

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO TÉCNICAS DE
PREFERÊNCIA DECLARADA, PARA ANÁLISE DO FLUXO E
PERMANÊNCIA DE VEÍCULOS EM ÁREAS DELIMITADAS**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a
obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção**

Paulo Roberto Pinto da Luz

Orientador: Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.

Florianópolis, Outubro de 1997

RESUMO

Estudos de questões relacionadas a administração e gerenciamento de problemas de tráfego de veículos constituem-se em um dos maiores campos de investigação da Engenharia de Tráfego. Dentro da Engenharia de Tráfego uma classe de problemas diz respeito a disposição e ao uso de áreas destinadas a estacionamentos. Diversos estudos utilizando Preferência Declarada tem sido realizados para aprimorar planos e projetos de gerenciamento de tráfego e, conseqüentemente, utilização de áreas de estacionamento. Neste trabalho propõe-se o uso de técnicas de Preferência Declarada para análise de áreas destinadas a estacionamentos na Universidade Federal de Santa Catarina. O impacto e a ordenação de estacionamentos projetados também é analisado a luz dos resultados obtidos pelos experimentos realizados.

ABSTRACT

Researches about questions related to administration and management of vehicles traffic problems compound the largest field of investigation in Traffic Engineering. In Traffic Engineering a class of problems corresponds to the disposition and the use of areas assigned to parking. Many researches using Stated Preference have been done to improve plans and projects about traffic management, and consequently, the use of parking areas. This study proposes the use of Stated Preference techniques to analyse areas assigned to parking in Federal University of Santa Catarina. The impact and ordering of projected parking are analysed based on the results of the experiments.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	Identificação do problema	1
1.2	Objetivos	3
1.3	Justificativa	4
1.4	Limitações do Trabalho	4
1.5	Estrutura do Trabalho	5
2.	ESTACIONAMENTOS	7
2.1	Introdução	7
2.2	A natureza do problema	7
2.3	Tipos de estacionamento	9
2.4	Desenho geométrico de terminais de estacionamento	11
2.4.1	Estacionamento ao longo do meio fio	11
2.4.2	Estacionamento de superfície fora das vias públicas	11
2.4.3	Estacionamento em edifícios garagens	13
2.5	A demanda por estacionamentos	13
2.6	O uso do estacionamento	14
2.7	Sistemas de controle de estacionamentos	16
2.7.1	Eliminação do estacionamento nas ruas	17
2.7.2	Limitação do tempo de estacionamento nas vias públicas	18

2.7.3	Tarifa	19
2.8	Distância do estacionamento ao local de destino	19
2.9	Estudo de estacionamento e demanda de tráfego	20
3.	MÉTODOS DE PREFERÊNCIA DECLARADA	23
3.1	Introdução	23
3.2	Conceito	24
3.3	Vantagens e desvantagens do método de preferência declarada	25
3.4	Análise de preferência declarada	27
3.4.1	O método de entrevista	27
3.4.2	A seleção da amostra	28
3.4.3	A forma e complexidade do experimento	29
3.4.4	A medição da escolha	30
3.4.5	Análise dos dados	31
3.5	Análise dos dados de preferência declarada	32
3.6	Aplicações das técnicas de preferência declarada	33
4.	O ESTACIONAMENTO NA UFSC	36
4.1	Introdução	36
4.2	Os estacionamentos atuais na UFSC	36
4.2.1	Estacionamentos oficiais	37
4.2.2	Estacionamentos não oficiais	41
4.3	A demanda por vagas	43
4.4	A distância do estacionamento ao local de destino	45
4.5	O custo de um novo estacionamento	48

4.6	A limitação de novos estacionamentos no campus por falta de área física	51
4.7	A política da administração da UFSC em relação a novos estacionamentos	52
4.8	Os problemas de trânsito com o aumento do número de vagas de estacionamento	53
4.9	O custo da segurança dos veículos	54
4.10	Estacionamentos em outras Universidades Federais	57
5.	APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PREFERÊNCIA DECLARADA AOS ESTACIONAMENTOS DA UFSC	59
5.1	Introdução	59
5.2	Abordagem proposta	59
5.3	Caracterização dos grupos envolvidos	60
5.4	Identificação dos atributos relevantes	63
5.4.1	Pesquisa Exploratória	64
5.4.1.1	Meios de Transporte utilizados para deslocamento à UFSC	64
5.4.1.2	Fluxo Origem-Destino da população acadêmica	68
5.4.1.3	Posição em relação a Transportes Alternativos	68
5.4.1.4	Atributos principais para os estacionamentos da UFSC	73
5.5	Quantificação das preferências de cada um dos grupos	79
5.5.1	Definição dos níveis dos atributos considerados	79
5.5.2	Elaboração das alternativas	82
5.5.3	Realização das entrevistas	83
5.5.4	Estimação das Funções Utilidades	85
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	89

6.1	Introdução	89
6.2	Análise dos estacionamentos existentes	89
6.2.1	Melhorando a iluminação	93
6.2.2	Implantando a segurança	96
6.2.3	Segurança x Menor tempo de espera	102
6.3	Análise dos futuros estacionamentos da UFSC	105
6.3.1	Prioridade na construção dos futuros estacionamentos	107
6.3.2	Análise da viabilidade dos futuros estacionamentos	109
7.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	113
7.1	Conclusões	113
7.2	Recomendações para futuros trabalhos	115
	BIBLIOGRAFIA	117
	ANEXO	122

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1	Localização dos Estacionamentos da UFSC	38
FIGURA 4.2	Número de Veículos em Excesso no Campus - 1996	46
FIGURA 4.3	Número de Veículos em Excesso no Campus - 1997	47
FIGURA 5.1	Local de Origem do Deslocamento dos Professores da UFSC	69
FIGURA 5.2	Local de Origem do Deslocamento dos Servidores da UFSC	70
FIGURA 5.3	Local de Origem do Deslocamento dos Alunos da UFSC	71
FIGURA 5.4	Exemplo de um Cartão Aplicado na Pesquisa de Preferência Declarada	83

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1	Vagas de Estacionamento e Seu Uso por Grupo de Pessoas	15
TABELA 2.2	Distâncias Aceitáveis para Caminhadas a Pé	20
TABELA 4.1	Número de Vagas e Áreas dos Estacionamentos da UFSC	41
TABELA 4.2	Valores para o Serviço de Segurança	57
TABELA 5.1	Número de Professores da UFSC	61
TABELA 5.2	Número de Servidores Técnico-Administrativos da UFSC	62
TABELA 5.3	Número de Alunos Matriculados na UFSC	64
TABELA 5.4	Tamanho da Amostra para Pesquisa Exploratória	64
TABELA 5.5	Meio de Transporte Utilizado por Professores para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem	65
TABELA 5.6	Meio de Transporte Utilizado por Servidores para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem	65
TABELA 5.7	Meio de Transporte Utilizado por Alunos para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem	66
TABELA 5.8	Meio de Transporte Utilizado por Professores para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem, por Centro de Ensino	66
TABELA 5.9	Meio de Transporte Utilizado por Servidores para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem, por Centro de Ensino	67

TABELA 5.10	Meio de Transporte Utilizado por Alunos para se Deslocar para o Campus, em Porcentagem, por Centro de Ensino	67
TABELA 5.11	Utilização, pelos Usuários de Automóvel, de um Sistema de Transporte Coletivo em Melhores Condições do que o Atual, em Porcentagem	68
TABELA 5.12	Utilização, pela Comunidade Universitária, de um Sistema de Transporte Coletivo em Melhores Condições do que o Atual, em Porcentagem	72
TABELA 5.13	Atributos e Seus Níveis	80
TABELA 5.14	Composição do Grupo de Cartões Utilizados na Pesquisa de Preferência Declarada	84
TABELA 6.1	Utilidade Máxima dos Estacionamentos da UFSC, por Grupo	90
TABELA 6.2	Análise de Atributos nos Estacionamentos Atuais da UFSC	91
TABELA 6.3	Utilidade dos Estacionamentos Atuais da UFSC	92
TABELA 6.4	Comparação das Utilidades dos Estacionamentos Atuais, se Melhorada a Iluminação	94
TABELA 6.5	Comparação das Utilidades dos Estacionamentos Atuais, se Implantada a Segurança	97
TABELA 6.6	Comparação das Utilidades dos Estacionamentos Atuais, se Implantada a Segurança e Tarifa de R\$ 1,00/Dia	100
TABELA 6.7	Comparativo - Estacionamento Atual com Segurança com Estacionamento Atual sem Espera por Vagas	103
TABELA 6.8	Futuros Estacionamentos da UFSC	105
TABELA 6.9	Análise de Atributos nos Futuros Estacionamentos	106
TABELA 6.10	Utilidade dos Novos Estacionamentos Da UFSC	106

TABELA 6.11	Ordem de Prioridade para os Novos Estacionamentos	107
TABELA 6.12	Orçamento para Construção de Novos Estacionamentos	108
TABELA 6.13	Tempo de Retorno dos Investimentos para a Construção de Novos Estacionamentos	110
TABELA 6.14	Comparação das Utilidades dos Novos Estacionamentos, se Implantada a Segurança e Tarifa de R\$ 2,00/Dia	111

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 5.1	Escolha de Atributos de Estacionamentos na UFSC, em Porcentagem - Comunidade Universitária	75
GRÁFICO 5.2	Escolhas de Atributos de Estacionamentos na UFSC, em Porcentagem - Professores	76
GRÁFICO 5.3	Escolhas de Atributos de Estacionamentos na UFSC, em Porcentagem - Servidores	77
GRÁFICO 5.4	Escolhas de Atributos de Estacionamento na UFSC, em Porcentagem - Alunos	78
GRÁFICO 6.1	Utilidade dos Estacionamentos Atuais da UFSC	93
GRÁFICO 6.2	Comparativo de Utilidades: Iluminação Atual x Iluminação Melhorada - Professores	95
GRÁFICO 6.3	Comparativo de Utilidades: Iluminação Atual x Iluminação Melhorada - Servidores	95
GRÁFICO 6.4	Comparativo de Utilidades: Iluminação Atual x Iluminação Melhorada - Alunos	95
GRÁFICO 6.5	Comparativo de Utilidades: Sem Segurança x Com Segurança - Professores	98
GRÁFICO 6.6	Comparativo de Utilidades: Sem Segurança x Com Segurança - Servidores	98
GRÁFICO 6.7	Comparativo de Utilidades: Sem Segurança x Com Segurança - Alunos	98
GRÁFICO 6.8	Comparativo de Utilidades: Atual x com Segurança e Tarifa de R\$ 1,00 - Professores	101

GRÁFICO 6.9	Comparativo de Utilidades: Atual x com Segurança e Tarifa de R\$ 1,00 - Servidores	101
GRÁFICO 6.10	Comparativo de Utilidades: Atual x com Segurança e Tarifa de R\$ 1,00 - Alunos	101
GRÁFICO 6.11	Comparativo de Utilidades: Atual com Segurança x Atual sem Espera - Professores	104
GRÁFICO 6.12	Comparativo de Utilidades: Atual com Segurança x Atual sem Espera - Servidores	104
GRÁFICO 6.13	Comparativo de Utilidades: Atual com Segurança x Atual sem Espera - Alunos	104
GRÁFICO 6.14	Utilidade dos Estacionamentos Futuros	107
GRÁFICO 6.15	Comparativo de Utilidades dos Estacionamentos Futuros: sem Segurança e sem Tarifa x com Segurança e Tarifa de R\$ 2,00 - Professores	112
GRÁFICO 6.16	Comparativo de Utilidades dos Estacionamentos Futuros: sem Segurança e sem Tarifa x com Segurança e Tarifa de R\$ 2,00 - Servidores	112
GRÁFICO 6.17	Comparativo de Utilidades dos Estacionamentos Futuros: sem Segurança e sem Tarifa x com Segurança e Tarifa de R\$ 2,00 - Alunos	112

LISTA DE QUADROS

QUADRO 5.1	Resultados para o Grupo de Professores	87
QUADRO 5.2	Resultados para o Grupo de Servidores	87
QUADRO 5.3	Resultados para o Grupo de Alunos	88

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Identificação do problema

Estudos de questões relacionadas a administração e gerenciamento de problemas de tráfego de veículos constituem-se em um dos maiores campos de investigação da Engenharia de Tráfego. Dentro desta área, uma classe de problemas diz respeito a disposição e ao uso de áreas destinadas a estacionamentos. Diretamente interligadas, estas questões têm sido objeto de constantes estudos, tanto a nível teórico quanto a nível gerencial de centros urbanos (sejam estes pequenos, médios ou grandes).

Em muitas cidades, a política de controle de estacionamentos tem sido aplicada em conjunto com outras de transportes urbanos para diminuir o fluxo de veículos, e atingir metas como reduzir os congestionamentos e proteger a qualidade do meio ambiente (CLARK e ALLSOP, 1993).

Como exemplo, pode-se citar os programas desenvolvidos pelo “Florida Department of Transportation”, Flórida, U.S.A. Durante o período de Junho de 1995 à Janeiro de 1996, aquele órgão previa a realização do projeto: “Stated Preference Approach to TDM Program Design for the City of Orlando”. A idéia central do estudo relacionava-se ao uso das técnicas de Preferência Declarada para projetar um programa de gerenciamento de demanda de tráfego. O estudo experimental tinha como objetivo avaliar o impacto de várias estratégias visando reduzir viagens de particulares. Entre as estratégias avaliadas, previa-se a introdução de políticas mais agressivas tais como cobrança de taxas de estacionamento. Em outro projeto: “Neural Network Technology Application for the Evaluation of Trip Reduction Programs”, é utilizada a tecnologia de redes neuronais, para delinear planos para administração de tráfego urbano. O objetivo do projeto é aprimorar a relação

“custo-benefício” dos programas de gerenciamento de tráfego e, ao mesmo tempo, reduzir os custos administrativos associados (CURT TDM Project Listing, 1997).

O “Department of Transport” do Reino Unido, como parte de um estudo sobre a utilização de controles de estacionamentos para restringir a demanda de tráfego, realizou, na cidade de Bristol, uma pesquisa de Preferência Declarada para quantificar razões de *trade-off* realizados pelas pessoas em relação a tarefas de escolha de estacionamentos públicos. (STATED PREFERENCE, 1997).

Não existe uma solução única para o problema, e os trabalhos nesta área tem como base estudos de caso. Normalmente, pesquisas origem-destino, contagens volumétricas de tráfego e outras formas de pesquisas que não consideram a preferência dos usuários, fornecem subsídios para estes trabalhos.

Métodos de Preferência Declarada constituem-se em uma coleção de técnicas analíticas desenvolvidas para fornecer estimativas das reações dos clientes perante a novos produtos e serviços. Também tem sido utilizados para gerar estimativas de como se dará a expansão de demandas futuras. Ao estabelecer a interpretação relativa dos fatores que influenciam a escolha dos clientes, permitem a realização de estudos de segmentos de mercado. Desta forma, planejamentos que recuperem valores dos clientes são melhores projetados, implementados e aceitos pelo consumidor final.

A utilização de técnicas de Preferência Declarada para o estudo do fluxo e permanência de veículos em áreas delimitadas é o objeto principal deste trabalho. A abordagem proposta tem como objetivo incorporar as preferências dos grupos envolvidos, nos estacionamentos atuais e futuros do campus da Universidade Federal de Santa Catarina. Através dos modelos estimados será possível projetar áreas de estacionamento mais próximas dos interesses dos grupos de usuários. Em uma universidade pública, pode-se

dividir a sua comunidade em três grandes grupos: professores, servidores técnico administrativos e alunos, que se deslocam até ela com objetivos diferentes. Neste trabalho, se considera ainda uma subdivisão em cada um destes grupos, pois o objeto da pesquisa são as pessoas que utilizam automóvel próprio e os estacionam no campus da UFSC.

1.2 - Objetivos

O objetivo geral do trabalho é a determinação das preferências dos usuários de estacionamentos, especificamente da Universidade Federal de Santa Catarina, através da aplicação do método de preferência declarada.

Como objetivos específicos têm-se:

- determinar o meio de transporte utilizado pelos três segmentos que compõem a comunidade da UFSC para se locomover para o campus;
- determinar a utilidade de todos os estacionamentos existentes na UFSC e propor melhorias que possam aumentar a satisfação de seus usuários;
- apresentar uma ordenação, determinada pelas preferências dos usuários, das áreas previstas para futuros estacionamentos.

1.3 - Justificativas

A dificuldade para estacionar um veículo no campus da UFSC tem aumentado significativamente nos últimos tempos. A falta de vagas suficientes para atender a atual demanda pode ser sentida por todos os motoristas que chegam até o campus. O aumento do número de veículos estacionados de forma irregular, sobre gramados, em vias de circulação e nos próprios estacionamentos, dificultando a movimentação dos demais usuários, comprova este fato.

O problema é sério e parece não ter solução muito simples. As dificuldades financeiras pelas quais atravessam as instituições públicas, e entre elas a UFSC, impede a aplicação de recursos para resolver a situação. As dificuldades da administração da Universidade para decidir as melhores ações a serem tomadas são grandes, dadas as mais variadas reclamações e sugestões que são apresentadas. A Ouvidoria da Universidade Federal de Santa Catarina recebe pedidos para que a Administração da Universidade aumente o número de vagas, proíba o estacionamento sobre os gramados, fiscalize melhor as áreas de estacionamento, ilumine outros, etc.

Uma pesquisa que possa medir a preferência dos usuários dos estacionamentos e proponha alternativas para aumentar a satisfação destes, justificam a realização deste trabalho.

1.4 - Limitações do Trabalho

As principais limitações do presente trabalho são:

- a falta de dados confiáveis sobre fluxo de veículos nos estacionamentos para comparar com os resultados obtidos;
- os resultados obtidos são apresentados pelos três segmentos que compõem a Universidade separadamente;
- a não incorporação de aspectos temporais no trabalho.

1.5 - Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em sete capítulos.

Neste capítulo, são apresentados a origem, os objetivos, as justificativas do tema da pesquisa e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta uma abordagem teórica sobre os modelos, tipos e uso de estacionamentos.

No terceiro capítulo procede-se uma revisão teórica dos conceitos do método de preferência declarada, que servirão para a modelagem do experimento.

O quarto capítulo apresenta informações sobre a situação atual das áreas de estacionamentos na UFSC.

No quinto capítulo é demonstrada a aplicação do método de preferência declarada aos três segmentos que compõem a comunidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

No sexto capítulo são aplicados os resultados obtidos no experimento de preferência declarada e determinadas as utilidades dos atuais e futuros estacionamentos da UFSC.

O sétimo e último capítulo apresenta as conclusões do trabalho e recomendações para futuras pesquisas neste campo.

2. ESTACIONAMENTOS

2.1 - Introdução

O estacionamento de veículos é um importante problema relacionado ao uso do solo urbano. Encontrar vagas de estacionamento em áreas com grande concentração de empresas, comércio ou residências é uma questão que se avoluma com o crescimento e desenvolvimento das cidades e, em especial, daquelas com crescimento não planejado.

Os problemas de estacionamento ficam mais pronunciados com o aumento do tamanho das cidades. Estatísticas mostram que o número de vagas de estacionamento por população de 1.000 pessoas diminui com o crescimento das cidades, mesmo que o número total de vagas aumente com o tamanho das cidades.

Historicamente, os gastos para instalações de novos estacionamentos não têm acompanhado aqueles feitos para o sistema viário. Esta falta de balanceamento nos investimentos tem ocasionado o congestionamento do tráfego que é testemunhado diariamente nos grandes centros urbanos (PIGNATARO, 1973)

2.2 - A natureza do problema

O terminal de parada, a rodovia e o veículo são os elementos básicos de um sistema de transporte rodoviário (PIGNATARO, 1973). A

disposição e o projeto de cada elemento influencia a performance do sistema global. Por esta razão, o projeto de um terminal, sua regulamentação e controle devem ser feitos para o fluxo de tráfego requerido e características dos veículos.

O solo utilizado por veículos motorizados pode ser dividido entre o espaço para a sua movimentação e o espaço para a sua guarda. Este espaço é escasso em áreas com altas densidades, como as de um centro de negócios. Nestas áreas, entretanto, o veículo está em competição com ele próprio por esta necessidade de espaço. Um exemplo clássico desta competição é o estacionamento ao longo das ruas. O problema é saber a proporção de espaço para os veículos em movimento e os veículos parados. Não existem soluções simples. Os critérios a serem seguidos são dependentes das metas da comunidade, e estas tendem a variar de uma comunidade para outra.

Todos os métodos, contudo, mesmo que haja divergência de enfoque, tendem a resolver o problema da competição entre os veículos em movimento e os que estão para estacionar. No desenvolvimento do planejamento do sistema viário alguns princípios podem ser seguidos para resolver este problema. Por exemplo, uma malha rodoviária pode ser vista como uma composição de três subsistemas, o arterial, o coletor e o local, cada um com diferentes funções (PIGNATARO, 1973):

- **Arterial** - Ruas arteriais existem com o objetivo de dar fluidez ao tráfego. Os engenheiros de trânsito têm a responsabilidade de assegurar que cada rodovia arterial seja usada para maximizar o fluxo em condições seguras. Nestas rodovias os veículos em movimento devem prevalecer sobre os veículos estacionados.
- **Coletor** - Rodovias coletoras têm o objetivo de canalizar o tráfego entre o subsistema arterial e as ruas do subsistema local. O conflito entre os veículos em movimento e os estacionados pode não ser sempre resolvido em favor dos que estão em movimento.

- **Local** - A função primária das ruas locais é servir de acesso ao destino final do usuário. Aqui os veículos estacionados devem prevalecer sobre os veículos em movimento.

Estando claramente definidos as metas e objetivos de cada subsistema, o trabalho de conciliação das necessidades dos veículos em movimento e dos veículos estacionados pode ser minimizado no planejamento das rodovias, respeitando os princípios básicos de cada subsistema. Há necessidade de desenvolver sistemas de controle do uso do solo ao longo destas rodovias, para assegurar que seu uso esteja compatível com a função da rodovia. A falta de controle pode causar problemas no fluxo de tráfego nestas vias.

2.3 - Tipos de estacionamento

Há estacionamentos disponíveis de várias formas (PIGNATARO, 1973):

- **Estacionamento nas vias públicas**
 - ⇒ livre ao longo do meio-fio;
 - ⇒ controlados - compreende desde proibições em áreas de carga e descarga, até controle decidindo que veículos podem estacionar, por quanto tempo e a que custo.
- **Estacionamentos fora das ruas**
 - ⇒ estacionamentos de superfície;

⇒ garagens

As garagens, se classificadas de modo geral, são consideradas:

- acima do solo (edifícios garagens);
- subterrâneas;
- integrais, considerando um misto de subterrânea e acima do solo.

Se as garagens são classificadas por meios de transporte entre os pisos, elas são consideradas:

- mecânicas: onde o deslocamento entre um piso e outro é feito através de elevadores.
- rampas: onde os veículos se locomovem de um piso para outro com força própria.

Os estacionamentos fora das ruas, classificados por método de operação, são:

- estacionamentos com atendentes;
- estacionamentos sem atendentes.

As instalações de estacionamentos fora das vias públicas, consideradas em termos de posse (propriedade) apresentam outras classificações:

- operação e propriedade privada.
- operação privada e propriedade pública.
- operação e propriedade pública.

2.4 - Desenho geométrico de terminais de estacionamento

Os dois tipos básicos de estacionamentos são o espaço ao longo das ruas e as instalações fora das vias públicas, em superfície ou garagens.

2.4.1 - Estacionamento ao longo do meio fio

Em estacionamentos ao longo do meio-fio, o número de vagas que podem ser acomodadas por distância de meio-fio aumenta com o aumento do ângulo de estacionamento dos veículos. Estacionamentos em ângulo, no entanto, interferem mais severamente com o movimento do trânsito do que estacionamentos paralelos ao meio-fio, e as taxas de acidente são maiores. Estacionamentos em ângulos são, portanto, recomendados para locais onde as ruas são largas, tenham boa distância de visão e tenham baixo volume de tráfego.

2.4.2 - Estacionamento de superfície fora das vias públicas

Estes estacionamentos devem ser projetados para alcançar os objetivos a seguir:

- fornecer o maior número de vagas possíveis dentro do espaço disponível;

- minimizar o desconforto dos motoristas enquanto circulam e manobram dentro da área;
- minimizar a interferência de entrada e saída com o movimento de pedestres e veículos externos a área.

Várias formas de *layouts* de vagas de estacionamento estão disponíveis para uso em uma área. A seleção do melhor estacionamento em ângulo, no entanto, depende primariamente do tamanho e forma da área a ser ocupada. Mais do que um *layout* pode ser usado para maximizar a utilização do espaço.

- **Estacionamento em 90°** - Este *layout* usa o espaço mais eficientemente. Os carros podem usar o corredor em qualquer direção, e as distâncias percorridas são menores. Ele permite utilizar o corredor como beco sem saída, deste modo minimizando o desperdício de espaço.
- **Estacionamento em outros ângulos** - Se o ângulo das vagas for menor do que 90°, os corredores de acesso devem ser feitos em mão única. Uma mão de circulação é recomendável, mas não essencial.

Quando usado o estacionamento angular, a engenharia de tráfego precisa assegurar que o sistema de circulação na área possa permitir a movimentação fácil e eficiente de carros e pedestres. Entradas e saídas precisam ser identificadas com o objetivo de minimização dos conflitos potenciais dentro da área do estacionamento, e entre o tráfego na área e o tráfego das ruas de acesso.

Os estacionamentos devem ser locados, preferencialmente, nas ruas do subsistema local, e devem ser evitados ao longo das principais ruas arteriais, onde a função primária é o escoamento rápido do tráfego.

2.4.3 - Estacionamento em edifícios garagens

Muitos dos conceitos descritos para estacionamentos de superfície se aplicam para o *layout* de garagens. O espaço requerido por cada veículo em garagens é, no entanto, maior do que o requerido em estacionamentos de superfície. Isto se deve ao espaço extra utilizado por rampas, elevadores, escadas, colunas, etc. Para garagens sem manobristas, a área necessária por veículo varia de 32 a 37m².

2.5 - A demanda por estacionamentos

Os estudos de demanda de estacionamento tem por objetivo prever a demanda futura, seja em zonas em fase de desenvolvimento ou para dimensionar novas instalações em zonas urbanas existentes (VALDES, 1971).

Nos centros de grandes cidades o conhecimento indiscriminado da demanda é geralmente inútil, uma vez que a capacidade dos acessos se esgota muito antes que se possa satisfazer esta.

Os estudos de demanda, cujo caráter é fundamentalmente empírico, podem orientar-se de várias formas: demanda x uso do solo, volume de tráfego e através de pesquisas e enquetes.

Ao relacionar a demanda com o uso do solo, as residências, o comércio, os escritórios, as empresas, as casas de espetáculo etc., criam

necessidades de estacionamento que, conhecidas as condições atuais e dentro de certos limites e circunstâncias, permitem prever sua evolução para o futuro.

A segunda forma consiste na determinação da porcentagem de veículos, que chegando a uma determinada zona, estaciona nela.

A terceira forma para analisar a demanda em determinada zona, se baseia na análise da situação atual, mediante o estudo da oferta e da demanda, por meio de pesquisas e enquetes, realizando o prognóstico por extrapolação com a situação atual.

Outros tipos de estudos podem ser realizados através do uso de técnicas de proporção matemática (BATES *et al*, 1997)

2.6 - O uso do estacionamento

Normalmente, os grandes problemas de estacionamento ocorrem nos centros de grandes cidades, ou em regiões onde alguns equipamentos tipo centros comerciais, centros administrativos, escolas ou outros que movimentem um grande número de pessoas. Nestas regiões, a demanda por estacionamento livre é muito maior que as vagas existentes e a dificuldade de estacionar é um dos problemas que se apresenta a quem pretende usar o automóvel.

Entretanto, não é aconselhável aumentar indefinidamente a capacidade de estacionamento. Como consequência, se pode criar um congestionamento dos acessos impossível de se resolver, já que a ampliação da rede viária é muito difícil.

PIGNATARO (1973) apresenta um estudo sobre vagas de estacionamento e seu uso por grupo de pessoas. A TABELA 2.1 mostra, em porcentagem, a distribuição de vagas disponíveis e a distribuição de veículos estacionados por tipo de estacionamento, por grupo de pessoas. Nas grandes cidades, as vagas ao longo das ruas representam somente 16% do total. Entretanto acomodam 50% de todos os veículos. As garagens fornecem 24% das vagas, mas abrigam somente 12% dos veículos. Em cidades pequenas, 93% dos estacionamentos são ao longo do meio-fio e não há garagens.

TABELA 2.1 - VAGAS DE ESTACIONAMENTO E SEU USO POR GRUPO DE PESSOAS

POPULAÇÃO DAS ÁREAS URBANAS	% DAS VAGAS DISPONÍVEIS POR TIPO DE ESTACIONAMENTO			% DE VEÍCULOS ESTACIONADOS POR TIPO DE ESTACIONAMENTO		
	RUAS	EST. DE SUPERFÍCIE	GARAGENS	RUAS	EST. DE SUPERFÍCIE	GARAGENS
5.000 - 10.000	88	12	0	93	7	-
10.000 - 25.000	64	32	4	85	14	1
25.000 - 50.000	61	35	4	84	15	1
50.000 - 100.000	38	38	7	79	19	2
100.000 - 250.000	44	42	14	76	20	4
250.000 - 500.000	30	54	16	66	28	6
500.000 - 1.000.000	23	51	26	63	26	11
mais de 1.000.000	16	60	24	50	38	12

Fonte: PIGNATARO, 1973.

Com o crescimento das cidades o tempo médio de um veículo estacionado aumenta, seja qual for o objetivo da viagem (PIGNATARO, 1973). Em pequenas cidades, uma viagem ao centro não requer mais do que poucos minutos, e o estacionamento é amplo. Muitas viagens são feitas num impulso, talvez muitas por dia. Com o crescimento das cidades, o percurso torna-se maior, e o estacionamento mais um problema.

2.7 - Sistemas de controle de estacionamentos

Uma das formas de reduzir os efeitos da falta de espaço para estacionamento consiste na adoção de sistemas e políticas para controle dos mesmos.

O controle do estacionamento é um dos meios utilizados para limitar a circulação de veículos. O pressuposto adotado é o de que a dificuldade de estacionar, induz muitas pessoas a não utilizar o automóvel.

É preciso chegar a um equilíbrio entre estacionamento e circulação, de forma que se obtenha o melhor rendimento das possibilidades físicas das cidades. Quando se dispõe de vagas suficientes para o máximo de veículos que podem entrar e sair da rede viária, se terá chegado a uma situação limite que será preciso manter. Isto é possível através de uma correta distribuição das vagas existentes, a qual pode conseguir-se, entre outras formas, limitando a duração do estacionamento ou estabelecendo uma tarifa.

Em muitas cidades se tem seguido um processo análogo (VALDES, 1971). Se parte de uma situação inicial que admite o uso indiscriminado das vias para circular e estacionar; se esgota em primeiro lugar a capacidade de circulação e é preciso ir eliminando o estacionamento da via pública, com o que aumenta a capacidade de circulação, mas diminui o espaço para estacionar. Por último se chega a criação de vagas fora das vias públicas.

A determinação aproximada do equilíbrio entre vias de circulação e locais para estacionar é essencial para fixar as bases de uma política de longo prazo para estacionamentos fora das vias públicas. Nestes casos não é preciso a determinação do limite da demanda, que geralmente não poderá ser atendido.

2.7.1 - Eliminação do estacionamento nas ruas

Muitas ruas têm uma capacidade de circulação insuficiente, que é preciso aumentar de qualquer forma e, uma delas, é proibir o estacionamento ao longo do meio-fio. Quando se permite o estacionamento nas ruas, o efeito dos carros que vão buscando estas vagas é importante. Em alguns casos, mais de 10% do tráfego é devido a estes veículos, e como se trata de um tráfego lento, atrapalha a quem circula normalmente pela rua (VALDES, 1971).

Em estudo recente, o “Transport Research Laboratory” de Londres, demonstrou que reduzindo-se o número de veículos estacionados de forma ilegal, a velocidade de tráfego é aumentada, aproximadamente, em 0,1 km/hora para cada redução de um veículo estacionado irregularmente (Transport Research Laboratory - Project Report 110). Evidentemente, a associação entre disponibilidade de estacionamento e fluxo de tráfego é imediata e direta. (MILES e PERRETT, 1997)

A política de eliminar o estacionamento das ruas principais, ao menos em determinados períodos, tem que ir se adaptando a medida que aumenta a motorização das cidades. O custo do solo nos centros urbanos é muito alto para ser usado como estacionamento. O espaço que um veículo ocupa para estacionar é no mínimo, 10 m² e se considerar o espaço de manobra, 20 m². Considerando-se o custo do metro quadrado de terreno em áreas centrais das cidades, deduz-se, diretamente, o custo de uma vaga de estacionamento.

2.7.2 - Limitação do tempo de estacionamento nas vias públicas

Supondo que não se eliminasse o estacionamento nas ruas, a realidade é que o número de vagas disponíveis junto ao meio-fio é muito pequeno nas grandes cidades. E só cobre pequena porcentagem da demanda.

Uma das formas para limitar, artificialmente, esta demanda é a limitação do tempo que o veículo pode ficar estacionado. Para isto se implantou a denominada “zona azul”, onde o motorista indica a hora de chegada, em uma sinalização normalizada, de modo que pode comprovar-se que o tempo de estacionamento não excede o permitido (normalmente está compreendido entre 1 ou 2 horas). A zona azul foi utilizada pela primeira vez em 1957, em Paris (VALDES, 1971). Logo em seguida, em países do norte da Europa, se implantou uma espécie de zona azul com pagamento, semelhante ao sistema utilizado hoje no Brasil.

Atualmente no Brasil, o sistema de zona azul é utilizado, com variações, em diversas cidades. Recentemente, o sistema foi implantado em Florianópolis, depois de um período no qual o estacionamento era livre nas vias públicas. O sistema está implantado nas ruas centrais da cidade, onde cada cartela custa R\$ 0,50 por um período de 1 hora. Após um tempo máximo de 2 horas o motorista tem que retirar o veículo do local onde estava estacionado. O sistema é administrado e fiscalizado pela Prefeitura Municipal.

Outro sistema muito utilizado para limitar o tempo de estacionamento nas vias públicas é o parquímetro. O sistema foi utilizado pela primeira vez, em 1935, em Oklahoma, Estados Unidos (VALDES,1971). O sistema consiste em uma caixa metálica que fica colocada próxima a vaga do estacionamento e onde o motorista coloca uma ficha própria ou moeda com o valor estipulado para um determinado período de tempo.

2.7.3 - Tarifa

Posto que o custo do estacionamento é um dos meios mais eficazes para controlar a demanda, em muitas cidades se estabelecem tarifas que tem por objetivo fundamental conseguir este controle. Teoricamente, a tarifa ótima é aquela que mantém ocupadas de 85 a 90% das vagas, de forma que seja possível encontrar uma vaga livre, mantendo um bom rendimento do espaço existente (VALDES, 1971). É normal, que de acordo com a demanda, a tarifa seja maior quanto mais central for a situação da vaga.

2.8 - Distância do estacionamento ao local de destino

Em qualquer decisão para locação de vagas adicionais de estacionamento, o fator da distância de caminhada a pé após estacionar o veículo é introduzido. Se esta distância não fosse um fator preponderante, não se teria problemas com estacionamento em qualquer cidade, porque, geralmente, podem ser encontradas vagas suficientes se a distância for grande.

PIGNATARO (1973) apresenta um estudo sobre distâncias aceitáveis para deslocamentos realizados a pé. A TABELA 2.2 mostra que as distâncias que as pessoas caminham após estacionarem seus veículos tornam-se maiores com o aumento da população. Em cidades com população menor do que 25.000 habitantes, a distância média é de somente 90m.

Baseados no tempo de duração do estacionamento, os usuários tendem a aceitar uma maior distância de caminhada a pé com o aumento do

tempo estacionado. Para usuários de estacionamentos de curta duração, esta distância deve ser de uma a duas quadras, dependendo do tamanho da cidade.

TABELA 2.2 - DISTÂNCIAS ACEITÁVEIS PARA CAMINHADAS A PÉ

POPULAÇÃO DA ÁREA	DISTÂNCIA DE CAMINHADA (m)
Menor que 25.000	90
25.000 - 50.000	105
50.000 - 100.000	150
100.000 - 250.000	162
250.000 - 500.000	225
Acima de 500.000	230

Fonte: PIGNATARO, 1973.

2.9 - Estudo de estacionamento e demanda de tráfego

COOMBE *et al* (1997a) apresentam um estudo completo sobre as questões afetas à áreas de estacionamento e demanda de tráfego. O objetivo principal da pesquisa realizada foi avaliar mecanismos de controle de estacionamento para reduzir a demanda de tráfego em áreas altamente congestionadas. Foram consideradas medidas para gerenciamento do tráfego e promoção do uso de transportes públicos.

O estudo foi realizado em três estágios. No primeiro, realizou-se uma revisão completa sobre os efeitos de controles de áreas de estacionamentos. Diversas pesquisas e estudos de casos foram realizados. No segundo, a pesquisa centrou-se na análise de um estudo de caso. Finalmente, no terceiro estágio, foram realizados estudos mais refinados utilizando modelos desenvolvidos nos estágios anteriores.

Duas conclusões centrais resultaram do primeiro estágio:

- uma abordagem que se fundamenta apenas sobre pesquisas para compreender o comportamento do usuário de estacionamentos, não conduz a resultados positivos;
- não existem modelos que possam prever os efeitos de controles sobre estacionamentos de modo satisfatório.

No segundo estágio (BATES *et al*, 1997), foi desenvolvido um modelo denominado Modelo de Análise de Controle de Tráfego (“Traffic Restraint Analysis Model”- TRAM). Os principais elementos de política de controle utilizados: *política de preços*, com taxas variáveis; *redução de capacidade*: incluindo uma variedade de melhorias nos transportes públicos e *slow modes* (deslocamentos a pé e bicicleta, entre outros). O maior desenvolvimento promovido pelo TRAM é a inserção do modelo de escolha de estacionamentos. As principais características do modelo TRAM incluem:

- incorporação das escolhas por parte dos usuários;
- alto nível de agregação espacial;
- variação temporal.

O modelo TRAM foi projetado para avaliar como políticas de controle de tráfego em geral, e de estacionamentos em particular, podem afetar deslocamentos em áreas urbanas. O modelo interage entre trocas na demanda e custos associados, até atingir um estágio de convergência.

O terceiro estágio (COOMBE *et al*, 1997b) analisa os efeitos de estratégias de controle de estacionamentos em Bristol, Inglaterra.

De modo geral, tem sido considerado que os mecanismos mais eficientes para fornecer subsídios para análise de problemas afetos a estacionamentos subdividem-se em:

- pesquisas exploratórias

- pesquisas de preferência declarada

Evidentemente, um modelo satisfatório requer uma grande base de dados, com informações amplas a respeito da oferta e usos dos estacionamentos. No próximo capítulo, uma descrição dos métodos de preferência declarada é apresentada.

3. MÉTODOS DE PREFERÊNCIA DECLARADA

3.1- Introdução

Quando se parte para um novo lançamento no mercado, o objetivo é que este produto seja bem aceito pela população a quem ele foi dirigido. Mas nem sempre a opinião dos usuários em potencial é levada em consideração na hora de se atribuir determinadas características a este novo produto, principalmente se ele não possui similares no mercado. Se é um produto que incorpora novas técnicas ou serviços ainda desconhecidos da população, uma pesquisa de opinião do tipo preferência revelada, onde os dados normalmente são obtidos de experiências passadas, ou de escolhas que são conhecidas dos indivíduos, não fornecerá subsídios para medir a sua aceitação.

Com o objetivo de se incorporar a preferência dos usuários aos produtos, surgiram os métodos de preferência declarada. Esta técnica pode ser desenvolvida utilizando um conjunto de dados ou situações hipotéticas, onde os indivíduos farão as suas escolhas. Ela estabelece a importância relativa dos fatores que influenciam a escolha do consumidor e facilitam o processo de segmentação de mercado.

Em estudos relacionados a sistemas de tráfego e de estacionamento, os modelos de preferência declarada tem sido utilizados para avaliar demandas futuras e *trade-off* entre políticas utilizadas (FUJIWARA, 1997). SWANSON e PERMAIN (1995) discutem aspectos de projetos de experimentos de preferência declarada para avaliar ponderações nas preferências dos usuários ou, mais precisamente, razões de *trade-off* (trocas compensatórias).

3.2- Conceito

Métodos de preferência declarada são uma coleção de técnicas analíticas desenvolvidas para fornecer uma taxa precisa da reação do cliente para novos produtos e serviços e gerar estimativas de demanda provável e renda esperada.

Segundo KROES e SHELDON (1988), métodos de preferência declarada são um conjunto de técnicas que utilizam respostas individuais sobre suas preferências, em um conjunto de opções, para estimar funções utilidade. Estas funções utilidade exprimem matematicamente as preferências dos consumidores. As opções podem ser descritas de situações reais ou contextos construídos pelo pesquisador.

Para GREEN e SCRINIVASAN in KROES e SHELDON (1988), preferência declarada é um método que estima a estrutura de preferência de um consumidor dando uma avaliação global a respeito de um conjunto de alternativas escolhidas entre atributos de diferentes níveis. Atributos são as características que cada produto ou serviço possuem e os níveis são os valores que cada atributo pode assumir.

As preferências dos indivíduos podem ser obtidas através da abordagem composicional ou decomposicional (BASTOS, 1994). Na abordagem composicional o indivíduo atribui um valor para cada atributo e na abordagem decomposicional ele ordena as alternativas, não dando um valor a cada uma delas. Os valores são relativos entre os atributos. Por estas razões, a abordagem decomposicional tem se mostrado mais eficiente, pois é muito difícil se atribuir um valor a cada atributo, e a preferência de uma alternativa sobre a outra é um método mais confiável.

Os métodos de preferência declarada estão disponíveis com uma variedade de designações (KROES e SHELDON, 1988). As mais usuais são:

- análise conjunta
- medidas funcionais
- análise de troca
- método de transferência de preço.

Os três primeiros se referem a um enfoque geral único, que utiliza o processo de modelo experimental para gerar opções para avaliação dos entrevistados. O quarto, método de transferência de preço, é diferente no número de decisões, e menos utilizado (KROES e SHELDON, 1988).

Os métodos de preferência declarada foram desenvolvidos inicialmente em pesquisas de *marketing* no início dos anos 70, e tem sido largamente utilizados desde então (KROES e SHELDON, 1988). A aplicação em outros campos de pesquisa vem aumentando. Na área de transportes estes métodos receberam maior atenção no Reino Unido, a partir de 1979. Escolhas de um modo de transporte, definição de rotas de viagem, influência dos fatores tempo, conforto e custo em uma viagem, influência do valor da tarifa em estacionamentos são algumas das aplicações na área de transportes.

3.3- Vantagens e desvantagens do método de preferência declarada

Os métodos de preferência, tanto a revelada quanto a declarada, possuem suas vantagens e limitações. Métodos híbridos, onde os dados possam ser modelados tanto por preferência revelada, quanto por preferência declarada também têm suas vantagens e desvantagens. O melhor método a

ser utilizado em cada estudo, levadas em consideração as particularidades de cada caso, é uma decisão do pesquisador (KROES e SHELDON, 1988).

Os dados de preferência revelada são obtidos a partir de escolhas reais dos indivíduos pesquisados. Portanto, os dados expressam uma observação direta ou questionamentos efetivos. Pressupõe, deste modo, a existência de informações prévias sobre o objeto de estudo.

Os métodos de preferência declarada, entretanto, podem utilizar dados e situações hipotéticas, ou seja, escolhas de preferências que não podem ser diretamente observadas e envolvem a coleta de dados a um nível desagregado. Ao entrevistado é perguntado sobre o que faria em uma determinada situação, e a dúvida é, se no momento de tomar as decisões, ele fará exatamente o que disse.

As vantagens dos dados de preferência declarada em relação aos de preferência revelada, em razão do pesquisador poder controlar a escolha dos cenários, são apresentados por BASTOS (1994):

- o conjunto de escolha pode ser pré especificado;
- a região dos atributos pode ser estendida;
- a multicolinearidade entre os atributos pode ser evitada;
- os atributos que não podem ser facilmente quantificados podem ser incorporados;
- os atributos são livres de erros de medidas.

Há ainda outras vantagens da preferência declarada sobre a preferência revelada. Uma delas é que o número de informações obtidas sobre um conjunto de alternativas avaliadas para cada entrevistado é bem maior. Isto acontece devido às várias relações que o entrevistado faz entre os atributos, para realizar a sua escolha. Com isto, o número de entrevistas não precisa ser tão grande. Outra vantagem a ser considerada é que quando as respostas são

dadas por ordenação ou valoração das alternativas, pode-se obter dados sobre todas elas, e não apenas sobre a escolhida.

Uma das desvantagens nos métodos de preferência declarada é que, as situações, quando hipotéticas, têm que ser perfeitamente entendidas pelos entrevistados para não gerar dúvidas em suas respostas.

3.4 - Análise de preferência declarada

Para desenvolver um estudo de preferência declarada, várias etapas devem ser consideradas:

- o método de entrevista;
- a seleção da amostra;
- a forma e complexidade do experimento;
- a medição da escolha;
- a análise dos dados.

3.4.1- O método de entrevista

Segundo GONÇALVES, (1995), os métodos de entrevista mais usuais são:

- **Face a face:** É o método mais aconselhável, pois os pesquisadores podem explicar diretamente os objetivos

pretendidos e trocar informações com o entrevistado para um melhor entendimento do método que está sendo utilizado. Outra vantagem é que se tem, praticamente, resposta de todos os que foram abordados. Uma desvantagem é que o custo, para manter pesquisadores experientes, pode ser alto.

- **Questionários a domicílio:** Os questionários são auto explicativos e enviados para os entrevistados, que após responderem, os retornam para o pesquisador. As principais desvantagens são: a baixa taxa de retorno, a diminuição do controle de qualidade no ato das respostas e a falta do entrevistador para esclarecer dúvidas e adaptar à situação específica do entrevistado.
- **Híbrido entre os anteriores:** O questionário é enviado e após é feito um contato, para se obter as respostas.

3.4.2- A seleção da amostra

A amostra pode ser retirada diretamente da população ou de um grupo pré selecionado, envolvido no processo. Os integrantes desta amostra não precisam ter vivenciado a situação a que estão sendo apresentados, mas devem ter a capacidade de entendê-la. Quando se utiliza uma amostra selecionada, deve-se fazer correções para que as decisões deste grupo não sejam superestimadas.

As pesquisas de preferência declarada requerem uma amostra menor que as de preferência revelada, porque os experimentos de pesquisa

declarada são estatisticamente mais eficientes (ORTUZAR e WILLUMSEN, in GONÇALVES, 1995).

3.4.3 - A forma e complexidade do experimento

A definição do número de atributos e de seus níveis é uma decisão a ser tomada. Um maior número de atributos assegura um maior número de fatores presentes no experimento, e quanto mais níveis em cada um deles, melhor podem ser analisadas as respostas. Entretanto, um número grande de atributos e níveis, pode tornar muito complexa a tarefa dos entrevistados.

PERMAIN *et al* in CLARK e ALLSON (1993), sugerem que os critérios abaixo devem ser utilizados quando da decisão de quais atributos devem ser incluídos e quais devem ser excluídos de uma pesquisa de preferência declarada:

- os atributos devem ser plausíveis para o entrevistado;
- os valores fixados para os atributos devem se relacionar com experiências do entrevistado para cada atributo;
- os valores fixados para os atributos devem assegurar que o entrevistado conheça as situações que requerem a tomada de decisão;
- os valores dos atributos devem idealizar as reivindicações de troca que abranjam a gama de avaliações para cada entrevistado;
- para atributos de particular interesse, um mínimo de três níveis é recomendado.

O número total de alternativas do experimento é função do número de atributos (a) e de seus níveis (n), e é determinado pela relação n^a , de acordo com o princípio da ortogonalidade, garantindo independência entre as opções para evitar o efeito de colinearidade entre as variáveis.

Os entrevistados podem avaliar um número limitado de alternativas ao mesmo tempo. Portanto, só poderão ser incorporadas todas as combinações possíveis (fatorial completo) se existir um pequeno número de atributos e níveis. Quando um modelo de fatorial completo gera muitas alternativas, o número pode ser reduzido adotando-se um modelo de fatorial fracionário. Deste modo, somente uma seleção de todas as possíveis combinações é apresentada aos entrevistados. Se o número de alternativas ainda for muito grande, pode-se dividir o experimento em conjuntos menores separados. Com este enfoque, um atributo comum deve ser incluído em todos os conjuntos separados.

3.4.4 - A medição da escolha

As preferências dos entrevistados podem ser classificadas como métricas (avaliação, classificação) e não métricas (ordenação, escolha) (BASTOS, 1994).

No processo de ordenação, as alternativas são simultaneamente apresentadas aos entrevistados. O objetivo é ele colocar estas alternativas na ordem de sua preferência. Se ele escolher apenas a mais desejada, trata-se do processo de escolha. No processo de avaliação, o entrevistado dá um valor a cada alternativa.

As medidas métricas contêm mais informações do que as não métricas, mas são consideradas menos confiáveis devido ao fato que é mais difícil, para o entrevistado, atribuir um valor para cada alternativa, do que ordená-las pela preferência.

A seleção do método de medição da escolha a ser utilizado está diretamente relacionado com o método de análise dos dados que será empregado no experimento.

3.4.5 - Análise dos dados

Os métodos para análise de dados de preferência mais utilizados são (BASTOS, 1994):

- **Regressão Múltipla:** Requer dados de avaliação, que são usados como variáveis dependentes, sendo que os atributos e respectivos níveis são tratados como variáveis independentes. O modelo estima uma função utilidade que melhor explica o conjunto de escolhas feitas pelo entrevistado. Como o entrevistado faz múltiplas escolhas, é possível estimar um modelo de escolha para cada indivíduo. Os métodos de estimação mais freqüentemente utilizados são: mínimos quadrados ordinários, mínimos quadrados ponderados e mínimos quadrados generalizados.
- **Logit Multinomial:** É a forma mais comum de modelos de escolha utilizado em preferência revelada. Pode ser utilizado também para estimar modelos de escolha de dados de preferência declarada. Qualquer tipo de medida de preferência

pode ser tratado com este modelo. Se a medição for por pares de opções, a análise é direta e se for com dados ordenados, a análise pode ser através da forma logit explodida. Dados do processo de avaliação podem ser tratados como escolhas ponderadas. O método de estimação utilizado baseia-se no procedimento estatístico de maximização da função de verossimilhança dos parâmetros do modelo (BEN-AKIVA e LERMAN in BASTOS, 1994).

3.5 - Análise dos dados de preferência declarada

Na análise dos dados, as preferências dos entrevistados são decompostas em utilidades-parce, com o objetivo de separar os atributos incluídos no experimento de preferência declarada, ou seja, estabelecer o valor relativo de cada atributo na utilidade total.

Analisando a forma na qual os entrevistados combinam a utilidade para cada atributo, numa função utilidade global, pode-se deduzir uma formulação matemática. É usual assumir modelos lineares aditivos compensatórios com a forma seguinte:

$$U = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (3.1)$$

onde: U = utilidade total

X_1 a X_n = valores dos atributos

β_1 a β_n = coeficientes do modelo

Os coeficientes do modelo representam os valores relativos dos atributos em relação a utilidade total do produto. O modelo é compensatório,

pois alterando-se os valores de dois atributos pode-se manter a mesma utilidade total.

Os coeficientes do modelo de preferência declarada podem ser usados para:

- determinar a importância relativa dos atributos incluídos no experimento;
- determinar valores de tempo;
- determinar valores monetários dos atributos;
- especificar funções utilidades usadas em modelos de previsão;
- criar modelos de demanda desagregado para alternativas que ainda não existem.

3.6 - Aplicações das técnicas de preferência declarada

As técnicas de preferência declarada, atualmente, estão sendo utilizadas em diversas áreas. Nos setores comercial e industrial, na área de transportes, na identificação das preferências de mercado, muitas vezes em conjunto com métodos de pesquisa convencional, têm sido onde estas técnicas estão mais desenvolvidas.

A seguir estão relacionados alguns trabalhos relacionados à utilização e aplicação de métodos de preferência declarada.

CARVALHO (1993) utiliza o método de preferência declarada para obter os coeficientes da função utilidade no trabalho sobre transporte rodoviário de passageiros em companhias de ônibus no Estado de Santa Catarina.

CLARK e ALLSOP (1993) analisam o impacto do valor das tarifas de estacionamento e do tempo de viagem na escolha do tipo de transporte para os membros do corpo docente de uma universidade no centro de Londres, utilizando as técnicas de preferência declarada.

MATSUMOTO e ROJAS (1994) utilizam dados de preferência declarada obtidos através do processo AHP para determinar preferências de escolhas de estacionamentos em uma área central da cidade de Nagaoka, no Japão.

BASTOS (1994), em seu trabalho, utiliza o método de preferência declarada, integrado com técnicas de otimização, para medir as preferências dos indivíduos no planejamento da rede escolar do município de Florianópolis, SC.

GOLDNER (1994) aplica as técnicas de preferência declarada para estudar o valor do tempo em viagens para compras, em seu trabalho de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano, na cidade do Rio de Janeiro.

FREITAS (1995) faz uma análise do comportamento do consumidor de imóveis na cidade de Florianópolis, SC, aplicando as técnicas de preferência declarada.

GONÇALVES (1995) em seu trabalho sobre transporte de passageiros em uma linha de ônibus urbano na cidade de Florianópolis, aplica as técnicas de preferência declarada para ajustar a função custo dos usuários.

EFRON (1995) utiliza o método de preferência declarada em pesquisa para a determinação da preferência de usuários de hotéis em Balneário Camboriú, SC.

O Departamento de Transportes do Estado da Flórida, USA, em 1996 realizou um estudo na cidade de Orlando, visando a redução do número

de viagens individuais de automóvel, levando em consideração os custos de estacionamento e a ajuda de custos recebida pelos viajantes para transporte, utilizando o método de preferência declarada.

BRUINSMA e RIETVELD (1996), da Universidade Livre de Amsterdã, Holanda, realizaram um estudo aplicando as técnicas de preferência declarada para medir a importância relativa de fatores na localização de empreendimentos na parte oriental da Holanda.

MC MILLAN, ABRAHAM e HUNT (1997), utilizaram o método de preferência declarada para analisar o comportamento de usuários de automóvel, nas cidades de Calgary e Edmonton, no Canadá, se houvessem incentivos para um sistema de *carpool*, que é uma espécie de transporte compartilhado entre os próprios usuários. Os incentivos entraram como os atributos na pesquisa de preferência declarada e alguns deles foram: a redução de custos com estacionamento, o gerenciamento do sistema de *carpool* e a redução do tempo de viagem, criando faixas de rodagem exclusiva para o *carpool* nas estradas.

O objetivo principal deste trabalho, como foi citado inicialmente, é o de utilizar técnicas de preferência declarada no planejamento de estacionamentos, e em particular, em estacionamentos da UFSC. Conforme já referenciado, é necessário a realização de estudos preliminares, com a oferta de informações amplas a respeito do objeto de estudo. Assim, o próximo capítulo apresenta informações relacionadas aos estacionamentos existentes na UFSC.

4. O ESTACIONAMENTO NA UFSC

4.1 - Introdução

A Universidade Federal de Santa Catarina com um movimento diário de 25.000 pessoas, tem o seu principal campus localizado no bairro da Trindade, em Florianópolis. Este campus tem uma área em torno de 1.000.000 m² de terreno e 200.000 m² de área construída (RELATÓRIO DO PLANO DIRETOR, 1995).

A movimentação de todas estas pessoas, diariamente, para se locomover até a Universidade, tem causado um transtorno no sistema viário que dá acesso a ela e, principalmente, no próprio campus, na hora de estacionar os seus veículos.

O estacionamento é um dos maiores problemas que aflige os usuários da UFSC, principalmente no que se refere a parte relacionada a infraestrutura. Isto deve-se ao fato do número de vagas existentes ser menor do que a demanda (RELATÓRIO DO PLANO DIRETOR, 1995). Atualmente, além de todos os estacionamentos oficiais e os locais liberados para o estacionamento provisório, se vê veículos estacionados sobre jardins e ao longo das ruas em locais proibidos, ocasionando transtorno ao trânsito.

4.2 - Os estacionamentos atuais na UFSC

A região onde está localizado o campus da UFSC, quando este foi projetado na década de 60, era praticamente inabitada. A opção realizada

seguia a tendência das universidades americanas, onde os *campi* estavam localizados em imensas áreas, fora dos centros urbanos. A área inicialmente prevista, não teria dificuldade em ser ampliada, pois pouca coisa havia em torno dela. Mas, em pouco tempo, a Universidade cresceu e foi se tornando um polo de atração de novos investimentos e novos moradores para a região. Atualmente, está inserida na malha urbana da cidade, cercada de construções em todo o seu entorno. Está inserida dentro de um sistema viário, que além de seu acesso próprio, é também, passagem para várias outras regiões.

Como não há mais área disponível em torno do campus para a sua ampliação, o espaço que sobra é disputado pelas novas edificações, os gramados e jardins existentes e as áreas para estacionamentos de veículos. A pressão é crescente em áreas para novas construções e novos estacionamentos. Muitas vezes, as novas construções, criam necessidade de novas áreas de estacionamento. Estas áreas estão distribuídas ao longo de todo o campus, sendo que em algumas regiões elas atendem a demanda e em outras a falta de vagas é muito grande. Na FIGURA 4.1 mostram-se as áreas atualmente utilizadas como estacionamento. Pode-se dividir os estacionamentos na UFSC em duas grandes categorias: as áreas “oficiais” (áreas projetadas para estacionamento, com pavimentação) e as áreas “não oficiais”, onde o estacionamento é tolerado.

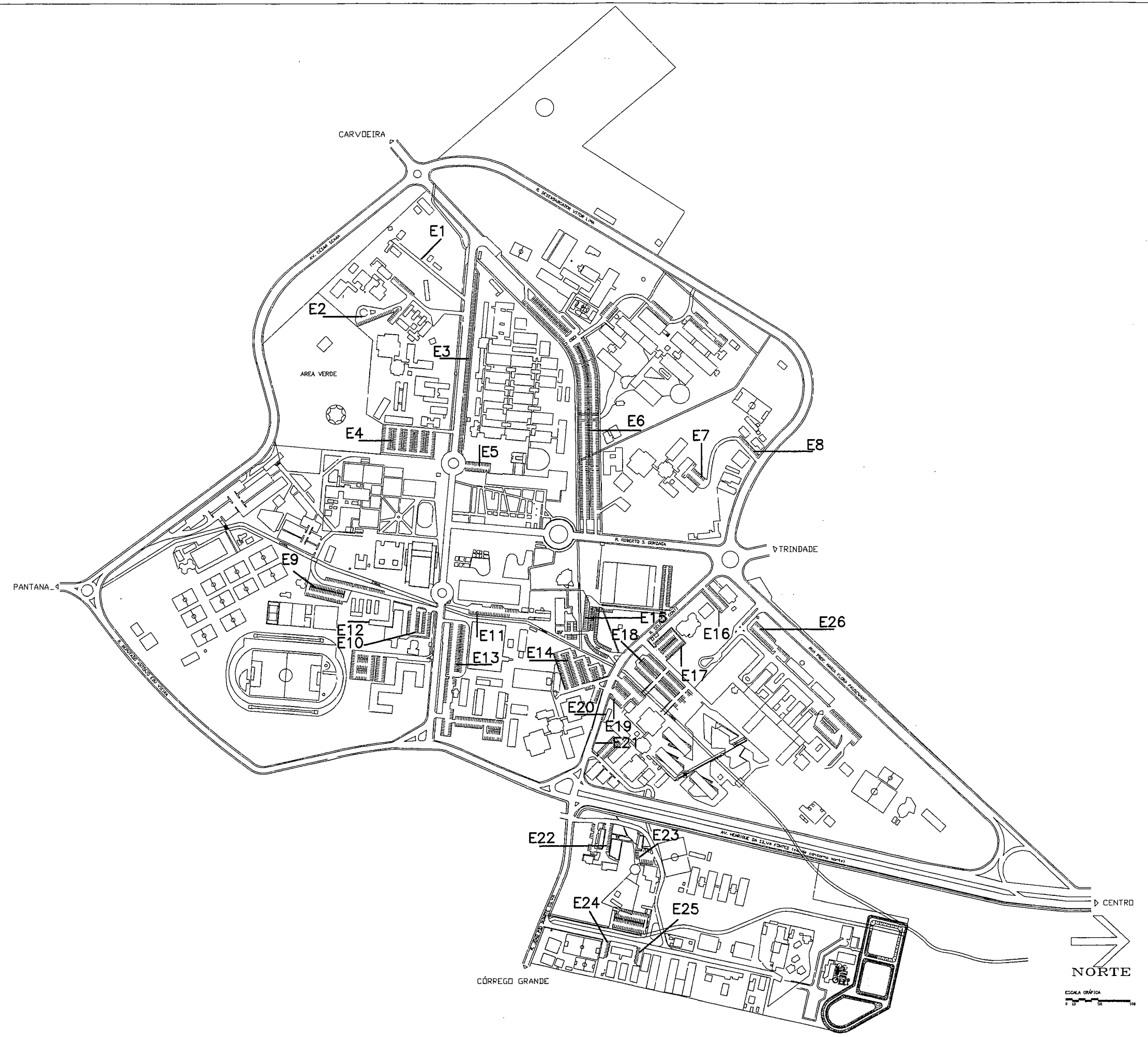
4.2.1 - Estacionamentos oficiais

São os que tem o seu piso pavimentado e foram construídos com esta finalidade. Estes estacionamentos, normalmente são pavimentados com lajotas de concreto rejuntadas com areia e tem vagas demarcadas com pintura no piso. Alguns possuem sistema de drenagem pluvial e algum tipo de ajardinamento.

UFSC ETUSC PDF

PLANO DIRETOR FISICO
CAMPUS UNIVERSITARIO
UFSC-ETUSC

FIGURA 4.1 - LOCALIZAÇÃO
DOS ESTACIONAMENTOS
DA UFSC



A iluminação, quando existe, normalmente é precária, pois não é específica para os estacionamentos. São os postes da iluminação geral do campus, que produzem alguma luminosidade, quando estão localizados próximos aos estacionamentos.

O uso dos estacionamentos é livre a todos os usuários, com exceção de duas áreas no Centro Tecnológico (CTC), uma no Centro de Ciências da Saúde (CCS) e outra no Centro Sócio-Econômico (CSE) e Centro de Ciências Jurídicas (CCJ) onde só é permitido o acesso de professores e servidores. Estas áreas reservadas foram fechadas por iniciativa da própria direção destes centros de ensino. Na UFSC não existe uma política e nem um controle sobre as áreas de estacionamento. Esta tendência, de tornar exclusiva áreas de estacionamentos já prontas, está aumentando.

Entre os estacionamentos exclusivos para professores e servidores, o do CCS funciona com cancela eletrônica acionada por controle remoto. Os demais, com uma guarita controlada por um funcionário. Observa-se nestes estacionamentos que, mesmo nos horários de maior demanda, há vagas livres, enquanto que em estacionamentos muito próximos, onde o acesso é livre, o congestionamento é muito grande, pois estes localizam-se nas áreas de maior demanda. Nas áreas de estacionamento controlado há uma maior tranquilidade para professores e servidores que normalmente encontram vagas ao chegar ao seu local de trabalho, mas por outro lado, está restringido a área de alunos.

Os demais estacionamentos não são controlados e a utilização pode ser feita por qualquer pessoa, sendo ela usuária da UFSC, ou não. As vagas são preenchidas por quem chega primeiro e não existe qualquer limitação de tempo de estacionamento.

Não existe segurança dos veículos estacionados em nenhum dos estacionamentos, nem com a presença de pessoas responsáveis pela guarda

ou algum tipo de seguro. A segurança, normalmente é tentada pelo proprietário do veículo, com seguros, alarmes e estacionando os veículos em locais mais movimentados, principalmente a noite. Consultada a Central de Segurança Física e Patrimonial da UFSC, constatou-se que, no último ano, apenas duas ocorrências haviam sido registradas por roubos ou arrombamentos de veículos.

Praticamente, todos os estacionamentos no campus, nos horários de pico, têm o seu acesso dificultado, em razão do congestionamento causado pelo trânsito da própria UFSC e de toda a região.

Atualmente, no campus, há 26 (vinte e seis) áreas de estacionamentos oficiais, perfazendo um total de 1.788 vagas, e ocupando uma área de 52.108,65 m² de terreno, se considerados os acessos e áreas de circulação.

A distribuição destas áreas pode ser vista na FIGURA 4.1 e na TABELA 4.1 estão discriminadas todas as áreas com o número de vagas disponíveis e a área ocupada.

Todos os estacionamentos da UFSC são orientados com as vagas em ângulo de 90°, que faz um melhor aproveitamento do espaço existente. O que se nota é que sempre há veículos mal estacionados, ocupando um espaço maior do que o necessário ou atrapalhando a área de circulação dentro dos estacionamentos. Como não há controle e nem fiscalização sobre estas áreas, o que conta é a educação e a conscientização do próprio usuário para melhor utilizar os espaços disponíveis. Recentemente, a administração da UFSC demarcou todas as vagas de estacionamento, com pintura no piso, para tentar racionalizar o melhor uso dos espaços.

TABELA 4.1 - NÚMERO DE VAGAS E ÁREAS DOS ESTACIONAMENTOS DA UFSC

ESTACIONAMENTO (1)	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (m²) (2)	VAGAS (3)
E1	Horto Botânico	666,25	5
E2	NDI/MU/Jardim de Infância do SINTUFSC	2.811,50	59
E3	CCB/CFM (ao longo da avenida)	1.692,00	123

E4	Centro de Convivência/CED/RU	3.867,84	129
E5	CCE	608,00	31
E6	CSE/CCJ (ao longo do canal)	9.220,00	336
E7	CSE/CCJ	588,00	24
E8	DAEx	530,00	16
E9	CDS	1.164,00	34
E10	CERTI	2.240,00	56
E11	Reitoria	1.870,00	46
E12	CERTI (acesso a Arquitetura)	480,00	8
E13	CTC (Eng. Mecânica/NPD)	5.928,56	212
E14	CTC (Eng. Civil)	4.849,50	128
E15	BU	1.539,50	45
E16	Caixa Econômica Federal	572,00	28
E17	Banco do Brasil	1.360,00	52
E18	HU/CCS (Próximo ao Canal)	1.154,00	60
E19	CCS (Próximo ao Diretório Acadêmico)	1.408,00	54
E20	CCS (Motos)	132,00	48
E21	CCS (Próximo ao Bloco Adm/Odontologia)	1.304,00	78
E22	ETUSC	510,00	22
E23	PU	68,00	18
E24	CTC - Eng. Química (próximo ao SINTUFSC)	330,50	11
E25	CTC - Eng. Química (Próximo ao Bloco D)	290,00	11
E26	HU (próximo ao bloco I/J/K/H e ao longo da rua)	6.312,00	154
TOTAL		52.108,65	1.788

- OBS.** 1 - Considerados somente os estacionamentos com pavimentação
2 - Consideradas as vias de acesso aos estacionamentos, no cálculo das áreas.
3 - Consideradas somente as vagas demarcadas no piso.

FONTE: RELATÓRIO DO PLANO DIRETOR, 1995.

4.2.2 - Estacionamentos não oficiais

Como as vagas existentes nos estacionamentos oficiais não conseguem atender a demanda, outras áreas de estacionamento vão se criando, de acordo com a necessidade. Em algumas áreas destas, a previsão é a construção de novos estacionamentos, futuramente. Nestas áreas, a Universidade tem tentado melhorar as condições de uso por parte do usuário, principalmente no que se refere a pavimentação.

Mas há outras, onde o avanço por cima de gramados e áreas verdes é feito, aos poucos, de acordo com a necessidade que vai se formando

no local. Algumas destas áreas, tem se criado, ultimamente, próximas a novas edificações. O canteiro de obras ocupa um espaço que quando os prédios ficam prontos, passam a ser ocupado pelos veículos, caracterizando um aumento do espaço disponível para estacionamentos.

Todos os problemas citados para os estacionamentos oficiais, se apresentam também para estas áreas, agravados pela falta de pavimentação, falta de drenagem de águas pluviais e por falta de uma ordenação mínima de utilização.

Outra forma de estacionamento no campus da UFSC é nas vias públicas, ao longo do meio fio. No anel viário em torno do campus, as vias são municipais e o movimento é intenso e, na maior parte delas, o estacionamento é proibido. Nas vias internas do campus, que são poucas e servem de acesso aos estacionamentos e circulação de veículos, o estacionamento também é proibido em grande parte delas, mas sempre se encontram veículos aí parados.

O número de vagas destes estacionamentos não oficiais é muito difícil de precisar, porque podem estar sempre variando, mas devem acomodar em torno de 1.500 veículos (em levantamento realizado para este trabalho, haviam 1.443 veículos fora dos estacionamentos oficiais).

4.3 - A demanda por vagas

O número insuficiente de vagas de estacionamento para atender a demanda no campus da UFSC sempre foi motivo de preocupação para os dirigentes e técnicos da instituição.

Em um estudo da década de 70 sobre estacionamentos no campus, realizado pelo Escritório Técnico Administrativo da UFSC - ETUSC, órgão responsável pelo planejamento e execução da planta física da Universidade, havia uma recomendação à Administração Central da Universidade sobre a construção de novas vagas de estacionamento, sob a perspectiva de na década seguinte (anos 80) a Universidade ter problemas sérios com a falta de estacionamento. Dos estacionamentos citados à época, alguns ainda não foram construídos. Naquela época, a demanda citada no documento, era de uma vaga para cada seis usuários da Universidade. Se tivesse se mantido esta proporção, hoje o campus deveria ter em torno de 3.500 (três mil e quinhentas) vagas.

Um outro estudo mais recente, de GRANDO e ULYSSEA (1991), faz uma análise da situação na época, onde cita: “existem no Campus Universitário da UFSC áreas com ociosidade de vagas de estacionamento, enquanto que outras apresentam graves problemas, com carência de vagas”.

Neste estudo há uma recomendação para criação de 250 novas vagas a fim de evitar o estacionamento junto ao meio fio das vias de circulação (naquela época as vias que cruzam o campus entre as rótulas da Biblioteca, Centro de Convivência e Reitoria estavam abertas à circulação) e absorver os veículos mal estacionados nos próprios estacionamentos. Estes veículos eram, aproximadamente, em número de 200. Há ainda uma referência que para futuros incrementos de demanda, poderiam ser utilizadas 300 vagas ociosas.

Neste curto período, de 1991 até hoje, a situação agravou-se muito. O aumento do número de veículos na cidade, o custo da viagem de carro até a UFSC (equivalente ao preço da passagem de ônibus, para quem mora próximo à Universidade), a qualidade do transporte coletivo (que deixa a desejar) e o crescente número de pessoas diretamente envolvidas com a UFSC, são as causas principais deste aumento da demanda por estacionamentos.

A demanda por vagas de estacionamento no campus não pode ser analisada como única, porque ela varia por região e por período do dia. Algumas regiões tem uma carência maior, e em outras a demanda é absorvida pela oferta existente. As regiões mais críticas são as compreendidas entre o CTC, CCS e Reitoria, onde há uma grande densidade de pessoas e construções e não há praticamente mais terreno para a criação de novas vagas. Também, na região do CSE e CCJ, em alguns períodos do dia, principalmente pela manhã e pela noite, verifica-se o problema da falta de vagas.

Em levantamentos, *in loco*, realizados em Agosto de 1996 pelo Grupo de Estudos do Sistema de Circulação do Campus - GESCC (encarregado de realizar estudos e propor alternativas, entre outros, dos estacionamentos da UFSC), foi constatado que, para atender a demanda, seriam necessárias mais 953 vagas (ESTUDO DE MEDIDAS DE MELHORIA DE CURTO PRAZO NOS ESTACIONAMENTOS, 1996). Estes levantamentos foram realizados numa manhã de terça-feira e numa tarde de quarta-feira, considerados dias típicos de tráfego no campus. Foi detectado que o período mais crítico é o matutino. Na FIGURA 4.2 são apresentados os dados destes levantamentos, divididos por região, de acordo com os acessos para estas áreas.

Para este trabalho, novos dados foram coletados, baseados nos mesmos princípios do levantamento realizado pelo GESCC em 1996. Em 20/08/97, uma quarta feira pela manhã, foram constatados 1.329 veículos estacionados fora dos estacionamentos oficiais. Em 21/08/97, no período da manhã haviam 1.443 e no período da tarde, 1.147 veículos estacionados fora dos estacionamentos. Novamente, o período matutino continua tendo a maior demanda. A FIGURA 4.3 apresenta os dados deste levantamento.

Comparando-se os dados de 1996 e 1997, nota-se um aumento de 50% no número de veículos estacionados fora dos estacionamentos oficiais. Acrescentando-se o número de vagas dos estacionamentos oficiais, chega-se

a uma demanda total de 3.230 veículos. Portanto, a UFSC precisaria aumentar as vagas de estacionamento em 45% para atender apenas a demanda atual.

4.4 - A distância do estacionamento ao local de destino

O hábito que existe nos motoristas de estacionar seus veículos próximos aos seus locais de destino é um dos pontos que causa uma aparente deficiência no número de vagas existentes. Como não é possível fornecer vagas a todos em frente ao local pretendido, muitas vezes, parece que a carência é grande, mas no entanto, a uma distância aceitável, pode haver espaço suficiente para o estacionamento.

Os estacionamentos no campus da UFSC, foram sendo criados juntamente com as novas construções. Quando o prédio era construído, normalmente era reservado um espaço para o estacionamento dos veículos dos usuários deste prédio. E esta política sempre produziu resultados satisfatórios. A demanda de estacionamentos era atendida em locais muito próximos ao local de trabalho ou estudo. Porém a Universidade cresceu, os terrenos desocupados começaram a se tornar cada vez mais escassos e, devido, também, à diminuição dos investimentos nesta área, não foi possível manter a mesma política anterior.

UFSC ETUSC

PDF

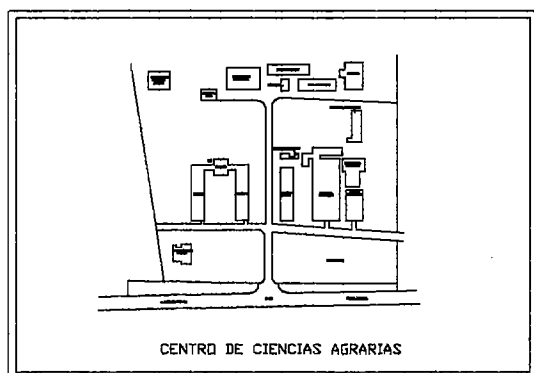
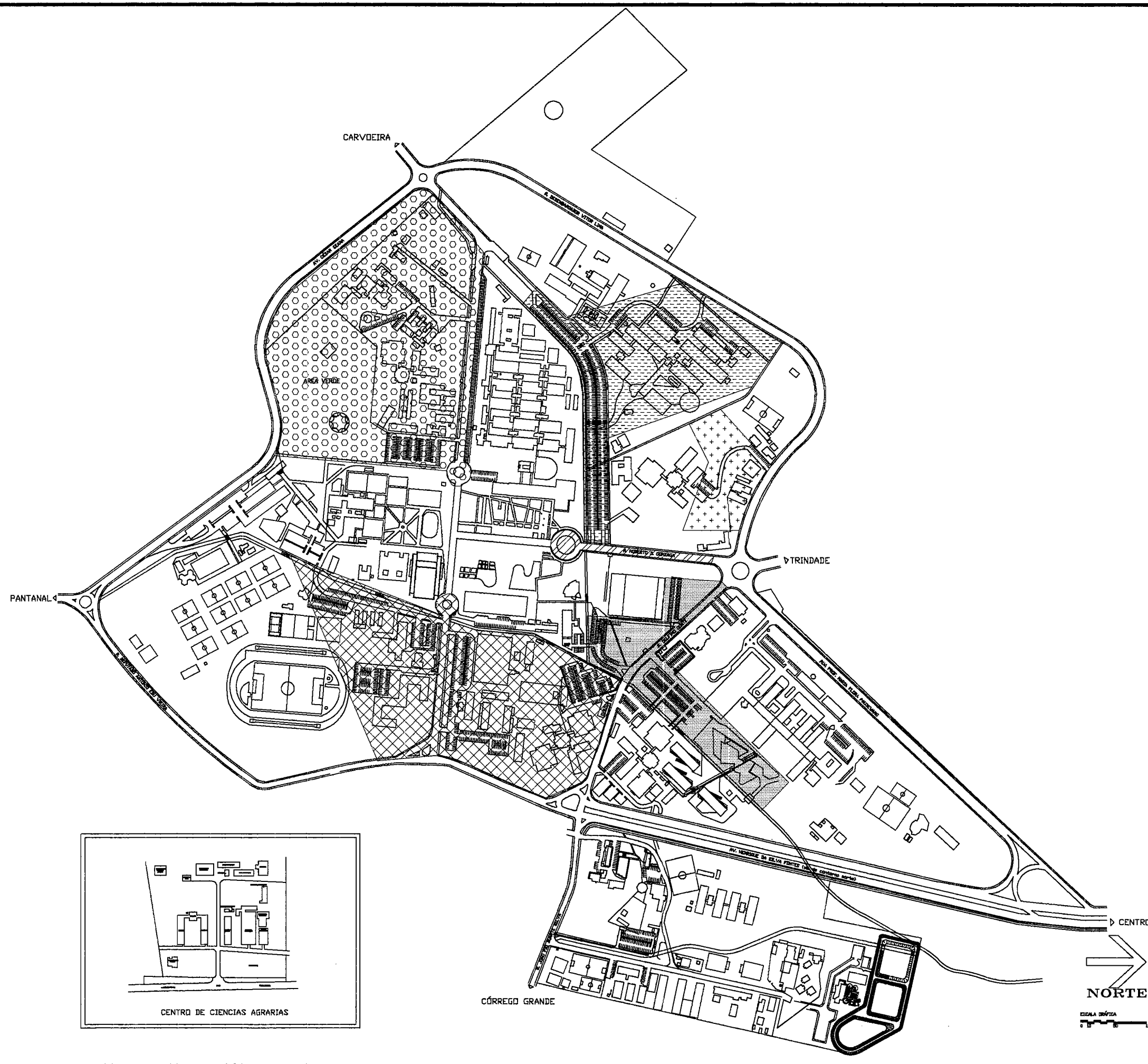
LEGENDA

ÁREA	Período	Excesso de Veículos
AREA 1	27/08-09:30-10:00hs	159
	28/08-16:00-16:30hs	146
AREA 2	27/08-09:30-10:00hs	216
	28/08-16:00-16:30hs	142
AREA 3	27/08-09:30-10:00hs	200
	28/08-16:00-16:30hs	100
AREA 4	27/08-09:30-10:00hs	53
	28/08-16:00-16:30hs	45
AREA 5	27/08-09:30-10:00hs	125
	28/08-16:00-16:30hs	41
AREA 6	27/08-09:30-10:00hs	200
	28/08-16:00-16:30hs	135

PLANO DIRETOR FÍSICO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO

UFSC-ETUSC







FIGURA 4.2 - NÚMERO DE VEÍCULOS EM EXCESSO NO CAMPUS - 1996

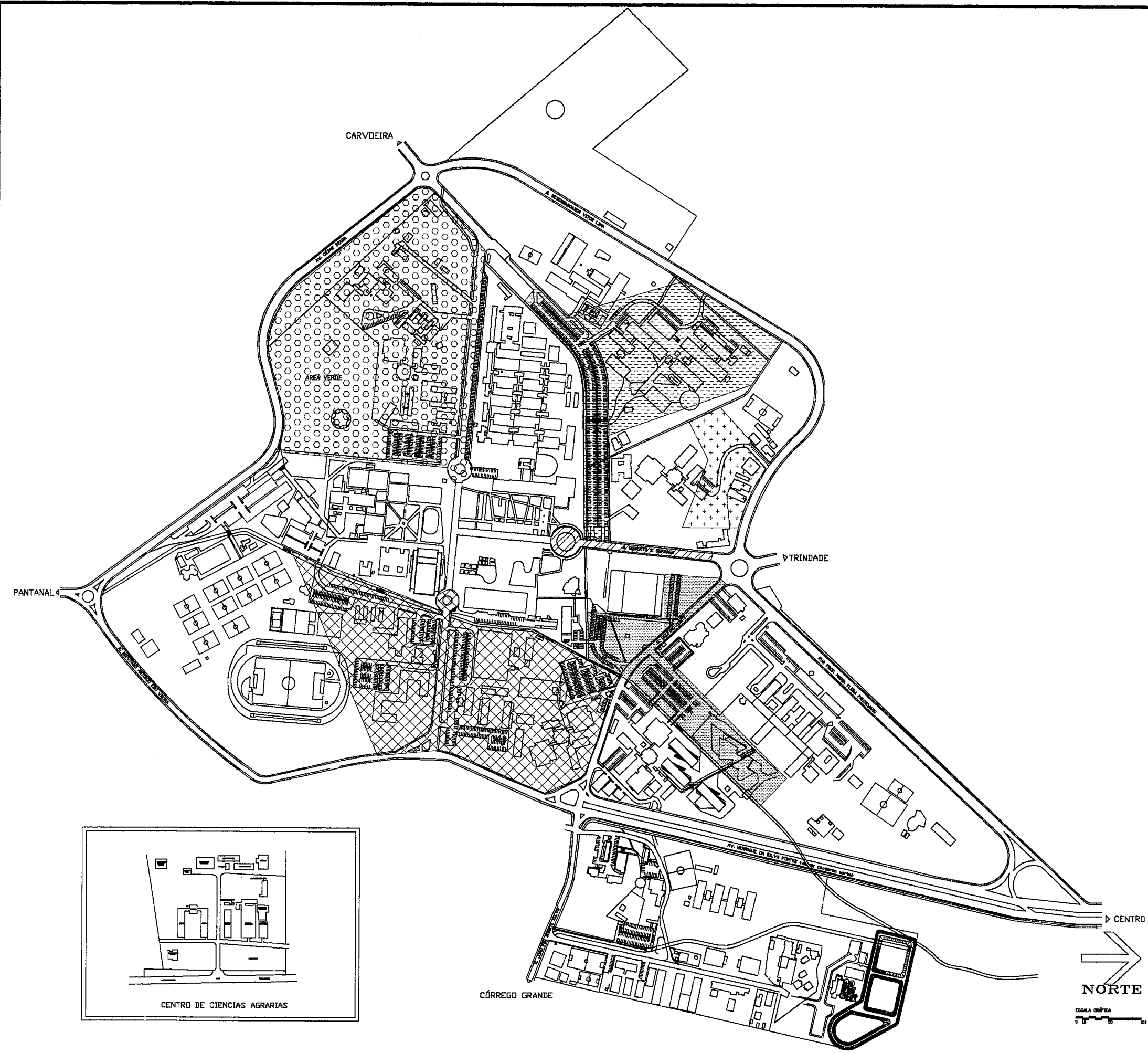


UFSC ETUSC

PDF

LEGENDA

	Excesso de Veículos
 AREA 1	
20/08/97-10:30-11:30hs	180
21/08/97-10:00-11:00hs	196
21/08/97-16:00-117:00hs	170
 AREA 2	
20/08/97-10:30-11:30hs	310
21/08/97-10:00-11:00hs	359
21/08/97-16:00-117:00hs	329
 AREA 3	
20/08/97-10:30-11:30hs	470
21/08/97-10:00-11:00hs	442
21/08/97-16:00-117:00hs	392
 AREA 4	
20/08/97-10:30-11:30hs	22
21/08/97-10:00-11:00hs	22
21/08/97-16:00-117:00hs	16
 AREA 5	
20/08/97-10:30-11:30hs	94
21/08/97-10:00-11:00hs	109
21/08/97-16:00-117:00hs	69
 AREA 6	
20/08/97-10:30-11:30hs	253
21/08/97-10:00-11:00hs	315
21/08/97-16:00-117:00hs	171



PLANO DIRETOR FISICO
CAMPUS UNIVERSITARIO

UFSC-ETUSC

FIGURA 4.3 - NÚMERO DE VEÍCULOS EM EXCESSO NO CAMPUS - 1997

Em levantamento realizado no campus para a realização deste trabalho, foi constatado que sempre há um estacionamento próximo a cada prédio, com distâncias, normalmente, entre 100 e 200 metros. Contudo, nem sempre estas áreas próximas suportam a demanda, o que, necessariamente, faz com que o motorista procure outros locais.

A principal causa de transtornos é que, alguns estacionamentos, apesar de estarem próximos entre si, tem acessos por ruas diferentes, obrigando o motorista a retornar de um para chegar em outro. Isto causa uma certa dificuldade, e nem sempre o motorista está disposto a este deslocamento. Prefere estacionar de modo não adequado na área em que entrou.

Se considerados todos os locais possíveis de estacionar um veículo no campus, as vagas provisórias e até as irregulares, e for aceita a distância de até 500 metros como tolerável para caminhadas à pé após estacionar, pode-se considerar que a demanda atual pode ser atendida, mesmo que de forma precária. A distância de caminhada de até 500 metros é tida como aceitável pela engenharia de tráfego (GRANDO e ULYSSEA, 1991).

4.5 - O custo de um novo estacionamento

O custo de um estacionamento pode ser dividido em duas partes: o custo do terreno e o custo das obras. Poder-se-ia, ainda, incluir os custos de operação, mas no caso da UFSC, não será considerado, pois como as áreas não são controladas, não há custos com mão de obra. Existe um custo de manutenção e limpeza, que também não está sendo computado.

Se for considerado que a Universidade é a proprietária do terreno, este custo também não deveria ser levado em consideração, mas como o solo livre no campus está ficando escasso, e está sendo disputado por novas

construções, deve-se pelo menos levantar o seu custo. Se a Universidade tiver que optar, por limitação de espaço físico, em construir um novo prédio ou um estacionamento em determinada região, a análise de custo-benefício deste estacionamento tem que levar em consideração o custo do terreno. Ou se por absoluta falta de espaço, este novo estacionamento tiver que ser feito em terreno não pertencente a Universidade.

Pelo preço de mercado da região, o metro quadrado de terreno está em torno de R\$ 100,00. Como uma vaga de estacionamento, considerando-se área de circulação e acesso, consome, em média, 25m² de solo, o custo do terreno para esta vaga seria de R\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais).

Nas áreas previstas para novos estacionamentos, o ETUSC elaborou alguns projetos da planta física destes e orçou a sua execução. A seguir, é apresentada a relação destas novas áreas de estacionamento (os orçamentos foram elaborados entre junho e agosto de 1996) (PROJETOS E ORÇAMENTOS DE ESTACIONAMENTOS NO CAMPUS DA UFSC, 1996):

- Estacionamento junto ao Hospital Universitário
Número de vagas = 338
Orçamento = R\$ 143.848,10
Custo por vaga = R\$ 425,58

- Estacionamento entre Colégio de Aplicação e CCB
Número de vagas = 310
Orçamento = R\$ 117.143,11
Custo por vaga = R\$ 377,88

- Estacionamento ao longo da rua entre CCB/CFM/CED/Centro de Convivência

Número de vagas = 65
Orçamento = R\$ 58.015,21
Custo por vaga = R\$ 892,54

- Estacionamento da Arquitetura

Número de vagas = 103
Orçamento = R\$ 74.082,51
Custo por vaga = R\$ 719,24

- Estacionamento em frente a Biblioteca Central

Número de vagas = 50
Orçamento = R\$ 18.231,00
Custo por vaga = R\$ 364,62

Nestes custos estão incluídos os serviços de terraplanagem, drenagem pluvial, pavimentação com lajotas de concreto e urbanização. Os custos variam em função das particularidades e nível de dificuldade de execução de cada obra. Nestes custos não estão incluídos os valores para iluminação.

Como os custos da construção civil variaram pouco nos últimos meses e os orçamentos apresentados consideram um valor médio de mercado, pode-se considerar os mesmos valores da época em que eles foram elaborados, para efeito de estimativa de custos.

Baseados nestes orçamentos apresentados, pode-se considerar o valor de R\$ 500,00 (quinhentos reais) como o custo médio de uma vaga de estacionamento, incluídos as áreas de acesso e circulação.

O ETUSC elaborou o projeto e orçamento para a iluminação de um estacionamento junto ao Hospital Universitário com 229 vagas. O custo total foi de R\$ 9.848,00, resultando em um valor médio, por vaga, de R\$ 43,00.

4.6 - A limitação de novos estacionamentos no campus por falta de área física

A idéia de campus, com a qual foi concebida a área física da UFSC, ainda permanece viva na mente de seus planejadores, apesar de hoje, ela estar completamente dentro da cidade. Por esta razão, o uso do solo está limitando o crescimento da parte física da Universidade.

Pelo relatório do diagnóstico da situação existente até então, elaborado pela Comissão do Plano Diretor Físico da UFSC - CPDF (RELATÓRIO DO PLANO DIRETOR, 1995) há uma necessidade de expansão da área física construída em 40%, para atender as necessidades atuais de salas de aula, laboratórios, salas de professores, auditórios, etc. Com o acréscimo desta área, a ocupação do solo vai ser muito maior do que a atual. Conseqüentemente as áreas para estacionamentos vão ser ainda mais restritas.

Pela posição da CPDF e GESCC, as áreas para novos estacionamentos no campus devem ser limitadas e ficariam restritas às áreas citadas no item 4.5 que perfazem um total de 866 vagas, e mais algumas previsões, tais como:

- estacionamento do Centro de Cultura e Extensão, com aproximadamente 400 vagas;
- estacionamento para o CFM, com 52 vagas;
- ampliação do estacionamento da Biblioteca Universitária com 38 vagas;
- estacionamento para o novo prédio da FAPEU, com 18 vagas;
- estacionamento para a região dos prédios do Fórum, CCJ e CSE, com 95 vagas;
- estacionamento no Hospital Universitário, com 221 vagas;

- estacionamento para a FEPESE e DAE com 38 vagas;
- estacionamento para a região leste do campus, ainda em estudos, com aproximadamente 265 vagas.

Talvez alguma outra área ainda seja destinada para atender a situações não previstas, contudo, serão áreas pequenas, porque não há mais grandes áreas livres no campus. Portanto, as novas vagas de estacionamento que este campus ainda suporta, ou seja, 1.993, conseguem atender a demanda atual com pequenos incrementos.

4.7 - A política da administração da UFSC em relação a novos estacionamentos

A UFSC, bem como todos os órgãos da administração pública federal, está em sérias dificuldades financeiras, se consideradas as áreas de investimentos em novos projetos. O orçamento para a execução de obras, onde as necessidades são enormes, está cada vez mais limitado. Programas extra orçamentários para a ampliação ou consolidação do campus, praticamente, não existem mais.

A verba para construção de novos estacionamentos é a mesma que pode ser utilizada para a construção de laboratórios e salas de aula, e esta é uma opção que tem que ser feita pela Administração da Universidade. Para atender a demanda atual de estacionamentos, deveriam ser abertas em torno de 1.500 novas vagas. Estas novas vagas representariam um custo final de aproximadamente R\$ 750.000,00 (setecentos e cinquenta mil reais).

Segundo informações da Secretaria de Planejamento da UFSC, o orçamento para o ano de 1996, nas rubricas “obras e serviços de terceiros para

obras”, que são as que podem ser aplicadas em construções, é de R\$ 850.000,00 (oitocentos e cinquenta mil reais). Este valor seria suficiente para criar todas as vagas necessárias para suprir a demanda de estacionamento. Entretanto, apesar das constantes reclamações sobre a falta de estacionamentos, a UFSC tem outros problemas sérios com a falta de espaço físico adequado para a parte de ensino. A manutenção de todos os prédios, alguns com bastante tempo de uso, compartilham os mesmos recursos. Para o presente ano, a opção tomada foi não investir os recursos em estacionamentos, mas sim, dar continuidade às obras que estão em construção.

A tendência deve ser seguida nos próximos anos, ou pelo menos enquanto as verbas para novos investimentos forem insuficientes para atender as reais necessidades da Universidade. Seria muito difícil justificar a utilização de recursos para atender uma pequena parcela da comunidade universitária que usa o automóvel particular para seus deslocamentos, enquanto faltam condições para melhor se desenvolver as atividades fim da instituição.

4.8 - Os problemas de trânsito com o aumento do número de vagas de estacionamento

O deslocamento diário da comunidade universitária, para a UFSC exerce uma grande influência sobre todo o sistema viário que leva até o campus. Isto pode ser constatado pela diferença que se sente no trânsito nos meses de férias escolares. As ruas atuais começam a dar sinais de saturação, principalmente, em torno do campus e nos horários de pico. Tanto que a Prefeitura Municipal de Florianópolis, que é a responsável pelo trânsito, está preocupada em dar uma melhor solução ao problema, e começa a projetar novas obras para o local.

Entretanto, ao se aumentar a oferta, a demanda tende a aumentar. Principalmente em locais onde ela está reprimida pela baixa oferta. O caso dos estacionamentos da UFSC pode ser um destes. Aumentando-se a demanda, o trânsito, tende a ficar mais congestionado. Muitos dos usuários da Universidade moram próximo ao campus. Alguns se deslocam de automóvel até ele, outros, sentindo a dificuldade que é conseguir estacionar, preferem deixar seus carros em casa. Se o estacionamento fosse fácil, muitos destes tenderiam a utilizar o automóvel, e a situação do trânsito se tornaria ainda mais caótica.

4.9 - O custo da segurança dos veículos

A segurança dos veículos estacionados pode ser feita de várias formas. Uma delas seria a presença física de guardas que se responsabilizariam por esta segurança. Outra, através de um seguro coletivo que pode ser feito abrangendo toda a área do estacionamento. Em ambas, existe um custo embutido, que deve ser analisado.

A estrutura organizacional da UFSC contempla uma Central de Segurança Física e Patrimonial. O objetivo desta unidade está definido na própria denominação. O número de vigilantes em seus quadros, contudo é muito pequeno. Este fato torna impossível designar servidores para realizarem a segurança nos estacionamentos. Para se responsabilizar pela segurança dos veículos, a Universidade teria que contratar pessoal com esta finalidade específica. Naturalmente, a instituição incorreria em novas despesas.

Para o caso de contratar um seguro coletivo para os veículos estacionados no campus, alguns serviços extras deveriam ser realizados. Nos estacionamentos da UFSC não há controle de entrada e saída dos veículos, e esta é uma das exigências das seguradoras. Para se ter este controle, seriam

necessárias guaritas com atendentes ou algum sistema de guarita eletrônica que registrasse os horários em que os veículos permanecem em suas dependências. Como no caso da UFSC são 26 áreas distintas de estacionamentos, estes serviços necessitariam ser realizados em cada uma delas. Uma outra alternativa seria definir regiões com entradas pelo mesmo acesso, para colocação deste sistema de controle.

O custo inicial destes serviços e a sua manutenção são bastante elevados. Em levantamento realizado em empresas de administração de estacionamentos, obteve-se os custos de R\$ 1.500,00 para uma cancela com estacionamento eletrônico e R\$ 1.500,00 para uma guarita. Adicionando-se a estes os custos de um sistema integrado de controle, composto de computador, cabos de interligação dos terminais e instalação, estimados em R\$ 3.000,00, totaliza-se um investimento inicial de R\$ 6.000,00 para cada estacionamento.

Os custos com pessoal para o controle também foram levantados junto a empresas de administração de estacionamentos que atuam em Florianópolis. Os salários para os empregados de estacionamentos, determinados pelo sindicato da categoria, situam-se próximos a R\$ 309,00 mensais, para um turno de 44 horas semanais. Para aqueles que trabalham diretamente com a cobrança de tarifas, é pago um adicional de 20%. Considerados os encargos sociais de 125%, obtêm-se um custo final por funcionário de R\$ 695,00 e R\$ 833,00, respectivamente.

Supondo que a segurança nos estacionamentos na UFSC seja implantada no período compreendido entre 7:00 horas e 23:00 horas, serão necessários dois turnos de trabalho.

Pela experiência das empresas administradoras de estacionamentos, em áreas com poucas vagas, e com boa visualização destas,

o funcionário que fica na guarita pode fazer todo o controle, não necessitando de outras pessoas. Em áreas maiores, é preciso contratar um efetivo maior.

As áreas de estacionamento no campus, em sua maioria, são pequenas, com uma média de 50 vagas. Poucas têm mais de 100 vagas. Para um estacionamento com 50 vagas, pode-se considerar apenas um funcionário trabalhando em cada turno de serviço. Para o cálculo do custo da segurança diária por vaga em um estacionamento com estas características, considerando-se apenas o custo de pessoal, aplica-se a fórmula:

$$C_{uv} = \frac{C_p}{V \times D} \quad (4.1)$$

Onde: C_{uv} = custo unitário por vaga

C_p = custo de pessoal mensal

V = número de vagas

D = número de dias úteis por mês

A partir desta equação, a TABELA 4.2 apresenta os valores por hora a serem pagos para o serviço de segurança. Considerou-se que para um estacionamento com 150 vagas sejam necessários dois funcionários por turno. Para os cálculos deste trabalho será utilizada uma média dos valores obtidos para os estacionamentos com 50 e 150 vagas.

TABELA 4.2 - VALORES PARA O SERVIÇO DE SEGURANÇA

ESTACIONAMENTO TIPO	VALOR SEM COBRANÇA (R\$)	VALOR COM COBRANÇA (R\$)
50 vagas	1,26	1,51
150 vagas	0,84	0,92
média	1,05	1,20

Uma proposta de seguro coletivo de estacionamentos apresentada por uma seguradora à UFSC, em maio deste ano, para cobertura de 3.000 veículos, apresenta um custo anual de R\$ 72.000,00 (setenta e dois mil reais). Para um número de veículos menor, o valor total é proporcional. Se for considerado o número total de veículos, diariamente, durante 260 dias por ano, o custo do seguro é equivalente a R\$ 0,10 / veículo / dia.

4.10 - Estacionamentos em outras Universidades Federais

O GESCC da UFSC encaminhou a diversas universidades federais um questionário sucinto para ver o funcionamento de estacionamentos nestas outras instituições de ensino. Este questionamento tinha o objetivo de obter subsídios para os estudos que estão sendo desenvolvidos na UFSC, principalmente naquelas onde alguma medida de restrição era imposta.

Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul o estacionamento é livre para servidores docentes e técnicos administrativos e as vagas restantes são sorteadas entre os alunos. O sistema tem razoável aceitação.

Na Universidade Federal de Pernambuco o estacionamento é controlado, mas professores, servidores e alunos podem ter acesso. Na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro o estacionamento é parcialmente livre, com razoável aceitação da comunidade universitária.

Na Universidade Federal da Bahia, todos os veículos para terem acesso ao campus devem ser cadastrados. Existe um controle nas entradas e saídas do campus, no qual é feita uma verificação de adesivos colados aos veículos com crachás de identificação de cada usuário. Professores, servidores e alunos podem ser cadastrados, além de visitantes que recebem uma autorização para o dia em que forem à Universidade.

No próximo capítulo, uma análise sobre os estacionamentos existentes na UFSC, utilizando-se do método de preferência declarada é realizada. Através dos resultados a serem obtidos pretende-se propor melhorias, não apenas com relação as áreas atualmente destinadas aos estacionamentos, mas também, para aquelas em que se prevê expansões.

5. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PREFERÊNCIA DECLARADA AOS ESTACIONAMENTOS DA UFSC

5.1 - Introdução

Neste capítulo é apresentada uma aplicação prática do método de preferência declarada, para medir a preferência da escolha dos usuários dos estacionamentos da Universidade Federal de Santa Catarina.

A partir deste levantamento será possível identificar os atributos considerados mais importantes para os estacionamentos da UFSC. E a partir dos resultados obtidos será possível traçar políticas e estratégias de gestão dos mesmos.

5.2 - Abordagem proposta

Os estacionamentos para atender aos usuários de órgãos públicos tem sido construídos ao longo dos anos, com ênfase nos aspectos quantitativos e técnicos, e limitados pelos aspectos econômicos, não considerando o atendimento das preferências dos usuários.

Em uma universidade pública, pode-se dividir a sua comunidade em três grandes grupos: professores, servidores técnico administrativos e alunos, que se deslocam até ela com objetivos diferentes. Neste trabalho se considera ainda uma subdivisão em cada um destes grupos, pois o objeto da pesquisa são as pessoas que utilizam automóvel próprio e os estacionam no campus da UFSC.

A abordagem proposta tem como objetivo incorporar as preferências dos grupos envolvidos, nos estacionamentos atuais e futuros do campus da UFSC. Através dos modelos obtidos neste trabalho, será possível projetar áreas de estacionamento mais próximas dos interesses dos grupos de usuários.

Para o desenvolvimento da abordagem proposta, os seguintes aspectos devem ser analisados:

- caracterização dos grupos envolvidos;
- identificação dos atributos relevantes para cada um dos grupos;
- quantificação das preferências de cada um dos grupos;
- determinação das utilidades relativas dos atributos;
- determinação da utilidade de cada um dos estacionamentos existentes e futuros.

5.3 - Caracterização dos grupos envolvidos

A caracterização dos grupos envolvidos tem como principal objetivo o conhecimento da composição de cada grupo, bem como a identificação de possíveis estratos. A identificação de estratos, é uma informação importante para as etapas seguintes, uma vez que podem ser observados comportamentos diferentes nesses estratos, o que tornará necessária a segmentação dentro dos grupos (BASTOS, 1994).

A comunidade que forma a UFSC é constituída de 1.644 professores, 3.312 servidores técnico administrativos e 17.912 alunos, sendo 15.875 de graduação e 2.037 de pós-graduação. Não estão sendo considerados os alunos a nível de especialização, pois estes cursos não

mantém uma regularidade e nem uma constância quanto a oferta do número de vagas. A distribuição desse pessoal pelas diversas unidades da UFSC está apresentada nas TABELAS 5.1, 5.2 e 5.3.

O CCA não está localizado no campus da Trindade e os dados referentes a esse centro de ensino não serão computados para análise futuras e cálculos de população.

Além destas, outras pessoas que estão diretamente ligadas a Universidade e se deslocam, quase que diariamente até o campus, tais como, funcionários de fundações, bancos, lanchonetes, copiadoras, etc., não serão levadas em consideração. Os estudos que serão apresentados se limitam aos professores, funcionários e alunos da UFSC.

TABELA 5.1 - NÚMERO DE PROFESSORES DA UFSC

CENTRO	AUXILIAR	ASSISTENTE	ADJUNTO	TITULAR	TOTAL
CTC	5	64	216	60	345
CSE	10	21	66	13	110
CCS	41	76	141	32	290
CFH	3	57	80	23	163
CCE	19	42	74	20	155
CFM	0	12	130	13	155
CCJ	10	18	43	9	80
CED	2	46	29	6	83
CDS	2	16	31	5	54
CCA	2	14	39	12	67
CCB	8	36	80	18	142
TOTAL	102	402	929	211	1.644

Fonte de Dados - Boletim de Dados da UFSC - 1995

TABELA 5.2 - NÚMERO DE SERVIDORES TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS DA UFSC

UNIDADE	SERVIDORES
Órgãos vinculados ao Gabinete do Reitor	92
Órgãos vinculados a Vice-Reitoria	106
Órgãos vinculados a Pró-Reitoria de Administração	434

Órgãos vinculados a Pró-Reitoria de Assuntos da Comunidade Universitária	176
Órgãos vinculados a Pró-Reitoria de Ensino de Graduação	139
Órgãos vinculados a Pró-Reitoria de Cultura e Extensão	89
Órgãos vinculados a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação	40
Órgãos vinculados a Secretaria Especial de Planejamento	29
Órgãos vinculados a Secretária Extraordinária de Informática	47
Hospital Universitário	1.232
CCA	84
CCB	84
CCE	47
CCJ	37
CCS	148
CDS	34
CED	98
CFH	69
CFM	93
CSE	57
CTC	177
TOTAL	3.312

Fonte de Dados - Boletim de Dados da UFSC - 1995

TABELA 5.3 - NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS NA UFSC

CENTRO	GRADUAÇÃO			MESTRADO	DOUTORADO	TOTAL
	DIUR	NOT	TOTAL			
CTC	3.876	-	3.876	728	296	4.900
CSE	1.627	1.498	3.125	77	-	3.202
CCS	2.184	-	2.184	86	46	2.316
CFH	1.025	711	1.736	157	8	1.901
CCE	916	335	1.251	108	31	1.390
CFM	676	290	966	83	54	1.103
CCJ	442	477	919	87	37	1.043
CED	451	266	717	101	11	829
CDS	438	-	438	-	-	438
CCA	386	-	386	86	-	472
CCB	277	-	277	41	-	318
TOTAL	12.298	3.577	15.875	1.554	483	17.912

Fonte de Dados - Boletim de Dados da UFSC - 1995

5.4 - Identificação dos atributos relevantes

A identificação dos atributos mais relevantes deve ser feita preservando ao máximo as percepções e experiências dos grupos envolvidos, em relação aos acontecimentos que vivenciam (BASTOS, 1994). Portanto, deve-se identificar os atributos que sejam significativamente relevantes aos grupos.

Uma pesquisa exploratória foi realizada com o objetivo de identificar os atributos relevantes a cada grupo. Esta pesquisa foi realizada em conjunto com o GESCC. O questionário aplicado na pesquisa está apresentado no ANEXO.

Para determinação do tamanho da amostra para cada um dos grupos foi utilizada a fórmula:

$$n = \frac{z^2(p)(1-p)}{(N-1)e^2 + z^2p(1-p)} \quad (5.1)$$

onde: n = amplitude da amostra

z = coeficiente para determinado nível de confiança

p = proporção dos elementos portadores do caráter considerado

e = margem de erro

N = amplitude da população

A margem de erro considerada foi de 5% com nível de confiança de 95% para o estabelecimento do tamanho da amostra. A proporção p adotada foi de 0,5.

No total foram realizadas 1.003 entrevistas, no período de abril a junho de 1.997, conforme TABELA 5.4.

TABELA 5.4 - TAMANHO DA AMOSTRA PARA PESQUISA EXPLORATÓRIA

GRUPO	TAMANHO DA AMOSTRA
Professor	309
Servidor	327
Aluno	367

Para a determinação dos valores apresentados na TABELA 5.4 utilizou-se a equação (5.1) para cada grupo. As amostras foram coletadas, dentro de cada grupo, de forma proporcional às unidades descritas nas TABELAS 5.1, 5.2 e 5.3.

A pesquisa inicial permitiu a identificação dos atributos relevantes para a escolha de estacionamentos, assim como outros dados relevantes. A seguir, os principais resultados estão apresentados.

5.4.1 - Pesquisa Exploratória

Na pesquisa exploratória levou-se em consideração os meios de transporte utilizados para deslocamento, o fluxo origem-destino da população acadêmica, a posição em relação a transportes alternativos bem como os atributos principais para os estacionamentos da UFSC

5.4.1.1 - Meios de Transporte utilizados para deslocamento à UFSC

As TABELAS 5.5, 5.6 e 5.7 apresentam os principais meios de transporte utilizados pelos integrantes da comunidade universitária em seu deslocamento até o campus.

Entre professores é predominante o uso de automóvel para a realização deste deslocamento. Quase 80% deles utilizam o automóvel para o

seu deslocamento. Isto implica que esta categoria seja a mais afetada pela questão estacionamento na UFSC. Ao contrário, cerca de 56% dos servidores e 48% dos alunos utilizam transporte coletivo (no caso, 1 ou mais ônibus) para realizar o mesmo deslocamento. As porcentagens de servidores e alunos que se deslocam para o campus utilizando automóvel são praticamente iguais e em torno de 30%.

TABELA 5.5 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR PROFESSORES PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM

MEIO DE TRANSPORTE	PORCENTAGEM
Automóvel como motorista	76,38
Automóvel como passageiro	2,27
1 ônibus	6,15
2 ou + ônibus	3,88
Bicicleta	0,32
Motocicleta	0,32
A pé	10,68
Táxi	-
Outro	-
TOTAL	100,00

TABELA 5.6 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR SERVIDORES PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM

MEIO DE TRANSPORTE	PORCENTAGEM
Automóvel como motorista	30,58
Automóvel como passageiro	4,89
1 ônibus	24,46
2 ou + ônibus	31,19
Bicicleta	-
Motocicleta	-
A pé	8,26
Táxi	-
Outro	0,61
TOTAL	100,00

TABELA 5.7 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR ALUNOS PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM

MEIO DE TRANSPORTE	PORCENTAGEM
Automóvel como motorista	25,07
Automóvel como passageiro	7,63
1 ônibus	28,07
2 ou + ônibus	19,35
Bicicleta	1,63
Motocicleta	0,54
A pé	17,71
Táxi	-
Outro	-
TOTAL	100,00

Estes números não apresentam grandes variações quando analisados entre as diferentes unidades de ensino (TABELAS 5.8, 5.9 e 5.10)

TABELA 5.8 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR PROFESSORES PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM, POR CENTRO DE ENSINO

MEIO DE TRANSPORTE	CCS	CCB	CFM	CCE	CED	CFH	CTC	CSE	CDS	CCJ
Automóvel como motorista	66,67	90,00	61,54	74,19	88,24	66,67	85,51	68,18	72,73	88,89
Automóvel como passageiro	4,44	-	-	-	-	5,13	2,90	4,55	-	-
1 ônibus	8,89	-	7,69	3,23	5,88	12,82	2,90	4,55	18,18	5,56
2 ou + ônibus	4,44	6,67	0,00	9,68	-	7,69	-	4,55	-	5,56
Bicicleta	-	-	3,85	-	-	-	-	-	-	-
Motocicleta	-	-	-	-	-	-	-	4,55	-	-
A pé	15,56	3,33	26,92	12,90	5,88	7,69	8,70	13,64	9,09	-
Táxi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

TABELA 5.9 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR SERVIDORES PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM, POR CENTRO DE ENSINO

MEIO DE	CCS	CCB	CFM	CCE	CED	CFH	CTC	CSE	CDS	CCJ
----------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

TRANSPORTE										
Automóvel como motorista	31,25	22,22	30,00	60,00	25,00	33,33	22,22	66,67	25,00	50,00
Automóvel como passageiro	-	-	-	-	-	16,67	5,56	-	-	-
1 ônibus	18,75	33,33	40,00	-	25,00	16,67	27,78	33,33	50,00	25,00
2 ou + ônibus	37,50	33,33	20,00	40,00	37,50	33,33	33,33	-	-	25,00
Bicicleta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motocicleta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A pé	12,50	11,11	10,00	-	12,50	-	11,11	-	-	-
Táxi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outro	-	-	-	-	-	-	-	-	25,00	-
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

TABELA 5.10 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO POR ALUNOS PARA SE DESLOCAR PARA O CAMPUS, EM PORCENTAGEM, POR CENTRO DE ENSINO

MEIO DE TRANSPORTE	CCS	CCB	CFM	CCE	CED	CFH	CTC	CSE	CDS	CCJ
Automóvel como motorista	28,30	20,00	52,38	14,29	25,00	27,78	21,93	23,08	25,00	25,00
Automóvel como passageiro	1,89	10,00	-	14,29	25,00	19,44	4,39	9,23	-	6,25
1 ônibus	30,19	30,00	19,05	50,00	16,67	30,56	21,05	33,85	8,33	37,50
2 ou + ônibus	11,32	10,00	19,05	10,71	25,00	16,67	24,56	18,46	50,00	12,50
Bicicleta	1,89	-	-	3,57	-	-	2,63	-	8,33	-
Motocicleta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50
A pé	26,42	30,00	9,52	7,14	8,33	5,56	25,44	15,38	8,33	6,25
Táxi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

O total potencial de pessoas que vem para o campus de automóvel, diariamente, é em torno de 6.500. Estes dados apresentam números bem maiores do que o do levantamento realizado *in loco*, onde chegou-se a 3.300 veículos. Tal fato, provavelmente, tem justificativa no aspecto de temporalidade de uso dos estacionamentos.

5.4.1.2 - Fluxo Origem-Destino da população acadêmica

As FIGURAS 5.1, 5.2 e 5.3 apresentam, respectivamente, os fluxos de deslocamento origem-destino da população acadêmica da UFSC.

Entre os professores, 40% deslocam-se de três grandes setores: bairros Trindade, Córrego Grande e regiões delimitadas com o Centro. Para os servidores a distribuição é bem mais variada (apenas 28% tem origem nos bairros Trindade, Córrego Grande e Centro). Entre os alunos, cerca de 40% deslocam-se nos sentidos Centro - UFSC e Trindade - UFSC.

A partir destas observações, onde se nota uma concentração maior em alguns bairros, e com o propósito de diminuir o número de pessoas que vem para a Universidade com veículo próprio, uma proposta é a criação de formas alternativas de transporte.

5.4.1.3 - Posição em relação a transportes alternativos

Considerando-se apenas as pessoas que vêm para a UFSC dirigindo o seu automóvel e questionados sobre a possibilidade de utilizarem um sistema de transporte coletivo em melhores condições do que o atual, se este passasse próximo de sua residência, obteve-se os resultados apresentados na TABELA 5.11.

TABELA 5.11 - UTILIZAÇÃO, PELOS USUÁRIOS DE AUTOMÓVEL, DE UM SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO EM MELHORES CONDIÇÕES DO QUE O ATUAL, EM PORCENTAGEM

	PROFESSOR	SERVIDOR	ALUNO
Não utilizaria	42,80	34,00	30,43
Utilizaria	57,20	66,00	69,57

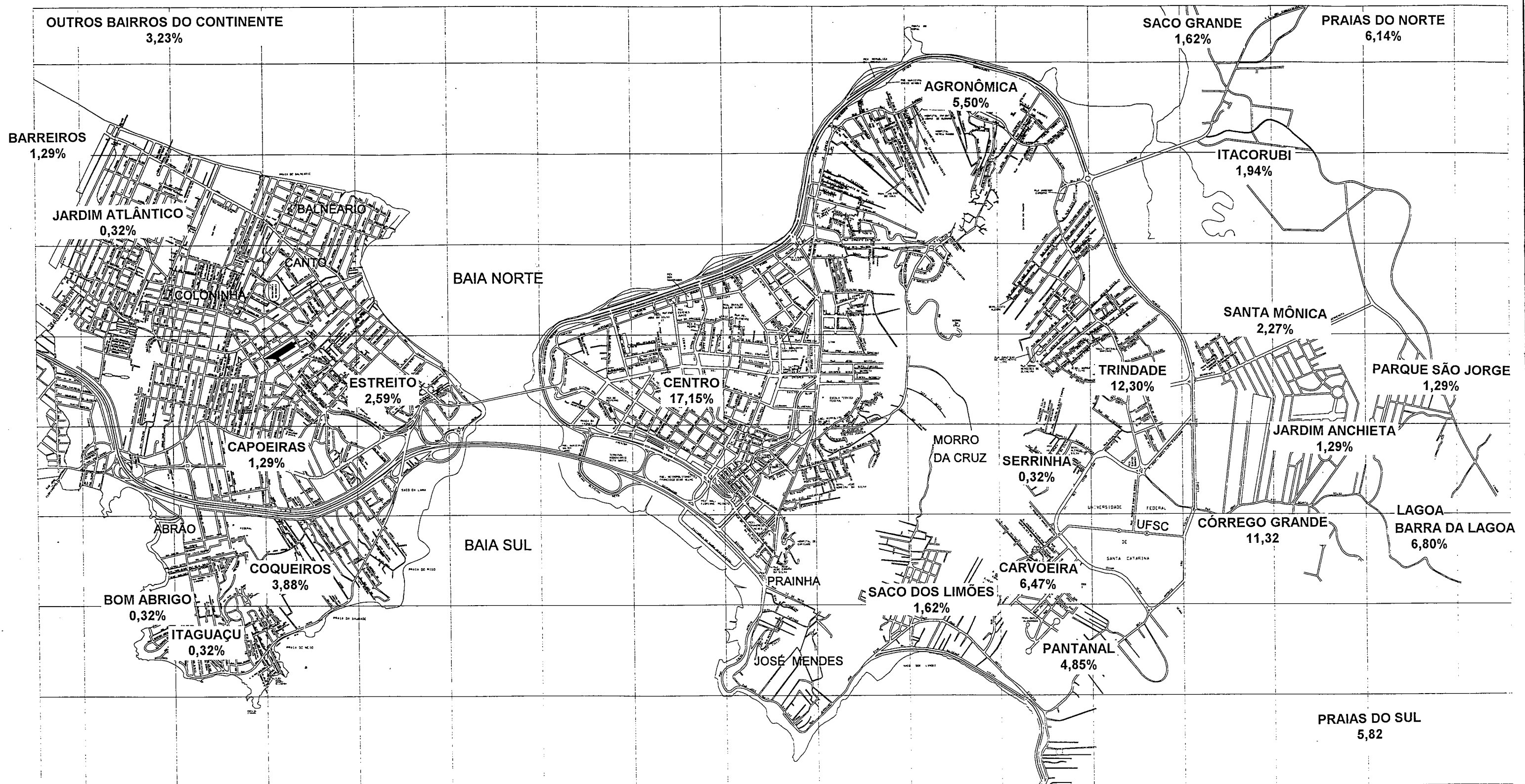


FIGURA 5.1 - LOCAL DE ORIGEM DO DESLOCAMENTO DOS PROFESSORES DA UFSC

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS

FLORIANÓPOLIS
CITY OF FLORIANÓPOLIS

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS

COORDENADORA: GSP

PLANO / PROGRAMA: ÚNICA

CONTEÚDO: LOGRADOURO

ESCALA: 1:30.000 DATA: MAIO/1987 DR: VILHAR VET: ELABORAÇÃO: VILHAR

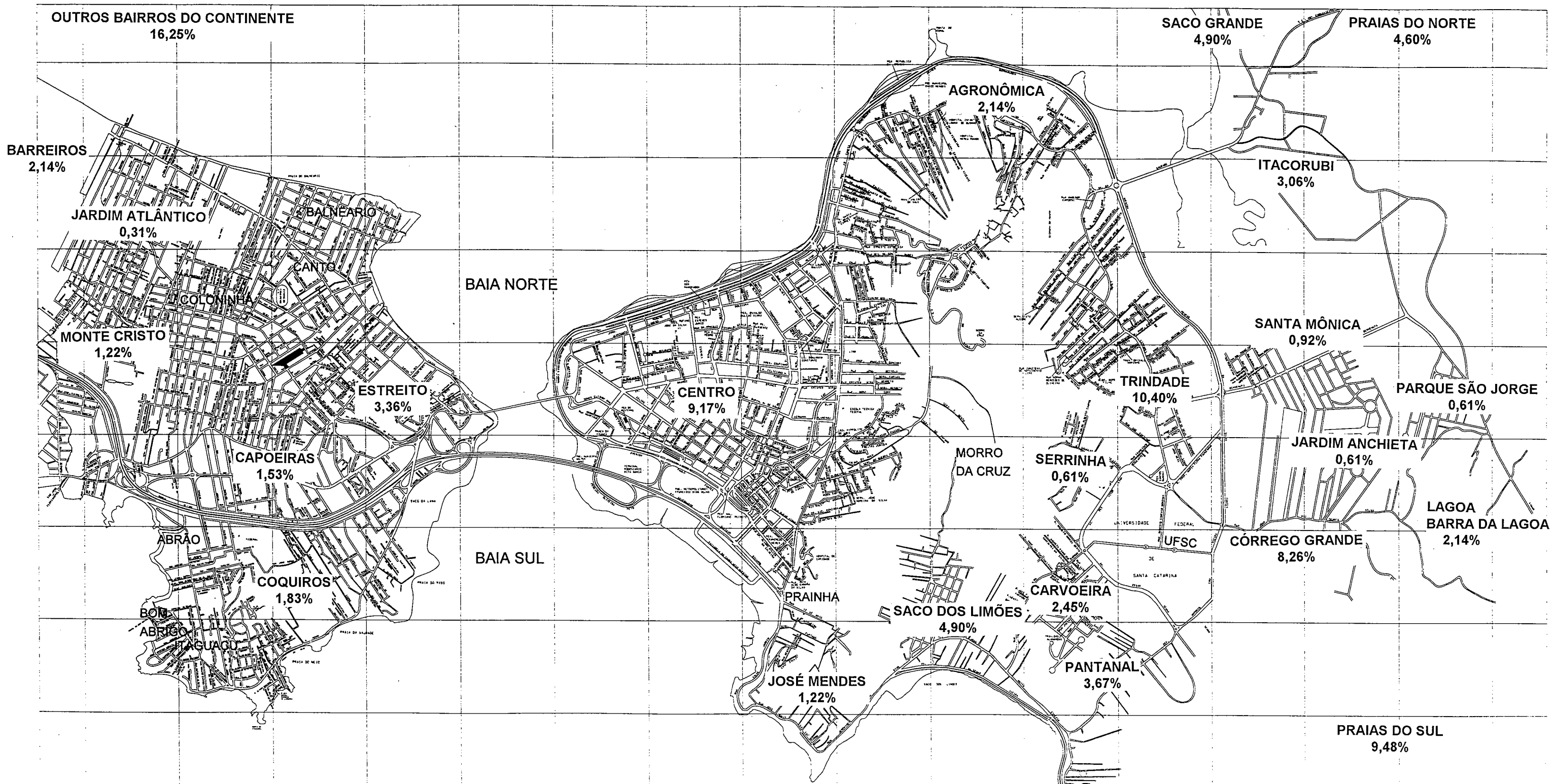


FIGURA 5.2 - LOCAL DE ORIGEM DO DESLOCAMENTO DOS SERVIDORES DA UFSC

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS <small>FLORIANÓPOLIS CANTO DA BARRAGEM</small>		
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS		COORDENADORA GSP
PLANO / PROGRAMA ÚNICA		
CONTEÚDO LOGRADOURO		
ESCALA 1:80.000	DATA MAIO / 1987	ELABORAÇÃO VALTERR

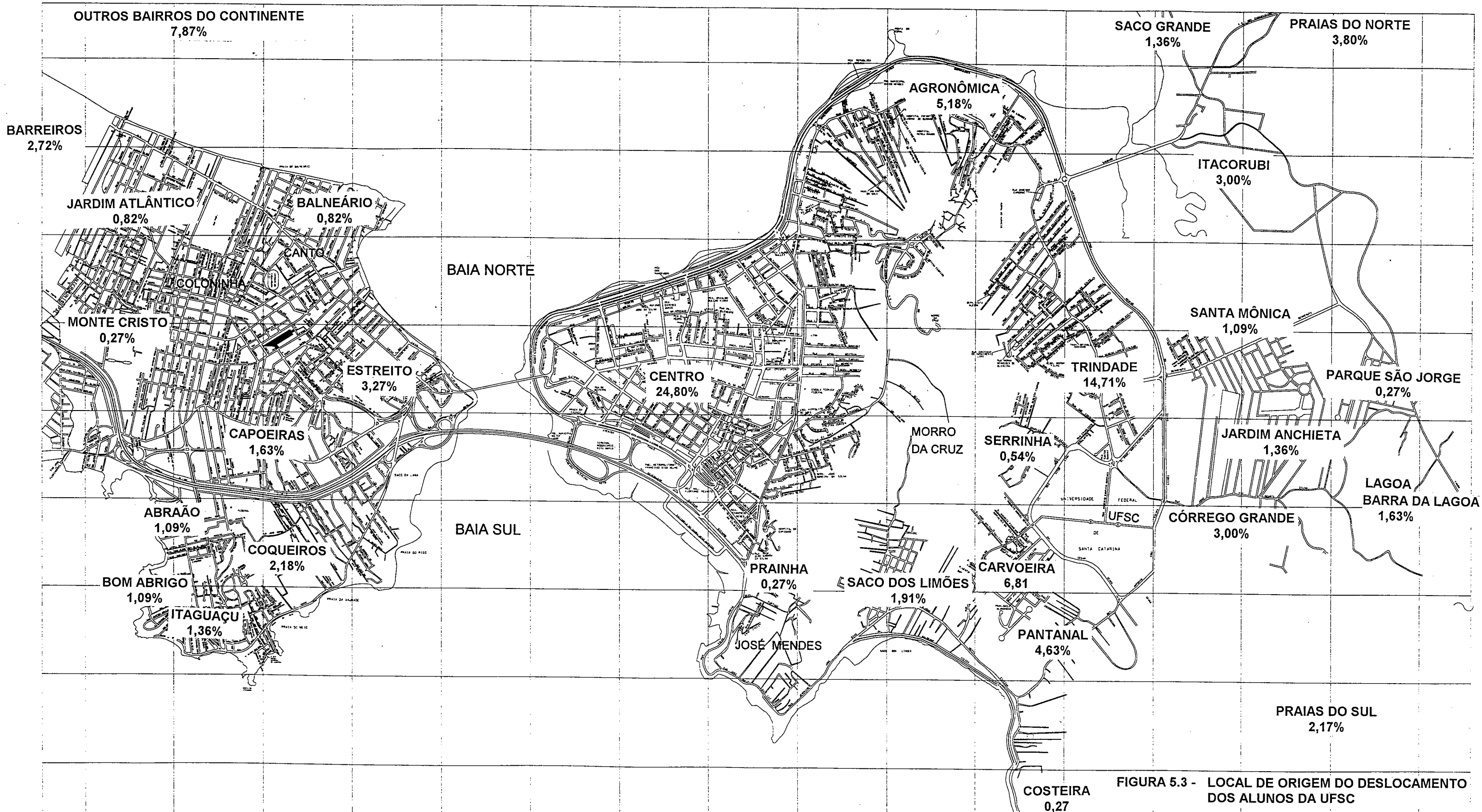




FIGURA 5.3 - LOCAL DE ORIGEM DO DESLOCAMENTO DOS ALUNOS DA UFSC

 PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS <small>FLORIANÓPOLIS - CAPITAL DO BRASIL</small>	
 INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS <small>PLUP</small>	COORDENADORA GSP
PLANO / PROGRAMA LOGRADOURO	ÚNICA
ESCALA 1:30.000	DATA MAIO / 1987
DES VOLTAR	METRO VOLTAR
ELABORAÇÃO VOLTAR	

A partir destes resultados pode-se concluir que as seguintes ações acarretariam na diminuição do problema de estacionamento:

- melhoria do sistema de transporte coletivo, com mais horários e linhas, a ser proposto aos responsáveis pelo setor;
- criação de linhas de transporte seletivo, principalmente entre a UFSC e bairros próximos;
- criação de um sistema de transporte coletivo exclusivo para professores, servidores e alunos da UFSC;
- incentivar o transporte solidário entre os integrantes da comunidade universitária, com revezamento de veículos por períodos ou por dias.

Estas ações também atenderiam aos demais integrantes da comunidade universitária (aqueles que não utilizam o transporte individual).

Se considerados todos os professores, servidores e alunos da UFSC, o anseio pela melhoria do transporte coletivo é ainda maior. Estes dados estão apresentados na TABELA 5.12.

TABELA 5.12 - UTILIZAÇÃO, PELA COMUNIDADE UNIVERSITÁRIA, DE UM SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO EM MELHORES CONDIÇÕES DO QUE O ATUAL, EM PORCENTAGEM

	PROFESSOR	SERVIDOR	ALUNO
Não utilizaria	42,72	14,07	22,34
Utilizaria	57,28	85,32	76,57

Estes dados, aliados aos apresentados nas TABELAS 5.5, 5.6 e 5.7, onde é mostrado que o percentual de pessoas que vem de automóvel como passageiro (carona) para a UFSC é muito pequeno, servem como sugestão para a criação de um programa de incentivo à carona entre todos os integrantes da comunidade universitária.

5.4.1.4 - Atributos principais para os estacionamentos da UFSC

A pesquisa realizada investigou os integrantes da comunidade acadêmica com relação aos atributos considerados essenciais nos estacionamentos existentes no campus.

As escolhas dos atributos relevantes por toda a comunidade universitária e por cada segmento, estão apresentadas, respectivamente, nos GRÁFICOS 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.

Os quatro principais atributos escolhidos foram comuns a todas as categorias, variando apenas a ordem de preferência:

- distância do estacionamento ao local de trabalho/estudo;
- disponibilidade de vagas;
- acesso de entrada e saída;
- segurança dos veículos.

O quinto atributo na preferência dos professores (sombreamento com árvores) foi diferente dos preferidos por alunos e servidores (iluminação), que ficou em sexto lugar na preferência dos professores. Se considerados todos os segmentos da comunidade universitária em conjunto, o quinto atributo escolhido também foi a iluminação dos estacionamentos.

Como a variação do quinto para o sexto atributo na preferência dos professores foi mínima, optou-se por considerar a iluminação no estacionamento como o quinto atributo para todas as categorias envolvidas na pesquisa de preferência declarada. Desta forma, pode-se comparar o *trade-off* para todos os envolvidos na pesquisa, sobre os mesmos atributos.

Como alguns dos atributos apresentam custos financeiros para serem incorporados ou melhorados nos atuais estacionamentos da UFSC,

introduziu-se mais um atributo na pesquisa, a “tarifa”. Este atributo representa o valor a ser pago pela utilização de uma vaga, em determinado período.

Estes atributos foram, então, considerados no experimento de preferência declarada realizado.

Outros atributos, contudo, podem ser analisados e incorporados aos estacionamentos da UFSC. Os estacionamentos com árvores que proporcionam sombra são preferidos aos estacionamentos cobertos, por todos os grupos envolvidos na pesquisa. O plantio de árvores poderia ser feito nos estacionamentos que ainda não as possuem. A um custo relativamente baixo se aumentaria satisfação dos seus usuários, além de criar um visual mais agradável.

Para o grupo dos professores, a manutenção das áreas verdes existentes é um atributo importante. Para servidores e alunos este não é um item muito relevante.

A facilidade de manobras dentro dos estacionamentos é outro atributo considerado por todos os grupos. Isto poderia ser melhorado com a conscientização dos próprios usuários e uma maior fiscalização para evitar os veículos estacionados em locais de circulação, impedindo as manobras necessárias dos motoristas.

A pavimentação é outro item relevante na escolha de um estacionamento pelos três segmentos analisados.

GRÁFICO 5.1 - ESCOLHA DE ATRIBUTOS DE ESTACIONAMENTOS NA UFSC, EM PORCENTAGEM - COMUNIDADE UNIVERSITÁRIA

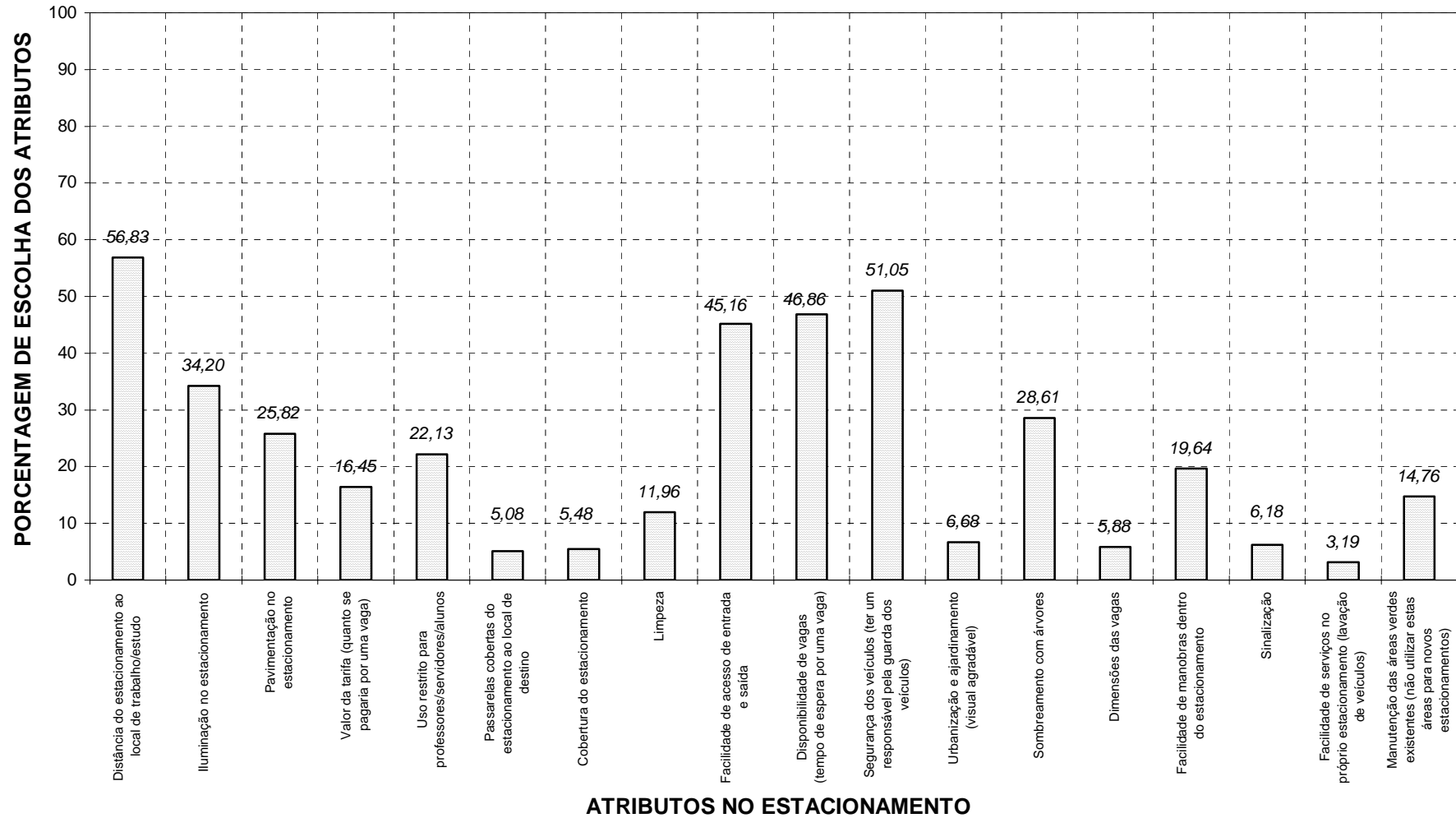


GRÁFICO 5.2 - ESCOLHA DE ATRIBUTOS DE ESTACIONAMENTOS NA UFSC, EM PORCENTAGEM - PROFESSORES

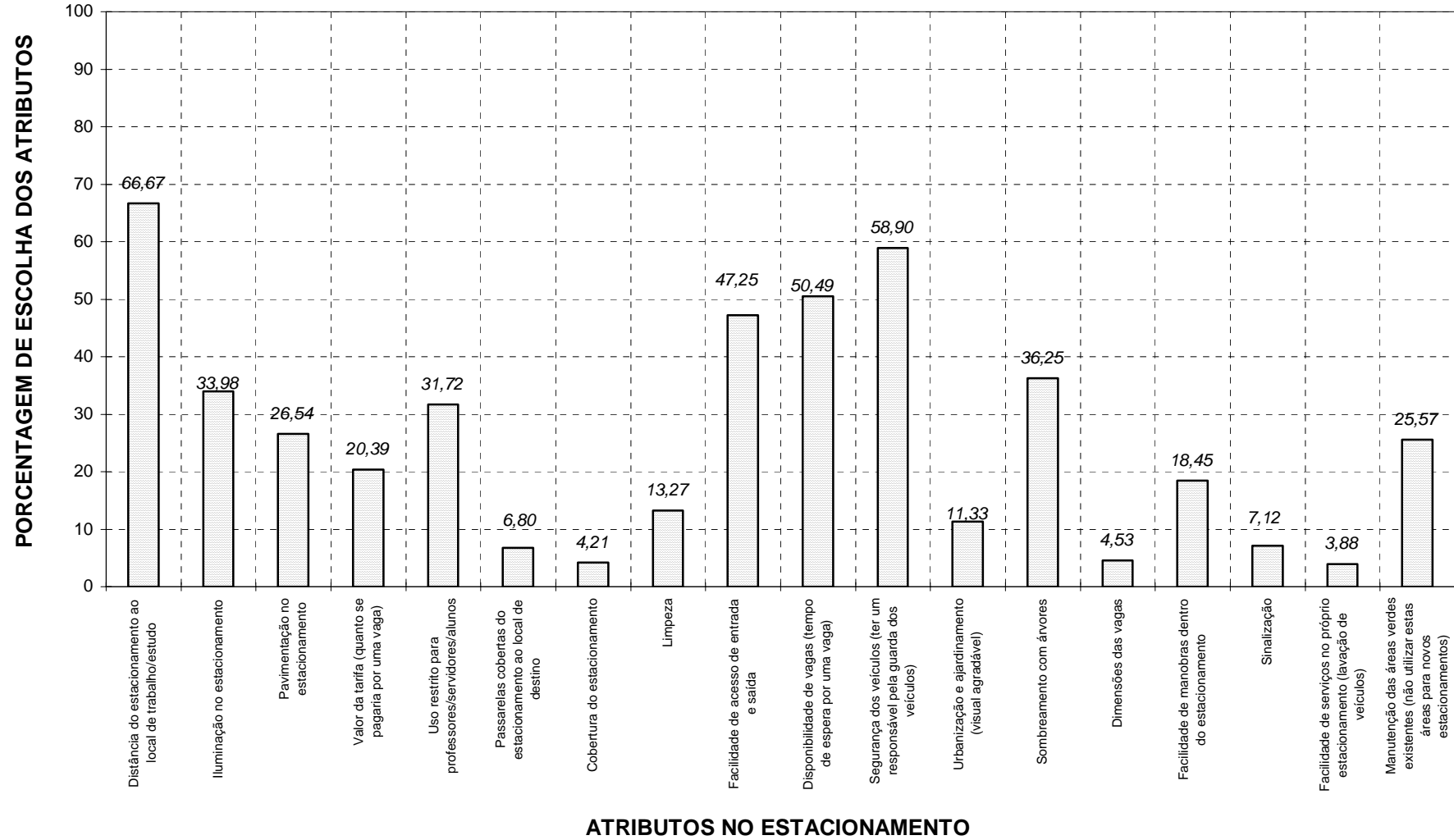


GRÁFICO 5.3 - ESCOLHA DE ATRIBUTOS DE ESTACIONAMENTOS NA UFSC, EM PORCENTAGEM - SERVIDORES

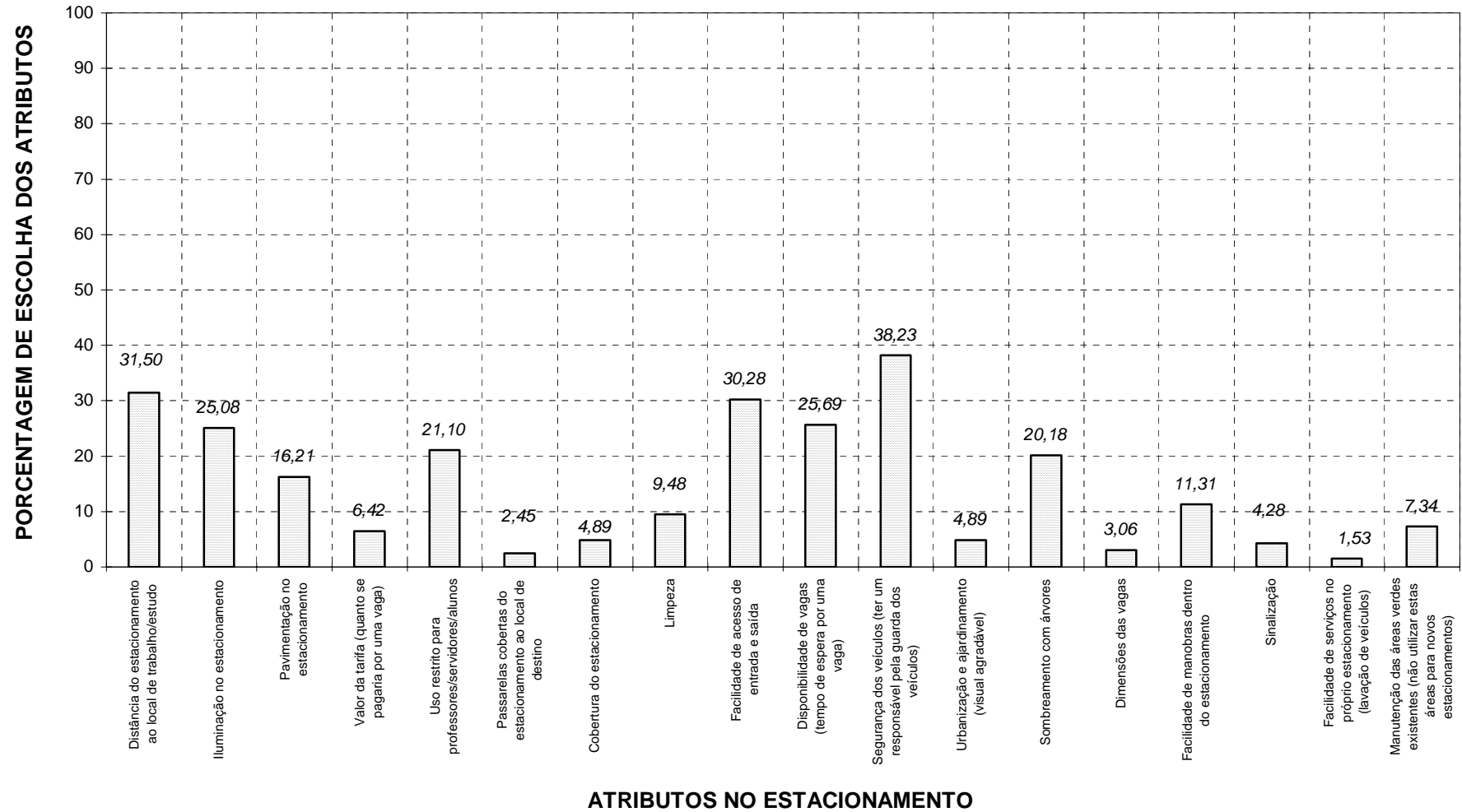
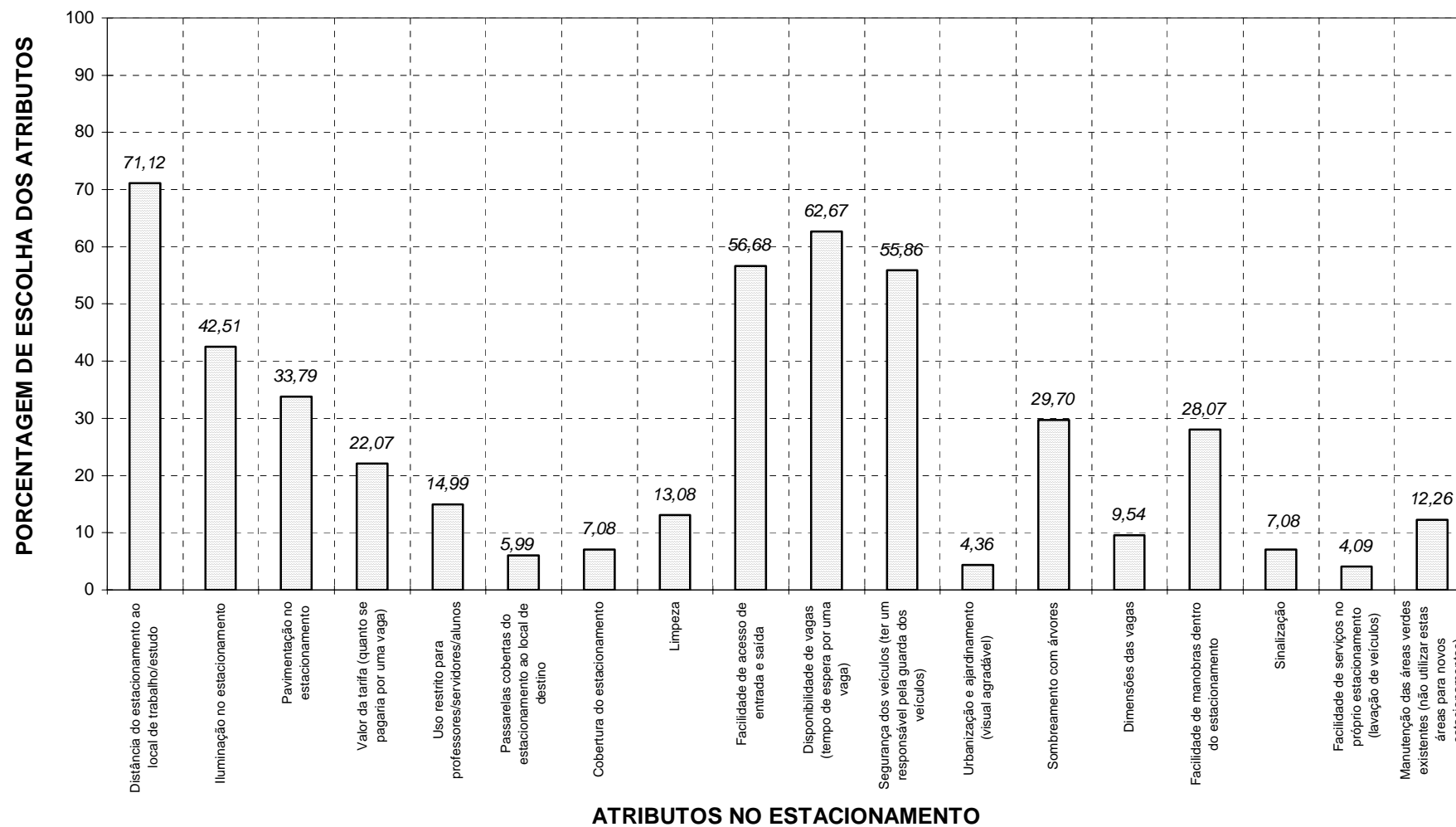


GRÁFICO 5.4 - ESCOLHA DE ATRIBUTOS DE ESTACIONAMENTOS NA UFSC, EM PORCENTAGEM - ALUNOS



5.5 - Quantificação das preferências de cada um dos grupos

A quantificação das preferências de cada um dos grupos envolvidos na pesquisa por um determinado atributo não é uma tarefa direta. Com a aplicação de uma pesquisa de preferência declarada para os grupos envolvidos, pode-se obter o conhecimento desejado sobre a quantificação das preferências para os atributos apresentados.

Para a realização desta etapa é necessário a definição do modelo do experimento a ser aplicado, a definição das amostras, a aplicação do experimento e a análise dos resultados, com o ajuste dos coeficientes de utilidades para cada um dos atributos considerados (BASTOS, 1994).

As preferências dos grupos são estimadas com a aplicação de um experimento de preferências declaradas através do método de ordenação de alternativas hipotéticas.

5.5.1 - Definição dos níveis dos atributos considerados

No método utilizado para a definição da preferência declarada (ordenação de alternativas hipotéticas) é apresentado ao entrevistado um conjunto de cartões com a descrição das alternativas, e é solicitado que ele ordene as suas preferências em ordem decrescente. Com essa finalidade, precisa ser definida a combinação dos níveis dos atributos nas diversas alternativas.

Neste estudo, os atributos utilizados foram os cinco preferenciais na pesquisa exploratória, e o sexto foi a tarifa, já citada anteriormente. Para todos os grupos envolvidos, foram utilizados os mesmos atributos.

A definição dos níveis (o valor que cada atributo pode assumir) foi estabelecida a partir de um valor médio para os atributos já existentes nos estacionamentos da UFSC. Para os atributos hipotéticos atribuiu-se valores que possam ser facilmente identificáveis por todos os entrevistados. Na TABELA 5.13 estão apresentados os atributos e seus níveis.

TABELA 5.13 - ATRIBUTOS E SEUS NÍVEIS

ATRIBUTOS	NÍVEIS
Distância ao Local de Trabalho / Estudo	até 100 m de 100 a 200 m acima de 200 m
Segurança	sem com
Tempo de espera por uma vaga	sem espera 5 minutos 15 minutos
Acesso de entrada e saída	difícil fácil
Iluminação	sem com
Tarifa	sem R\$ 1,00/dia R\$ 2,00/dia

O atributo Distância ao Local de Trabalho/Estudo está relacionado com a distância de caminhada a pé após o usuário estacionar o seu veículo. Os níveis considerados foram:

- até 100 metros de distância
- de 100 a 200 metros
- acima de 200 metros

O atributo Segurança está relacionado com a disponibilidade de pessoal para manter a segurança, bem como um seguro coletivo para todos os veículos estacionados no campus. Os níveis considerados foram:

- sem segurança
- com segurança

O atributo Tempo de Espera por uma Vaga relaciona-se com a disponibilidade de vagas nos estacionamentos, e os níveis foram definidos pelo tempo que o motorista tem que esperar para ter uma vaga disponível ao chegar ao local. Os níveis considerados foram:

- sem espera por vaga
- 5 minutos de espera
- 15 minutos de espera

Com relação ao atributo Acesso de Entrada e Saída, entende-se a facilidade ou dificuldade de movimentação nas vias de acesso ao estacionamento em função da sua localização. Os níveis considerados foram:

- acesso difícil
- acesso fácil

O atributo Iluminação relaciona-se ao fato do estacionamento possuir ou não iluminação satisfatória. Os níveis considerados foram:

- sem iluminação
- com iluminação

Por Tarifa entende-se o valor que o usuário tem que pagar para poder utilizar uma vaga de estacionamento em um determinado período de tempo. Os níveis considerados foram:

- sem cobrança de tarifa
- R\$ 1,00 por dia
- R\$ 2,00 por dia

5.5.2 - Elaboração das alternativas

Com os níveis definidos, pode-se estabelecer a combinação desses para todos os atributos incluídos no experimento e definir o número total de alternativas.

O modelo proposto, com fatorial completo, resulta em 216 alternativas ($3^2 \times 2^3$). Devido ao elevado número de alternativas, a elaboração dos cartões considerando apenas a eliminação das alternativas dominadas e daquelas que geram preferência induzida (alternativas que são sempre preferidas em relação as demais) não é a melhor solução.

Partiu-se, então, para a definição de um experimento com fatorial fracionário, com um menor número de alternativas, que tornasse viável a sua aplicação. Foram selecionadas 30 alternativas e divididas em 5 grupos de 6 cartões, com o objetivo de facilitar a ordenação por parte dos entrevistados.

Para cada grupo de cartões foi atribuída uma cor diferente para facilitar o processo de realização das entrevistas. Com o objetivo de melhorar as questões de entendimento e de interpretação, nos cartões foram utilizadas representações pictóricas das alternativas. Na FIGURA 5.4 está apresentada uma amostra dos cartões elaborados.



FIGURA 5.4 - EXEMPLO DE UM CARTÃO APLICADO NA PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA

A TABELA 5.14 apresenta a composição dos grupos de cartões utilizados na pesquisa de preferência declarada.

5.5.3 - Realização das entrevistas

O experimento foi realizado nos meses de junho e julho de 1997, no campus da UFSC, utilizando o método de entrevista face a face. Para a realização das entrevistas foram selecionados os usuários dos estacionamentos da UFSC, ou seja, apenas aqueles que vem para o campus de automóvel próprio.

O tamanho da amostra, para cada segmento, foi determinado através da equação 5.1, com erro máximo de 5% e margem de confiança de 95%, considerados aqueles que se deslocam para o campus em automóvel particular. No total foram entrevistados 135 professores, 110 servidores e 150 alunos, divididos, proporcionalmente, por todas as unidades localizadas no campus.

TABELA 5.14 - COMPOSIÇÃO DOS GRUPOS DE CARTÕES UTILIZADOS NA PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA

CARTÃO	DISTÂNCIA DO ESTACIONAMENTO	SEGURANÇA	TEMPO DE ESPERA POR UMA VAGA	FACILIDADE DE ACESSO	ILUMINAÇÃO	TARIFA
GRUPO 1 - BRANCO						
1	até 100 m	com	sem espera	difícil	com	R\$ 2,00 / dia
2	até 100 m	sem	5 minutos	fácil	sem	R\$ 1,00 / dia
3	de 100 a 200 m	com	15 minutos	difícil	sem	sem
4	de 100 a 200 m	sem	sem espera	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
5	acima de 200 m	com	15 minutos	difícil	sem	sem
6	acima de 200 m	sem	5 minutos	fácil	com	R\$ 1,00 / dia
GRUPO 2 - AMARELO						
7	até 100 m	com	15 minutos	difícil	sem	R\$ 1,00 / dia
8	até 100 m	sem	sem espera	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
9	de 100 a 200 m	com	5 minutos	fácil	com	R\$ 1,00 / dia
10	de 100 a 200 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
11	acima de 200 m	com	sem espera	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
12	acima de 200 m	sem	5 minutos	difícil	sem	sem
GRUPO 3 - ROSA						
13	até 100 m	com	5 minutos	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
14	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
15	de 100 a 200 m	com	sem espera	difícil	sem	R\$ 1,00 / dia
16	de 100 a 200 m	sem	15 minutos	fácil	com	R\$ 1,00 / dia
17	acima de 200 m	com	sem espera	fácil	sem	R\$ 2,00 / dia
18	acima de 200 m	sem	5 minutos	difícil	com	sem
GRUPO 4 - AZUL						
19	até 100 m	com	15 minutos	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
20	até 100 m	sem	5 minutos	difícil	sem	R\$ 1,00 / dia
21	de 100 a 200 m	com	sem espera	fácil	com	R\$ 2,00 / dia
22	de 100 a 200 m	sem	5 minutos	difícil	sem	sem
23	acima de 200 m	com	15 minutos	fácil	com	R\$ 1,00 / dia
24	acima de 200 m	sem	sem espera	difícil	sem	sem
GRUPO 5 - VERDE						
25	até 100 m	com	sem espera	fácil	sem	R\$ 2,00 / dia
26	até 100 m	sem	5 minutos	difícil	com	R\$ 1,00 / dia
27	de 100 a 200 m	com	5 minutos	fácil	sem	R\$ 1,00 / dia
28	de 100 a 200 m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
29	acima de 200 m	com	sem espera	difícil	com	R\$ 2,00 / dia
30	acima de 200 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem

Realizou-se o mesmo número de entrevistas para cada grupo de cartões com todas as categorias envolvidas na pesquisa. Assim, para os professores foram realizadas 27 entrevistas para cada grupo de cartões, para os servidores 22 e para os alunos, 30.

As entrevistas com professores e servidores foram realizadas, normalmente, em seus locais de trabalho, e as com alunos, nas bibliotecas, salas de estudo ou lanchonetes e bares do campus. Este método foi utilizado para facilitar o processo de obtenção das respostas.

Outros dados dos entrevistados foram coletados: sexo, idade, local de trabalho ou estudo na Universidade e a classe dentro da carreira, quando professor e servidor. Estas informações e a ordem de preferência dos cartões foram anotadas em uma planilha, para serem analisados em um *software* específico (BASTOS, 1994) para determinação das preferências declaradas. Os dados relativos a caracterização do entrevistado foram coletados para a eventualidade de se realizarem análises intra-grupos.

5.5.4 - Estimação das Funções Utilidades

Os dados, descrevendo as preferências dos indivíduos, foram analisados utilizando-se um programa desenvolvido por BASTOS (1994) para ajuste de modelos de preferência declarada. O programa utiliza o método de Newton-Raphson para ajuste dos parâmetros.

A função utilidade é estimada a partir da calibração do seguinte modelo:

$$U = \beta_1 \text{Dist} + \beta_2 \text{Seg} + \beta_3 \text{Temp} + \beta_4 \text{Aces} + \beta_5 \text{Illum} + \beta_6 \text{Tar} + \varepsilon \quad (5.2)$$

Onde:

Dist = distância de caminhada a pé após o motorista estacionar o seu veículo, em metros;

Seg = variável binária que representa o nível do atributo segurança;

Temp = tempo de espera por uma vaga após o motorista chegar ao estacionamento, em minutos;

Aces = variável binária que representa o atributo acesso de entrada e saída;

Illum = variável binária que representa o nível do atributo iluminação;

Tar = valor da tarifa de uma vaga de estacionamento em determinado período, em Reais (R\$).

Como resultados da calibração do modelo, são apresentadas estatísticas de Qui-Quadrado para a função de máxima log-verossimilhança, coeficiente ρ , estimativas dos coeficientes dos atributos, erro padrão e estatística t. Para as variáveis contínuas são apresentados os valores de elasticidade. O QUADRO 5.1 apresenta os resultados para o grupo de professores considerando todas as entrevistas.

Os coeficientes obtidos são todos significativos. Os parâmetros estimados mostram que o atributo segurança tem maior utilidade relativa.

Os sinais negativos nos atributos distância, tempo de espera por uma vaga e tarifa indicam que quanto maiores são estes valores, menor é a utilidade do estacionamento. Isto significa que um estacionamento próximo ao local de trabalho tem uma maior utilidade do que outro mais afastado.

QUADRO 5.1 - RESULTADOS PARA O GRUPO DE PROFESSORES

Likelihood		$-2*(L[0]-L[\text{Beta}]):$ 160.48938	
Inicial:	-888.198914	Rho:	0.090345
Final	-807.954224	Rho Ajustado:	0.08359
Atributo	Beta	Erro	T-Student
distância	-0.700288	0.205303	-3.411003
segurança	1.156080	0.095713	12.078656
tempo de espera	-0.933167	0.116793	-7.989921
acesso	0.534341	0.091918	5.813252
iluminação	0.575919	0.092529	6.224198
tarifa	-1.070630	0.118406	-9.041990
Elasticidade			
distância	-0.405626		
tempo de espera	-0.257262		
tarifa	-0.512426		

No QUADRO 5.2 estão apresentados os resultados da pesquisa de preferência declarada para o grupo de servidores.

QUADRO 5.2 - RESULTADOS PARA O GRUPO DE SERVIDORES

Likelihood		$-2*(L[0]-L[\text{Beta}]):$ 70.316162	
Inicial:	-723.717651	Rho:	0.04858
Final	-688.55957	Rho Ajustado:	0.040289
Atributo	Beta	Erro	T-Student
distância	-0.747218	0.226222	-3.303030
segurança	1.087016	0.104991	10.353392
tempo de espera	-0.559100	0.120787	-4.628822
acesso	0.569032	0.100341	5.670961
iluminação	0.377033	0.098871	3.813399
tarifa	-1.611505	0.130240	-12.373339
Elasticidade			
distância	-0.451530		
tempo de espera	-0.198837		
tarifa	-0.659813		

Para o grupo de servidores os coeficientes mostram que o atributo segurança tem a maior utilidade. A exemplo do resultado obtido para o grupo professores, o atributo tarifa é aquele que mais contribui negativamente para a utilidade do entrevistado.

O QUADRO 5.3 apresenta os resultados para o grupo de alunos. A estimação dos parâmetros mostra que o atributo segurança é o de maior utilidade relativa também entre os alunos.

QUADRO 5.3 - RESULTADOS PARA O GRUPO DE ALUNOS

Likelihood		$-2*(L[0]-L[\text{Beta}]):$	94.99292
Inicial:	-986.887695	Rho:	0.048128
Final:	-939.391235	Rho Ajustado:	0.042048
Atributo	Beta	Erro	T-Student
distância	-0.986790	0.191314	-5.157966
segurança	1.079380	0.088645	12.176458
tempo de espera	-0.961527	0.102926	-9.341907
acesso	0.464231	0.085856	5.407079
iluminação	0.387820	0.085405	4.540949
tarifa	-1.640945	0.109447	-14.993094
Elasticidade			
distância	-0.590677		
tempo de espera	-0.305632		
tarifa	-0.698032		

No próximo capítulo será apresentada uma análise dos resultados obtidos a partir da realização do experimento de preferência declarada.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 - Introdução

Neste capítulo serão discutidos os resultados obtidos com a realização do experimento de preferência declarada.

Inicialmente serão realizadas análises sobre os estacionamentos existentes na UFSC. Posteriormente serão avaliados os estacionamentos projetados e previstos. Finalmente, um estudo visando hierarquizar os estacionamentos futuros para a hipótese de se efetivarem suas construções é apresentado.

6.2 - Análise dos estacionamentos existentes

Conhecidas as utilidades relativas de cada atributo, para cada grupo envolvido no experimento de preferência declarada, é possível determinar a maior utilidade que um estacionamento na UFSC pode ter, utilizando-se a equação 5.2, para cada um destes grupos. Para isto, utilizou-se o nível mais favorável de cada atributo, no ponto de vista do usuário, ou seja, estacionamento com distância de até 100 metros de caminhada a pé após estacionar, com segurança, sem tempo de espera por vagas, com acesso de entrada e saída fácil, com iluminação e sem cobrança de tarifa. A utilidade máxima dos estacionamentos da UFSC, para cada grupo está apresentada na TABELA 6.1.

TABELA 6.1 - UTILIDADE MÁXIMA DOS ESTACIONAMENTOS DA UFSC, POR GRUPO

GRUPO	PROFESSORES	SERVIDORES	ALUNOS
$U_{\text{máxima}}$	1,916196	1,659472	1,438036

A diferença entre as utilidades máximas para cada um dos grupos se deve à variação na utilidade de cada atributo. Para o grupo de professores, que tem a maior utilidade máxima, o atributo tarifa, que é o que se apresenta com maior peso negativo para todos os grupos, tem uma influência menor. E o atributo segurança, que apresenta a maior utilidade para todos os grupos, para os professores, é o de maior influência positiva.

Entretanto, nenhum dos estacionamentos da UFSC possui esta situação ideal. Para determinar-se a utilidade de cada um dos estacionamentos existentes no campus, foi feita uma análise dos atributos incluídos no experimento, para cada um deles. Na TABELA 6.2 estão apresentados estes dados.

Os estacionamentos da TABELA 6.2 são os mesmos da TABELA 4.1. Algumas considerações foram feitas para a determinação dos níveis dos atributos destes estacionamentos:

- distância do estacionamento ao local de destino \Rightarrow distância média até os prédios mais próximos;
- segurança \Rightarrow não existe segurança específica em nenhum estacionamento;
- tempo de espera por uma vaga \Rightarrow em estacionamentos com até 10% de carros excedentes em áreas próximas, o tempo de espera é 5 minutos e acima de 10%, o tempo é 15 minutos (os dados foram os obtidos nos levantamentos *in loco* realizados em agosto de 1997);
- acesso de entrada e saída \Rightarrow saída dos estacionamentos, em horários de pico, que é o momento de maior congestionamento;

- iluminação ⇒ nos estacionamentos em que há iluminação, mas com nível insatisfatório de iluminamento, considerou-se sem iluminação;
- tarifa ⇒ não há cobrança de tarifa em nenhum estacionamento.

TABELA 6.2 - ANÁLISE DE ATRIBUTOS NOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS DA UFSC

	DISTÂNCIA AO LOCAL DE DESTINO	SEGU-RANÇA	TEMPO DE ESPERA POR 1 VAGA	ACESSO DE ENTRADA E SAIDA	ILUMI-NAÇÃO	TARIFA
E1	até 100 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E2	100 a 200m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E3	100 a 200m	sem	15 minutos	fácil	com	sem
E4	100 a 200m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E5	até 100 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E6	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
E7	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
E8	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E9	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E10	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E11	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E12	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E13	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E14	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E15	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E16	+ de 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E17	+ de 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E18	+ de 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E19	100 a 200m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E20	100 a 200m	sem	sem	difícil	sem	sem
E21	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	sem	sem
E22	até 100 m	sem	sem	fácil	sem	sem
E23	até 100 m	sem	sem	fácil	com	sem
E24	até 100 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E25	até 100 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem
E26	até 100 m	sem	15 minutos	fácil	sem	sem

Aplicando-se os dados da TABELA 6.2, em conjunto com os parâmetros estimados na pesquisa de preferência declarada, à equação 5.2, obtêm-se a utilidade de cada estacionamento existente na UFSC. Os valores são apresentados na TABELA 6.3.

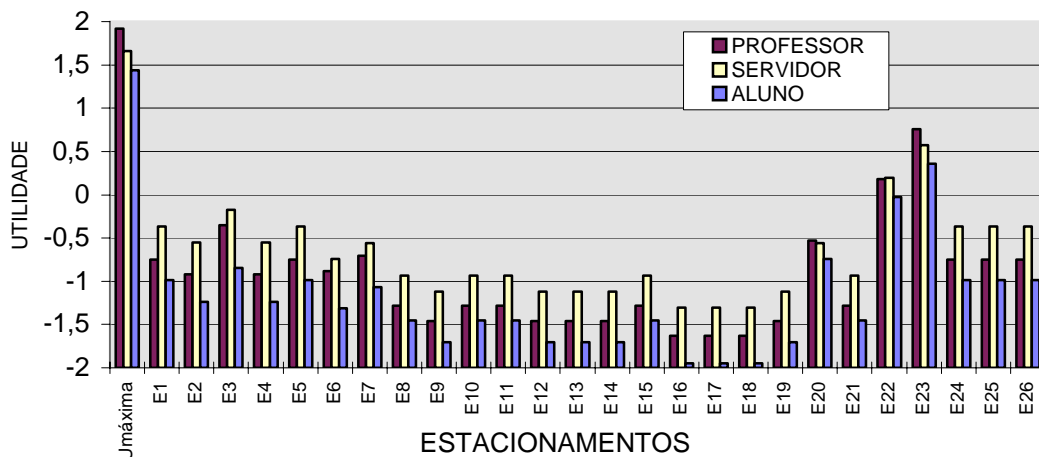
TABELA 6.3 - UTILIDADE DOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS DA UFSC

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR	SERVIDOR	ALUNO
U _{E1}	-0,7490	-0,3637	-0,9907
U _{E2}	-0,9240	-0,5505	-1,2374
U _{E3}	-0,3481	-0,1734	-0,8496
U _{E4}	-0,9240	-0,5505	-1,2374
U _{E5}	-0,7490	-0,3637	-0,9907
U _{E6}	-0,8825	-0,7425	-1,3138
U _{E7}	-0,7074	-0,5557	-1,0671
U _{E8}	-1,2833	-0,9327	-1,4549
U _{E9}	-1,4584	-1,1195	-1,7016
U _{E10}	-1,2833	-0,9327	-1,4549
U _{E11}	-1,2833	-0,9327	-1,4549
U _{E12}	-1,4584	-1,1195	-1,7016
U _{E13}	-1,4584	-1,1195	-1,7016
U _{E14}	-1,4584	-1,1195	-1,7016
U _{E15}	-1,2833	-0,9327	-1,4549
U _{E16}	-1,6335	-1,3063	-1,9483
U _{E17}	-1,6335	-1,3063	-1,9483
U _{E18}	-1,6335	-1,3063	-1,9483
U _{E19}	-1,4584	-1,1195	-1,7016
U _{E20}	-0,5252	-0,5604	-0,7401
U _{E21}	-1,2833	-0,9327	-1,4549
U _{E22}	0,1842	0,1954	-0,0292
U _{E23}	0,7601	0,5725	0,3587
U _{E24}	-0,7490	-0,3637	-0,9907
U _{E25}	-0,7490	-0,3637	-0,9907
U _{E26}	-0,7490	-0,3637	-0,9907

Os dados da TABELA 6.3 estão mostrados no GRÁFICO 6.1.

Comparando as utilidades de cada estacionamento existente com a utilidade máxima que poderiam ter, vê-se que os atributos de preferência dos usuários não tem um atendimento satisfatório. O grupo que apresenta as utilidades mais altas, na maioria dos estacionamentos, é o de servidores, seguidos pelos professores. Isto mostra que, apesar dos professores terem uma utilidade máxima possível maior, os atributos dos estacionamentos existentes, atendem mais a preferência dos servidores.

GRÁFICO 6.1 - UTILIDADE DOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS DA UFSC



Dentre os estacionamentos existentes, aqueles em que a satisfação dos membros dos três grupos é menos atendida, são os E16, e17 e E18. Também para os três grupos, os estacionamentos E22 e E23 apresentam atributos que proporcionam a maior satisfação para os seus usuários, em maior ou menor intensidade.

Para aumentar a utilidade destes estacionamentos, algumas simulações podem ser feitas, melhorando a iluminação, implantando segurança ou aumentando o número de vagas.

6.2.1 - Melhorando a iluminação

Se o atributo iluminação for incorporado aos estacionamentos que ainda não o possuem, ou melhorado o seu nível nos quais é deficiente, a utilidade de alguns estacionamentos tem um aumento significativo. O grupo de servidores continua tendo a maior utilidade na maioria dos estacionamentos, entretanto, proporcionalmente, os maiores aumentos são no grupo de

professores. Na TABELA 6.4 e nos GRÁFICOS 6.2, 6.3 e 6.4 são apresentadas comparações das utilidades dos estacionamentos com a iluminação atual e com a iluminação melhorada, para os três grupos.

TABELA 6.4 - COMPARAÇÃO DAS UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS, SE MELHORADA A ILUMINAÇÃO

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR		SERVIDOR		ALUNO	
	c / ilum. atual	c/ ilum. melhor	c / ilum. atual	c/ ilum. melhor	c / ilum. atual	c/ ilum. melhor
U _{E1}	-0,7490	-0,1731	-0,3637	0,0134	-0,9907	-0,6029
U _{E2}	-0,9240	-0,3481	-0,5505	-0,1734	-1,2374	-0,8496
U _{E3}	-0,3481	-0,3481	-0,1734	-0,1734	-0,8496	-0,8496
U _{E4}	-0,9240	-0,3481	-0,5505	-0,1734	-1,2374	-0,8496
U _{E5}	-0,7490	-0,1731	-0,3637	0,0134	-0,9907	-0,6029
U _{E6}	-0,8825	-0,8825	-0,7425	-0,7425	-1,3138	-1,3138
U _{E7}	-0,7074	-0,7074	-0,5557	-0,5557	-1,0671	-1,0671
U _{E8}	-1,2833	-0,7074	-0,9327	-0,5557	-1,4549	-1,0671
U _{E9}	-1,4584	-0,8825	-1,1195	-0,7425	-1,7016	-1,3138
U _{E10}	-1,2833	-0,7074	-0,9327	-0,5557	-1,4549	-1,0671
U _{E11}	-1,2833	-0,7074	-0,9327	-0,5557	-1,4549	-1,0671
U _{E12}	-1,4584	-0,8825	-1,1195	-0,7425	-1,7016	-1,3138
U _{E13}	-1,4584	-0,8825	-1,1195	-0,7425	-1,7016	-1,3138
U _{E14}	-1,4584	-0,8825	-1,1195	-0,7425	-1,7016	-1,3138
U _{E15}	-1,2833	-0,7074	-0,9327	-0,5557	-1,4549	-1,0671
U _{E16}	-1,6335	-1,0575	-1,3063	-0,9293	-1,9483	-1,5605
U _{E17}	-1,6335	-1,0575	-1,3063	-0,9293	-1,9483	-1,5605
U _{E18}	-1,6335	-1,0575	-1,3063	-0,9293	-1,9483	-1,5605
U _{E19}	-1,4584	-0,8825	-1,1195	-0,7425	-1,7016	-1,3138
U _{E20}	-0,5252	0,0507	-0,5604	-0,1834	-0,7401	-0,3523
U _{E21}	-1,2833	-0,7074	-0,9327	-0,5557	-1,4549	-1,0671
U _{E22}	0,1842	0,7601	0,1954	0,5725	-0,0292	0,3587
U _{E23}	0,7601	0,7601	0,5725	0,5725	0,3587	0,3587
U _{E24}	-0,7490	-0,1731	-0,3637	0,0134	-0,9907	-0,6029
U _{E25}	-0,7490	-0,1731	-0,3637	0,0134	-0,9907	-0,6029
U _{E26}	-0,7490	-0,1731	-0,3637	0,0134	-0,9907	-0,6029

GRÁFICO 6.2 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ILUMINAÇÃO ATUAL x ILUMINAÇÃO MELHORADA - PROFESSORES

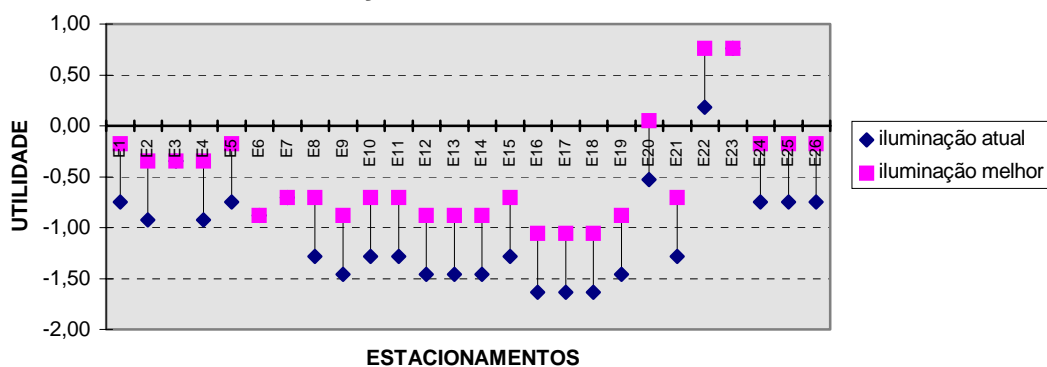


GRÁFICO 6.3 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ILUMINAÇÃO ATUAL x ILUMINAÇÃO MELHORADA - SERVIDORES

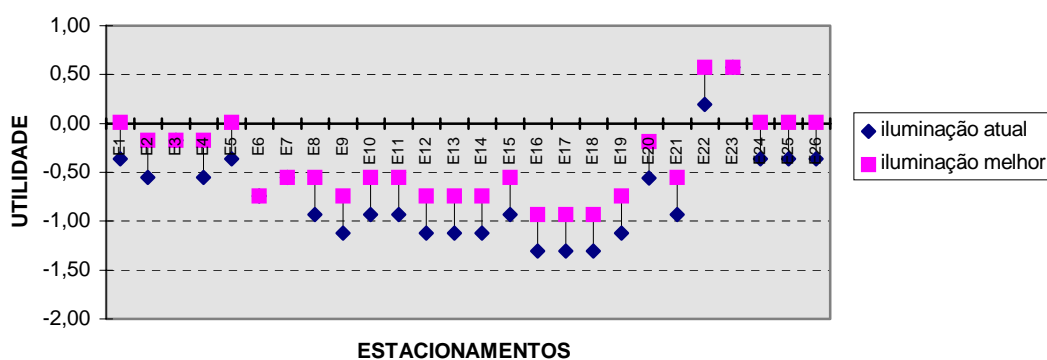
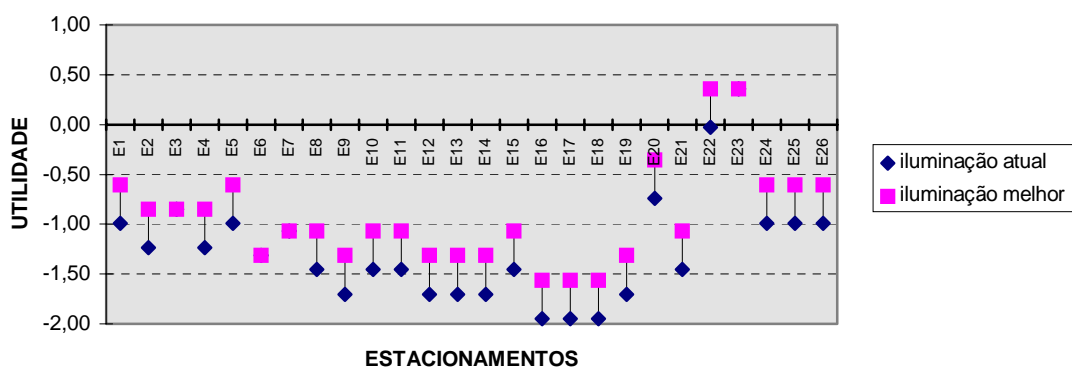


GRÁFICO 6.4 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ILUMINAÇÃO ATUAL x ILUMINAÇÃO MELHORADA - ALUNOS



Considerando o custo de iluminação de uma vaga de estacionamento, apresentado no item 4.5, que é R\$ 43,00 (quarenta e três reais), o investimento a ser realizado para se obter o aumento da utilidade apresentado na TABELA 6.4, nos estacionamentos que ainda não a possuem (1.287 vagas), é de R\$ 55.341,00 (cinquenta e cinco mil, trezentos e quarenta e um reais).

Uma redução nos custos pode ser atingida se, nos estacionamentos onde há iluminação, mas que não atendem o nível desejado pelos usuários, as lâmpadas de vapor de mercúrio (lâmpadas brancas) dos postes existentes forem substituídas por lâmpadas de vapor de sódio (lâmpadas amarelas), que têm um nível de iluminamento duas vezes maior. Esta substituição pode ser feita em etapas, ficando as lâmpadas que são retiradas, para manutenção dos locais que permanecerem com a atual iluminação.

6.2.2- Implantando a segurança

A segurança é um atributo que, se for incorporado aos estacionamentos da UFSC, aumenta substancialmente a utilidade de todos eles e para todos os grupos. Em alguns estacionamentos se atinge a utilidade máxima possível. Na TABELA 6.5 e nos GRÁFICOS 6.5, 6.6 e 6.7 são apresentadas comparações entre a situação atual e com o atributo segurança sendo satisfeito.

TABELA 6.5 - COMPARAÇÃO DAS UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS, SE IMPLANTADA A SEGURANÇA

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR		SERVIDOR		ALUNO	
	sem segurança	com segurança	sem segurança	com segurança	sem segurança	com segurança
U _{E1}	-0,7490	0,4071	-0,3637	0,7233	-0,9907	0,0887
U _{E2}	-0,9240	0,2320	-0,5505	0,5365	-1,2374	-0,1580
U _{E3}	-0,3481	0,8080	-0,1734	0,9136	-0,8496	0,2298
U _{E4}	-0,9240	0,2320	-0,5505	0,5365	-1,2374	-0,1580
U _{E5}	-0,7490	0,4071	-0,3637	0,7233	-0,9907	0,0887
U _{E6}	-0,8825	0,2736	-0,7425	0,3445	-1,3138	-0,2344
U _{E7}	-0,7074	0,4487	-0,5557	0,5313	-1,0671	0,0123
U _{E8}	-1,2833	-0,1272	-0,9327	0,1543	-1,4549	-0,3755
U _{E9}	-1,4584	-0,3023	-1,1195	-0,0325	-1,7016	-0,6222
U _{E10}	-1,2833	-0,1272	-0,9327	0,1543	-1,4549	-0,3755
U _{E11}	-1,2833	-0,1272	-0,9327	0,1543	-1,4549	-0,3755
U _{E12}	-1,4584	-0,3023	-1,1195	-0,0325	-1,7016	-0,6222
U _{E13}	-1,4584	-0,3023	-1,1195	-0,0325	-1,7016	-0,6222
U _{E14}	-1,4584	-0,3023	-1,1195	-0,0325	-1,7016	-0,6222
U _{E15}	-1,2833	-0,1272	-0,9327	0,1543	-1,4549	-0,3755
U _{E16}	-1,6335	-0,4774	-1,3063	-0,2193	-1,9483	-0,8689
U _{E17}	-1,6335	-0,4774	-1,3063	-0,2193	-1,9483	-0,8689
U _{E18}	-1,6335	-0,4774	-1,3063	-0,2193	-1,9483	-0,8689
U _{E19}	-1,4584	-0,3023	-1,1195	-0,0325	-1,7016	-0,6222
U _{E20}	-0,5252	0,6309	-0,5604	0,5266	-0,7401	0,3393
U _{E21}	-1,2833	-0,1272	-0,9327	0,1543	-1,4549	-0,3755
U _{E22}	0,1842	1,3403	0,1954	1,2824	-0,0292	1,0502
U _{E23}	0,7601	1,9162	0,5725	1,6595	0,3587	1,4380
U _{E24}	-0,7490	0,4071	-0,3637	0,7233	-0,9907	0,0887
U _{E25}	-0,7490	0,4071	-0,3637	0,7233	-0,9907	0,0887
U _{E26}	-0,7490	0,4071	-0,3637	0,7233	-0,9907	0,0887

GRÁFICO 6.5 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: SEM SEGURANÇA x COM SEGURANÇA - PROFESSORES

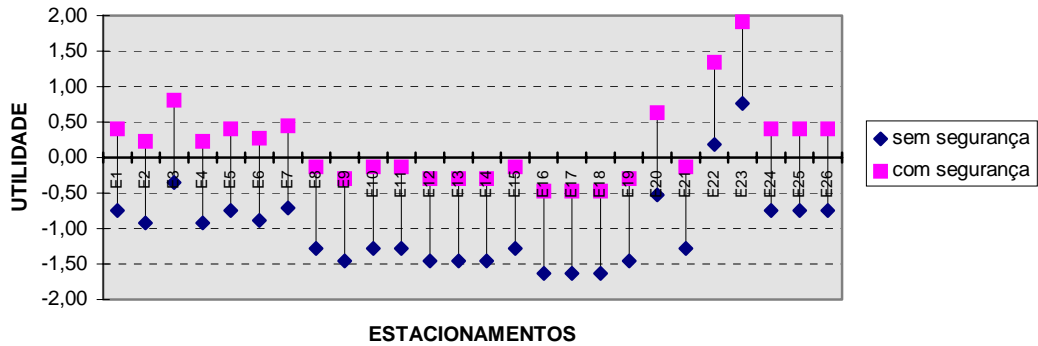


GRÁFICO 6.6 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: SEM SEGURANÇA x COM SEGURANÇA - SERVIDORES

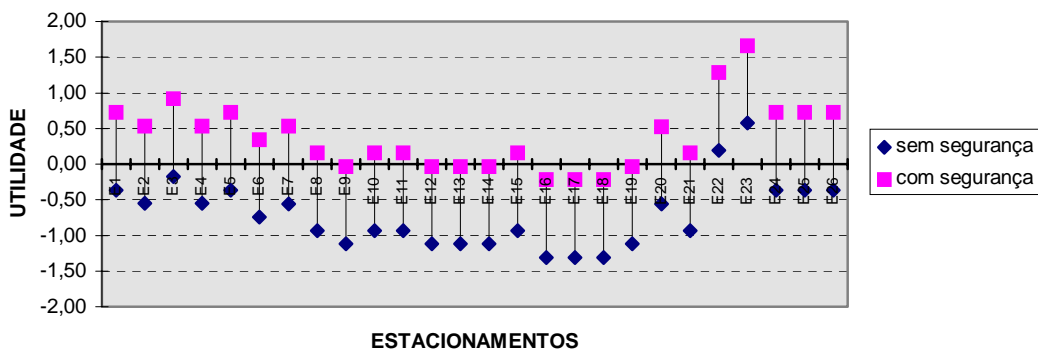
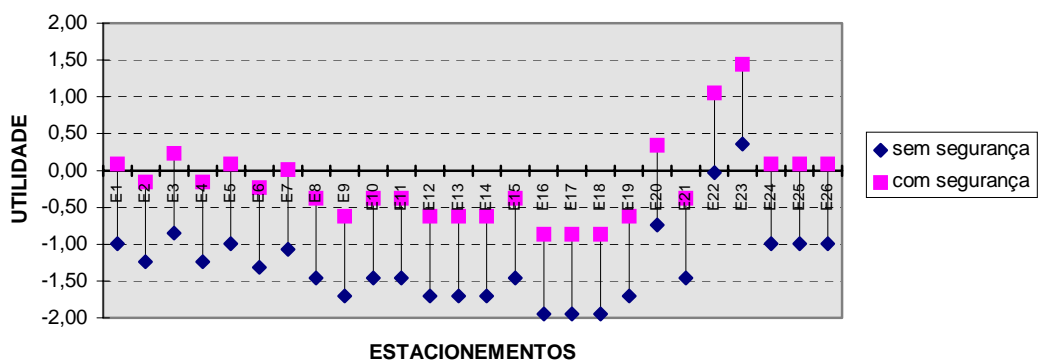


GRÁFICO 6.7 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: SEM SEGURANÇA x COM SEGURANÇA - ALUNOS



Para atingir esta melhoria da utilidade com a implantação de segurança em todos os estacionamentos da UFSC há um custo mensal embutido. O custo total resulta em R\$ 1.877,40 por dia (1.788 vagas x R\$ 1,05/dia/vaga), e R\$ 41.302,00 por mês, considerados 22 dias úteis.

O valor resultante é bastante elevado e acredita-se que não seja possível a Universidade manter este custo mensal. Assim, determinou-se as utilidades dos estacionamentos para o caso do próprio usuário manter este serviço de segurança, ou seja, cobrando uma tarifa que seja equivalente a este valor. Na TABELA 6.6 estão apresentadas as utilidades para todos os estacionamentos, considerando a segurança e tarifa de R\$ 1,00/dia, que tem um valor próximo do custo da segurança por veículo.

Analisando-se os valores mostrados na TABELA 6.6 nota-se um aumento nas utilidades de todos os grupos e em todos os estacionamentos. Isto permite supor que todos os grupos envolvidos estariam dispostos a pagar a tarifa de R\$ 1,00/dia para garantir a segurança nos estacionamentos.

Os dados da TABELA 6.6 estão apresentados nos GRÁFICOS 6.8, 6.9 e 6.10, para os grupos de professores, servidores e alunos, respectivamente.

TABELA 6.6 - COMPARAÇÃO DAS UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS ATUAIS, SE IMPLANTADA A SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 1,00/DIA

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR		SERVIDOR		ALUNO	
	atual	c/ seg. e tarifa	atual	c/ seg. e tarifa	atual	c/ seg. e tarifa
U _{E1}	-0,7490	-0,1282	-0,3637	-0,0824	-0,9907	-0,7318
U _{E2}	-0,9240	-0,3033	-0,5505	-0,2692	-1,2374	-0,9785
U _{E3}	-0,3481	0,2726	-0,1734	0,1078	-0,8496	-0,5907
U _{E4}	-0,9240	-0,3033	-0,5505	-0,2692	-1,2374	-0,9785
U _{E5}	-0,7490	-0,1282	-0,3637	-0,0824	-0,9907	-0,7318
U _{E6}	-0,8825	-0,2617	-0,7425	-0,4612	-1,3138	-1,0549
U _{E7}	-0,7074	-0,0866	-0,5557	-0,2744	-1,0671	-0,8082
U _{E8}	-1,2833	-0,6625	-0,9327	-0,6514	-1,4549	-1,1960
U _{E9}	-1,4584	-0,8376	-1,1195	-0,8383	-1,7016	-1,4427
U _{E10}	-1,2833	-0,6625	-0,9327	-0,6514	-1,4549	-1,1960
U _{E11}	-1,2833	-0,6625	-0,9327	-0,6514	-1,4549	-1,1960
U _{E12}	-1,4584	-0,8376	-1,1195	-0,8383	-1,7016	-1,4427
U _{E13}	-1,4584	-0,8376	-1,1195	-0,8383	-1,7016	-1,4427
U _{E14}	-1,4584	-0,8376	-1,1195	-0,8383	-1,7016	-1,4427
U _{E15}	-1,2833	-0,6625	-0,9327	-0,6514	-1,4549	-1,1960
U _{E16}	-1,6335	-1,0127	-1,3063	-1,0251	-1,9483	-1,6894
U _{E17}	-1,6335	-1,0127	-1,3063	-1,0251	-1,9483	-1,6894
U _{E18}	-1,6335	-1,0127	-1,3063	-1,0251	-1,9483	-1,6894
U _{E19}	-1,4584	-0,8376	-1,1195	-0,8383	-1,7016	-1,4427
U _{E20}	-0,5252	0,0955	-0,5604	-0,2792	-0,7401	-0,4812
U _{E21}	-1,2833	-0,6625	-0,9327	-0,6514	-1,4549	-1,1960
U _{E22}	0,1842	0,8050	0,1954	0,4767	-0,0292	0,2297
U _{E23}	0,7601	1,3809	0,5725	0,8537	0,3587	0,6176
U _{E24}	-0,7490	-0,1282	-0,3637	-0,0824	-0,9907	-0,7318
U _{E25}	-0,7490	-0,1282	-0,3637	-0,0824	-0,9907	-0,7318
U _{E26}	-0,7490	-0,1282	-0,3637	-0,0824	-0,9907	-0,7318

GRÁFICO 6.8 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL x COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 1,00 - PROFESSORES

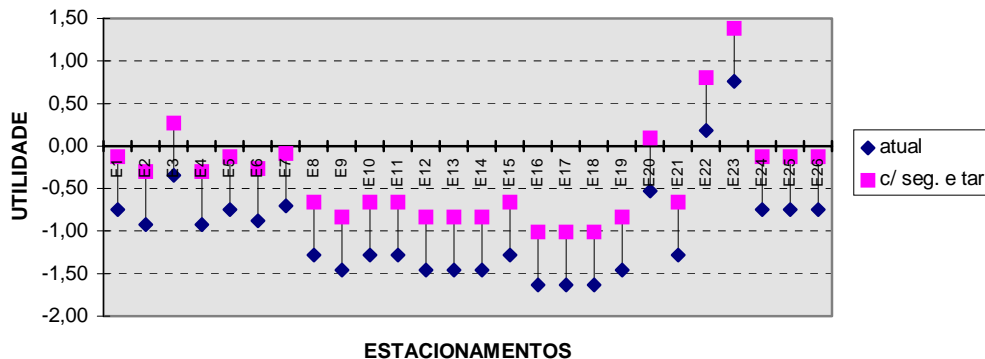


GRÁFICO 6.9 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL x COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 1,00 - SERVIDORES

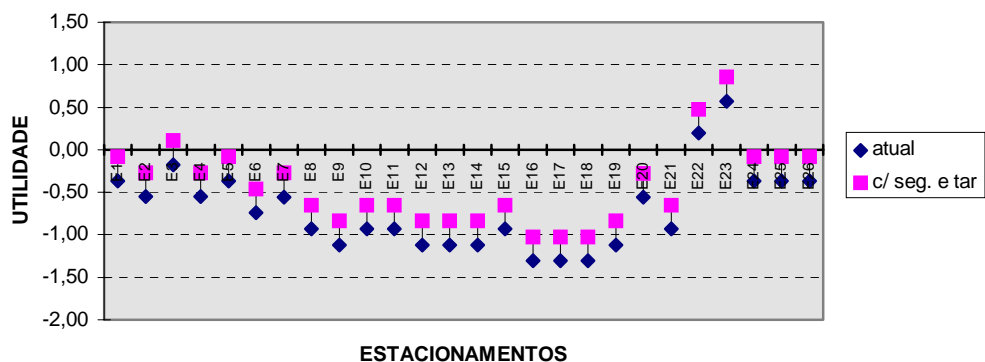
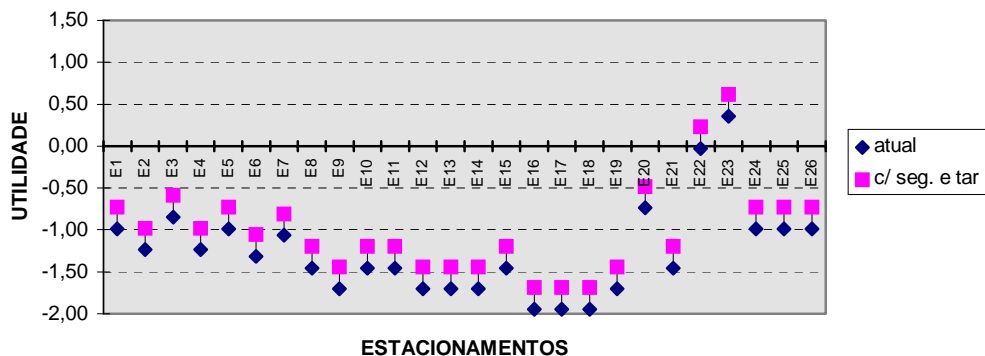


GRÁFICO 6.10 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL x COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 1,00 - ALUNOS



6.2.3 - Segurança x Menor tempo de espera

Outra hipótese que pode ser analisada é, no caso de não haver cobrança de tarifas para implantação da segurança, se o montante de recursos mensais a ser gasto pela Universidade com este objetivo fosse empregado para a construção de mais vagas de estacionamento. Com isto, diminuiria a demanda pelas atuais vagas, e conseqüentemente, o tempo de espera por vagas também diminuiria.

O valor mensal a ser gasto com a segurança (R\$ 41.302,00), em um ano, representa um montante de R\$ 495.624,00. Com este valor aplicado em novas vagas, é possível a construção de 991 delas, sem considerar a iluminação das mesmas. Isto representa em torno de 70% das vagas necessárias, para suprir a demanda atual. Para se construir o número de vagas necessário à atual demanda será preciso um tempo de um ano e meio.

Supondo que as novas áreas atendam totalmente a demanda, e não haja mais espera por vagas, é mostrado na TABELA 6.7 um comparativo das utilidades dos estacionamentos atuais:

- com segurança e mantendo-se a espera por vagas existente atualmente
- sem segurança e sem espera por vagas.

Os GRÁFICOS 6.11, 6.12 e 6.13 apresentam os dados da TABELA 6.7 por grupo de usuários.

TABELA 6.7 - COMPARATIVO - ESTACIONAMENTO ATUAL COM SEGURANÇA COM ESTACIONAMENTO ATUAL SEM ESPERA POR VAGAS

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR		SERVIDOR		ALUNO	
	atual c/segur.	atual s/espera	atual c/segur.	atual s/espera	atual c/segur.	atual s/espera
U _{E1}	0,4071	0,1842	0,7233	0,1954	0,0887	-0,0292
U _{E2}	0,2320	0,0091	0,5365	0,0086	-0,1580	-0,2759
U _{E3}	0,8080	0,5850	0,9136	0,3857	0,2298	0,1120
U _{E4}	0,2320	0,0091	0,5365	0,0086	-0,1580	-0,2759
U _{E5}	0,4071	0,1842	0,7233	0,1954	0,0887	-0,0292
U _{E6}	0,2736	0,0507	0,3445	-0,1834	-0,2344	-0,3523
U _{E7}	0,4487	0,2258	0,5313	0,0034	0,0123	-0,1056
U _{E8}	-0,1272	-0,3501	0,1543	-0,3736	-0,3755	-0,4934
U _{E9}	-0,3023	-0,5252	-0,0325	-0,5604	-0,6222	-0,7401
U _{E10}	-0,1272	-0,3501	0,1543	-0,3736	-0,3755	-0,4934
U _{E11}	-0,1272	-0,3501	0,1543	-0,3736	-0,3755	-0,4934
U _{E12}	-0,3023	-0,5252	-0,0325	-0,5604	-0,6222	-0,7401
U _{E13}	-0,3023	-0,5252	-0,0325	-0,5604	-0,6222	-0,7401
U _{E14}	-0,3023	-0,5252	-0,0325	-0,5604	-0,6222	-0,7401
U _{E15}	-0,1272	-0,3501	0,1543	-0,3736	-0,3755	-0,4934
U _{E16}	-0,4774	-0,7003	-0,2193	-0,7472	-0,8689	-0,9868
U _{E17}	-0,4774	-0,7003	-0,2193	-0,7472	-0,8689	-0,9868
U _{E18}	-0,4774	-0,7003	-0,2193	-0,7472	-0,8689	-0,9868
U _{E19}	-0,3023	-0,5252	-0,0325	-0,5604	-0,6222	-0,7401
U _{E20}	0,6309	-0,5252	0,5266	-0,5604	0,3393	-0,7401
U _{E21}	-0,1272	-0,3501	0,1543	-0,3736	-0,3755	-0,4934
U _{E22}	1,3403	0,1842	1,2824	0,1954	1,0502	-0,0292
U _{E23}	1,9162	0,7601	1,6595	0,5725	1,4380	0,3587
U _{E24}	0,4071	0,1842	0,7233	0,1954	0,0887	-0,0292
U _{E25}	0,4071	0,1842	0,7233	0,1954	0,0887	-0,0292
U _{E26}	0,4071	0,1842	0,7233	0,1954	0,0887	-0,0292

Analisando-se os dados da TABELA 6.6 e GRÁFICOS 6.11, 6.12 e 6.13 nota-se que, apesar da falta de vagas ser o problema mais evidente nos estacionamentos atuais da UFSC, a preferência de seus usuários é pela segurança.

GRÁFICO 6.11 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL COM SEGURANÇA x ATUAL SEM ESPERA - PROFESSORES

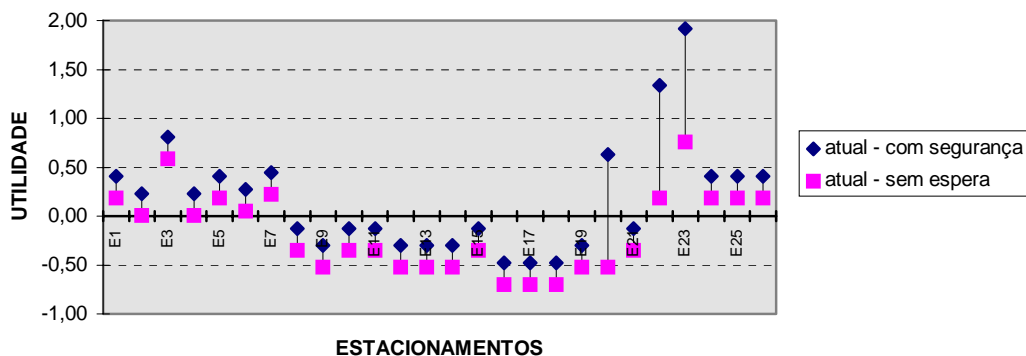


GRÁFICO 6.12 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL COM SEGURANÇA x ATUAL SEM ESPERA - SERVIDORES

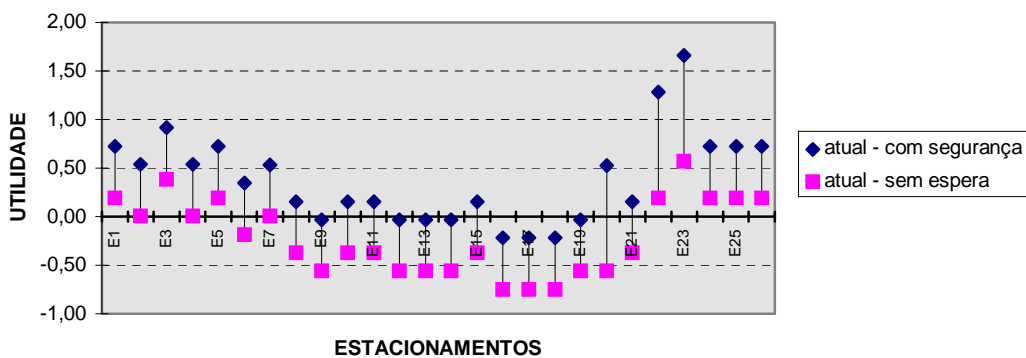
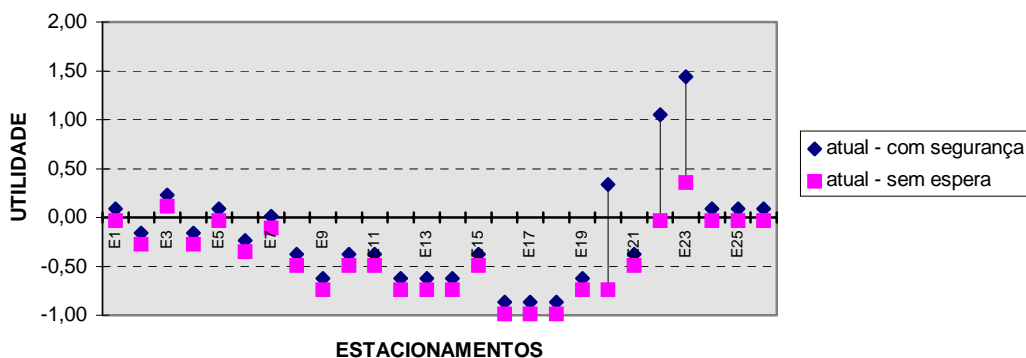


GRÁFICO 6.13 - COMPARATIVO DE UTILIDADES: ATUAL COM SEGURANÇA x ATUAL SEM ESPERA - ALUNOS



6.3 - Análise dos futuros estacionamentos da UFSC

Conforme descrito nos itens 4.5 e 4.6, existem previsões para a construção de novos estacionamentos no campus. Alguns destes já estão com projetos definidos, e outros ainda em fase de estudos. Na TABELA 6.8 apresenta-se uma descrição da localização dos mesmos e número de vagas previstos.

TABELA 6.8 - FUTUROS ESTACIONAMENTOS DA UFSC

EST.	LOCALIZAÇÃO	VAGAS
E27	Hospital Universitário - junto ao canal	338
E28	Colégio de Aplicação / CCB	310
E29	CCB / CFM / CED / Centro de Convivência - ao longo da rua	65
E30	Arquitetura	103
E31	Biblioteca Universitária - na parte da frente	50
E32	Centro de Cultura e Extensão	400
E33	CFM	52
E34	Biblioteca Universitária - ampliação	38
E35	FAPEU - novo prédio	18
E36	Fórum / CCJ / CSE	95
E37	Hospital Universitário - setor nordeste	221
E38	FEPESE / DAE	38
E39	Região Leste do Campus	265
TOTAL		1.993

A TABELA 6.9 apresenta uma análise dos atributos para os futuros estacionamentos. A numeração dos estacionamentos corresponde ao da TABELA 6.8. Foram utilizadas as mesmas considerações da TABELA 6.2 para a determinação dos níveis de cada atributo, com exceção da iluminação. Foi considerado que todos os novos estacionamentos tenham iluminação adequada. Para a determinação do tempo de espera por vagas, apesar dos estacionamentos ainda não existirem, foi considerado o número de veículos

estacionados nas áreas em que há a previsão destas construções, ou áreas próximas.

TABELA 6.9 - ANÁLISE DE ATRIBUTOS NOS FUTUROS ESTACIONAMENTOS

EST.	DISTÂNCIA AO LOCAL DE DESTINO	SEGU-RANÇA	TEMPO DE ESPERA POR 1 VAGA	ACESSO DE ENTRADA E SAÍDA	ILUMI-NAÇÃO	TARIFA
E27	+ de 200 m	sem	sem	difícil	com	sem
E28	100 a 200m	sem	sem	fácil	com	sem
E29	100 a 200m	sem	15 minutos	fácil	com	sem
E30	até 100 m	sem	sem	difícil	com	sem
E31	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
E32	+ de 200 m	sem	sem	fácil	com	sem
E33	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
E34	até 100 m	sem	15 minutos	difícil	com	sem
E35	até 100 m	sem	sem	difícil	com	sem
E36	até 100 m	sem	sem	difícil	com	sem
E37	até 100 m	sem	sem	fácil	com	sem
E38	até 100 m	sem	5 minutos	difícil	com	sem
E39	+ de 200 m	sem	sem	fácil	com	sem

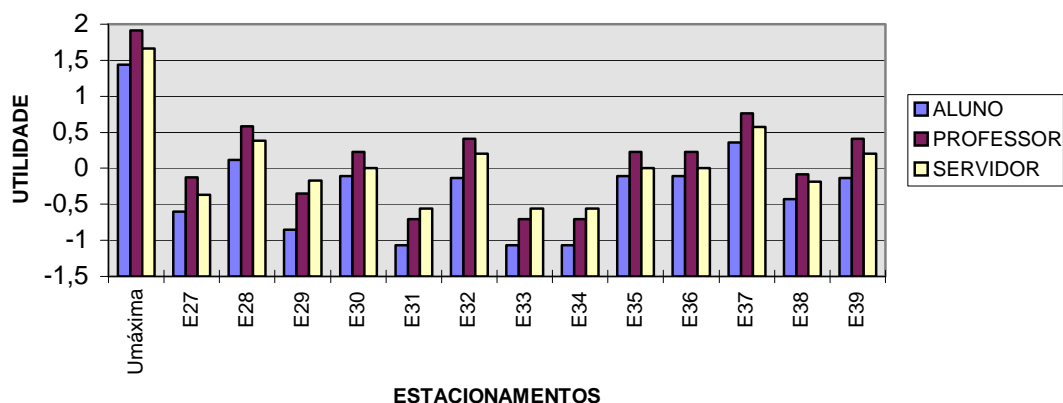
O cálculo das utilidades dos novos estacionamentos está apresentado na TABELA 6.10. Com estas utilidades, pode-se definir a prioridade de construção destes novos estacionamentos, de acordo com a preferência dos usuários.

TABELA 6.10 - UTILIDADE DOS NOVOS ESTACIONAMENTOS DA UFSC

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR	SERVIDOR	ALUNO
U_{E27}	-0,1244	-0,3702	-0,5990
U_{E28}	0,5850	0,3857	0,1120
U_{E29}	-0,3481	-0,1734	-0,8496
U_{E30}	0,2258	0,0034	-0,1056
U_{E31}	-0,7074	-0,5557	-1,0671
U_{E32}	0,4100	0,1988	-0,1347
U_{E33}	-0,7074	-0,5557	-1,0671
U_{E34}	-0,7074	-0,5557	-1,0671
U_{E35}	0,2258	0,0034	-0,1056
U_{E36}	0,2258	0,0034	-0,1056

U_{E37}	0,7601	0,5725	0,3587
U_{E38}	-0,0850	-0,1828	-0,4258
U_{E39}	0,4100	0,1988	-0,1347

GRÁFICO 6.14 - UTILIDADE DOS ESTACIONAMENTOS FUTUROS



O GRÁFICO 6.14 apresenta os dados da TABELA 6.10 comparados com a utilidade máxima que os futuros estacionamentos poderão ter, se construídos com os atributos descritos na TABELA 6.9.

6.3.1 - Prioridade na construção dos futuros estacionamentos

A TABELA 6.11 mostra a prioridade de construção dos estacionamentos, para os três grupos envolvidos, de acordo com a utilidade de cada um deles, e com os níveis dos atributos de acordo com a TABELA 6.9 e GRÁFICO 6.14.

TABELA 6.11 - ORDEM DE PRIORIDADE PARA OS NOVOS ESTACIONAMENTOS

PRIORIDADE ⇒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PROFESSOR	E37	E28	E32	E39	E30	E35	E36	E38	E27	E29	E31	E33	E34
SERVIDOR	E37	E28	E32	E39	E30	E35	E36	E29	E38	E27	E31	E33	E34
ALUNO	E37	E28	E30	E35	E36	E32	E39	E38	E27	E29	E31	E33	E34

Pelos dados apresentados na TABELA 6.11 percebe-se que as prioridades de professores e servidores é muito parecida. Para os alunos há uma variação maior, mas as primeiras e últimas prioridades são as mesmas dos outros grupos. Outra constatação é que os estacionamentos maiores, onde, a princípio, não haverá problemas com a falta de vagas, tem uma utilidade maior, mesmo sendo mais afastados dos locais de trabalho.

Os custos para a construção destes estacionamentos estão apresentados na TABELA 6.12. Para os estacionamentos E27, E28, E29, E30 e E31 foram utilizados os custos apresentados no item 4.5, acrescidos dos custos de iluminação, que foi estimado em R\$ 43,00 por vaga. Para os demais, foi utilizada a estimativa de R\$ 500,00 por vaga, mais os custos de iluminação.

TABELA 6.12 - ORÇAMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE NOVOS ESTACIONAMENTOS

ESTACIONAMENTO	NÚMERO DE VAGAS	CUSTO POR VAGA (R\$)	ORÇAMENTO TOTAL (R\$)	VALOR ACUMULADO
E37	221	543,00	120.003,00	120.003,00
E28	310	420,88	130.473,11	250.476,11
E32	400	543,00	217.200,00	467.676,11
E39	265	543,00	143.895,00	611.571,11
E30	103	762,24	78.510,51	690.081,62
E35	18	543,00	9.774,00	699.855,62
E36	95	543,00	51.585,00	751.440,62
E38	38	543,00	20.634,00	772.074,62
E27	338	468,59	158.382,10	930.456,72
E29	65	935,54	60.810,21	991.266,93
E31	50	407,62	20.381,00	1.011.647,93
E33	52	543,00	28.236,00	1.039.883,93
E34	38	543,00	20.634,00	1.060.517,93
TOTAL	1.993		1.060.517,93	

A última coluna da TABELA 6.12 apresenta os valores acumulados, os quais servem como indicador para a administração da UFSC, no caso de construção de novos estacionamentos. A ordem dos estacionamentos na tabela é a preferência dos professores.

6.3.2 - Análise da viabilidade dos futuros estacionamentos

Se todos os estacionamentos previstos forem construídos a curto prazo, a demanda atual por vagas no campus da UFSC estará solucionada. Mas, considerando as dificuldades financeiras em que a Universidade se encontra para novos investimentos, pode-se prever que poucos recursos poderão ser aplicados em obras de estacionamento neste prazo. Uma solução seria os próprios estacionamentos se auto financiarem.

Uma das formas de auto financiamento é a cobrança de tarifas para o uso de vagas do estacionamento. Entretanto, ao se cobrar uma tarifa, a segurança dos veículos estacionados tem que ser garantida aos usuários. Se aplicados os custos levantados na TABELA 4.2, acrescidos do valor do seguro coletivo, o custo total para garantir a segurança de uma vaga de estacionamento é R\$ 1,30 por dia. Portanto, qualquer tarifa a ser cobrada tem que ser maior do que este valor.

Considerando os orçamentos apresentados na TABELA 6.12, o custo do investimento inicial dos equipamentos de segurança e controle, o custo da segurança diária de cada veículo e a tarifa de R\$ 2,00/dia, que foi um dos valores incluídos na pesquisa de preferência declarada, é apresentado na TABELA 6.13, o tempo de retorno do investimento a ser feito em cada um dos estacionamentos. Neste estudo não foi considerada nenhuma taxa de aplicação

financeira dos recursos a serem investidos inicialmente e nem na arrecadação a ser obtida com as tarifas.

Para a determinação da taxa de ocupação utilizada na TABELA 6.13 considerou-se o número de veículos parados fora dos estacionamentos existentes atualmente (aproximadamente 1.500) e o número total de vagas a serem construídas (aproximadamente 2.000). Portanto, a taxa de ocupação média considerada é de 75%. Mesmo que haja uma rotatividade durante o dia, e que mais de um veículo ocupe a mesma vaga, deve ser levado em consideração que na pesquisa de preferência declarada o atributo tarifa é o que mais contribui negativamente para a utilidade total, e que, portanto espera-se por parte do usuário, uma grande reação com a cobrança de tarifas.

São considerados dias úteis os dias de segunda a sexta-feira e para o cálculo do tempo de retorno, em anos, foram considerados 260 dias úteis por ano.

TABELA 6.13 - TEMPO DE RETORNO DOS INVESTIMENTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE NOVOS ESTACIONAMENTOS

ESTACIONAMENTO	DIAS ÚTEIS	ANOS
E27	2.432	9,35
E28	2.201	8,47
E29	5.139	19,77
E30	4.102	15,78
E31	2.638	10,15
E32	2.790	10,73
E33	3.292	12,66
E34	3.504	13,48
E35	4.382	16,85
E36	3.031	11,66
E37	2.851	10,96
E38	3.504	13,48
E39	2.828	10,88

Com base nos dados da TABELA 6.13, observa-se que o tempo de retorno do investimento inicial, acrescidos dos custos de segurança, é muito elevado. Desta forma, percebe-se que, com o valor da tarifa proposto, o investimento é inviável.

A TABELA 6.14 e os GRÁFICOS 6.15, 6.16 e 6.17 apresentam uma comparação das utilidades dos novos estacionamentos se implantada a segurança e cobrança de tarifa de R\$ 2,00/dia. Levando-se em consideração os dados levantados pode-se observar que o grupo de professores prioriza a segurança. Por outro lado, para o grupo de servidores a segurança fica comprometida quando da existência da cobrança de uma tarifa. E, por último, no que se refere aos estudantes, estes não levam em consideração a segurança caso ocorra a cobrança da tarifa.

TABELA 6.14 - COMPARAÇÃO DAS UTILIDADES DOS NOVOS ESTACIONAMENTOS, SE IMPLANTADA A SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 2,00/DIA

GRUPO ⇒ UTILIDADE ↓	PROFESSOR		SERVIDOR		ALUNO	
	s/ seg. e sem tarifa	c/seg e tarifa	s/ seg. e sem tarifa	c/seg e tarifa	s/ seg. e sem tarifa	c/seg e tarifa
U _{E27}	-0,1244	-0,0389	-0,3702	-0,8947	-0,5990	-1,1605
U _{E28}	0,5850	0,6705	0,3857	-0,1388	0,1120	-0,4496
U _{E29}	-0,3481	-0,2627	-0,1734	-0,6979	-0,8496	-1,4111
U _{E30}	0,2258	0,3112	0,0034	-0,5211	-0,1056	-0,6671
U _{E31}	-0,7074	-0,6219	-0,5557	-1,0802	-1,0671	-1,6287
U _{E32}	0,4100	0,4954	0,1988	-0,3256	-0,1347	-0,6963
U _{E33}	-0,7074	-0,6219	-0,5557	-1,0802	-1,0671	-1,6287
U _{E34}	-0,7074	-0,6219	-0,5557	-1,0802	-1,0671	-1,6287
U _{E35}	0,2258	0,3112	0,0034	-0,5211	-0,1056	-0,6671
U _{E36}	0,2258	0,3112	0,0034	-0,5211	-0,1056	-0,6671
U _{E37}	0,7601	0,8456	0,5725	0,0480	0,3587	-0,2029
U _{E38}	-0,0850	0,0005	-0,1828	-0,7072	-0,4258	-0,9873
U _{E39}	0,4100	0,4954	0,1988	-0,3256	-0,1347	-0,6963

GRÁFICO 6.15 - COMPARATIVO DE UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS FUTUROS: SEM SEGURANÇA E SEM TARIFA x COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 2,00 - PROFESSORES

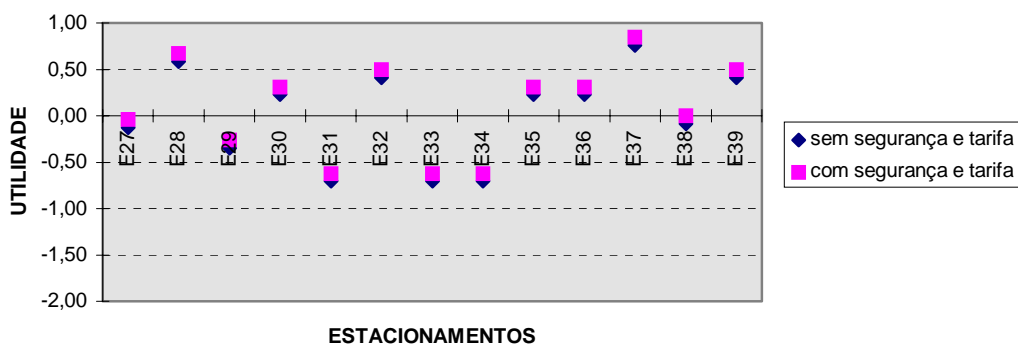


GRÁFICO 6.16 - COMPARATIVO DE UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS FUTUROS: SEM SEGURANÇA E SEM TARIFA x COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 2,00 - SERVIDORES

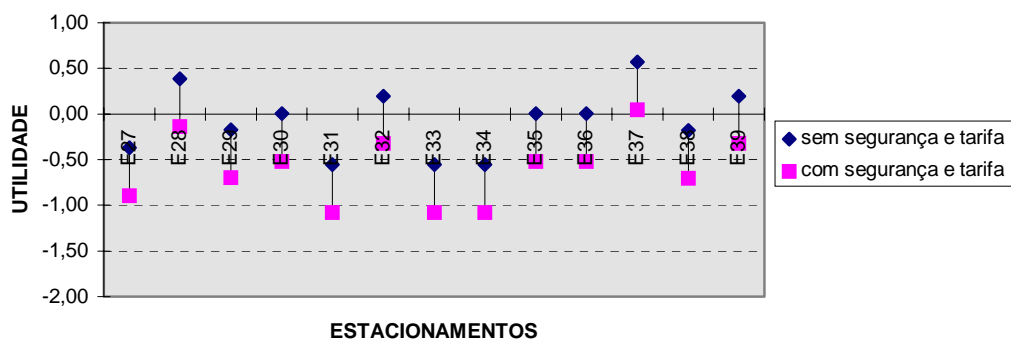
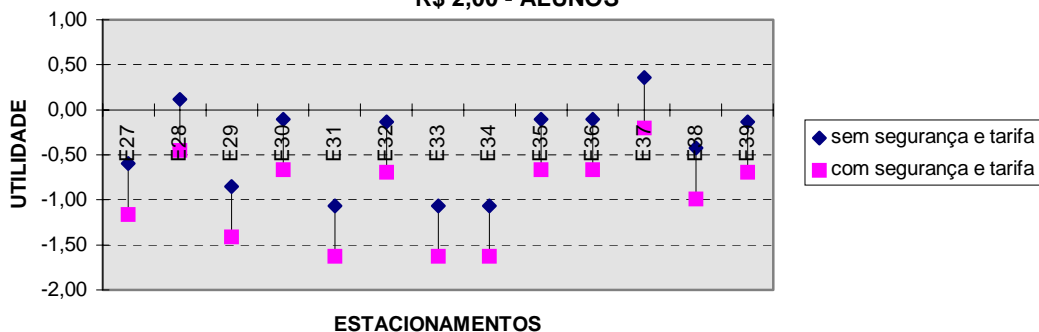


GRÁFICO 6.17 - COMPARATIVO DE UTILIDADES DOS ESTACIONAMENTOS FUTUROS: SEM SEGURANÇA E SEM TARIFA COM SEGURANÇA E TARIFA DE R\$ 2,00 - ALUNOS



7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

7.1 - Conclusões

A resolução de problemas relacionados ao planejamento de estacionamentos tem sido, nos últimos anos, um problema crítico de administradores quer a nível público, quer a nível privado. O rápido crescimento das cidades tem ocasionado problemas tanto a nível de circulação de veículos como também de áreas disponíveis para estacionamentos.

Diversas técnicas têm sido propostas para o tratamento do problema de estacionamentos em áreas públicas.

Neste trabalho, técnicas de preferência declarada foram utilizadas como uma forma de incluir preferências dos usuários e, ao mesmo tempo, avaliar os efeitos destas na demanda futura. Assim, tendo-se como base um estudo de caso, avaliaram-se alternativas para minimizar os efeitos de ausência de áreas dedicadas a estacionamentos. No estudo de caso, procurou-se, também, identificar ações alternativas num quadro de grande escassez de recursos.

As pesquisas e estudos realizados neste trabalho permitem uma visão ampla da situação atual dos estacionamentos da Universidade Federal de Santa Catarina, utilizados como estudo de caso.

Os resultados obtidos permitem, primeiramente, identificar os usuários dos estacionamentos da UFSC. A partir desta identificação é possível estabelecer um conjunto de ações e iniciativas que podem ser tomadas pela sua administração sem que exista a necessidade, imediata, de disponibilização

de grandes quantidades de recursos. Um exemplo, seriam programas de transporte solidário que poderiam atingir em torno de 60% da comunidade universitária.

A adoção de medidas para aumentar a segurança dos atuais estacionamentos traria para a população atual maiores benefícios do que a simples expansão do número atual de vagas existentes. Uma destas medidas incluiria a melhoria na iluminação existente atualmente. O orçamento total para operar esta melhoria situa-se na faixa de R\$ 55.000,00. Com este valor é possível construir uma área com 100 vagas novas. Parece, todavia, mais factível alocar esta quantia de recursos para recuperar as 1.788 vagas já existentes.

Uma das formas de reduzir os efeitos da falta de espaço para estacionamento consiste na adoção de sistemas e políticas para controle dos mesmos. Neste trabalho, esta questão relaciona-se a segurança das áreas existentes. Embora, o registro de ocorrências não seja significativo, este sentimento é generalizado na comunidade universitária. Assim, recomenda-se, com ênfase, a adoção de medidas que venham satisfazer as necessidades de segurança demonstradas.

Os modelos de preferência declarada têm sido utilizados em diversos estudos que relacionam o sistema de tráfego e de estacionamentos. A sua maior contribuição tem sido para avaliar demandas futuras e *trade-off* entre políticas utilizadas. Com base nos modelos estimados neste trabalho, foram realizadas simulações no que se relaciona com a cobrança de tarifas. Esta cobrança só se justificaria com taxas excessivamente altas para a comunidade da UFSC. Evidentemente, o desgaste político de tal medida é muito superior aos benefícios que eventualmente pudessem advir.

Por último, foram avaliadas as propostas de novos estacionamentos. A partir dos resultados obtidos, estas propostas foram hierarquizadas em termos de utilidade. Esta ordenação traz subsídios valiosos

para a construção de novas áreas dedicadas a estacionamentos. Contudo, esta ordenação deve ser considerada apenas para a situação atual dos estacionamentos, isto é, ao serem edificadas novas áreas de estacionamentos, os resultados obtidos provavelmente sofrerão a influência destas novas áreas. Assim, novas pesquisas devem ser realizadas.

7.2 - Recomendações para Trabalhos Futuros

Neste trabalho, técnicas de preferência declarada foram utilizadas para avaliar a situação de estacionamentos existentes na UFSC.

As preferências foram consideradas para cada um dos três segmentos que compõem a comunidade universitária: professores, servidores técnico-administrativos e alunos. Recomenda-se que em estudos posteriores técnicas de programação matemática sejam utilizadas para permitir unir estas preferências. Além deste ponto, limitações orçamentárias poderiam ser melhor tratadas com a utilização daquelas técnicas.

As opiniões expressas nas pesquisas realizadas caracterizam-se pelo fato de serem expressões subjetivas. Assim, recomenda-se que em novos estudos seja avaliada a utilização de técnicas de conjuntos difusos para modelagem das opiniões dos usuários.

A integração dos resultados obtidos nesta pesquisa com trabalhos relacionados ao fluxo e a circulação de veículos no e para o campus da UFSC é, também, uma direção de pesquisa a ser avaliada.

Finalmente, recomenda-se a realização de estudos que incorporem características de temporalidade. Estas poderiam permitir a adoção de novas políticas de atuação em relação aos estacionamentos existentes no campus.

BIBLIOGRAFIA

- BASTOS, L.C. (1994) *Planejamento da Rede Escolar: Uma Abordagem Utilizando Preferência Declarada*, Tese de Doutorado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- BATES, J. (1988) Econometric Issues in Stated Preference Analysis, *Journal of Transport Economics and Policy*.
- BATES, J., SKINNER, A., SCHOLEFIELD, G. e BRADLEY, R. (1997) Study of Parking and Traffic Demand: 2. A Traffic Restraint Analysis Model (TRAM), *Traffic Engineering + Control*, vol. 38, n° 3, pp. 135-140.
- BOLETIM DE DADOS, SEPLAN - Secretaria Especial de Planejamento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.
- BOVY, P.H.L. e BRADLEY, M.A. (1985) Route Choice Analyzed with Stated-Preference Approaches, *Transportation Research Record*, n° 1037.
- BRUINSMA, F.R. e RIETVELD, P. (1996) A Stated Preference Approach to Measure the Relative Importance of Location Factors. Tinberg Institute Rotterdam, Netherlands. [Http://netec.mcc.ac.uk/BibEc/Papers/tinber96-125.html](http://netec.mcc.ac.uk/BibEc/Papers/tinber96-125.html).

CARVALHO, M.C.M. (1993) *Transporte Rodoviário de Passageiros - Um Modelo de Divisão de Mercado*, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CLARK, P. e ALLSOP, R. (1993) The Use of Stated Preference Techniques to Investigate Likely Responses to Changes in Work Place Parking Supply , *Traffic Engineering + Control*, vol. 34, n° 7, pp. 350-354.

COOMBE, D., GUEST, P., BATES, J. e MASURIE, P.L. (1997a) Study of Parking and Traffic Demand: 1. The research programme, *Traffic Engineering + Control*, vol. 38, n° 4. pp. 204-208.

COOMBE, D., GUEST, P., SCHOLEFIELD, G. e SKINNER, A. (1997b) Study of Parking and Traffic Demand: 3. The effects of parking control strategies in Bristol, *Traffic Engineering + Control*, vol. 38, n° 4, pp. 204-208.

CURT TDM Project Listing, 1997
<http://www.curt.eng.ufs.edu/research/tdm/allproj.htm>

DAVIDSON, P. (1991) Stated Preference Application Techniques, PTRC: *Course: Introduction to Stated Preference Techniques*.

EFRÓN, A.J. (1995) *Indústria Hoteleira em Balneário Camboriú: Uma Visão Através de Modelos de Preferência Declarada*, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ESTUDO DE MEDIDAS DE MELHORIA DE CURTO PRAZO NOS ESTACIONAMENTOS, GESCC - Grupo de Estudos da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 1996.

- FREITAS, A.A.F. (1995) *Modelagem Comportamental dos Decisores através de Técnicas de Preferência Declarada: Uma Aplicação no Setor Imobiliário de Florianópolis-SC*, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FUJIWARA, A. (1997) Prediction accuracy of SP models based on panel data. 76th Annual Meeting of the TRB, Washington, DC, January.
- GALVEZ, T. e VÉJAR, G. (1994) Modelación de la Elección de Ruta en Redes Interurbanas Tarifcadas, Senventh International Conference on Travel Behaviour, vol. I, Chile.
- GOLDNER, L. G. (1994) *Um Metodologia de Avaliação de Impactos de Shopping Centers sobre o Sistema Viário Urbano*, Tese de Doutorado, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GONÇALVES, N.M. (1995) *Economias de Escala em uma Linha de Ônibus Urbano: O Enfoque Micro-Analítico*, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- GRANDO, L. e ULYSSEA, I.N. (1991) *Estudos dos Aspectos de Tráfego e Transportes do Campus Universitário*. Relatório Final, Universidade Federal de Santa Catarina.
- KROES, E.P. e SHELDON, R.J. (1988) Stated Preference Methodos, *Journal of Transport Economics and Policy*, January, pp. 11-20.
- LACERDA, C.D.F. (1989) *Uma Proposta de Metodologia para Análise de Cenários de Estacionamento Utilizando Análise Difusa e Sistemas Baseados*

em Conhecimento. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOUVIERE, J.J. (1988) Conjoint Analysis Modeling of Stated Preference - A Review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity, *Journal of Transport Economics and Policy*, January. pp. 93-119.

MATSUMOTO, S. e ROJAS, L. (1994) Discrete Logit Modelling Based on SP Data of the Analytical Hierarchy Process for Parking Choice, *Seventh International Conference on Travel Behaviour*, vol. I, Chile, pp. 443-453.

MCMILLAN, J.D.P., ABRAHAM J.E. e HUNT, J.D. (1997) *Collecting Commuter Attitude Data Using Computer Assisted Stated Preference Surveys*, University of Calgary, Calgary, Canadá <http://casuall.enci.ucalgary.ca/~jpmcmill/>

MORIKAWA, T. (1989) Incorporation Stated Preference Data in Travel Demand Analysis, Doctoral Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA.

NOVAES, A.G. e CARVALHO, M.C.M. (1994) Market Share Modelling of Intercity Bus Travel in Brazil, *Seventh International Conference on Travel Behaviour*, vol II, Chile.

PIGNATARO, L.J. (1973) *Traffic Engineering -Theory and Practice*, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New York.

PROJETOS E ORÇAMENTOS DE ESTACIONAMENTOS NO CAMPUS DA UFSC, ETUSC - Escritório Técnico Administrativo da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 1979.

PROJETOS E ORÇAMENTOS DE ESTACIONAMENTOS NO CAMPUS DA UFSC, ETUSC - Escritório Técnico Administrativo da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 1996.

TRANSPORTATION AND TRAFFIC ENGINEERING HANDBOOK, Englewood Cliffs, New York, Printice-Hall, 1982.

RELATÓRIO DO PLANO DIRETOR, CPDF - COMISSÃO DO PLANO DIRETOR FÍSICO, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

SENNA, L.A.D.S. (1992) Travellers Willingness to Pay for Reduction in Travel Time Variability, *VI World Conference on Transportation Research*, Lion, França.

SHELDON, R. Stated Preference: Design Issues, *PTRC: Couse: Introduction to Stated Preference Techniques*, 1991.

STATED PREFERENCE, 1997.

<http://www.mva-group.com/servpord/stated.htm>.

SWANSON, J. e PEARMAN, D. (1995) Some Aspects of Stated Preference Design. *Traffic Engineering + Control*, vol. 36, n° 6, pp. 345-347.

WARDMAN, M. (1991) Stated Preference Methodos and Travel Demand Forecasting: Na Examination of Scale Factor Problem, *Transportation Research*, vol 25A, n° 2/3.

VALDES, A. (1971) *Ingenieria de Trafico*, Espanha

ANEXO

ESTACIONAMENTO NA UFSC**QUESTIONÁRIO****NÚMERO DO QUESTIONÁRIO:** _____**A - DADOS DO ENTREVISTADO**

- 1 - SITUAÇÃO: Professor
 Servidor
 Aluno Graduação
 Aluno Pós-Graduação
- 2 - SEXO: Masculino
 Feminino

3 - IDADE: _____ anos

4 - LOCAL DE TRABALHO/ESTUDO NA UFSC: _____

5 - LOCAL ONDE RESIDE:

Rua: _____ N^o _____

Bairro: _____ Cidade: _____

B - PESQUISA ORIGEM-DESTINO

1 - Qual o meio de transporte utilizado hoje para vir ao campus da UFSC?

- automóvel como motorista
 automóvel como passageiro
 1 ônibus linha: _____
 2 ou + ônibus linhas: _____
 bicicleta
 motocicleta
 a pé
 táxi
 outro especificar: _____

2 - Se houvesse um sistema de transporte coletivo em melhores condições do que o atual, passando próximo de sua residência, utilizaria este transporte para se locomover para a UFSC ?

- sim
 não por quê? _____

C - ATRIBUTOS PRINCIPAIS PARA ESTACIONAMENTOS DA UFSC

Dos itens abaixo, assinale aqueles que você considera os mais importantes para escolha de estacionamentos (no máximo 5 itens).

- Distância do estacionamento ao local de trabalho/estudo
- Iluminação no estacionamento
- Pavimentação no estacionamento
- Valor da tarifa (quanto se pagaria por uma vaga)
- Uso restrito para professores/servidores/alunos
- Passarelas cobertas do estacionamento ao local de destino
- Cobertura do estacionamento
- Limpeza
- Facilidade de acesso de entrada e saída
- Disponibilidade de vagas (tempo de espera por uma vaga)
- Segurança dos veículos (ter um responsável pela guarda dos veículos)
- Urbanização e ajardinamento (visual agradável)
- Sombreamento com árvores
- Dimensões das vagas
- Facilidade de manobras dentro do estacionamento
- Sinalização
- Facilidade de serviços no próprio estacionamento (lavação de veículos)
- Manutenção das áreas verdes existentes (não utilizar estas áreas para novos estacionamentos)
- Outros

dia da semana	seg	ter	qua	qui	sex
período	manhã		tarde		noite
local:					data: