folhas no chão”. Ou seja, se há manutenção adequada nos jardins, não haverá desvantagem com a presença da vegetação.

Como respostas das desvantagens da vegetação perto das edificações foi dito que *“não se pode ver o movimento”* e *“não poder olhar o pessoal da rua (de dentro da aula)”*, demonstrando que os estudantes gostam de ficar observando de dentro das salas de aula o que acontece lá fora, no pátio.

5.3 O USO DA VEGETAÇÃO PARA MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO NOS ESPAÇOS ABERTOS DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

Para Rivero (1985) apud Sattler (1999), a árvore é o melhor condicionador térmico que existe graças a sua capacidade de lidar com a irradiação solar. Heisler (1986, p.337), considera que a árvore pode reduzir a irradiação solar na projeção da sua sombra em 80%, com folhas, e 40%, sem folhas, influenciando na economia de energia para aquecimento ou resfriamento de edificações, o que demonstra quão significativo é o uso de barreiras vegetais para controle da orientação solar.

5.3.1 A vegetação e sua influência na temperatura durante as diferentes estações do ano

A vegetação contribui para amenizar aspectos relacionados ao clima e à temperatura no ambiente. Um dos principais benefícios da presença da vegetação no ambiente construído é sua capacidade de amenizar o calor. Para compreender como o usuário percebe a atuação da vegetação, durante as diversas condições climáticas que ocorrem ao longo do ano, questionou-se aos entrevistados a respeito desta relação. Primeiramente, investigou-se se eles estabeleciam alguma relação entre a temperatura e a presença de vegetação no Campus Central da PUCRS, ficando subentendido que a temperatura da estação do ano, a que se referia a questão, era a do momento da entrevista, ou seja, primavera. A pergunta feita aos entrevistados foi *“Como você acha que fica a temperatura havendo vegetação no Campus? Mais quente? Mais fria? Mais amena? E no inverno, como é que fica?”*

Tabela 5: Opinião sobre a temperatura com presença de vegetação no Campus Central da PUCRS

	Frequência	Porcentagem
Mais amena	34	56,7 %
Mais fria	22	36,7 %
Mais quente	03	5 %
Não muda	01	1,6 %

Mais da metade dos usuários entrevistados, conforme se pode observar na Tabela 5, 56%, respondeu que a temperatura fica mais amena com a presença da vegetação no Campus. Já 36% acham que a vegetação deixa o Campus mais frio. Somente 3,3% acham que deixa mais quente, e 1,6% acha que a temperatura não muda nada com a vegetação. Conforme foi dito: “*não influi*”. As respostas que associam a vegetação a uma temperatura mais amena, ou mais fria, apontam para a contribuição positiva da vegetação ao conforto térmico, no sentido da vegetação modificar as condições de conforto ambiental e que será discutido na questão 5.3.1.2.

Tabela 6: Opinião sobre a temperatura no inverno com presença de vegetação no Campus Central da PUCRS

	Frequência	Porcentagem
Mais frio	25	41,7 %
Igual	14	23,3 %
Mais ameno	04	6,7 %
Mais úmido	04	6,7 %
A vegetação barra o vento	03	5 %
Mais quente	02	3,3 %
Outras respostas	11	18,3 %

* As porcentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

Quando questionados sobre como fica a temperatura no inverno, com a presença de vegetação no Campus Central da PUCRS, 41% responderam que achavam que ficava mais frio, conforme se observa na Tabela 6. A opinião dos entrevistados é confirmada pelo fato de as árvores interceptarem parte considerável da radiação solar, conforme Sattler (1992, p. 20). O ideal seria o plantio de árvores caducifólias, que permitissem a passagem dos raios solares nos meses frios de inverno. Ainda de acordo com Sattler (1992, p.19), mesmo sem folhas, o esqueleto da árvore intercepta a radiação solar consideravelmente (60 a 80%), enquanto que árvores de copa densa e espessa interceptam até 98% da radiação solar direta. Como já abordado na questão 5.1.2, a árvore contribui significativamente para melhorar as condições de calor no ambiente construído, portanto é de se esperar que deixe o ambiente mais frio. A árvore contribui para reduzir os extremos do microclima urbano. Conforme Kratzer (1956) apud Laurie (1979, p.214), estudos sobre a variação climática, relataram que áreas sem árvores são muito quentes à tarde e frias à noite, enquanto áreas com muitas árvores são mais frias e têm menor variação de temperatura diurna.

Embora 23% dos entrevistados acreditem que a temperatura no inverno permanece igual com a presença de vegetação, a opinião está equivocada, conforme discutido na questão 5.1.2. Pode ocorrer de passar despercebido como o depoimento demonstra: “*Não muda, porque o pessoal fica dentro dos prédios*”. Como nos espaços abertos fica frio no inverno, o usuário prefere ficar dentro dos prédios.

Já uma minoria dos entrevistados tem opiniões diversas, pois 6% acham mais ameno, 6% mais úmido, 5% acham que a vegetação barra o vento e 3% acham mais quente com a presença da vegetação, conforme se observa na Tabela 6.

O fato de a vegetação barrar o vento, aspecto mencionado por 5% dos entrevistados, é um assunto bastante relevante. Um atributo importante da vegetação é sua capacidade de interferir na velocidade do ar quando agrupada (vegetação de porte significativo, formando barreira vegetal de certa densidade). Observa-se que a ocorrência de vento no Campus Central da PUCRS é significativa nos dias frios, fato que gera um grande desconforto às pessoas que ali circulam. De acordo com Sattler (1992, p.21) a vegetação pode abrandar a intensidade da velocidade do vento através de barreiras de vegetação. Este efeito também pode ser utilizado para desviar o vento para o interior da edificação, melhorando a situação de conforto em dias quentes. Sattler (1992, p.22) cita outros estudos que comprovam a eficiência da vegetação em

reduzir a necessidade de calefação em dias frios, através do uso de barreiras vegetais para bloqueio da entrada de ar frio. Um entrevistado comentou sobre a relação da presença da vegetação com a temperatura: “É tranquilo, é frio porque venta muito, não por causa da vegetação, fica acolhedor, porque nos dias chuvosos é bom olhar a vegetação”, também relacionando a presença da vegetação com bem estar psicológico.

5.3.1.1 Temperatura no verão no Campus Central da PUCRS

A fim de investigar o que os entrevistados pensam da temperatura no verão no Campus Central da PUCRS, foram feitas as perguntas: “Você acha que o Campus é muito quente no verão? Onde? Como melhorar isto?” As respostas indicam que o Campus Central da PUCRS é tido como muito quente no verão, o que pode ser observado pela opinião de 77% dos entrevistados, contra 23% que não consideram o Campus quente no verão, conforme os dados da Figura 34 abaixo.

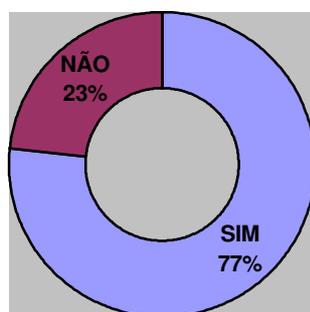


Figura 34: Opinião sobre o calor no Campus Central da PUCRS no verão

A cidade tem seu microclima como resultado de volumes e materiais que a compõem, conforme Rivero (1985) apud Sattler (1999). No Campus Central da PUCRS as edificações são feitas de materiais que aquecem ao sol e irradiam calor. Observa-se que existem áreas pavimentadas para circulação de pedestres e de veículos, executadas com blocos pré-moldados de concreto. Esse material aquece ao sol e conseqüentemente aquece o ar que penetra nas edificações, podendo causar o aumento da temperatura interna dos prédios. Isso acontece devido à capacidade térmica do concreto, que é alta relativamente a outros materiais, especialmente se considerando superfícies com grama. O pré-moldado de concreto, no

entanto, apresenta características positivas quanto à permeabilidade de água, pelo fato de ter junta seca e permitir a micropercolação da água superficial (no caso da chuva) para o solo.

Outra característica do pré-moldado de concreto é apresentar cor clara na sua superfície que caracteriza uma menor absorvidade da energia solar, como se pode conferir no Anexo 1. Considerando-se o conceito de temperatura fictícia sol/ar, podemos aplicar a seguinte equação (equação 1) para calcular a temperatura na superfície do piso de pré-moldado de concreto de acordo com Sattler (1999), ilustra-se a aplicação da equação para uma medição climática hipotética, passível de ocorrência em Porto Alegre:

$$T_s = T_e + I_a / f_e = 30,4 \text{ °C} + (588 \times 0,4) / 10 = 53,9 \text{ °C} \quad (1)$$

Onde,

$T_e = 30,4 \text{ °C}$

$I =$ irradiação incidente 588 W/m^2

$a =$ absorvância da superfície do piso $= 0,4$

$f_e =$ condutância superficial do concreto $= 10 \text{ W/m}^2$

Considerando-se a absorvidade de 0,40, do pré-moldado de concreto de cor cinza-claro, a temperatura do ar de $30,4 \text{ °C}$, e, considerando-se às 15 horas, uma irradiação de 588 W/m^2 , conforme dados de Sattler (1987, p. 36 B). O resultado da equação 1 indica que a temperatura na superfície do piso de concreto, às 15 horas, atinge $53,9 \text{ °C}$, em um dia ensolarado.

Segundo Rivero (1985) apud Sattler (1999), a presença de vegetação tem papel fundamental, porque ela age como um perfeito condicionador térmico, devido ao seu comportamento diante da energia solar. Conforme pode ser visto na Figura 8, do Capítulo 3, item 3.5.4, isto comprova e explica o motivo de em regiões quentes, ser mais conveniente o uso de gramados ao invés dos materiais de construção correntes. O gramado, em função da sua menor temperatura, faz com que a massa de ar próxima ao edifício e que ingressa no espaço interior mediante a ventilação, tenha melhores condições térmicas, e por isto emita menos energia

radiante em direção às paredes. Soma-se a isto a particularidade de ter um baixo coeficiente de reflexão diante da radiação solar.

Os depoimentos dos entrevistados revelam a situação de calor nos meses quentes do ano e os locais críticos no Campus Central da PUCRS, conforme relacionados a seguir:

É muito quente nas salas;

Colocando telhado, porque só tem concreto e isso conserva o calor;

- a) *Nas áreas pouco arborizadas, arborizando estas áreas pode-se melhorar;*
- b) *Onde tem menos vegetação, o sol bate direto no concreto;*

É notável o ganho em conforto térmico ao arborizar áreas edificadas. Não somente a sensação térmica melhora, como há um ganho referente ao bem estar psicológico. Devido à capacidade térmica do concreto, material utilizado no piso das circulações e edificações, ocorre um aquecimento na superfície e conseqüentemente no ambiente. Para amenizar a sensação de calor no verão, o ideal é a arborização das margens de toda a área de circulação.

Conforme Lamberts et al. (1997, p.106), em 22,4% das horas do ano haverá conforto térmico em Porto Alegre, enquanto que no restante, 77,5%, o desconforto se divide em 25,9%, provocado pelo calor, e em 51,6%, provocado pelo frio. Tratando-se de áreas externas, o conforto pode ser atingido nos momentos de calor através da ventilação e sombreamento com uso da vegetação. “A PUC até tem uma boa estrutura, mas podia ter mais árvores pequenas em volta dos prédios” comenta um estudante entrevistado.

O aspecto psicológico da sensação térmica de calor é interessante de ser abordado. Observa-se que o calor, de um modo geral, deixa as pessoas mais irritadas. Conforme Gifford (1997, p.289), estudos sobre os efeitos da temperatura no comportamento humano relacionaram que as temperaturas altas influenciam as pessoas a ficarem mais agressivas. Um estudo realizado com estudantes analisou o comportamento deles ao escreverem uma história. O resultado indicou que, para estudantes expostos a temperaturas de 32°C, o início da história continha potencial para agressividade, e os finais das histórias apresentavam mais referências de agressão. Certamente esta relação com agressividade irá depender de a pessoa ter ingerido líquidos alcoólicos ou não, ou seja, esta relação é sugestiva e não conclusiva.

Tabela 7: Local do Campus Central da PUCRS onde é muito quente no verão

	Frequência	Porcentagem
Onde tem cimento, nas calçadas, onde não tem sombra, nas áreas pouco arborizadas.	14	23,3%
Em todo lugar	11	18,3 %
Dentro das salas de aula	09	15 %
Frente prédio 11	06	10 %
Prédio 30	05	8,3 %
Frente do prédio 15	01	1,7 %

Alguns entrevistados, 23%, acham que é muito quente nas calçadas, onde tem muito cimento, onde falta sombra e nas áreas pouco arborizadas, conforme se pode observar na Tabela 7. Os respondentes acham muito quente no verão “*nos trajetos por onde a gente anda*”, ou seja, nas áreas de circulação, e “*em todas áreas que tem calçada*”. Outro destacou que é muito quente no verão “*próximo ao 40, 41 e 11, principalmente no corredor entre o 30 e o 11, até a Bento*”. Conforme discutido na questão 5.3.1.1, é evidente que nos locais com calçamento e desprovidos de árvores a temperatura atinja níveis que gerem desconforto. Pode-se observar nas Figuras 35 e 36 alguns dos locais mencionados pelos entrevistados como quentes no verão.



Figura 35: Espaço aberto na frente do prédio 40



Figura 36: Espaços abertos entre o prédio 11 e o prédio 30

Apesar dos locais que aparecem nas Figuras 35 e 36 acima apresentarem árvores e vegetação, como se observa nas fotos, a projeção da copa das árvores não proporciona sombra nos horários de maior insolação.

Parte dos entrevistados, 18%, acham quente “*em todos os lugares*”, no período do verão. O interior das salas de aula foi o local referido como muito quente no verão, selecionado por 15% dos entrevistados, “*dentro dos prédios é um forno!*” e “*dentro de alguns prédios como o 11 e o 15.*” A discussão sobre a temperatura interna das edificações não faz parte deste trabalho, mas sabe-se que as áreas de vegetação próximas às edificações contribuem para amenizar as temperaturas internas.

A área aberta existente em frente ao prédio 11, Faculdade de Direito e Psicologia, foi considerada por 10% dos respondentes como o local mais quente no verão. Um dos entrevistados comentou que “*faltam árvores perto do 11, lá não tem árvores na frente*”. Ao observar a Figura 33, fica evidente por que no verão a temperatura atinge níveis que geram desconforto. A vegetação existente neste local é composta somente de forrações e arbustos baixos, com a presença de algumas árvores de formato de copa colunar. A disposição do canteiro e da vegetação não contribui para amenizar a sensação de calor nos meses quentes, que deveria estar protegida do sol à oeste. Os estacionamentos foram citados por muitos entrevistados como locais muito quentes e que deveriam ter mais árvores com sombra. O problema térmico referente aos estacionamentos já foi comentado na questão 5.1.2.

5.3.1.2 Sugestões para melhoria do conforto térmico no Campus Central da PUCRS

Foi solicitado aos entrevistados, que achavam o Campus Central da PUCRS muito quente no verão, que dessem sugestões para melhorar a sensação de calor. As sugestões para amenizar o calor abordaram, tanto os espaços abertos, como o interior das edificações, conforme se pode observar na Tabela 8.

Tabela 8: Sugestões para melhoria do calor no verão no Campus Central da PUCRS

	Frequência	Porcentagem*
Com mais árvores de sombra, vegetação	17	28,3 %
Com ar condicionado nas salas	12	20%
Não sabe	12	20 %
Não tem o que fazer	05	8,3 %
Outras respostas	09	15 %

* As porcentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas (percentual calculado sobre o nº de respondentes)

Como alternativa para melhoria do desconforto causado pelo calor no Campus Central da PUCRS, a plantação de árvores de sombra e o cultivo da vegetação foram sugeridos por 28% dos entrevistados. Um comentário de um entrevistado ilustra claramente o problema térmico que ocorre no Campus Central da PUCRS:

“No verão precisamos mais das árvores. Todo mundo reclama que na PUC é muito frio no inverno e no verão é muito quente”.

A resposta mostra o problema e a solução: plantar árvores, que no verão proporcionem sombra e no inverno permitam a passagem do sol, ou seja, árvores de espécies caducifólias.

Conforme Olgyay (1998, p.74), durante o inverno, a cortina verde formada por árvores perenes reduz as perdas de calor dos edifícios; no verão, a superfície do gramado e das folhas absorve a radiação e o processo de evaporação reduz a temperatura do ar. As árvores de folhas caducas são excelentes colocadas próximas aos edifícios, já que uma das condições necessárias para o controle solar é não interferir na radiação solar no inverno.

A ampliação das áreas verdes nos espaços abertos é apontada como uma possível solução para a melhoria do conforto térmico, conforme demonstra o depoimento: “*Deveriam conciliar a construção com um grande espaço de jardim, que é importante.*” A diminuição das áreas excessivamente pavimentadas e o aumento das áreas verdes representa um ganho significativo de qualidade ambiental, tanto na temperatura mais amena, como no aumento da avifauna e no bem estar psicológico do usuário. Um grande espaço de jardim, como sugere o entrevistado, representa um microclima mais favorável ao conforto humano; por outro lado, significa,

também, menos áreas edificadas e menos retorno financeiro em termos de vagas para estacionamento e infraestrutura que gere capital. Áreas verdes não geram retorno financeiro direto, mas, indiretamente, a qualidade de vida do local aumenta.

A água foi sugerida como uma opção para a melhoria das condições térmicas. Ulrich (1986, p. 35) relata que paisagens naturais, que contenham o elemento água, são as preferidas pelo homem. Um entrevistado sugeriu: “*mais sombra, talvez com um lago artificial*”. Conforme comenta Lamberts et al. (1997, p.105-106), a evaporação da água pode reduzir a temperatura e simultaneamente aumentar a umidade relativa de um ambiente. Em períodos quentes e secos, a vegetação permite otimizar as condições de conforto por resfriamento evaporativo (evapotranspiração do vegetal), além da utilização de fontes de água ou outro recurso que se fundamente na evaporação, diretamente no ambiente que se quer resfriar.

A discussão sobre o conforto térmico evidencia a importância do aumento das áreas arborizadas no Campus Central da PUCRS, para tornar os espaços abertos mais agradáveis, principalmente nos locais com amplas áreas pavimentadas e desprovidas de árvores. Pelos estudos revisados na pesquisa e pelas observações nas entrevistas, fica clara a contribuição das árvores como condicionadores térmicos ideais. A arborização nas fachadas norte e oeste das edificações também contribuem para amenizar o conforto térmico e diminuir os gastos com energia para refrigeração dos mesmos. Um dos entrevistados disse que “*deveriam fazer prédios sem precisar tirar árvores*”, reforçando a relação entre a presença das árvores e o benefício térmico. Outro depoimento de um entrevistado disse “*É difícil melhorar, mas com árvores dá*”.

O ar condicionado foi sugerido por 20% dos entrevistados, como medida para melhorar a temperatura dentro das salas de aulas e dos prédios, mas esta alternativa até aumentaria a temperatura das áreas externas. Outros sugeriram utilização de ventiladores nas salas-de-aula. A discussão sobre a temperatura interna das edificações não faz parte deste trabalho, somente os espaços abertos do Campus Central da PUCRS estão sendo abordados.

Dos entrevistados, 20% responderam que não sabiam como melhorar as condições de conforto térmico e alguns entrevistados, 8%, acreditam que não se pode fazer nada para melhorar o calor no verão no Campus Central da PUCRS.

5.3.1.3 Utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS nas diferentes estações do ano

Porto Alegre possui um clima subtropical com quatro estações climáticas bem definidas. De um modo geral, temos o verão quente, úmido e com chuvas esparsas e de rápida duração, outono ventoso e com temperaturas amenas, inverno frio, alternando períodos chuvosos e outros secos, e a primavera de temperaturas amenas e agradáveis, na maioria das vezes (quando não ocorrem fenômenos meteorológicos como “El Niño”, que traz a chuva ou o clima seco na estação contrária).

Diante desta situação climática, a utilização dos espaços abertos se molda ao clima e para identificar como os usuários se comportam nas diferentes estações, questionaram-se os entrevistados: “Você senta em lugares diferentes do pátio no inverno e no verão?” O resultado demonstra que existem variações em função do clima, conforme se pode observar na Figura 37.

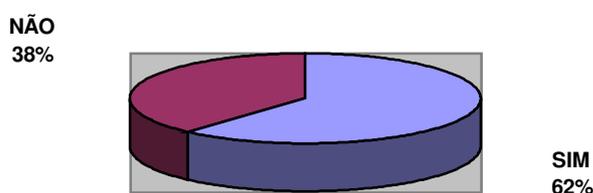


Figura 37: Utilização de locais diferentes do pátio no inverno e verão no Campus Central da PUCRS

A maioria dos entrevistados altera o local onde sentam, conforme a estação do ano: 62% sentam em lugares diferentes, no inverno e no verão, em função do sol, contra 38% dos entrevistados que não mudam o local em função do clima. “*Sento sempre próximo ao meu prédio*”, ou seja, no prédio da Biologia, prédio 12, mas o espaço com jardim que este sujeito considera mais legal e agradável é “*lá do lado do Champagnat*”. Nem sempre o usuário

frequênta o local que acha mais adequado, em função da rápida duração dos intervalos e falta de tempo. As pessoas procuram sentar no período de inverno e nos dias frios em locais ensolarados, e nos dias quentes procuram a sombra para sentar. Em dias muito frios, algumas não saem dos prédios, conforme os depoimentos a seguir:

- a) *Quando está frio sento no muro entre o prédio 6 e o prédio 16, quando está quente na sombra ou no bar;*
- b) *Quando está quente sento embaixo das árvores, entre o prédio 6 e a Biblioteca. Quando está frio fico mais perto do prédio;*
- c) *No inverno é frio para isso;*
- d) *No inverno tem menos opções em função do frio e da chuva;*
- e) *No inverno fico mais no bar e, no verão, fico aqui fora do prédio 11;*
- f) *Quando está quente vou para a sombra, se está frio procuro uma praça sem árvore, fico na escada;*
- g) *Quando está quente fico mais na rua e quando está frio dentro dos prédios;*
- h) *Fico mais na rua no verão, só quando está muito frio fico mais dentro. Fico mais atrás do prédio 8.*

Conforme Lamberts et al. (1997, p.106), em 11,7% das horas do ano o frio é muito intenso. Nesses períodos, sugere-se o incremento dos ganhos solares, no caso das áreas externas, através do favorecimento da exposição solar para o usuário e da diminuição dos ventos, através de barreiras com vegetação ou outros elementos. Os locais procurados pelos entrevistados são bastante variados. No verão, quando está calor, procuram a sombra, conforme o depoimento do estudante *“No verão sento só na sombra e no inverno só onde tem sol como nas escadas do prédio 40.”* A escadaria em frente ao prédio 40 é um local amplo e destituído de vegetação, favorável à utilização nos dias frios, porém desconfortável termicamente no verão (ver Figura 35).

As marquises existentes em frente aos prédios são opções bastante procuradas pelos estudantes nos dias frios ou chuvosos, por oportunizarem o convívio entre eles, e proporcionarem proteção à intempérie, conforme o depoimento: *“No verão vou para o prédio 30. No inverno quase não vou para o pátio, fico na marquise”*. As pessoas buscam soluções para os desconfortos térmicos, protegendo-se da chuva, do frio e do calor excessivo. Como se

trata de jovens, procuram locais onde possam estar agrupados, ainda que fiquem de pé, como no caso das marquises. No clima subtropical, a ocorrência de dias frios e chuvosos dificulta o desfrute de um contato mais próximo entre as pessoas e a natureza (por exemplo, sentar no gramado).

É interessante observar as soluções encontradas por países com inverno rigoroso para restabelecer o contato com a vegetação e usufruir os benefícios psicológicos da presença dela. Áreas com cobertura transparente que permitam visualizar diretamente a vegetação oportunizam momentos de revigoração e restabelecimento da fadiga mental, conforme discutido na questão 5.1.1. O depoimento de um estudante mostra o que ele pensa sobre a presença da vegetação no inverno: “*Fica acolhedor, porque nos dias chuvosos é bom olhar a vegetação*”, relacionando a presença da vegetação com o bem estar psicológico. Conforme depoimentos anteriormente relacionados sobre os locais utilizados no inverno e no verão, pode-se observar na Figura 38 a arborização em frente ao prédio 6, Faculdade de Odontologia de PUCRS, e os bancos com sombra das árvores. Este local foi mencionado para uso em dias quentes, devido ao sombreamento natural.



Figura 38: Frente da Faculdade de Odontologia de PUCRS, Prédio 6

5.4 A PREFERÊNCIA POR ÁREAS VERDES NO ESPAÇO ABERTO DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

Preferência, de acordo com Kaplan e Kaplan (1982, p.147), em um contexto evolutivo, está ligada a assuntos básicos e é a expressão das necessidades básicas humanas, estando relacionada a aspectos de prosperidade. Embora as pessoas não estejam sempre conscientes de suas necessidades. Para compreender qual o tipo de área aberta é a preferida pelos usuários neste trabalho, deve-se considerar que uma boa imagem ambiental dá ao usuário um importante senso de segurança emocional, de forma que pode estabelecer uma relação harmônica entre ele próprio e o mundo exterior. Para que se chegue a esta sensação, o ambiente deve ter legibilidade, que é o fácil reconhecimento de suas diversas partes que podem ser organizadas e identificadas em um padrão coerente.

5.4.1 Preferência por espaços abertos

A preferência por uma paisagem é algo que depende do observador e do local. Neste caso, o observador é o entrevistado que utiliza os espaços abertos do Campus Central da PUCRS e pertence a um grupo onde predominam jovens estudantes. Esse jovem de idade mínima de 17 anos, com idade média de 22 anos, é o adolescente que está ingressando no universo adulto. Considerando-se a adolescência até os 19 anos, cabem algumas considerações quanto ao perfil do adolescente. Conforme um estudo conduzido por Owens (1988, p.17), o adolescente valoriza espaços abertos ao ar livre, onde possa estar em contato com a natureza, onde possa estar longe de outras pessoas ou onde possa estar com outras pessoas. Nesse estudo conduzido pelo mesmo autor, os adolescentes responderam que vão para o seu lugar apreciado para “ver e não para serem vistos”, e afirma que outros estudos sobre adolescentes encontraram resultados semelhantes. Este adulto jovem é o principal cliente dessa universidade e é ele que devem ter suas necessidades atendidas em relação à expectativa do espaço aberto. É importante ter bem claro o que ele deseja e de que necessita. Nesta etapa da sua vida é realizada uma das mais importantes escolhas: a escolha profissional. Ao ingressar no curso escolhido, essa opção já foi feita, mas, quanto mais o estudante se sentir bem e adequado ao seu espaço, mais seguro ele estará da sua opção profissional. É neste ponto que entra a qualidade ambiental do ambiente universitário, incluindo-se o espaço aberto.

O fato de uma pessoa poder escolher onde e com quem pode estar tem conexão com a privacidade. De acordo com Gifford (1997, p.180), a privacidade está relacionada à comunicação, pois quando queremos conversar com alguém, procuramos encontrar um lugar privado. Privacidade está ligada ao senso de controle ou de autonomia, a habilidade de escolha à solidão ou à companhia de outros o que nos dá o senso de autodeterminação. A privacidade em locais públicos, como no caso dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, que é privado mas comporta-se como público, significa prevenir-se de interações não desejadas. Para isto se usa, comportamento não verbal, como por exemplo, virar as costas. É desejável a criação de recantos que atendam aos usuários, tanto nos momentos em que desejam o convívio social, como quando queiram estar a sós. Os estudantes, por exemplo, gostam de estar reunidos com os amigos, com a turma e algumas vezes sozinhos.

5.4.2 Locais preferidos no Campus Central da PUCRS

Nesta questão, foram analisados os locais com áreas verdes dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, com base na pergunta feita aos entrevistados: “Qual o espaço com jardim que você acha melhor, mais legal, mais agradável?”. Conforme se observa na Tabela 9, o local mais citado pelos entrevistados é a área verde em frente ao prédio 15. A área verde situada entre o prédio 30 e o colégio Champagnat, prédio 17 e 18, é também bastante apreciada, bem como o jardim na frente da Faculdade de Comunicação Social (Famecos), a frente do prédio 11 e o bar do prédio 12. Serão abordados os aspectos que se destacam nesses espaços abertos com áreas verdes e que sugerem indicações da preferência por estes locais, conforme se pode observar na Figura 39.

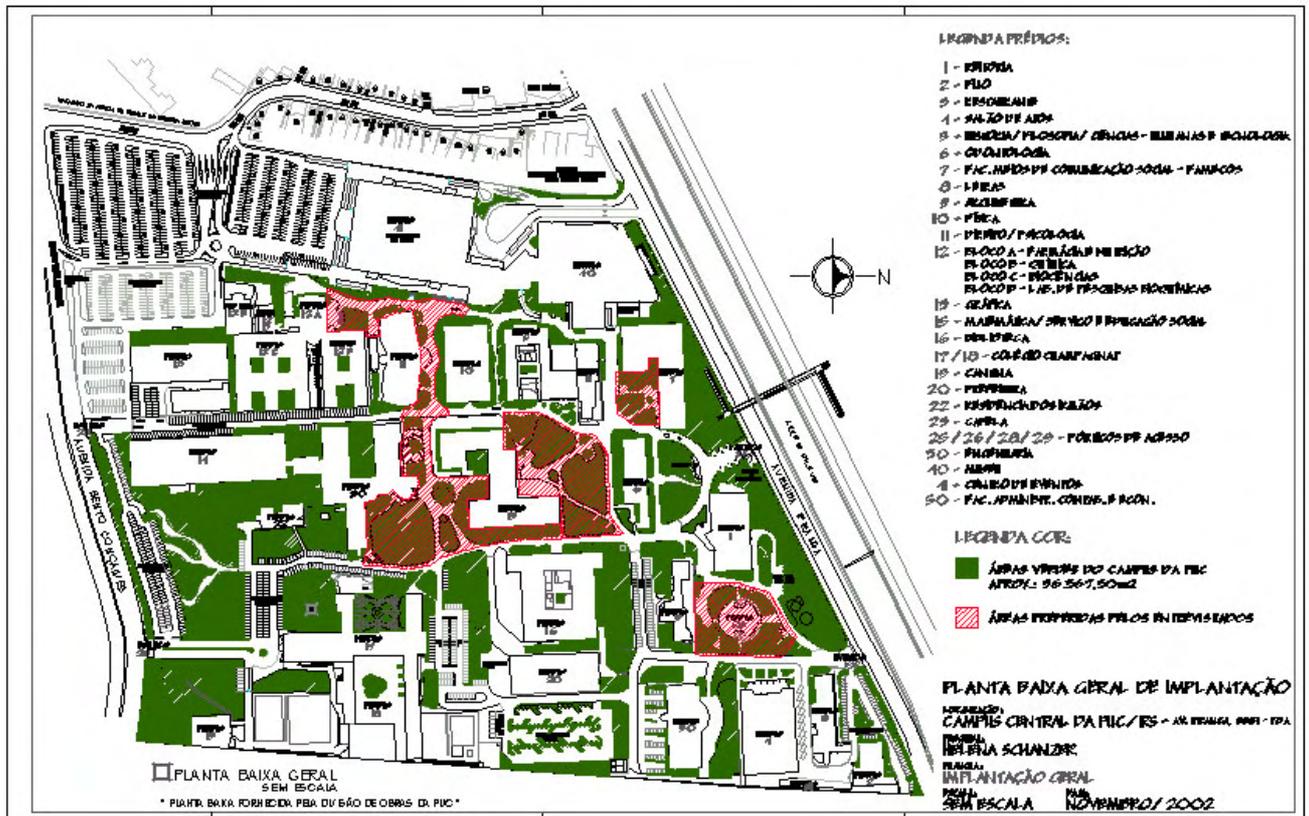


Figura 39: Planta baixa geral do Campus Central da PUCRS com as áreas preferidas pelos entrevistados.

Tabela 9: Espaços com áreas verdes considerados mais agradáveis no Campus Central da PUCRS

	Frequência	Porcentagem*
Frente prédio 15	21	35 %
Entre o prédio 30 e Champagnat	10	16,7 %
Famecos	06	10 %
Frente do Prédio 11	06	10%
Bar do Prédio 12	05	8,3 %
Entre o 15 e 30	04	6,7 %
Prédio 23 - Capela	03	5 %
Outras respostas	08	13,3 %

* As porcentagens não somam 100 % porque eram questões de múltiplas respostas (percentual calculado sobre o n° de respondentes)

Conforme se observa na tabela 9, 35% dos entrevistados preferem a frente do prédio 15. Para compreender a escolha, pode-se observar as Figura 40, Figura 41 e Figura 42. Nestes locais existem muitas árvores adultas e de porte grande, com predomínio de espécies nativas e palmeiras, compondo um pequeno bosque, com recantos com bancos em formatos circulares e um vasto gramado. As árvores possuem folhagem delicada, proporcionam uma sombra difusa, que não escurece o ambiente, muitos bancos e um desenho que propicia a convivência entre os usuários. Conforme Gifford (1997, p. 115), temos lugares para sentar, que facilitam a interação social (*sociopetal*), e lugares que afastam, desencorajam a interação social (*sociofugal*), o que agrada tanto aos usuários que querem conversar e integrar-se socialmente, quanto àqueles que querem ficar sozinhos ou com mais privacidade. Observa-se que o projeto deste local define os acessos, com formatos circulares e arredondados, conferindo ao local um desenho orgânico, como pode ser observado na Figura 42.



Figura 40: Vista geral da área externa do prédio 15, Faculdades de Matemática, Educação e Serviço Social



Figura 41: Vista geral dos recantos na área em frente do prédio 15, Faculdades de Matemática, Educação e Serviço Social.

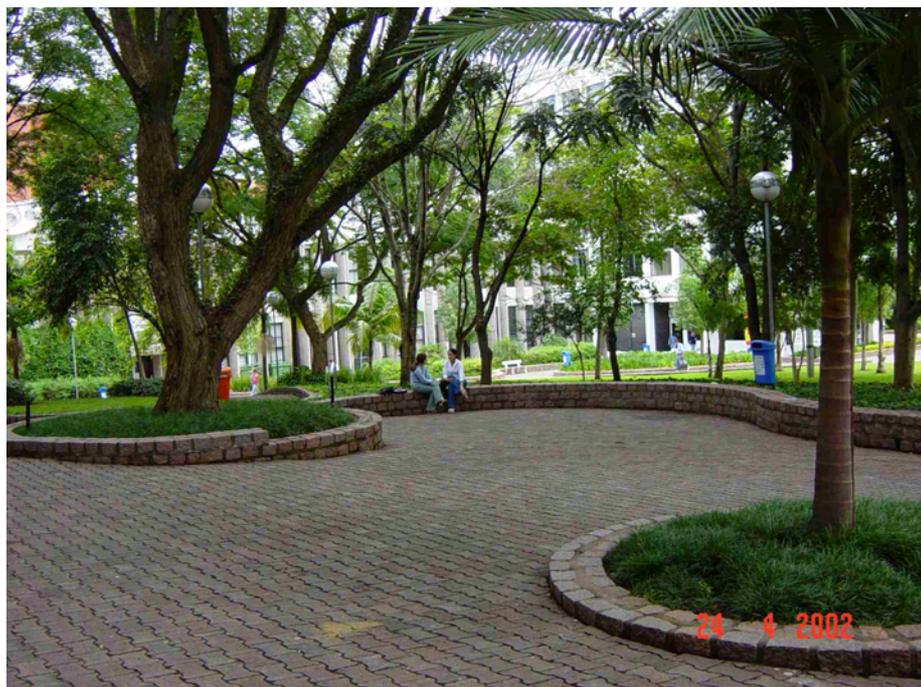


Figura 42: Vista geral dos recantos em frente do prédio 15, Faculdades de Matemática, Educação e Serviço Social.

A paisagem deste local possui um aspecto natural e espontâneo. Um aspecto muito importante a ser observado é que os estudantes escolheram como local preferido a área verde em frente ao prédio 15, onde estão sediadas as Faculdades de Matemática, Educação e Serviço Social e somente um dos entrevistados estuda neste prédio. Não é possível analisar com os dados destas entrevistas o deslocamento dos usuários e os pátios utilizados por eles nos intervalos. Porém, podemos deduzir que a população, na sua grande maioria jovem, desloca-se com facilidade entre os diversos espaços abertos do Campus Central da PUCRS.



Figura 43: Vista do recanto com figueira-nativa em frente aos prédios 15 e 8.

Alguns entrevistados especificaram que o local preferido para sentar em frente ao prédio 15 é o canteiro redondo formado por muretas, que servem de banco, com uma grande figueira nativa plantada no centro. Outros citaram o gramado em frente ao prédio 15, como o local que mais aproveitam para sentar. É interessante observar que esse espaço oferece diferentes possibilidades de uso, com opções de bancos na sombra, bancos em local aberto com leve sombra (canteiro com figueira no centro, ver Figura 43), gramado para sentar ou deitar ao sol e também à sombra. Conforme explica Gifford (1997, p. 60-62), o observador define a preferência por uma cena em função da necessidade deste cenário fazer sentido e, também, pela necessidade de estar envolvido na cena. A informação deve ser avaliada pelo observador: “cenas coerentes” permitem-lhe estruturar ou organizar os elementos da cena de forma imediata. Já cenas complexas oferecem muitas informações para manter o observador ocupado. Cenas legíveis dão a impressão ao observador de que ele não ficará perdido nem desorientado. Cenários misteriosos sugerem ao observador que ele descobrirá mais ao se aventurar dentro da paisagem.

O segundo local preferido por 16% dos entrevistados é a área verde entre o prédio 30 e o Colégio Champagnat. Esta área é um amplo gramado, com árvores jovens e de porte pequeno a médio, plantadas de forma linear, e às vezes, aleatória na distribuição de árvores e de arbustos. O local é apreciado pelos estudantes para sentar na grama ao sol: “Ao redor do

Champagnat, tem uma área verde interessante com bastante verde e sombra”. Esse espaço é um local com pouca legibilidade da paisagem, mas com complexidade e variedade de espécies, conforme se pode observar na Figura 44. Esse local é usado pelos professores para darem aulas ao ar livre em função das suas características de amplitude e de gramado. Existe nesse local um banco na sombra de uma árvore, mas não é muito freqüentado pelas pessoas.

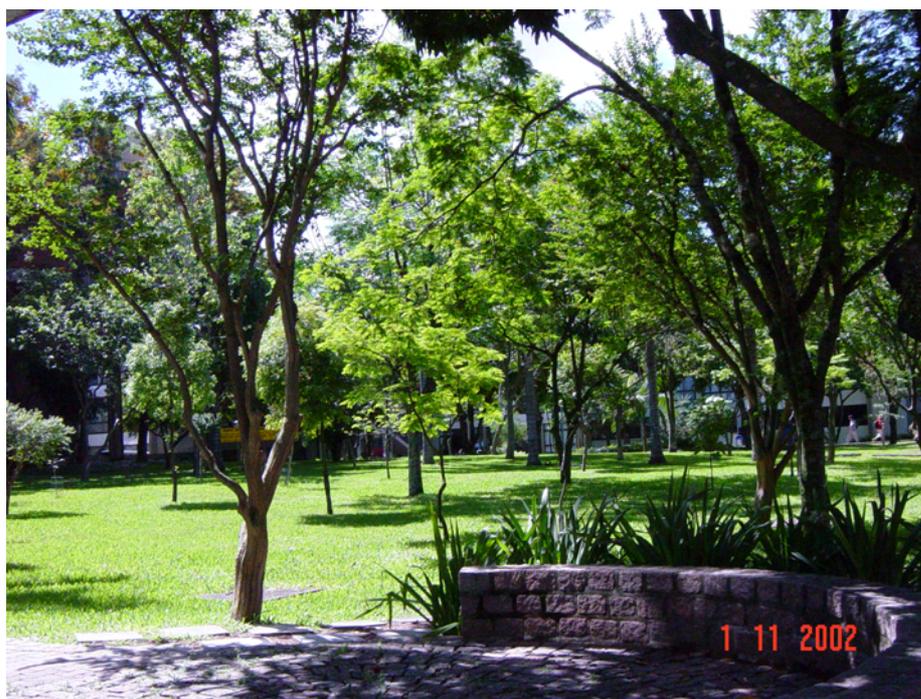


Figura 44: Vista geral da área verde entre o prédio 30 e o Colégio Champagnat

A área verde em frente à Faculdade de Comunicação Social (FAMECOS), Figura 45, foi eleita por 10% dos entrevistados: uma área com recantos com bancos e árvores. Alguns bancos localizados na sombra destas árvores e outros a pleno sol, o que está de acordo com as necessidades dos usuários de sentar em locais diferentes no inverno e no verão, em função da insolação. O espaço aberto com a presença da vegetação é destacado por um entrevistado “*A área externa da FAMECOS é muito boa porque existe uma interação da natureza mais notável do que em outros prédios*”.



Figura 45: Vista da área verde em frente ao prédio 7, Faculdade de Comunicação Social da PUCRS

O amplo espaço aberto, em frente ao prédio 11, como se pode observar na Figura 46, é o preferido por 10% dos entrevistados. Nesse local, canteiros semicirculares definem o traçado, limitando a área de vegetação da área pavimentada, que predomina. Não existem árvores de porte, somente árvores de formato colunar, conduzidas como arbustos e algumas palmeiras. Os bancos são muretas de pedra que formam os canteiros, onde os estudantes ficam sentados nos intervalos ao ar livre. É interessante relacionar os resultados que aparecem na Tabela 7, onde 10% dos entrevistados citam este local como o mais quente do Campus. Tanto que um dos entrevistados comenta que *“faltam árvores perto do 11, lá não tem árvores na frente”*. Outro entrevistado disse que sentava sempre na frente do 11, tanto no inverno quanto no verão, mas que o local que ele achava mais legal era *“na frente do 30, entre o 30 e Champagnat porque tem mais árvores”*. Observa-se, no inverno, a ocorrência de ventos frios na frente do prédio 11, mas mesmo assim os jovens sentam nas muretas em frente ao prédio para se reunir com os colegas ou ficarem sozinhos. O bar do prédio 11 é um local bastante freqüentado pelos jovens estudantes nos intervalos. Observando a Figura 46, se pode concluir que a alta temperatura deste local em dias quentes ocorre pela ausência de árvores.



Figura 46: Espaço aberto em frente ao prédio 11, Faculdades de Direito e Psicologia da PUCRS.

O bar do prédio 12 é o preferido por 8,3 % dos entrevistados. Observa-se novamente a escolha de um local de convivência entre os estudantes. A particularidade deste bar é que as mesas e cadeiras ficam dispostas no centro de recantos circulares com árvores ao redor. O projeto define bem os acessos e os recantos são cercados por muretas de pedra de paralelepípedo que fazem o papel de bancos, conforme se observa na Figura 47.



Figura 47: Vista geral do bar do prédio 12.

Os depoimentos de estudantes retratam a relação da preferência com a presença da vegetação:

- a) O espaço do prédio 12 é o bar que tem árvores com canteiros embaixo;
- b) Na grama, entre o prédio 12 e o estacionamento.

Ao se observar os locais citados acima, conforme se pode conferir nas Figuras 48 e Figura 49 (frente do prédio 12 e o bar deste prédio), fica fácil compreender porque os entrevistados citam com mais frequência o bar do prédio 12 e não o recanto na frente do prédio 12, que conta até com um banco circular. O espaço aberto deste bar reúne diversas características que agradam aos usuários: sombra no verão, recanto protegido do frio no canto da área externa com presença de vegetação, diversas opções para sentar (cadeiras plásticas de bar e bancos construídos de concreto e de pedras) e o convívio entre as pessoas. As diferentes opções de assento atendem às necessidades quanto à disposição de assentos sociáveis, que induzem a interação social, segundo Gifford (1997, p. 115). É possível sentar, conversar, estudar, fazer o lanche, enfim, realizar diversas atividades em um mesmo local.

Ao se observar o local na frente do prédio 12, pode-se deduzir o motivo do desagrado do usuário: a paisagem na frente deste prédio é um grande estacionamento pouco arborizado e ao longe se avista uma vila existente ao lado ao Campus Central da PUCRS.



Figura 48: Vista da área em frente do prédio 12.



Figura 49: Vista da área com banco em frente do prédio 12.

A área verde entre o prédio 15 e o prédio 30 é a preferida na opinião de 6,7 % dos entrevistados. Neste local, conforme se observa nas Figuras 50 e 51, existem árvores grandes, recantos circulares com bancos de concreto e bastante sombra durante praticamente o ano todo. Ao se comparar este local com a área verde em frente ao prédio 15, observa-se uma configuração bastante semelhante em termos de traçado. A área verde entre o prédio 15 e o prédio 30 é uma área de grande circulação de pessoas, enquanto o espaço à frente do prédio 15 tem recantos que oferecem privacidade ao usuário. O traçado dos canteiros e bancos atrás do prédio 15 possui um aspecto mais artificial do que o da área na frente do prédio 15. A configuração dos bancos nesse espaço aberto é do tipo de disposição que desencoraja a interação social (Gifford, p. 115-116), conforme se observa na Figura 50.



Figura 50: Jardim atrás do prédio 15.



Figura 51: Jardim e recantos atrás do prédio 15

O espaço aberto em volta do prédio 23, Capela, foi citado por 5% dos entrevistados como local preferido (no fundo da Capela) para sentar ou permanecer. Este local é apazível em função da sombra, das muretas para sentar e do recanto com banco, porém o prédio 5, vizinho à Capela, está em reformas para modernização, assim que, como um todo não fica um local atrativo neste momento. Aqui cabe uma observação: quando foram realizadas as entrevistas, ainda não estava concluído o prédio 50, situado ao lado da Capela e havia uma grande obra com todo o transtorno que uma construção ocasiona. Pode-se observar na Figura 52 e Figura 53, o espaço aberto que os entrevistados citam entre a Capela, o prédio 23 e o prédio 5, Faculdades de História, Filosofia, Ciências Humanas e Teologia da PUCRS.



Figura 52: Jardim atrás da Capela, prédio 23 e do prédio 5



Figura 53: Jardim da Capela, prédio 23

Outros locais do Campus Central da PUCRS foram citados como preferidos por 13,3 %, conforme os depoimentos abaixo relacionados apontam:

- a) *Lá no lado do Champagnat, perto da Bento;*
- b) *Aqui ao redor do 20;*
- c) *A parte central, na frente do 30;*
- d) *Entre o 11 e o 40.*

O jardim da frente do prédio 30, Faculdade de Engenharia, é um espaço aberto bastante utilizado pelos estudantes. Neste local existem bancos de concreto em uma disposição que estimula a interação social dos usuários, conforme se pode ver na Figura 54 (ao fundo observa-se o prédio 11).



Figura 54: Jardim na frente do prédio 30, Faculdade de Engenharia da PUCRS

Outro espaço com jardim, de que alguns entrevistados gostam, pode ser observado pelos depoimentos: “*Ali perto do 16, atrás da biblioteca*” e “*Gosto do pátio interno da biblioteca*” (ver Figura 28). O Pórtico principal de acesso do Campus Central da PUCRS (pórtico 28),

com o *chafariz*, foi citado por um respondente como local preferido, porque “*tem até música para relaxar*” e pode ser observado nas Figuras 55 e 56. Alguns entrevistados não consideram agradável nenhum lugar do jardim em especial.



Figura 55: Pórtico principal de acesso



Figura 56: Chafariz no acesso principal

Pode-se analisar esta questão juntamente com a questão 5.2.2 referente às vantagens da presença da vegetação próximo de edificações. Observa-se que 95% dos entrevistados acreditam que existem vantagens, e destes, 73% acham que a vegetação deixa o ambiente mais agradável, humanizando-o. Esta sensação de “agradabilidade” que a vegetação proporciona está relacionada ao ato de “gostar”, conforme relata Ulrich (1993, p.75) em seus estudos sobre biofilia, já discutidos na questão 5.1.1. O mesmo autor explica que a vegetação remonta do passado do ser humano e que por ter vivido nas selvas durante milhões de anos, tem esta memória impressa geneticamente. Conforme Abello (1986, p.20-23), a preferência da maioria das pessoas é por paisagens férteis, com vigor, com aspecto saudável e com vegetação abundante ao invés de paisagens raquíticas, erodidas, árvores deformadas ou doentes. Também se observa uma tendência à preferência pela presença de padrões recorrentes e de ritmo estrutural, com frequência de árvores. Existe também uma preferência por paisagens naturais, espontâneas e com folhas.

Através da observação dos espaços com jardins preferidos no Campus Central da PUCRS, percebe-se que todos eles são espaços de convivência dos entrevistados. Eles frequentam muito o espaço externo do Campus, conforme se observa na questão 5.1.3, referente à utilização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, pois 43% ficam na rua conversando, entre outras atividades e 31% ficam na rua e no bar. Em todos os espaços podemos avistar bancos, cadeiras de bar, muretas que servem de assento e muitas árvores. Alguns dos locais preferidos têm gramados aprazíveis para sentar. Mais da metade dos entrevistados, 56%, responderam que a temperatura fica mais amena com a presença da vegetação no Campus Central da PUCRS, e 36%, que fica mais fria. Mas, na questão 5.3.1.2, onde foram abordadas sugestões para melhoria do conforto térmico no Campus Central da PUCRS, 28% consideraram que a vegetação poderia amenizar o problema, ou seja, poucos estabeleceram ligação imediata entre a vegetação e o conforto térmico.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

6.1 CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos na pesquisa, com base nos objetivos propostos, permitiu compreender aspectos físicos e psicossociais relativos à presença da vegetação, pelos usuários dos espaços abertos no Campus Central da PUCRS. Além disto, com base nos objetivos secundários, foi possível identificar aspectos positivos e negativos da presença da vegetação quanto às questões térmicas e quanto à questão psicossocial no Campus Central da PUCRS. Considerando-se os resultados obtidos, conclui-se que os objetivos foram alcançados.

6.1.1 Compreensão dos aspectos físicos e psicossociais relativos à presença da vegetação para os usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS

O objetivo principal deste trabalho: compreender a relação dos usuários dos espaços abertos do Campus Central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, com relação a aspectos físicos e psicossociais quanto à presença da vegetação bem como o objetivo secundário: a identificação dos aspectos positivos e negativos da presença da vegetação, quanto às questões térmicas e quanto à questão psicossocial no Campus Central da PUCRS foram contemplados e atingidos. O resultado é um levantamento de dados que poderá servir para direcionar os projetos paisagísticos dos espaços abertos desta Universidade e para estudos futuros, que abordem o uso da vegetação nos espaços abertos de Campi Universitários.

Diversos pesquisadores (Sattler, Rivero e Laurie), conforme relatado neste trabalho, destacam a importância do papel da vegetação na melhoria das condições físicas no ambiente construído. A vegetação atua como condicionador térmico, com destaque para a árvore, como elemento fundamental na oxigenação do ar e sua influência na melhoria da hidrologia e do solo urbano. Além disto, a vegetação é importante para a manutenção da avifauna e da diversidade no ambiente urbano. Os atributos da vegetação, para a melhoria do bem estar psicológico dos usuários, são evidenciados nos estudos referentes à “psicologia ambiental” e sobre o conforto ambiental. Segundo esses estudos (Kaplan e Kaplan, Ulrich e Grahn), benefícios como a recuperação do estresse, o restabelecimento do bem estar, após situações de

fadiga mental; o relaxamento; o restabelecimento tanto da saúde física, como da psicológica, são resultantes do contato do ser humano com a vegetação e com a natureza. A necessidade do ser humano de estabelecer contato com a natureza deve-se à sua base genética e à sua vivência durante milhões de anos na natureza. Ainda segundo as revisões bibliográficas realizadas, a vegetação tem um grande valor cultural e ambiental para o ser humano, que valoriza ambientes que possuam vegetação, em especial as árvores. Estudos realizados por Kaplan e Kaplan, Abello e Ulrich sobre a preferência por paisagens relacionaram aspectos como vigor, saúde, aspecto da vegetação, como aspectos que colaboram na preferência por paisagens naturais.

Estas revisões bibliográficas fundamentam os resultados encontrados nesta pesquisa realizada com alguns usuários dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. As principais questões levantadas pelos entrevistados identificaram a presença da vegetação como um importante elemento nas questões relacionadas aos aspectos físicos, em termos de temperatura, de umidade, de oxigenação do ar e do sombreamento destes espaços. A árvore foi identificada como um condicionador térmico para a melhoria das condições de calor excessivo nos meses quentes. Além disto, identificaram a presença da vegetação com o conforto psicossocial, especificamente a sensação de bem estar, de beleza, de alívio do estresse e da humanização dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS. O jardim pode ser entendido como um importante elemento de conforto ambiental. Os locais preferidos pelos entrevistados têm árvores que proporcionam sombra, dispõem de bancos, possuem aspecto natural e colaboram para o relaxamento dos usuários durante os intervalos de estudo e do trabalho.

Os usuários entrevistados nas áreas externas do Campus Central da PUCRS são adultos jovens e adolescentes. Os jovens, de um modo geral, gostam de se relacionar, de conversar, de ficar ao ar livre e têm disposição física para deslocamentos em grandes áreas. Os estudantes constituem a maioria dos usuários. Através do levantamento realizado é possível identificar que os usuários utilizam os espaços abertos em diversos momentos do dia e de modo intensivo. Eles se reúnem, estudam, namoram, descansam e conversam nos espaços abertos. A análise da opinião de alguns usuários entrevistados permite mostrar o que eles percebem (a presença da vegetação e os benefícios relacionados à temperatura, à melhoria da qualidade do ar e ao bem estar psicológico) e o que não percebem (por exemplo, a presença da vegetação e o controle do ofuscamento causado pela luz solar, e, o controle da erosão). Eles preferem ambientes onde se sintam seguros (livres de ameaças que os coloquem em perigo), possam

promover integração social, quando assim o quiserem e possam estar a sós, se assim o desejarem. A questão do “ver, sem ser visto” é tipicamente adolescente, e como se trata de um aspecto comum a boa parte dos usuários que estudam neste Campus, é importante entender suas necessidades, criando recantos com estas características.

Os usuários entrevistados não fizeram inter-relações da presença da vegetação e dos benefícios referentes ao controle da erosão e às características olfativas. Em nenhum momento foi mencionado que a cobertura vegetal protege e barra o processo erosivo do solo e o perfume exalado pelas plantas passou despercebido pelos usuários. Também não foi citado o reflexo da luz solar (ofuscamento) sobre as superfícies das edificações e como a vegetação bloqueia este processo físico.

Os usuários entrevistados, que freqüentam os espaços abertos com áreas verdes, percebem os benefícios da presença da vegetação e valorizam a existência de espaços com vegetação. Eles dão importância aos aspectos estéticos do planejamento destas áreas e gostam de amplos espaços com grama, para deitar ao sol e na sombra, embaixo das árvores.

Através do levantamento realizado foi possível identificar que os aspectos de manutenção, limpeza e organização foram considerados por alguns entrevistados como importantes. O aspecto da segurança aponta um bom índice para esta questão no Campus Central da PUCRS, na área estudada uma vez que foi mencionado por 2% dos entrevistados (não inclui o lado do Hospital São Lucas e nem a área adquirida do 18º Batalhão de Infantaria Motorizada).

6.1.2 Aspectos de planejamento

Os estudos revisados para esta pesquisa abordaram aspectos referentes ao planejamento dos espaços abertos em ambientes de ensino. As áreas verdes desempenham, nesse sentido, papel fundamental e devem ser tratadas para que sejam funcionais, biologicamente corretas, bem cultivadas e mobiliadas, a fim de proporcionar prazer.

Os espaços abertos estudados no Campus Central da PUCRS possuem amplas áreas verdes, com grande diversidade de espécies de árvores e de avifauna. O planejamento dos espaços abertos ocorreu há 8 anos atrás, com um plano urbanístico e paisagístico e está sempre se adequando às constantes modificações no traçado urbanístico, para ampliação das faculdades do Campus Central da PUCRS.

Observa-se que os espaços com jardins preferidos pelos entrevistados são, na maioria, locais de convivência e têm bancos ou cadeiras (no caso do Bar do prédio 12). Os estudantes, em especial do curso de biologia, preferem espécies nativas que atraíam a avifauna. A maioria dos estudantes que freqüentam estas áreas acreditam que a vegetação melhora as condições físicas do ambiente e que o sombreamento através do uso da vegetação pode melhorar significativamente o conforto ambiental no ambiente construído. Os espaços abertos do Campus Central da PUCRS, na área estudada, são muito utilizados pelos usuários, em diversos momentos do dia, e são locais de intensa vida social entre os estudantes da Universidade. Observou-se um aspecto importante quanto ao uso dos recantos dos jardins: os estudantes entrevistados freqüentavam jardins que não se situavam em frente as suas faculdades. No local mais freqüentado, segundo a pesquisa, o pátio em frente ao prédio 15, somente um entrevistado estudava, de onde se conclui que alguns se deslocavam em busca do local preferido.

6.2 SUGESTÕES PARA A ÁREA EXTERNA DO CAMPUS CENTRAL DA PUCRS

6.2.1 Sugestões para os projeto de paisagismo no Campus Central da PUCRS

Os projetos de paisagismo devem atender às necessidades dos usuários do Campus Central da PUCRS. Segundo os dados da pesquisa, os projetos para os espaços abertos deverão contemplar mais recantos com sombra no verão e sol no inverno, além de proporcionar áreas de circulação externa e de estacionamento com arborização para sombreamento. Sugere-se incluir o planejamento de barreiras de vegetação, para o controle de ventos nas áreas externas e barreiras vegetais na direção da orientação solar, bloqueando a insolação intensa de verão à oeste das edificações. Recomenda-se, também, para a consolidação destes recantos, a inclusão de bancos.

Os espaços abertos do Campus Central da PUCRS na área estudada deveriam proporcionar condições térmicas para sua utilização durante o ano inteiro, inclusive durante o frio e os dias chuvosos. Considerando-se que os dias chuvosos correspondem a 37% do ano, ou seja, 135 dias, sugere-se a criação de recantos cobertos para a proteção de chuva, talvez transparentes

(policarbonato). Para facilitar a circulação neste Campus nos dias de chuvas, talvez fosse interessante uma estrutura transparente que interligasse os principais prédios.

Considerando o potencial da vegetação, principalmente as árvores, como condicionador térmico e purificador do ar, sugere-se a criação de recantos para estudo ao ar livre nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS, com arborização e bancos adequados.

Para evitar danos causados pelas raízes de algumas árvores, sugere-se plantá-las longe de estruturas como muros, paredes, marquises e, nas calçadas e passeios, aquelas com sistema radicular adequado a este fim.

Sugere-se a realização de levantamentos com os usuários (incluindo professores, alunos e funcionários) para avaliação dos espaços abertos do Campus Central da PUCRS e seu uso à noite. Sugere-se também levantamentos que abordem questões do significado e da importância dos jardins para os usuários dos espaços abertos no Campus Central da PUCRS.

6.2.2 Sugestões para melhoria do conforto térmico nos espaços abertos do Campus Central da PUCRS

Considerando-se a opinião da sensação de calor, durante os meses de verão, de 77% dos entrevistados no Campus Central da PUCRS, na área estudada, e ainda, conforme a carta de Lamberts (1997), segundo o qual somente em 22,4% das horas do ano haverá conforto térmico ao ar livre na cidade de Porto Alegre, sugerem-se estratégias para amenizar os momentos de desconforto. O desconforto corresponde a 77,5% do período e se divide em 25,9%, provocado pelo calor e, 51,6%, pelo frio. Tratando-se das áreas externas, o conforto pode ser atingido nos momentos de calor através da ventilação e do sombreamento com uso da vegetação. Para isto sugere-se o plantio de árvores nos locais de forte insolação, nos meses de calor, principalmente nas áreas densamente pavimentadas, como os estacionamentos e as circulações, além de recantos em frente aos prédios. A arborização deve atender às diferentes demandas de insolação do período do inverno também. Em 11,7% das horas do ano, o frio será intenso e para melhorar tais condições para os usuários dos espaços abertos, sugere-se o plantio de barreiras vegetais, para o bloqueio dos ventos dominantes. Além disto, sugere-se a plantação de cercas-vivas formadas de arbustos, com altura de um metro, para barrar o vento

nos recantos dos pátios. Para aquecer os espaços abertos, deve-se favorecer a exposição solar, criando recantos ensolarados no inverno e sombreados no verão.

Uma outra sugestão indicada para as áreas externas é a proteção solar através de pergolados, com o plantio de trepadeiras de folhas caducifólias nos recantos de jardim, a fim de proporcionar sombra de forma adequada, tanto no inverno como no verão. Dentro de um enfoque sustentável, indica-se o plantio de frutíferas de hábito escandente, perenes, que são indicadas em locais muito ensolarados e quentes, como por exemplo, maracujá (*Passiflora alata*), e ainda plantas trepadeiras perfumadas de diversas espécies de jasmims como Jasmim-dos-poetas (*Jasminum polyanthus*), Jasmim-miúdo (*Jasminum azoricum*), entre outras. Indica-se o plantio de árvores frutíferas nativas, para alimentar a avifauna, com espécies como pitangueira (*Eugenia uniflora*), cerejeira-nativa (*Eugenia involucrata*), guabiroba (*Myrcianthes pungens*), entre outras, que podem ser selecionadas com características afins.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugerem-se para futuros trabalhos, pesquisas que associem a percepção ambiental à vegetação comestível e frutífera e sua relação com os ambientes urbanos, assim como estudem as preferências por diferentes tipos de vegetação e de paisagens. Este estudo permitiria análises ligadas à sustentabilidade do ambiente natural e à preferência por tipos de vegetação.

O aprofundamento no estudo do conforto térmico e da percepção da presença da vegetação pelos usuários é um tema interessante e contribui para a melhoria no planejamento dos espaços abertos; desta forma sugerimos o estudo do mesmo tema deste trabalho, porém focalizando a utilização e a percepção dos espaços à noite, pois o curso noturno responde pela metade dos alunos matriculados na universidade, em determinados cursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELLO, R.P. et al. **Landscape preference and personality**. Landscape and Urban Planning, 13. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam . The Netherlands. 1986. p.19-28.

ABBUD, B. **Vegetação e Projeto; estudo de caso em São Paulo, com as reflexões de um arquiteto**. São Paulo, FAUUSP, 1986, Dissertação de mestrado.185 p.; p.31-36;p.155.

ACAUAN, A. P. Do campo dos burros ao Campus da PUCRS. **PUCRS Informação**. Ed.Assessoria de Comunicação Social da PUCRS.Ano XXIV. nº105. Julho/Agosto/2001. p.32-33

ADOLF, U. **Entrevista sobre a Manutenção do Campus Central da PUCRS**. Porto Alegre. 31/10/2002.

ALTMAN, I.; WOHWWILL, J. F., (Ed). **Behavior and Natural Environment. Human Behavior and Environment. Advances in Theory and Research**. Volume 6. Plenum Press, New York. U.S.A. 1983. p. 15-16; 23-24; 41-42; 85-87; 155-156.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edição 70, 1977.

BERNATZKY, A. **The contribution of trees and green spaces to a town climate**. Energy and Buildings, 5. 1982. p. 1-10

CLEMENTE, E. **Entrevista sobre a História da PUCRS**.Porto Alegre. 08/10/2002.

DAY, R.W. **Damage of structures due to tree roots**. Journal of performance of constructed facilities, vol. 5 n. 3., august, 1991. p. 200-207.

DIRECTORY AND BUYER'S GUIDE. **Landscape Architecture Magazine**. ASLA. Washington, D.C. 1998. 211 p.; p.97.

DIVISÃO DE INGRESSO E REGISTRO. **Informações sócio-econômicas-culturais dos inscritos ingressos pelo vestibular da PUC em agosto/2001.** Pró-reitoria de Ensino e Graduação da PUCRS.

EMERIM, D. Analfabetismo diminui pela metade no país em seis anos. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, p. 6. 13 set. 2002.

FEDRIZZI, B. **Improving public schoolyards in Porto Alegre, Brazil.** Department of Landscape Planning, Arnalp, 1997. 218 p. p. 117;124.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Eletrônico**, Século XXI, versão 3.0. Editora Nova Fronteira e Lexikon Informática. Brasil, 1999. CD-ROM.

FREER R. **Bio-engineering: the use of vegetation in civil engineering.** Construction and Buildings Materials. Vol. 5. Nº 1. March,1991. p. 23-26.

GIFFORD, R. **Environmental Psychology – principles and practice.** 2º edition. Ed. Ally and Bacon. Boston. 1997. p. 8; 24; 52; 56-59; 114; 194-196; 221; 314; 319; 321-322.

GRAHN, P. **The importance of green urban areas for people's well- being.** European Regional Planning, Nº 56. 1994. p. 1-18.

GREENHOUSE. Disponível em <http://www.greenhouse2001.msu.edu/index.html>. Michigan.2001. Acesso em agosto/2002.

GUIA DO ESTUDANTE. **As melhores Universidades e Faculdades Brasileiras.** Editora Abril, 1 Edição. 2002. p. 11;43.

HÄGERHÄLL, C. **The experience of pastoral landscapes.** Department of Landscape Planning, Arnalp, 1999.

HEISLER G. M. **Effects of individual trees on the solar radiation climate of small buildings.** Urban Ecology, 9.. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam. 1986. p. 337-359.

HOYANO, A. **Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building.** Energy and Buildings, 11. Elsevier Sequoia. The Netherlands. 1988. p.181-199.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Teen.** Disponível em www.ibge.gov.br/ibgeteen. Brasília.2000. Acesso em julho/2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE.** Disponível em www.ibge.gov.br. Censo 2001.Brasília.2001. Acesso em setembro/2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Censo 1999.** Disponível em www.inep.gov.br/superior/censo_superior/resultados/resultados_tendencia.htm. Brasília. 2000. Acesso em agosto/2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Censo 1999.** Disponível em www.inep.gov.br/download/censo/1999/superior/miolo1-sinopse-superior99.pdf. Brasília. 2000. p.5-6. Acesso em agosto/2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Censo 2000.** Disponível em www.inep.gov.br/download/censo/2000/superior/sinopse-superior.2000.pdf. Brasília. 2001. 400 p. p.5-6; 13-19; 237;243. Acesso em agosto/2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Tipo de Instituição.** Disponível em www.educacaosuperior.inep.gov.br/tipos_de_instituicao.stm. Acesso em novembro /2002.

JOÃO, F.; CLEMENTE, E. **História da PUCRS.** Volume 1. EDIPCURS. 1995. p.93.

KAPLAN, R. **The role of nature in the urban context.** Behavior and Natural Environment. Altman,I. & Wohwill, J.I. Plenum Press, New York. U.S.A. 1983. p. 127-161; p. 178-185.

KAPLAN, S.; KAPLAN R. **Humanscape environments for people.** Ulrich' s Books, Inc. Ann Arbor, Michigan. Cap. 06 – Preferred Environments. 1982. p. 9; 89; 147-148; 150; 153; 178; 193.

KRÄFTNER, J. **The tree and architecture, a study of archetypes**. Lotus international, 31. 1981. p. 25.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA O. R.F. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997. p.57, 63,117,153.

LAURIE, C. I. **Nature in cities** – The natural environment in the design and development of urban green space.[S.l.]. John Wiley & Sons Ltd. 1979. 428 p. 205-229.

LISTA TELEFÔNICA DE PORTO ALEGRE. **Listel Bellsouth**. Porto Alegre. 2001/2002. p.33; 44; 47; 53.

MAKZOUMI, J. M. **Low energy alternatives for site planning through the use of trees in a hot arid climate**. Department of Architecture, The University of Technology, Baghdad, Iraq. 1983. p. 499-505.

MENEGAT, R. et al. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. Ed. da Universidade / UFRGS, Porto Alegre, 1998. p.73; 120.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima, Manual de diseno bioclimático para arquitectos y urbanistas**. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.1998. p.74.

OITAVO DISTRITO DE METEOROLOGIA. Seção de Observação e Meteorologia Aplicada. **Dados meteorológicos**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia. Porto Alegre. 2002.

OWENS, P.E. **Natural landscapes, gathering places and prospect refuges: characteristics of outdoor places valued by teens**. Children's Environment Quarterly. Vol.5 Nº 2 (Summer). U.S.A. 1988. p.17-24.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

<http://www.pucrs.br> Porto Alegre. Disponível em www.pucrs.br/mapa/principal.htm. Acesso em Maio/2002.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Álbum Cinquenta Anos da Universidade**. Porto Alegre. Ed. Agência experimental de publicidade e propaganda. 1998. p.9.

RIVERO, R. **Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural**. Porto Alegre. D.C. Luzzato Editores: Ed. da Universidade, UFRGS. 1985.

ROCHA, H.T.R. **Relatos sobre a evolução histórica do planejamento do Campus Central da PUCRS e dados da população fornecidos pelo Arquiteto**, membro da comissão de planejamento estratégico da PUC – Divisão de Obras/PUC. Junho, 2002.

ROSENBURG, C. **Nota alta**. Revista Exame. São Paulo, Edição 763, Ano 36, nº7, p.34-45, abr. 2002.

RUDOFISKY, B. **Architecture without architects**. A short introduction to non-pedigreed architecture. University of New Mexico Press, 1987.

SANCHOTENE, M. C. C. **1º Congresso Brasileiro sobre arborização urbana– ANAIS**, Vitória, Espírito Santo. 1992. p. 93-101.

SANTINI, C. S. **Entrevista sobre a Urbanização do Campus Central da PUCRS**. Porto Alegre. 08/10/2002.

SATTLER, M.A. **Arborização urbana e conforto ambiental**. 1º Congresso Brasileiro sobre arborização urbana– ANAIS, Vitória, Espírito Santo. 1992. p. 15-28.

SATTLER, M.A. **Medições realizadas na Fundação de Ciência e Tecnologia**. CIENTEC, Porto Alegre. Informações pessoais. 1994.

SATTLER, M.A. **Computer- Based Design Techniques for the Thermal Analysis of Low Cost Housing in Brazil, Incorporating the use of Shading by Trees**. Thesis de Doutorado. University of Sheffield, Inglaterra. June, 1987. p. 36 (Apêndice B).

SATTLER, M.A. **Notas de aula da disciplina de Conforto Ambiental na Edificação – Conforto Térmico.** Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

SATTLER, M.A. **Notas de aula da disciplina de Conforto Ambiental na Edificação – Recursos para melhoria das condições de Conforto Térmico.** Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

SOMMER, R. **Espaço pessoal: as bases comportamentais de projetos e planejamentos.** São Paulo, EPU. Editora da Universidade de São Paulo, 1973. p. 112; 151; 167; 216.

SOMMER, R. et. al. **A user based method for rathing street trees.** Landscape research . Vol. 17 . Number 3. 1992. p.100-107.

SORTE, G. **The value of nature and green spaces to urban residents.** Department of Landscape planning Arnalp. Swedish University of Agricultural Sciences. Arnalp. Sweden. 1982. p. 1-5.

SZOKOLAY, S.V. **Environmental Science Handbook.** The Construction Press. Lancaster. 1980.

ULRICH, R.S. **Human responses to vegetation and landscapes.** Landscape and urban planning nº 13. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam . 1986. p. 29-44.

ULRICH, R.S. **Biophilia, Biophobia, and Natural landscapes.** The Biophilia Hypothesis. In S. R. Kellert & E. Wilson (Eds). Island Press. Shearwater Books. Washington DC. 1993. p.73-77.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
home page: <http://www.unesco.org/youth/2001>. Acesso em agosto/2002.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION.
Disponível em <http://www.unesco.org.br/2000>. Acesso em agosto/2002.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Apresentação**. Disponível em <http://www.uergs.rs.gov.br/interno/apresenta/apresenta.htm>. Acesso em 05/05/2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em <http://www2.ufrgs.br/planogestao/>. Acesso em agosto /2002.

VILLWOCK, J. A. **Os pássaros do campus e o meio ambiente**. PUCRS Informação. Ed. Assessoria de Comunicação Social da PUCRS. V. 23, nº 98. Abril/2000. p.33.

VIÑAS, F.N.; et al. **El Árbol en Jardinería y Paisajismo**. Ed. Omega. Barcelona. 1995. 739 p. p.2.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Entrevistas

Caracterização dos Entrevistados:

Função:

Idade:

Sexo:

Faculdade:

Tempo que trabalha ou estuda na PUCRS: (em semestres)

Turno:

Estação e características do clima neste dia:

Entrevistas com Usuários dos Pátios da PUCRS:

1. O que você acha da área externa do Campus Central da PUCRS?
2. Como você gostaria que fosse a área externa da PUCRS?
3. O que você faz nos horários de descanso entre as aulas (intervalos)?
4. Você gostaria que no Campus tivesse mais vegetação? Sim Não
Que tipo? Porquê?
5. Você acha que há vantagens em ter vegetação próximo das edificações?
 Sim Não
Quais? E desvantagens? Porquê?
6. Como você acha que fica a temperatura havendo vegetação no Campus?
 - a) Mais quente
 - b) Mais frio
 - c) Mais ameno
 - d) E no inverno, como é que fica?
7. Você acha que o Campus é muito quente no verão?
 Sim Não
Onde?
Como melhorar isto?
8. Você senta em lugares diferentes do pátio no inverno e no verão?
9. Qual o espaço com jardim que você acha melhor, mais legal, mais agradável?
10. Comentário Livre.

APÊNDICE B – Idade dos entrevistados

Idade	Frequência	Porcentagem
17 - 20	29	48,3 %
21 - 23	18	30 %
24 - 27	05	8,3 %
28 - 31	04	6,7 %
32 - 43	04	6,7 %
Total	60	
Idade média		22,4 anos

Sexo dos entrevistados

	Frequência	Porcentagem
Feminino	32	53,3 %
Masculino	28	46,7 %
Total	60	

APÊNDICE C – Faculdades dos estudantes entrevistados

	Freqüência	Porcentagem
Administração	01	1,9 %
Arquitetura	03	5,4 %
Biologia	04	7,3 %
Ciências Aeronáuticas	01	1,9 %
Ciências de computação	02	3,6 %
Comunicação	01	1,9 %
Direito	08	14,5 %
Engenharia civil	04	7,3 %
Engenharia mecânica	01	1,9 %
Engenharia mecatrônica	01	1,9 %
Engenharia química	03	5,4 %
Farmácia	03	5,4 %
História	02	3,6 %
Informática	02	3,6 %
Jornalismo	02	3,6 %
Letras	05	9 %
Odontologia	04	7,3 %
Pedagogia	01	1,9 %
Psicologia	05	9 %
Publicidade	02	3,6 %
Total	55	

APÊNDICE D – Nível de graduação dos entrevistados

Semestre	Freqüência	Porcentagem
1°	11	20%
2°	07	12,7 %
3°	02	3,6 %
4°	08	14,5 %
5°	05	9 %
6°	08	14,5 %
7°	07	12,7 %
8°	05	9 %
10°	01	1,9 %
Pós-Graduação		
2°	01	1,9 %
Total	55	

APÊNDICE E - Turno que os entrevistados freqüentam o Campus Central da PUCRS

	Freqüência	Porcentagem
Manhã	10	16,7 %
Tarde	19	31,7 %
Noite	05	8,3 %
Manhã / Tarde	03	5 %
Manhã / Noite	04	6,7 %
Tarde/ Noite	09	15 %
Manhã / Tarde/ Noite	10	16,7 %
Total	60	

APÊNDICE F – Data das entrevistas

	Frequência	Porcentagem
5/10/2001	01	1,7 %
10/10/2001	06	10 %
11/10/2001	06	10 %
16/10/2001	11	18,3 %
23/10/2001	02	3,3 %
24/10/2001	04	6,7 %
26/10/2001	05	8,3 %
29/10/2001	01	1,7 %
30/10/2001	03	5 %
31/10/2001	08	13,3 %
6 /11/2001	02	3,3 %
8 /11/2001	01	1,7 %
9 /11/2001	04	6,7 %
16/11/2001	03	5 %
23 /11/2001	02	3,3 %
29 /11/2001	01	1,7 %
Total de pessoas	60	

APÊNDICE G – Características do clima nos dias das entrevistas

Dados meteorológicos			
Dias	Temperatura do ar (°C)		Insolação (h)
	09 horas	15 horas	
05/10/2001	18,2	22,0	7,2
10/10/2001	20,9	26,3	11,2
11/10/2001	22,0	26,7	10,0
16/10/2001	19,4	21,6	0,2
23/10/2001	16,4	23,6	11,6
24/10/2001	21,4	27,0	10,9
26/10/2001	24,6	32,3	7,3
29/10/2001	25,8	25,6	2,4
30/10/2001	22,4	27,1	5,0
31/10/2001	22,5	27,0	11,0
06/11/2001	26,6	34,6	10,0
08/11/2001	21,6	23,2	0,2
09/11/2001	20,8	24,6	5,2
16/11/2001	21,4	25,4	9,2
23/11/2001	22,8	31,2	7,6
29/11/2001	21,8	24,9	10,5

Fonte: Oitavo Distrito de Meteorologia, 2002.

APÊNDICE H – Local da entrevista e número dos prédios

Num.Prédio	Faculdade	Frequência	Porcentagem
01	Reitoria	01	1,7 %
05	História, Filosofia, Ciências Humanas e Teologia	03	5 %
06	Odontologia	04	6,7 %
07	FAMECOS- Faculdade de Comunicação Social	05	8,3 %
08	Letras	08	13,3 %
09	Arquitetura	03	5%
10	Física	02	3,3 %
11	Direito e Psicologia	09	15%
12 B	Química	06	10 %
15	Matemática, Educação e Serviço Social	07	11,7%
16	Biblioteca	04	6,7 %
20	Prefeitura Universitária	01	1,7 %
28	Pórtico Principal	01	1,7 %
30	Engenharia	06	10 %
40	Museu	01	1,7 %

APÊNDICE I – Prédios e descrição do curso ou atividade

úmero do Prédio	Faculdade ou Atividade
01	Reitoria
02	Fundação Irmão José Otão / Serpentarium
03	Restaurante Universitário
04	Salão da Atos e Centro de Cultura Musical
05	História, Filosofia, Ciências Humanas e Teologia
06	Odontologia
07	Faculdade de Comunicação Social (FAMECOS)
08	Centro de Cultura Japonesa / Laboratório de Línguas
09	Arquitetura
10	Física / Ciências Aeronáuticas
11	Direito/ Psicologia
12 A	Farmácia e Nutrição
12 B	Química
12 C	Biociências
12 D	Laboratório de Pesquisas Bioquímicas
13	Gráfica / Marcenaria
15	Matemática / Educação / Serviço Social
16	Biblioteca Central / C. F. Religiosa / Lab. Informática
17	Colégio Champagnat / Centro Psicoténico
19	Cantina Universitária
20	Prefeitura Universitária
22	Residência dos Irmãos
23	Capela Universitária
25	Pórtico de Acesso
26	Pórtico de Acesso
28	Pórtico Principal
29	Pórtico de Acesso
30	Engenharia / LABELO/IPTC / CCT-Informática
40	CCC / Museu /CPD / Teatro / Pró-Reitoria de Extensão
41	Centro de Eventos
50	Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

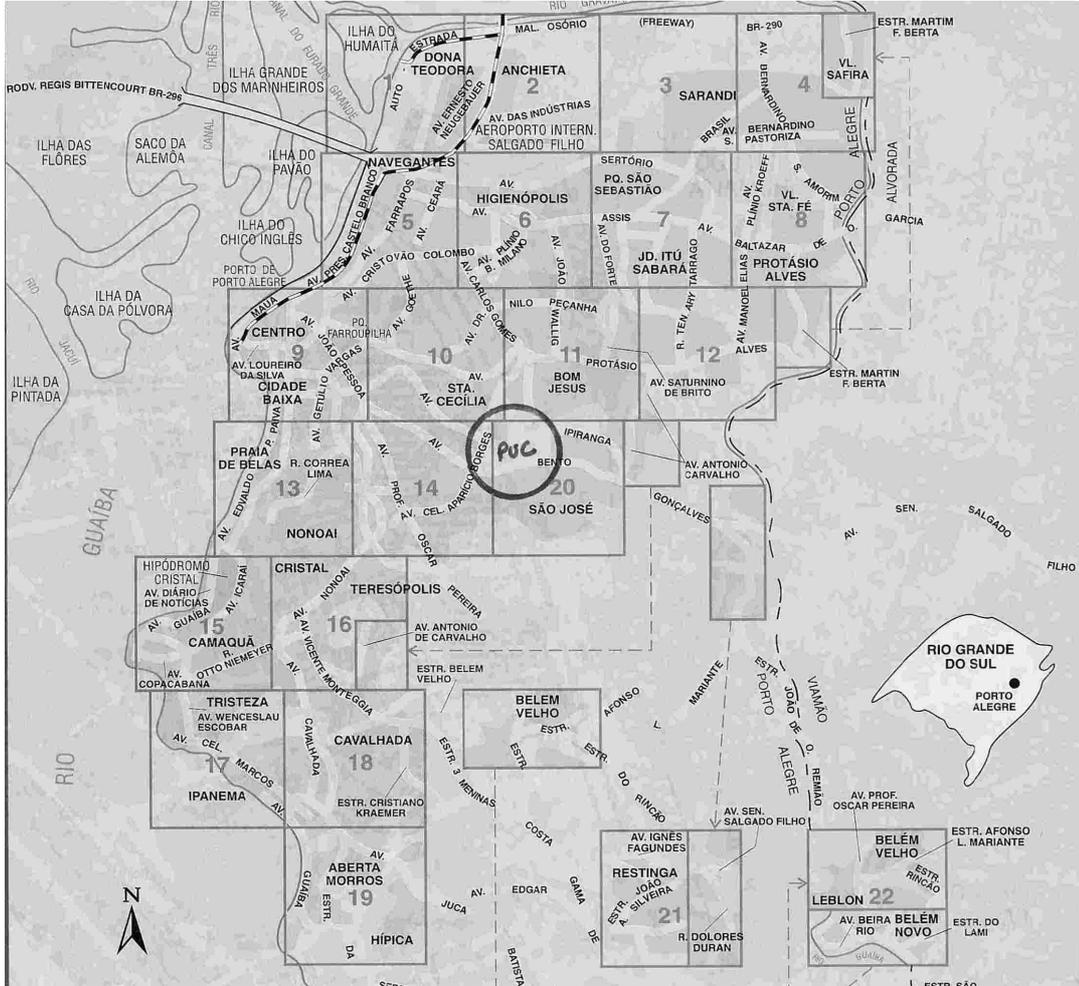
ANEXOS

ANEXO 1 – ABSORTIVIDADE EM FUNÇÃO DA COR

CORES	α
Escuras	0,7 a 0,9
Médias (tijolos)	0,5 a 0,7
Claros	0,2 a 0,5

Fonte: Lamberts, et al. (1997. p.57.)

ANEXO 2 – MAPA GERAL DE PORTO ALEGRE



Fonte: Lista Telefônica de Porto Alegre (2001, p.33).