



Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Elétrica e Computação
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação

CATÁLOGOS ELETRÔNICOS BASEADOS EM COORDENADAS PARALELAS

Delermundo Branquinho Filho

Orientador: Prof. Weber Martins, Phd
Co-orientador: Prof. Lauro E. G. Nalini, Dr.

Goiânia
2007



Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Elétrica e Computação
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação

DELERMANDO BRANQUINHO FILHO

CATÁLOGOS ELETRÔNICOS BASEADOS EM COORDENADAS PARALELAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia da Computação da Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Engenharia da Computação.

Área de Concentração: Engenharia da Computação

Linha de Pesquisa: Sistemas Inteligentes

Orientador: Prof. Weber Martins, PhD.

Co-Orientador: Prof. Lauro E. G. Nalini, Dr.

Goiânia

2007

Ficha de Catalogação

Folha de Aprovação

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que me cercam, indistintamente, agradeço também a todos os seres, mesmo os não humanos, o que inclui meu gato, o Frederico Tikin Caramelo, pelo olhar paciente e meigo com que me olhava durante meus estudos.

A família, com certeza, é uma das peças fundamentais para que se chegue ao final de uma jornada difícil como esta. Sem esse pilar, falta a mão forte que te segura durante a caminhada. Eu tenho uma família ótima! As minhas filhas que sofreram com meu estresse, a LÍlian que, com seu amor (o que me é suficiente), me entendeu e me trouxe calma nos momentos difíceis.

Aos amigos, todos eles, mas em particular, meu orientador, pelo voto de confiança ao ser aceito no curso, pela perseverança de me manter no rumo, e pela qualidade exigida nas atividades, e enfim, por estar comigo no final, me apoiando e encorajando como sempre. Sem esquecer a pessoa fantástica do Lauro, em muitos momentos me tirou, neste caminho, de lugares escuros e frios, me trazendo à luz da ciência de forma clara e suave.

Agradeço realmente a todos aqueles, que de alguma forma, contribuíram para o sucesso desta empreitada.

Agradecer parece não ser suficiente, mas o possível. Aos amigos, colegas e inimigos. Obrigado! Vocês são importantes para a existência desta realidade, e no mais, são pessoas legais. Beijos a todos!

Sumário

LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE QUADROS	XII
LISTA DE QUADROS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XIII
RESUMO	XIV
ABSTRACT	XV
 1. INTRODUÇÃO.....	 1
1.1. TEMA.....	1
1.2. PROBLEMA E HIPÓTESES	2
1.3. MOTIVAÇÃO.....	3
1.4. JUSTIFICATIVA	4
1.5. METODOLOGIA	5
1.6. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	6
1.7. VISÃO GERAL DOS CAPÍTULOS	6
 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	 9
2.1. INTRODUÇÃO.....	9
2.2. CATÁLOGOS ELETRÔNICOS.....	10
2.2.1. MECANISMOS DE BUSCA E INTERFACES.....	10
2.2.2. PORTAIS.....	18
2.2.3. MODELO TRADICIONAL.....	23
2.2.4. COORDENADAS PARALELAS.....	32
2.4. CONCLUSÃO	40

<u>3.</u>	<u>SISTEMA PROPOSTO</u>	<u>43</u>
3.1.	INTRODUÇÃO.....	43
3.2.	CATÁLOGOS ELETRÔNICOS BASEADOS EM COORDENADAS PARALELAS	44
3.1.1.	INTERFACE DE INTERAÇÃO	45
3.1.2.	EXPANSÃO DOS CONCEITOS	47
3.1.3.	IMPORTÂNCIA	49
3.1.4.	VALOR E NOTA	50
3.1.5.	EXEMPLO PRÁTICO	53
3.1.6.	FILTROS	57
3.1.7.	SELEÇÃO DO PRODUTO	61
3.2.	CONCLUSÃO	62
<u>4</u>	<u>EXPERIMENTOS E RESULTADOS</u>	<u>64</u>
4.1	INTRODUÇÃO.....	64
4.2	AMOSTRA	64
4.3	MATERIAL E INSTRUMENTOS	68
4.3.1.	AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO	69
4.3.2.	FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO.....	69
4.3.3.	FORMULÁRIO DE PESQUISA EXPLORATÓRIA - ATRIBUTOS	70
4.3.4.	QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO APÓS COMPRAS.....	71
4.3.5.	PRODUTO VENDIDO - ACOMODAÇÕES EM PRAIAS BRASILEIRAS	72
4.3.6.	CENÁRIO DA EXPERIMENTAÇÃO.....	78
4.4.	PROCEDIMENTO GERAL E DELINEAMENTO	79
4.4.1.	INTRODUÇÃO	79
4.4.2.	AMOSTRA	79
4.4.3.	VARIÁVEIS.....	79
4.4.4.	FASES EXPERIMENTAIS	80
4.4.5.	SEQÜÊNCIA DOS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	81
4.5.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	83
4.5.1.	ANÁLISE DESCRITIVA	84
4.5.2.	ANÁLISE INFERENCIAL	91
4.6	DISCUSSÃO	102
<u>5.</u>	<u>CONCLUSÃO</u>	<u>105</u>
5.1	INTRODUÇÃO.....	105
5.2	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	106
5.3	TRABALHOS FUTUROS	107
5.4	GANHOS E PERDAS PESSOAIS.....	108
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>110</u>
	APÊNDICE I - EMPRESAS DE TURISMO - PESQUISA EXPLORATÓRIA	116
	APÊNDICE II - FORMULÁRIO PESQUISA EXPLORATÓRIA - ATRIBUTOS.....	118
	APÊNDICE III - BANCO DE DADOS DESCRITIVO DOS PARTICIPANTES	119
	APÊNDICE IV - DEFINIÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS ATRIBUTOS.....	121

ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	126
ANEXO II - TABELA QUANTITATIVA DE HOSPEDAGENS - IBGE	129
ANEXO III - FOLHA EXEMPLO DE DADOS DEMOGRÁFICOS DE ACOMODAÇÕES – IBGE.....	130
ANEXO IV - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO APÓS A COMPRA	131
ANEXO V - DISTRIBUIÇÃO DAS PRAIAS BRASILEIRAS - IBGE	132

Lista de Figuras

FIGURA 2-1 - MODELO DE APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS EM CATÁLOGOS ELETRÔNICOS TRADICIONAIS.	24
FIGURA 2-2 - TELA DE SELEÇÃO DE ATRIBUTOS	26
FIGURA 2-3 - TELA DE SELEÇÃO DE ATRIBUTOS COM ATRIBUTOS JÁ SELECIONADOS	27
FIGURA 2-4 - BARRA DE BOTÕES DE DO CATÁLOGO TRADICIONAL.	27
FIGURA 2-5 - BARRA DE BOTÕES DO CATÁLOGO TRADICIONAL APÓS APLICAÇÃO DE FILTROS.	28
FIGURA 2-6 - RODAPÉ COM INFORMAÇÕES DA QUANTIDADE DE PRODUTOS E PÁGINAS.....	28
FIGURA 2-7 - CORPO DA TELA COM SEIS PRODUTOS PARA SELEÇÃO.	29
FIGURA 2-8 - TELA DE FILTRO DE UM CATÁLOGO TRADICIONAL.	30
FIGURA 2-9 - TELA DE <i>FILTRO</i> APÓS A SELEÇÃO DO ATRIBUTO A INTERAGIR.....	31
FIGURA 2-10 - TELA DE <i>FILTRO</i> COM A INVERSÃO DO SENTIDO DE ORDENAÇÃO DOS ATRIBUTOS.....	31
FIGURA 2-11 - DISPOSIÇÃO DE UM ATRIBUTO EM UM EIXO VERTICAL.	33
FIGURA 2-12 - DISPOSIÇÃO DE DOIS ATRIBUTOS EM EIXOS VERTICAIS.	34
FIGURA 2-13 - DISPOSIÇÃO DE DOIS ATRIBUTOS EM EIXOS VERTICAIS COM COORDENADAS PARALELAS.	35
FIGURA 2-14 - DISPOSIÇÃO EM COORDENADAS PARALELAS PARA USUÁRIOS INTERNET.	36
FIGURA 2-15 - CAMINHOS LÓGICOS EM CP.	38
FIGURA 3-1 - BARRA DE BOTÕES DO SISTEMA PROPOSTO.	45
FIGURA 3-2 - INDICAÇÃO DA ESPESSURA DA LINHA DE LIGAÇÃO ENTRE OS PONTOS DAS CP.....	46
FIGURA 3-3 - DOIS PRODUTOS IMPRESSOS NA TELA EM CP	46
FIGURA 3-4 - TELA PRINCIPAL MOSTRANDO O RESULTADO DA ESCOLHA DO ATRIBUTO <i>ESTRELAS</i>	54
FIGURA 3-5 - TELA PRINCIPAL MOSTRANDO O RESULTADO DA ESCOLHA DO ATRIBUTO <i>ESTRELAS E PREÇO</i>	54
FIGURA 3-6 - TELA COM A SEGREGAÇÃO DA REGIÃO DE INTERESSE EM CP.....	56
FIGURA 3-7 - RODAPÉ DA TELA PRINCIPAL COM DADOS ESTATÍSTICOS.	56
FIGURA 3-8 - TELA COM A SELEÇÃO DE 4255 PRODUTOS ATRAVÉS DE TRÊS ATRIBUTOS ESCOLHIDOS.	57
FIGURA 3-9 - JANELA FILTRO DE PRODUTOS ATRAVÉS DOS VALORES DOS ATRIBUTOS.	59
FIGURA 3-10 - TELA EM CP APÓS MANIPULAÇÃO DOS VALORES NO FILTRO DE ATRIBUTOS.	60
FIGURA 3-11 - JANELA MOSTRANDO EFEITO DEGRADE EM CP.	61
FIGURA 3-12 - JANELA MOSTRANDO UM PRODUTO APONTADO PELO MOUSE.....	62
FIGURA 4-1 - DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DOS PARTICIPANTES	66
FIGURA 4-2 - DISTRIBUIÇÃO DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL DOS PARTICIPANTES	66
FIGURA 4-3 - DISTRIBUIÇÃO DA EXPERIÊNCIA EM SELECIONAR ATRIBUTOS DE ACOMODAÇÕES EM PRAIAS.	67
FIGURA 4-4 - FRAGMENTO DE CÓDIGO DE PÁGINA ONDE SÃO CAPTURADOS OS ENDEREÇOS DE E-MAIL.	71
FIGURA 4-5 - TELA INICIAL DO QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO.	72

FIGURA 4-6 - DISTRIBUIÇÃO DE ESTABELECIMENTO POR <i>ESTRELAS</i>	78
FIGURA 4-7 - TELA INICIAL E GUIA DO EXPERIMENTO.....	83
FIGURA 4-8 - GRÁFICO DE TESTE DE HIPÓTESE ENTRE AS MÉDIAS DE CP1 E CP2	93

Lista de Tabelas

TABELA 3-1 - EXEMPLO DE VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS PARA O CÁLCULO DAS NOTAS DOS PRODUTOS.....	51
TABELA 3-2 - EXEMPLO DOS VALORES RELATIVOS DAS NOTAS DOS PRODUTOS.	51
TABELA 3-3 - EXEMPLO DOS VALORES RELATIVOS DAS NOTAS DE UM PRODUTO IDEAL.....	52
TABELA 4-1 - ANÁLISE DESCRITIVA DA IDADE, NÚMERO DE VIAGENS E A EXPERIÊNCIA DOS PARTICIPANTES.	68
TABELA 4-2 - FREQUÊNCIAS DOS ATRIBUTOS DE ACOMODAÇÕES EM PRAIAS BRASILEIRAS.	73
TABELA 4-3 - ATRIBUTOS DO PRODUTO “ <i>ACOMODAÇÕES EM PRAIAS BRASILEIRAS</i> ”.	75
TABELA 4-4 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS VALORES DOS ATRIBUTOS INTERVALARES.	77
TABELA 4-5 - TEMPO GASTO NAS COMPRAS DOS CATÁLOGOS DO GRUPO B.	84
TABELA 4-6 - TEMPO GASTO NAS COMPRAS DOS CATÁLOGOS DO GRUPO A.	85
TABELA 4-7 - ESFORÇO DESPENDIDO NAS COMPRAS DOS CATÁLOGOS DO GRUPO B.....	85
TABELA 4-8 - ESFORÇO DESPENDIDO NAS COMPRAS DOS CATÁLOGOS DO GRUPO A.	86
TABELA 4-9 - PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA ENTRE AS AFIRMAÇÕES E O FORMULÁRIO DE SATISFAÇÃO.	87
TABELA 4-10 - TESTE-T HETEROCEDÁSTICO ENTRE CP1 E CP2.....	93
TABELA 4-11 - TESTE-T HETEROCEDÁSTICO ENTRE TR2 E TR1.	94
TABELA 4-12 - TESTE-T HETEROCEDÁSTICO ENTRE CP1 E TR1.....	95
TABELA 4-13 – TESTE-T HETEROCEDÁSTICO ENTRE CP2 E TR2.....	95
TABELA 4-14 - TESTE-T: DUAS AMOSTRAS EM PAR PARA MÉDIAS DA VARIÁVEL ESFORÇO (TR1-CP2).	96
TABELA 4-15 - TESTE-T: DUAS AMOSTRAS EM PAR PARA MÉDIAS DA VARIÁVEL ESFORÇO (CP1-TR2).	97
TABELA 4-16 - TESTE DE HIPÓTESE (X^2) DOS GRUPOS TR1-CP2 E CP1-TR2.....	98
TABELA 4-17 - LEGENDA PARA MATRIZ DE CORRELAÇÃO.....	100
TABELA 4-18 - MATRIZ DE CORRELAÇÃO DO GRUPO CP1-TR2.....	101
TABELA 4-19 - MATRIZ DE CORRELAÇÃO DO GRUPO TR1-CP2.....	102
TABELA 5-5-1- EXEMPLO DE DADOS FORNECIDOS PELO IBGE.....	129

Lista de Quadros

QUADRO 3-1 - EXPANSÃO DOS CONCEITOS DA APLICAÇÃO VOPC.....	47
--	----

Lista de Abreviaturas

CP	Coordenadas Paralelas
CRM	Customer Relationship Management
CHI	Computer Human Interaction
CSCW	Computer Supported Collaborative Work
DW	Data Warehouse
DM	Data Mine
EMBRATUR	Empresa Brasileira de Turismo
HCI	Human-Computer Interaction
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TR	Catálogo Tradicional
IBM	Industries Business Machine
URL	Uniform Resource Locator
UF	Unidade da Federação
VOPC	Visual One Page Catalog

Resumo

Esta dissertação descreve e valida empiricamente uma nova proposta em Catálogos Eletrônicos, baseada no trabalho “Catálogo Visual em Página Única” (do Inglês, Visual One Page Catalog, VOPC) [LLW 2003][L&W 2004]. A Teoria de Coordenadas Paralelas é o principal embasamento teórico do tipo de catálogo estudado. A interface proposta para Catálogos Eletrônicos baseados em Coordenadas Paralelas apresenta, além dos produtos filtrados em uma única página, múltiplos atributos em duas dimensões apenas. Dentre as extensões ao VOPC original, destacamos o uso de desvanecimento e distâncias entre atributos proporcionais às importâncias relativas. Para avaliar a eficiência deste novo tipo de catálogo eletrônico, duas interfaces foram desenvolvidas: interface tradicional (referencial de comparação, tipicamente encontrada em portais na Internet) e Coordenadas Paralelas. O objetivo geral deste estudo é contribuir para o avanço de Catálogos Eletrônicos no sentido de facilitar a busca e seleção de produtos. Especificamente, compara-se a eficiência (medida pela duração temporal do processo de busca e seleção) e o esforço (medido pelo número de cliques do usuário) nessas duas condições experimentais. Como resultado dos processos de análise estatística (descritiva e inferencial) e interpretação de dados, registrou-se a equivalência entre interface tradicional e Coordenadas Paralelas, mesmo sendo esta última menos familiar aos usuários. Acredita-se que, com o aumento da familiarização com o sistema proposto, pode-se obter diferenças significativas favoráveis ao mesmo.

Palavras chave: Catálogos Eletrônicos, Coordenadas Paralelas, Internet.

Abstract

This dissertation introduces and empirically validates a new proposal in Electronic Catalogs, based on Visual One Page Catalog (VOPC) [LLW 2003][L&W 2004]. The Theory of Parallel Coordinates is the main theoretical basis for this study. The proposed interface to Electronic Catalogs based on Parallel Coordinates presents, besides filtered products on a single page, multiple attributes in only two dimensions. Among the extensions of original VOPC, it should be highlighted the use of fading and distances between attributes proportional to their relative importance degrees. To evaluate the efficiency of this new electronic catalog, two interfaces have been implemented: traditional (reference for comparison, usually found at portals in the Internet) and Parallel Coordinates. The principal objective of this study is to contribute with the improving of Electronic Catalogs in order to ease product search and choice. Specifically, efficiency (measured by the temporal duration of the search and choice process) and effort (measured by the number of clicks of the mouse) are compared in these two experimental conditions. As result of the (descriptive and inferential) statistical analysis and data interpretation, the equivalence between traditional and Parallel Coordinates was obtained, even being the last one less familiar. Hypothetically, as the proposed system becomes more familiar, favorable significant differences could happen in future experiments.

Key words: Electronic Catalogs, Parallel Coordinates, Internet.

1. INTRODUÇÃO

“A falta de tempo é a desculpa dos que perdem tempo por falta de método”.

Albert Einstein.

1.1. Tema

Com o surgimento da Internet e a facilidade de comunicação, surgiram meios eficientes de realizar negócios. Os usuários entram no ambiente de Comércio Eletrônico, como forma de acesso a transações comerciais na rede mundial. Essas transações podem ser de compra ou venda.

O tema deste trabalho se restringe ao estudo em **Catálogos Eletrônicos**, peça fundamental para que transações ocorram no Comércio Eletrônico, onde persistem vários problemas operacionais.

1.2. Problema e Hipóteses

Para o Comércio Eletrônico, Catálogos Eletrônicos são ferramentas indispensáveis para a realização de negócios, pois fornecem meios para a localização de produtos¹ a serem comprados.

Os Catálogos Eletrônicos atuais (chamados “tradicionais”) são hierárquicos, revelando-se filtros ineficientes para a localização de produtos. Procura-se, então, desenvolver técnicas mais eficientes para sua construção.

Este estudo utiliza conceitos de geometria multidimensional para criar as Coordenadas Paralelas (CP) [INS 1990]. A visualização das associações entre produtos e seus atributos são representadas de forma simples em duas dimensões.

O **objetivo geral** da pesquisa é:

- Contribuir para o avanço de Catálogos Eletrônicos no sentido de facilitar a busca e seleção de produtos.

Dentre os **objetivos específicos**, destacam-se:

- Comparar a interface dos Catálogos Eletrônicos baseados em Coordenadas Paralelas ao método tradicional², usando estatística descritiva e inferencial;
- Mensurar a duração dos processos de busca e seleção como forma de medir a eficiência;
- Mensurar a quantidade de cliques do usuário como forma de medir seu esforço.

Negócios on-line demandam sistemas eficientes para consumidores cada vez mais exigentes. Na disputa por mais consumidores, catálogos inteligentes estão entre os mais promissores meios para atingir tal meta. Dentre os vários problemas em Catálogos Eletrônicos, esta pesquisa se restringe ao **problema**:

¹Neste trabalho, “produtos” englobam, inclusive, o que denominamos “serviços”.

²Na leitura da justificativa deste estudo, o leitor encontrará a descrição resumida das gerações (fases) de interfaces de Catálogos Eletrônicos.

- **Como selecionar produtos em catálogos eletrônicos de forma rápida e com o menor esforço?**

Neste estudo, dois métodos para a construção de catálogos eletrônicos são abordados. O primeiro método é tradicional hierárquico (TR), o segundo método é baseado em Coordenadas Paralelas (CP). **Se** existem diferenças no tempo e/ou no esforço na seleção de produtos, **então** podemos supor a existência de diferenças entre métodos. Essas diferenças podem ser consideradas variações da eficiência entre os métodos utilizados.

A hipótese básica deste estudo é:

- **Se os usuários selecionam produtos mais rapidamente com menor esforço usando Coordenadas Paralelas, quando esse é comparado ao modelo tradicional, então Coordenadas Paralelas é mais eficiente para a construção de catálogos eletrônicos.**

As hipóteses secundárias são:

- **Se a representação visual em duas dimensões usando CP é mais simples, então esse modelo de interface simplifica a seleção de produtos em catálogos eletrônicos, isso reduz o tempo de busca em relação ao catálogo TR;**
- A eficiência do método promove a tendência de retorno³ dos consumidores;
- Catálogos eletrônicos baseados em CP diminuem o esforço dos usuários, o número de cliques de mouse é menor.

1.3. Motivação

Catálogos e comércio eletrônicos combinados estão sendo usados por uma porção significativa dos agentes econômicos, financeiros e comerciais. O desenvolvimento de

³Quando o usuário percebe a eficiência da ferramenta de busca, a tendência é de retornar, por entender que aquele é o melhor método [F&C 2005]. A eficiência do catálogo é medida, na percepção do usuário, com o Questionário de Satisfação (Anexo V), questões sobre eficiência e satisfação (Tabela 4-9).

ferramentas, inteligentes e ágeis, na busca e seleção de produtos (catálogos eletrônicos), fortalecem sobremaneira as estratégias de negócio dessas instituições.

Nesta pesquisa, examinam-se aspectos envolvidos no **processo** de busca e **seleção** de produtos, com o objetivo de aperfeiçoamento de interfaces para catálogos eletrônicos. De maneira geral, os catálogos atuais exibem uma grande quantidade de opções e de informações. **A redução de tempo e esforço gastos na localização de produtos** motiva o desenvolvimento deste trabalho.

1.4. Justificativa

Com o advento da Internet e conseqüentemente do Comércio Eletrônico, os **sistemas** passam a ter um valor significativo para as empresas, uma alavanca para novas estratégias de gerenciamento de clientes. Sistemas de gerenciamento de relacionamento de clientes e fornecedores (como por exemplo, *Customer Relationship Management*, **CRM**) conectam diretamente compradores e vendedores, apóiam a troca de informações totalmente digitadas entre eles, eliminam os limites de tempo e espaço, apóiam-se interativamente, podendo adaptar-se dinamicamente ao comportamento do cliente. Tais sistemas podem ser atualizados em tempo real [ALB 2003]. Por sua vez, a quantidade de informações e opções na Internet cresce acima da capacidade humana de processá-las. Os sistemas de relacionamento são facilitadores em e-Business⁴. Então **como facilitar a localização de produtos?** A resposta pode estar no entendimento das gerações de catálogos eletrônicos.

A **primeira geração** de catálogos eletrônicos é **estática**. Um especialista precisa fazer as alterações e disponibilizá-las manualmente. A **localização** de produtos é **seqüencial** (em páginas). Com o crescimento da diversidade de produtos e opções, esse tipo de catálogo tornou-se inviável.

A **segunda geração** de catálogos eletrônicos é **dinâmica**. O sistema seleciona produtos através de **palavras chave**. O universo de produtos mostrados aos usuários é menor

⁴Compreendemos *e-Business* como aplicações (softwares ou programas de computador) e métodos de trabalho que permitem administrar o negócio em nível operacional, gerencial e estratégico, integrando os processos internos entre si e relacionando a empresa com seus consumidores, clientes, fornecedores, distribuidores, funcionários e parceiros. [ALB 2003].

nesta geração, mas deve-se considerar que, neste caso, os produtos mostrados baseando-se em frequências (contagem) destes mesmos produtos em consultas anteriores. O sistema exibe produtos sem qualquer relação com o pedido do cliente, a quantidade de produtos exibidos continua sendo enorme [BSJ 2000].

Este trabalho se baseia na construção de um **novo modelo** de interface para catálogos eletrônicos. O modelo proposto usa CP para conseguir uma **visualização** simplificada, com o objetivo de exibir o produto, ou a região de produtos, que esteja de acordo com as preferências do consumidor [F&C 2005].

Coordenadas Paralelas permitem a criação de regras de decisão [INS 1990] (chamados de **heurística**). Tais regras são visões passivas para a maioria dos usuários, que não tem (ou impossibilitado de ter) pleno conhecimento das alternativas disponíveis de produtos e, portanto, não pode tomar decisões perfeitas, mas que, não obstante, procura a informação ativamente e tenta tomar decisões satisfatórias [S&K 2000, p. 397].

Justifica-se, então, a pesquisa de métodos que levem à eficiência de Catálogos Eletrônicos. Métodos que reforcem as regras compensatórias⁵ de decisão do consumidor [S&K 2000, p. 407]. Neste caso, ferramentas facilitadoras para a seleção de produtos e o uso de sistemas inteligentes para a geração de negócios.

1.5. Metodologia

Este estudo caracteriza-se pelo levantamento bibliográfico como procedimento inicial, seleção da literatura de interesse, concatenação do pensamento encontrado a respeito do tema como fundamentação teórica, a verificação dos fatos em relação à teoria, bem como a confrontação das respectivas definições.

Após estudos de revisão bibliográfica e fundamentação sobre o objeto de estudo, Coordenadas Paralelas, este trabalho registra experimentos no sentido de obter **evidências estatísticas** sobre a importância **dos resultados** encontrados. Tal abordagem é testada empiricamente por meio de experimentação.

⁵Ao seguir uma *regra compensatória*, o consumidor avalia as opções dos objetos em termos de cada atributo relevante e, faz o somatório do peso ou a soma da pontuação de cada objeto. O somatório dos pontos reflete o mérito relativo ao objeto como uma escolha de compra potencial.

1.6. Principais Contribuições

Este estudo apresenta algumas contribuições para a melhoria de Catálogos Eletrônicos desenvolvidos para a Internet. Através da verificação da inovação tecnológica sugerida pela IBM⁶ (VOPC), **melhorar o desempenho das ferramentas de busca e seleção de produtos.**

Dentre as principais contribuições apresentadas, podemos destacar:

- Contribuir para o avanço de Catálogos Eletrônicos no sentido de facilitar a busca e seleção de produtos. Especificamente, compara-se a eficiência (medida pela duração temporal do processo de busca e seleção) e o esforço (medido pelo número de cliques do usuário);

1.7. Visão Geral dos Capítulos

O presente estudo compõe-se de cinco capítulos. O primeiro capítulo é introdutório, descreve o problema, formula hipóteses e justificativa a motivação da pesquisa.

O **Capítulo 2** inicia a fundamentação teórica sobre o tema Catálogos Eletrônicos, mecanismos para a solução do problema de busca e seleção de produtos, a relação com a Internet, o comportamento do consumidor como agente de interação em Catálogos Eletrônicos diante de uma decisão de compra. O texto também descreve o conceito de Coordenadas Paralelas com um exemplo simples.

O **Capítulo 3** apresenta o sistema proposto com o Catálogo Eletrônico baseado em Coordenadas Paralelas. São demonstradas a forma de implementação e as telas com instruções de operação da aplicação desenvolvida.

O **Capítulo 4** apresenta o experimento realizado, a criação do banco de dados, a metodologia e suas definições. Adicionalmente, os resultados apresentados no experimento são acompanhados de análises estatísticas.

⁶A sigla IBM significa: International Business Machines.

O **Capítulo 5** comenta os resultados obtidos e conclui, sobre as contribuições do sistema proposto, quando comparado ao método tradicional. Faz reflexões a respeito das contribuições, de um lado a pesquisa em Catálogos Eletrônicos, e de outro os ganhos pessoais com a experiência científica.

Parte I - Fundamentação Teórica

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

"Somente duas coisas são infinitas, o universo e a estupidez humana, e eu não estou certo a respeito da primeira".

Albert Einstein

2.1. Introdução

No contexto deste estudo, Catálogos Eletrônicos é a construção de agentes que possam fornecer as **melhores opções**, aos consumidores, de forma ágil e fácil. Com o enfoque na predição do comportamento do consumidor diante de uma situação de escolha, pesquisadores e profissionais de diversas áreas (como Economia, Marketing, Psicologia entre outras) adotam as mais diversas abordagens.

Neste estudo, destaca-se a abordagem visual, um catálogo eletrônico com interface baseada em **Coordenadas Paralelas**. Esse modelo de representação gráfica permite criar visualmente, associações entre características objetivas e subjetivas dos produtos. As associações durante a busca, seleção e decisão de compra são objetos de pesquisa que envolve o **comportamento do consumidor**, habilidades muitas vezes desconhecidas pelos próprios compradores, onde o desejo e a realização de fundem na satisfação após a compra.

Para entender o contexto onde estão inseridos os tópicos principais desta pesquisa, temos que conhecer como estão sendo tratados os **mecanismos de busca** e a retenção da informação, em particular, pelos catálogos eletrônicos desenvolvidos para a Internet.

2.2. Catálogos Eletrônicos

A primeira tentativa de pesquisa na Internet é, quase sempre, uma experiência frustrante. A razão dessa frustração é a forma descentralizada com que a Internet foi concebida, o conceito da rede é não ter um ponto central. As normas e leis complementam a estrutura, mas se resumem aos padrões e protocolos de comunicação.

Para um usuário iniciante, a Internet é um imenso repositório de informações completamente desorganizadas. Apesar disso, é possível encontrar a maioria das informações que se procura, ou então que se saiba o endereço da página (URL)⁷. Normalmente, uma página é catalogada por uma entidade computacional chamada *sistema de busca*.

2.2.1. Mecanismos de Busca e Interfaces

As ferramentas de busca, ou **mecanismos de busca**, são desenvolvidas com o objetivo de captura e armazenamento de informações da Internet. O estudo realizado nesta dissertação não está associado aos mecanismos de busca da Internet. Um mecanismo de busca, da Internet, cria uma base de dados sobre as páginas na Internet. São coletadas por programas de computador chamados de *wanderer*, *crawler*, *robot*, *worm*, *spider*. Os mecanismos criam arquivos coletados com índice de títulos, textos completos, tamanhos, URL etc. Não há critério de seleção para o armazenamento dos arquivos. São aplicados apenas valores com esquemas de contagem. Cada mecanismo cria seu próprio algoritmo de busca, armazenamento e indexação [B&T 1996].

Catálogos Eletrônicos são mais do que mecanismos de busca ou versões eletrônicas do catálogo impresso. Catálogos Eletrônicos são gerenciadores de conteúdo que prove aos usuários a habilidade de montar, agregar e normalizar as informações sobre os

⁷URL - Uniform Resource Locator. Uma forma de identificação simbólica, na verdade uma troca entre o nome e o endereço do destino é feita no momento da consulta. O usuário digita a URL na barra de endereços do navegador, exemplo <http://www.ufg.br>.

produtos rapidamente em uma base de dados. Um catálogo eletrônico prove a seus usuários, a facilidade da representação interativa através de uma interface visual [L&P 2000].

As interfaces dos catálogos eletrônicos atuais, chamados neste estudo de **Catálogos Eletrônicos Tradicionais (TR)**, suportam vários métodos de busca e navegação. A navegação é orientada por palavras chave, parâmetros interativos, filtros, ranking e comparações de produtos lado a lado. Esses métodos de navegação no universo de produtos, algumas vezes, são metafóricos para a maioria dos usuários, pois há a possibilidade de não se saber, ou não entender, qual palavra chave está associada ao produto que se queira procurar.

Apesar de todas as dificuldades citadas, os usuários identificam automaticamente os sucessos das pesquisas em Catálogos Eletrônicos. Sendo que 60% das buscas, com sucesso, mostram resultados com predicados, satisfatórios, independentes do usuário. Os outros 40%, com menos sucesso, é devido à ferramenta de busca e sua interface, falta detectar, através da interação, o que os usuários gostariam de encontrar [LLC 2005].

Não há indícios de uma ferramenta de busca, ou catálogo eletrônico, ideal ou completa. Para se decidir por qual catálogo escolher, deve-se considerar: o assunto desejado, a resposta esperada e as características funcionais e operacionais do mesmo. Como estratégia, pode-se utilizar mais de um catálogo para a mesma pesquisa, justamente pela diversidade dos produtos e seus atributos, ambos indexados em suas bases de dados [R&M 1999].

Os estudos, envolvendo Catálogos Eletrônicos e interfaces gráficas, estão sendo feitos há décadas. Em 15 de maio de 1999 na conferencia CHI99 (Conference of Human Interaction⁸), os pesquisadores Markus Stolze e Jiirgen Koenemann, apresentaram os resultados de seus trabalhos com as interfaces de interação homem-máquina (HCI - Human Computer Interaction). Há quase uma década atrás, os estudos já confirmavam o forte envolvimento de Catálogos Eletrônicos com o avanço das HCI. E naquele momento, os catálogos eletrônicos já iniciaram a incorporação de interfaces dinâmicas, explorando as melhores possibilidades computacionais.

A interação homem-máquina (HCI), é uma disciplina que está preocupada em responder como as pessoas concebem, implementam, como os usuários interagem com os

⁸As conferencias anuais sobre a interação homem-máquina (CHI) são promovidas pela ACM SIGCHI (Association for Computing Machinery, Special of Interested Group of Computer-Human Interaction).

sistemas de computador, e por último, como computadores afetam os indivíduos, as organizações e a sociedade. Os elementos interativos em foco são os programas de computador e seus usuários, sejam estes usuários, grupos ou sociedades. A interação homem-máquina é proporcionada pelas interfaces de comunicação, em nosso caso, a interface é baseada em Coordenadas Paralelas.

Várias tecnologias usadas no Comércio Eletrônico, dentre elas as HCI, fundamentam-se na psicologia do comportamento do consumidor. Em um ambiente de **compra**, as ferramentas facilitadoras com o objetivo de localização de produtos, permitem interações que ajudam o consumidor na busca pela satisfação de suas necessidades [LLW 2003]. Por outro lado, em um ambiente de **venda**, além da diminuição dos custos das transações via Internet. Os catálogos eletrônicos objetivam-se a aumentar a velocidade com que estas transações acontecem. Como as empresas concentram-se em um mercado virtual específico, tais necessidades podem ser satisfeitas com apenas uma interface [WHI 2000].

Dada à complexidade envolvida no comportamento do consumidor, quando esse interage com catálogos eletrônicos, o desafio é estabelecer um volume mínimo de opções para serem analisadas. Os cientistas, envolvidos nas pesquisas em HCI, revelam as forças propulsoras no desenvolvimento de catálogos eletrônicos, dentre elas destacamos:

- O aumento da competição entre os desenvolvedores de catálogos eletrônicos. Tais desenvolvedores criam meios importantes para a evolução do design, atraindo mais consumidores com a personalização das interações, reforçando o retorno a tais interfaces;
 - Novos produtos exigem novas técnicas de marketing, e estas, exigem novas interfaces, por exemplo, na venda de produtos complexos. Estes requerem suporte adicional para os compradores, pois há a necessidade de que suas escolhas sejam confiáveis;
 - Com o aumento do número de produtos, suas opções, versões e necessidades pessoais dos compradores, as organizações precisam criar meios eficientes de colocar seus produtos frente aos compradores de forma eficiente;
-

- Com o aumento do número de usuários Internet, surgiram novas classes de compradores com diferentes necessidades e expectativas, as interfaces desenvolvidas para catálogos eletrônicos, estão se tornando ferramentas para os profissionais de compra.

Algumas técnicas HCI estão sendo aplicadas em catálogos eletrônicos, podemos destacar a manipulação direta dos dados, a visualização de informações, a personalização das interações, a modelagem do usuário através de agentes inteligentes nas interfaces [S&K 1999]. Ao interagir com um catálogo eletrônico qualquer, o usuário permite que dados sejam transmitidos e captados, transformados, armazenados e interpretados de forma simbólica⁹. Esses mesmos dados são analisados pelo usuário, que os interpreta simbolicamente conforme seu *modelo mental*¹⁰. A atualização dinâmica deste modelo mental são processos chamados de **cognição** (aprendizado), cujo resultado é a produção de informação (conhecimento). As informações armazenadas são usadas em uma nova decisão de compra [FER 2004].

Dois anos antes, na conferência da CHI97, outros dois pesquisadores publicaram um artigo sobre a seleção de produtos em catálogos eletrônicos. A hipótese básica é que os usuários, ao interagir com catálogos eletrônicos, aplicam a técnica de inspeção de produtos na tela, de cima para baixo, seqüencialmente. As técnicas de inspeção mais usadas são basicamente as restrições do número de produtos visíveis para a decisão de compra, considera-se para isso, aquilo que é relevante. Essa técnica é usada comumente em catálogos tradicionais, pois seu modelo de apresentação propicia uma inspeção seqüencial, em páginas. [S&S 1997].

Os autores dividiram a seqüência de inspeção em três partes:

- *Explorar antes de selecionar*: Os usuários inicialmente levam mais tempo explorando completamente uma lista de produtos. Em particular, eles

⁹A forma binária, ligada e desligada, é a simbologia usada nos computadores para representar o mundo real. Cada letra do alfabeto é representada por um conjunto de oito dígitos que variam entre zero (ligado) e um (desligado).

¹⁰Cada pessoa constrói seu modelo mental a partir de experiências de vida, estes modelos são comparados a novas situações para a tomada de decisões.

investigam a variação de preço, valora os predicados mais complexos envolvendo os atributos intervalares, e não fazem perguntas simples envolvendo atributos nominais, cujas respostas são *sim* ou *não*, tais atributos são considerados, ou tratados, apenas como filtros;

- *Predicados mais importantes vêm em primeiro*: Os usuários decidem, primeiramente, baseando-se na importância relativa exercida de cada atributo na qualidade do produto, a partir dos resultados obtidos nesta avaliação, a seleção é feita¹¹;
- *Seleção sensível ao preço*: Os usuários avaliam os efeitos do preço em suas seleções. Eles verificam o impacto do preço, e não excluem tanto os produtos mais caros, tão poucos os mais baratos, no entanto, limitam os valores em uma faixa considerada segura, os usuários definem valor máximo e mínimo que estão dispostos a pagar.

De forma semelhante, da Computação para a Psicologia, o modelo apresentado pelos autores Titus e Everett [T&E 1995], baseia-se na suposição de que: as interações do consumidor com ambientes de venda, “consistem em atividades de finalidade de procura que antecedem a compra, ou alguma forma de atividade de procura contínua como comportamento de navegação”. Esta suposição é consistente com ambiente Internet [T&E 1995, p. 111]. Tal suposição pode ser entendida ao observar as fases ou estágios no processo de decisão de compra [EKB 2000, p.115].

A **primeira fase**, no processo na tomada de decisão de compra envolvendo o comportamento do consumidor, é o **reconhecimento do problema**. Pode ser entendido como “a percepção de uma diferença entre o estado desejado de coisas, e a situação real que seja suficiente para despertar e ativar o processo decisório”.

A **segunda fase** é a **busca de informações**. Uma vez que o reconhecimento de necessidade ocorre, o consumidor pode, então, ocupar-se de uma busca do que vai satisfazer a necessidade. Podemos supor que nesta fase de busca, os usuários usam os filtros dos

¹¹O conceito de *predicados mais importantes* é usado no sistema proposto (Capítulo 3), com o nome de *importância*, que ao final do processamento é expressa numericamente por uma *nota* atribuída ao produto.

catálogos eletrônicos, objetivam diminuir o universo de produtos a serem apresentados pelas interfaces.

A **terceira fase** é o processo de **avaliação das alternativas**. É referente à comparação de várias alternativas para a compra e consumo de produtos, com base nos critérios sentidos pelo consumidor como importantes na avaliação. De acordo com nossa hipótese alternativa, nesta fase o modelo de interface desenvolvida para catálogos eletrônicos, pode causar diferenças significativas nos tempos e no esforço do usuário.

A **quarta fase** é a **intenção de compra**, uma função do sentimento (atitude). Portanto, alguns fatores podem afetar a intenção de compra, entre os quais: Fatores Sociais, como cultura, classes sociais e grupos de referências, como já fora dito. Fatores situacionais, que dizem respeito à disponibilidade de renda, entre outros fatores. Esta quarta fase serviu de orientação na geração do banco de dados de produtos, por meio das pesquisas exploratórias do produto *praia* e seus atributos (Apêndices I, II e IV).

A **quinta, e última fase**, é chamada de **pós-compra**. Após comprar e experimentar o produto, o consumidor sentirá algum nível de satisfação ou insatisfação. Na visão do autor, esse nível de satisfação poderá ter um efeito de retorno à compra seguinte. Esta última fase, do processo de compra, é simulada com os usuários respondendo questionário de satisfação, (Apêndice V). O objetivo é verificar, em uma nova compra, qual catálogo o usuário tem a maior preferência de uso.

As técnicas HCI evoluíram ao longo do tempo, tanto nos estudos sobre o comportamento do consumidor, quanto do ponto de vista de software. Uma HCI tem como meta, a construção de sistemas que interajam com o usuário através de uma interface efetiva, cujas funções sejam adequadamente desempenhadas pelos usuários (operadores, controladores e mantenedores). Esta interface deve ter habilidades suficientes para minimizar o **tempo de treinamento** requerido pelos usuários. No entanto, deve estimular a padronização interna e externa entre sistemas.

O foco essencialmente mecanicista¹² da HCI começou a se desfazer nos últimos anos, talvez devido a intensa disseminação da Internet. O fenômeno Internet provocou uma explosão do número de usuários, acrescentando mais uma perspectiva estratégica as HCI. Proporcionou o surgimento de modelos e tecnologias chamadas de Trabalho Colaborativo Suportado pelo Computador (CSCW - Computer Supported Collaborative Work), que enfatizam, cada vez mais, o elemento humano e grupal na interação com máquinas e programas de computador [FER 2004].

Atualmente os estudos em HCI estão divididos em vários tópicos, assim organizados:

1. Uso e contexto dos computadores:
 - a. Organização humana no meio social e no trabalho;
 - b. Áreas de aplicação (Marketing, Educação, Catálogos Eletrônicos, etc.);
 - c. Ajuste e adaptação às interações homem-máquina;
2. Características humanas:
 - a. Processamento da informação humana;
 - b. Linguagem, comunicação e interação;
 - c. Ergonomia;
3. Sistemas de computadores e arquitetura de interfaces:
 - a. Dispositivos de entrada e saída;
 - b. Técnicas de diálogo;
 - c. Registro e classificação dos diálogos;
 - d. Computação gráfica;
 - e. Arquitetura de diálogos;
4. Processo de desenvolvimento:
 - a. Design de interfaces;
 - b. Técnicas de implementação;

¹²Inicialmente os estudos feitos em HCI eram voltados para interações homem-máquina, para qualquer tipo de máquina. Hoje os estudos estão voltados para as interfaces de interação, em nosso caso as interfaces de interação do homem com os sistemas de computador, sendo este último um catálogo eletrônico.

- c. Técnicas de avaliação;
- d. Pilotos e estudo de casos.

Em todos os tópicos, o processo de desenvolvimento de interfaces leva em consideração a incorporação do desenho, ou arquitetura de diálogos, entre o usuário e o sistema (interação). Tais estudos sobre interfaces e iterações, são considerados neste estudo, como a construção de interface de interação do catálogo eletrônico no sistema proposto (Capítulo 3).

As técnicas de construção de interfaces, usando os modelos HCI, podem ser incorporadas em sistemas inteligentes. A Inteligência Artificial (IA) é tradicionalmente apresentada como a parte da Ciência da Computação cuja ênfase está no estudo de sistemas inteligentes, ou seja, sistemas que exibam características associadas à inteligência no comportamento humano, na compreensão da linguagem, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas. Dentre as várias técnicas de IA, a lógica nebulosa, redes neurais artificiais e algoritmos genéticos, estão sendo usados em conjunto com HCI para o reconhecimento de voz, busca por similaridade, aquisição de conhecimento e formação de respostas. A Inteligência Artificial está incorporando técnicas HCI na entrada de dados, nas pesquisas em base de dados, ou nas respostas aos usuários [KAS 1998, p. 40-42]. O conceito de HCI usado nesta pesquisa, não está associado ao uso de tais técnicas de IA.

A Internet vem revolucionando o mundo da informática e das comunicações como nenhuma invenção foi capaz de fazer antes. A rede não é somente um veículo de divulgação eficiente, a exemplo de meios de comunicação de massa convencionalmente utilizados pela publicidade, como o rádio, as revistas, os jornais, os outdoors e a TV. Com o crescente desenvolvimento de interfaces, e por consequência ambientes propícios à venda de produtos via Internet. O Comercio Eletrônico buscou soluções para incorporar tais interfaces HCI em seu ambiente tecnológico, dentre elas destacam-se os portais.

2.2.2. Portais

O Comércio Eletrônico é a realização de toda a **cadeia** de valor dos **processos** de negócio num ambiente **eletrônico**, por meio da aplicação intensa de tecnologias de comunicação e informação, atendendo aos objetivos do negócio [ALB 2003]. De outra forma, pode ser a compra ou a venda de informações, produtos e serviços por meio de redes de computadores para suporte a qualquer tipo de transação, ou mesmo de negócio que utilize uma infra-estrutura digital [ALE 2000].

A Internet e o Comércio Eletrônico são considerados a forma mais avançada de venda ao consumidor, sendo uma evolução do comércio à distância via catálogo-postal e telefone, onde não é necessária a presença física do consumidor como no comércio tradicional. O usuário Internet, como consumidor, é um agente econômico recente. Seu perfil comportamental ainda está em formação. Portanto, há motivadores básicos que levam as pessoas a navegar na rede.

A tecnologia, envolvida na construção da Internet, fornece condições para que as pessoas disseminem a informação em ambiente colaborativo, de forma interativa e dinâmica. Porém, com o surgimento de ferramentas que permitem a construção rápida de páginas dinâmicas na Internet, o crescimento constante e exponencial do volume de informação foi inevitável. Por estes fatores, entre outros, investigam-se os princípios e técnicas da Arquitetura da Informação que permitam o desenvolvimento de ambientes eficientes em várias áreas tecnológicas.

A **Arquitetura da Informação** teve sua origem nos anos de 1960 com o desenhista gráfico e arquiteto Richard Saul Wurman. Na tentativa de descrever como as construções, transportes e trabalhadores interagiam no ambiente urbano, se interessou pelo modo como tais informações poderiam ser reunidas, organizadas e apresentadas de diversas formas a diversos públicos [ACD 2003].

De uma maneira geral e visualizando a Arquitetura como sendo a área de estudo de soluções para as construções (prédios, casas etc.). Estabelece as estruturas físicas, como e onde será feita a entrada principal, o número de andares, meios de acesso. De forma análoga, a Arquitetura da Informação atua sobre a Internet determinando o público alvo e seus objetivos, e a forma de atingi-los com eficácia e eficiência. Tenta-se traçar, pensando como

um usuário, os possíveis caminhos que podem ser utilizados, identificando o que pode ser interessante e o porquê, tendo sempre uma percepção sensível às suas necessidades.

Com os **portais**¹³ de Comércio Eletrônico, surgem novas oportunidades de se abrir novos mercados, alcançarem novos clientes, facilitar e tornar **mais rápido** o comércio para a base de clientes existente [ALB 2003] [BSJ 2000]. Segundo Castro [2003] um portal é um local ou endereço da Internet (sítio) extremamente grande, com várias páginas oferecendo um leque muito grande de produtos e serviços e com um número também grande de visitantes. Na realidade, o portal reúne as soluções de diversas tecnologias estabelecidas pela Arquitetura da Informação. Um consumidor dentro do portal, pode selecionar os produtos desejados usando um catálogo eletrônico.

O comprador, após filtrar os artigos desejados, cria uma ordenação linear dos produtos e seus atributos. O ambiente permite a criação de **ligações** (links) em qualquer lugar dentro de seu local de compra, chamado comumente de *cesta* ou *carro de shopping*. Os produtos são apresentados ao usuário para adicionar a sua ordem de **compra**. Quando o consumidor termina a seleção dos artigos desejados, finaliza a compra por métodos que podem ser desde cartão de crédito, boleto bancário pelo correio ou fax, entre outros. Os compradores podem escolher qualquer método.

O sistema de navegação, um dos itens mais importantes do projeto de planejamento de um portal, é a forma de interação do usuário com o ambiente e com o conteúdo informacional disponível, ou seja, é a aplicação do sistema de organização definido anteriormente na Arquitetura da Informação. Um local na Internet com seu sistema de navegação bem definido e organizado, permite ao usuário de Internet, ir de um ponto ao outro pelo caminho desejado, ou pelo menor caminho. A distância entre a página atual e o ponto até a página onde a compra é consumada, pode ser medida através do numero de interações do usuário (Número Médio de Cliques - Average Clicks). Esta técnica possibilita um melhor aproveitamento do tempo de uso ou de acesso, evitando assim que o usuário tenha que passar

¹³A partir da metade de década de 90, com o surgimento dos portais de Internet para navegação, houve uma rápida evolução com a utilização da Internet no suporte aos negócios. Desta forma, os portais de Internet chamados B2C (business to consumer), que suportam o comércio eletrônico entre varejistas e consumidores da Web, e os portais corporativos B2B (business to business - extranet) e B2E (business to employee). Os portais B2B suportam as transações eletrônicas entre as empresas; os participantes são parceiros comerciais e possuem uma relação de negócios pré-estabelecida. Já através do portal B2E, os funcionários obtêm informações e serviços de caráter profissional e pessoal que lhes interessam.

por várias páginas até chegar a informação desejada, ou que depare com ligações (links) entre as páginas inválidas, entre outros problemas [YOI 2002].

A otimização e o mapeamento dos caminhos a serem percorridos pelos usuários, precisam ser previamente definidos no processo de aplicação de estrutura ou esquemas de organização, com a validação dos caminhos construídos, para que o usuário visualize facilmente todo o conteúdo desejado e quais caminhos podem ser percorridos dentro da estrutura do sítio. Assim, um sistema de navegação é complementar ao sistema de organização do local na Internet, na medida em que permite maior flexibilidade e movimentação, uma vez que a navegabilidade de um local na Internet está diretamente relacionada à sua funcionalidade [B&T 1996].

Com o registro eletrônico das transações realizadas entre clientes e fornecedores, o que inclui a navegação e suas preferências, e o aumento no volume de informações, o uso de tecnologias como **Data WareHouse**¹⁴ (DW) e **Data Mine**¹⁵ (DM) ou similares é inevitável. Estas ferramentas criam condições favoráveis para a geração de perfis de clientes, produtos e serviços, possivelmente de forma compartilhada entre os fornecedores, reduzindo custos e melhorando o foco [NOR 1999]. Seguindo esta tendência, os portais estão acumulando funções, além de proporcionar ambiente propício à venda, estão armazenando informações com o objetivo de responder ao desafio crescente da sobrecarga informacional e da escassez de tempo.

Grande parte dos portais de hoje combinam **abordagens** de personalização em HCI de dois tipos: pull (puxar) e **push** (empurrar). A abordagem **pull** dependente de **escolhas**

¹⁴Esse conceito consiste em organizar os dados corporativos da melhor maneira, para dar subsídio de informações aos gerentes e diretores das empresas para tomada de decisão. Tudo isso num banco de dados paralelo aos sistemas operacionais da empresa.. Um DW permite a geração de dados integrados e históricos auxiliando os diretores decidirem embasados em fatos e não em intuições ou especulações, o que reduz a probabilidade de erros aumentando a velocidade na hora da decisão.

¹⁵A capacidade de armazenamento em banco de dados, assim como sua utilização, vem crescendo na mesma proporção dos avanços em novas tecnologias de informação e comunicação. A atividade de extrair informações relevantes, por conseguinte, está se tornando bastante complexa. Este processo de "garimpagem" é chamado de Knowledge Discovery in Databases KDD (Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados). O KDD pode ser visto como o processo da descoberta de novas correlações, padrões e tendências significativas por meio da análise minuciosa de grandes conjuntos de dados estocados. Este processo se vale de tecnologias de reconhecimento utilizando padrões e técnicas estatísticas e matemáticas. O DM é uma das técnicas utilizada para a realização de KDD. Aspectos específicos incluem investigação e criação de conhecimento, processos, algoritmos e mecanismos de recuperação de conhecimento potencial de estoques de dados.

feitas pelos usuários, eles próprios comandam a personalização. A abordagem push pode variar de muito simples a muito sofisticada. Apesar de a abordagem push ser mais usual pelo Marketing na Internet, o portal está mais bem assistido com o uso da abordagem pull. As abordagens **push** mais simples consistem em personalizar, o portal, de acordo com os **perfis** dos usuários. As mais sofisticadas são **dinâmicas**, realizadas em tempo real. Baseiam-se no número de fontes de informações consultadas e acumuladas ao longo do tempo, incluindo os caminhos de navegação, dispositivos usados para o acesso, posição geográfica atual do usuário e a largura de banda disponível, etc. [T&B 2003]. Considerando tais informações, os **mecanismos de personalização** predizem, de forma independente, as **preferências** dos usuários, mostrando conteúdos com base em seus papéis, sua localização, e seu comportamento durante visitas ao portal. O sistema proposto no Capítulo 5 usa a abordagem pull por se tratar de uma coleta de informações a partir das escolhas iniciais do usuário [TOL 2002].

Em resposta a estas variadas circunstâncias individuais, e também ao crescimento exponencial da quantidade de informações, tipos de dados e fontes de conhecimento, resultaram no avanço em nos mecanismos de busca nos últimos anos. Muitas opções de busca, funcionalidades e níveis de sofisticação estão hoje disponíveis, sendo que tais funcionalidades são os resultados proporcionados pela evolução natural de tais mecanismos, e estes estão organizados em três gerações [BRO 2002]:

1. Mecanismos de busca de 1a geração: frase exata, booleana (tais como AND (e), OR (ou) e NOT (não)), filtros;
2. Mecanismos de busca de 2a geração: popularidade (ranking), conceitos;
3. Mecanismos de busca de 3a geração: contextualizadas (e.g. a palavra “manga” pode representar uma parte da roupa ou uma fruta), linguagem natural, conhecimento, afinidade.

A primeira geração dos mecanismos de busca coincide com a segunda geração de catálogos eletrônicos. Apesar de serem dinâmicas, as quantidades de informação retornada ao usuário continuam sendo enormes. As habilidades adquiridas na segunda geração dos

mecanismos de busca, não excluem as anteriores. Tais habilidades são cumulativas, passando de uma geração a próxima, em uma evolução constante.

A **categorização** adiciona informações fundamentais para a classificação dos produtos, para que estes sejam organizados de acordo com uma taxonomia¹⁶ e facilmente encontrados em outro momento [T&B 2003] [LLC 2005]. Tal categorização de atributos está relacionada às faixas intervalares dos valores dos atributos escolhidos, bem como as características nominais do cada produto. Um exemplo é se o produto, *Acomodações Praia*, tem ou não ar-condicionado, a resposta é sim ou não (1 ou -1). Quando o usuário seleciona o atributo *Ar-condicionado*, ele deseja somente os produtos que tenham ar-condicionado. Neste caso simples, o atributo é categorizado como um filtro simples.

Dentre as categorias, definidas no banco de dados de produtos do sistema proposto (Capítulo 3), destacam-se a categoria *Distância*. Podemos entender a categoria *Distâncias*, como as distâncias: da praia, do aeroporto ou da rodoviária, dentre várias outras existentes. As distâncias mencionadas acima estão em uma categoria própria, *Distâncias*, e obedecem às mesmas regras: são positivos e diferentes de zero.

Uma outra particularidade a respeito das categorias dos produtos existentes nesta pesquisa, diz respeito à categoria *Unidade da Federação* (UF). É um atributo mutuamente exclusivo. Quando um usuário seleciona o atributo UF com valor igual a *São Paulo*, na realidade, ele exclui todas as outras praias que não estejam em *São Paulo*. Mas quando um usuário escolhe praias em *São Paulo* e *Santa Catarina*, por exemplo, ambas as localidades devem ser mostradas. Isso leva a um grau de dificuldade maior para os mecanismos de busca, pois reforça o método não hierárquico de busca e seleção. Neste caso, tanto praias em *São Paulo* ou *Santa Catarina* serão filtradas. Apesar de o usuário ter escolhido uma e (E lógico - AND) a outra, o sistema deve considerar tanto uma quanto a outra (ou lógico - OR).

Em um mecanismo de busca específico, o processo de seleção depende das necessidades de cada consumidor, da complexidade das fontes de informação e do seu

¹⁶Taxonomias são regras de alto nível para organizar e classificar. A disciplina não é nova e embora tenha sido evidenciada pelo desenvolvimento da Internet, sempre foi o núcleo dos estudos de tratamento de informação em biblioteconomia. Atualmente novas ferramentas de software para categorização automática emergem e se aperfeiçoam rapidamente.

tamanho. Os portais corporativos associados à categorização da informação já causam e continuarão a causar mudanças cada vez mais profundas nos processos gerenciais e no modo como os mecanismos de busca funcionam. Ao serem implantados, os **portais corporativos**, devem considerar, principalmente, as necessidades dos usuários no que tange ao compartilhamento de informações e conhecimentos [TOL 2002].

Os portais corporativos constituem novos instrumentos de gestão de informação e conhecimento nas organizações. Portanto, os catálogos eletrônicos passam a ter a vantagem de prover um único ponto de contato para muitas fontes de informação, e o portal corporativo assume o papel, sem precedente, de integrador universal dentro das organizações [ALB 2003].

2.2.3. Modelo Tradicional

Esta seção descreve a interface de interação de um *Catálogo Eletrônico Tradicional* (TR), sendo uma simulação ou cópia de catálogos comumente encontrados em portais na Internet. Mostra as telas envolvidas e os procedimentos para a realização de uma busca e seleção de um determinado produto. Demonstra as funcionalidades de um catálogo tradicional modelado para o experimento desta dissertação.

No comércio tradicional, catálogos são modelos de apresentações de produtos para seleção e compra. Há algumas décadas catálogos demandam pesquisas no campo da apresentação visual. O mesmo ocorre com os modelos de catálogos eletrônicos desenvolvidos para a Internet, os modelos apresentados em papel, foram adaptados para o mundo virtual. Os portais desenham páginas dinâmicas seguindo estes mesmos modelos.

Os projetos de interface, de catálogos eletrônicos desenvolvidos para os portais na Internet, priorizam a forma como os produtos são apresentados. Existem várias formas de apresentação disponíveis, em sua maioria, usando técnicas HCI, como as listas de produtos em páginas, onde as informações de múltiplos produtos são mostradas juntas para a inspeção individual e escolha de um deles.

O modelo de apresentação do catálogo tradicional (TR), deste experimento, encontra suporte empírico com os pesquisadores James Weiyin Hong, Thongb Y.L. e Tamb

Kar Yan [WTT 2004]. O experimento consistiu em comparar os modos de apresentação e o formato das informações, quando estas, são apresentadas aos usuários por meio de catálogos eletrônicos. As comparações são feitas entre os seguintes pontos:

- Modo de apresentação: imagens e texto versus somente texto;
- Formato da informação: um produto por linha versus mais de um produto por linha.

O modo de apresentação com imagens e texto formatados em listas de informações, teve um desempenho melhor em relação à apresentação com textos e informações formatadas linearmente. O tempo de busca foi significativamente menor, e as atitudes dos usuários, em relação ao desenho da tela, foram mais positivas.

Concluiu-se que as informações apresentadas simultaneamente, na forma de arranjos de imagens e textos posicionando os produtos e seus atributos hierarquicamente, proporcionou o melhor desempenho citado. O produto é apresentado em campo visual contendo a imagem ou foto do produto à esquerda, nome completo à direita da imagem, atributos abaixo do nome. Esta representação pode ser vista na Figura-2-1.

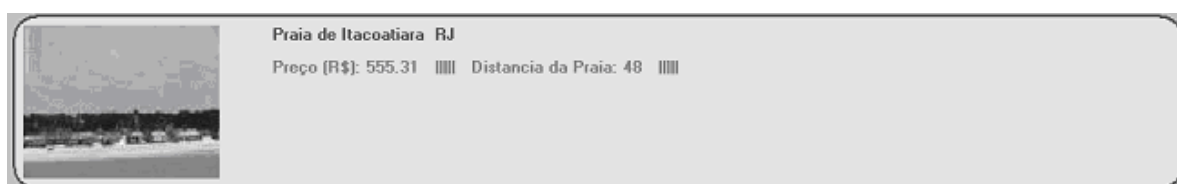


Figura 2-1 - Modelo de apresentação de produtos em Catálogos Eletrônicos Tradicionais.

O Catálogo Eletrônico Tradicional apresentado nesta seção tem como objetivo simular ambiente de compra na Internet. A aplicação local é compilada¹⁷, simula com um número controlado de habilidades, um portal de compra na Internet.

¹⁷Linguagem de máquina pura. Quando um programador escreve um programa ele precisa passar para linguagem de máquina através de vários processos, um deles é a compilação, transformar a linguagem humana escrita pelo programador para que o computador entenda.

Para um melhor entendimento, o ambiente está dividido em três partes ou janelas onde o usuário interage com o sistema:

- A **primeira** parte é representada pela *Tela de Seleção de Atributo* como mostra a Figura 2-2;
- A **segunda** parte apresenta a tela de fundo contendo botões de comandos (Figura 2-4), abaixo dos botões é mostrada a seleção atual dos produtos (Figura 2-7), apresentados em uma listagem com seus respectivos atributos e valores;
- A **terceira** parte mostra a interação com os valores dos atributos selecionados. Uma janela onde é possível alterar o filtro de produtos através dos valores de seus atributos (Figuras 2-8, 2-9 e 2-10).

A quantidade produtos filtrados até o momento pode ser visualizada no rodapé da tela, bem como o número da página atual, e a quantidade total de páginas formatadas pelo sistema (Figura 2-6). A quantidade de páginas depende do número de produtos. Cada página suporta a visualização de seis produtos distintos. Não há limites para o número de páginas.

A tela **inicial de seleção** de atributos por sua vez (Figura 2-2), também está dividida em três partes. Na coluna da esquerda, estão todos os atributos disponíveis do produto praia, acomodações. Cada vez que o ponteiro do mouse estiver posicionado em um determinado atributo a ser selecionado, uma imagem representativa do atributo é mostrada em baixo a direita.

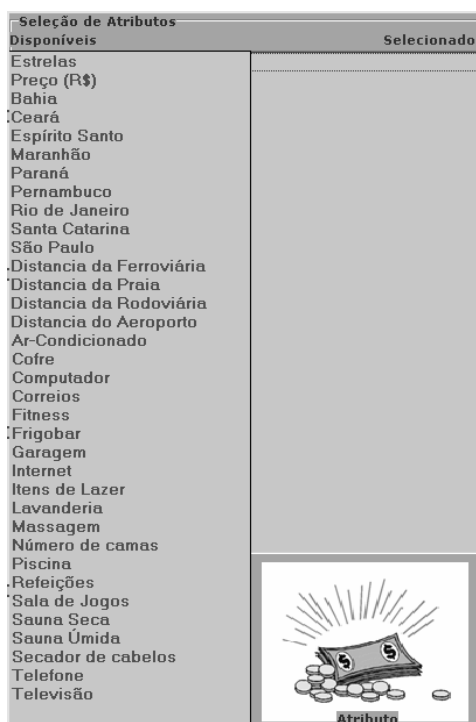


Figura 2-2 - Tela de Seleção de Atributos

No lado direito dos atributos a serem selecionados, estão os atributos já selecionados, a Figura 2-3 mostra a mesma tela com alguns **atributos selecionados**. Da mesma forma como em **atributos disponíveis**, ao apontar o ponteiro do mouse para um atributo na coluna de *atributos selecionados*, uma imagem representativa será mostrada.

Para selecionar um atributo, é necessário clicar no nome a ser selecionado na coluna à esquerda, atributos disponíveis. Caso queira excluir um atributo já selecionado, basta clicar no nome a ser retirado da coluna de atributos selecionados à direita.

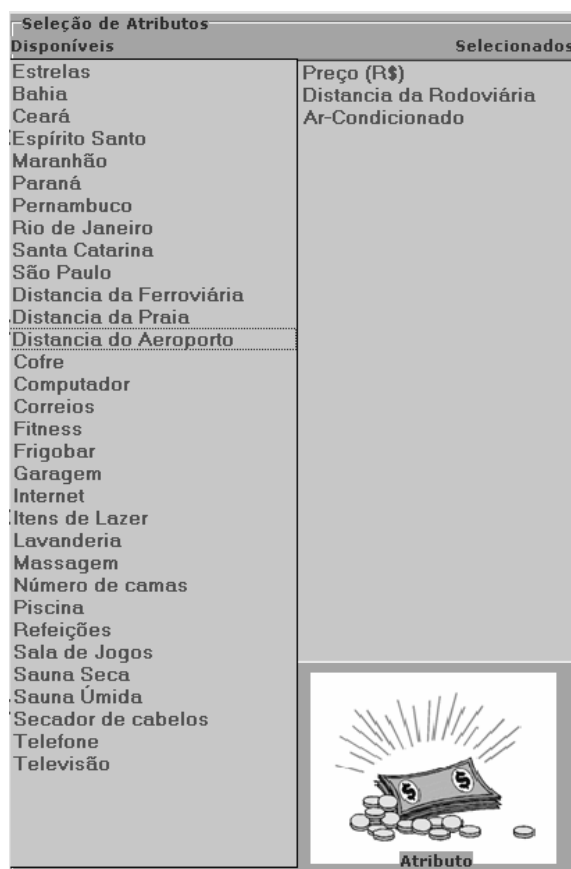


Figura 2-3 - Tela de Seleção de Atributos com atributos já selecionados

Após a seleção dos atributos, o sistema está pronto para processar as informações. Na parte superior da tela principal estão os **botões** de comando. A Figura 2-4 mostra em detalhes cada um deles.

O botão à esquerda *Atributos*, só está disponível quando a tela de *Seleção de Atributos* estiver escondida. Ao clicar no botão *Atributos*, a tela de *Seleção de Atributos* será mostrada.

O segundo botão, da esquerda para a direita, *Pronto*, só está disponível quando a tela de *Seleção de Atributos* estiver sendo usada ou visível. Ao clicar no botão *Pronto* a tela de *Seleção de Atributos* desaparece, o botão *Atributos* é mostrado.



Figura 2-4 - Barra de Botões de do catálogo tradicional.

Após ter selecionado os atributos e clicando no botão *Pronto*, os botões ficam com a configuração mostrada na Figura 2-5. O botão anteriormente acionado, *Pronto*, não aparece mais.

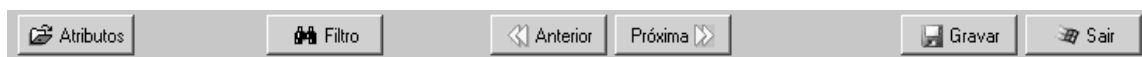


Figura 2-5 - Barra de botões do catálogo tradicional após aplicação de filtros.

Um novo botão *Gravar* é mostrado. Esse botão **congela** as **alterações** feitas até o momento sem que se tenha de fazer tudo novamente, as informações são gravadas localmente. A cada ação do usuário, o sistema atualiza as informações no rodapé da tela. A Figura 2-6 exemplifica um resultado. Foram filtrados 3602 produtos com 601 páginas, atualmente mostrando a primeira página.



Figura 2-6 - Rodapé com informações da quantidade de produtos e páginas

No *Corpo* da tela, seis produtos são mostrados como resultado do filtro atual, a Figura 2-7 mostra um exemplo. Cada produto é posicionado individualmente em uma caixa contendo a foto ilustrativa à esquerda da caixa. A descrição do produto está em negrito à direita da foto, no topo da caixa de texto. Nas linhas abaixo da descrição do produto, estão impressas a descrição dos atributos selecionados com seus respectivos valores.

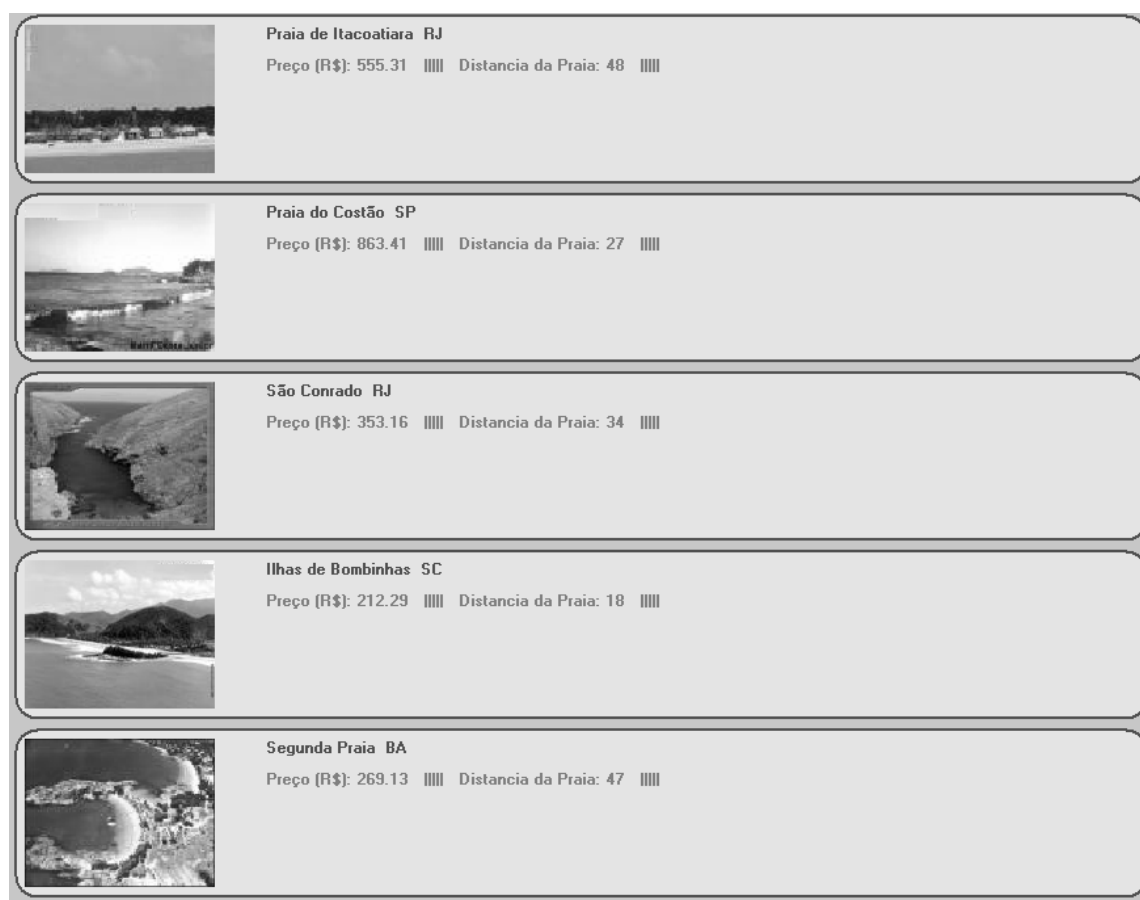


Figura 2-7 - Corpo da tela com seis produtos para seleção.

Com os botões de navegação *Anterior* e *Próxima*, pode-se alternar entre uma página e outra. Isso é necessário quando se tem uma seleção de dezenas de produtos, como são apenas seis produtos por página, muitas páginas estão disponíveis. Em busca da redução do número de produtos de resposta a um parâmetro de seleção, os valores admitidos para os atributos devem ser alterados. Tais alterações fazem parte da interação do usuário com o sistema, e são, normalmente, articuladas através dos filtros. Ao clicar no botão filtro, uma tela é mostrada, a Figura 2-8 mostra um exemplo de uma tela de filtro, e a mesma está dividida em três partes.

A primeira parte, à direita da janela, mostra os atributos selecionados anteriormente. Os atributos intervalares são mostrados e se encontram disponíveis, o intervalo de valores admitidos pelo usuário pode ser alterado. Os atributos nominais são mostrados, mas não estão disponíveis, não possuem valores limites a serem alterados. Isso se deve ao fato de

que os atributos nominais não são filtrados por seus valores, e sim por sua existência ou não no produto inspecionado. Por exemplo, o atributo *Internet*, ou tem o acesso à Internet ou não, a seleção está vinculada ao retorno positivo da pesquisa. Se o usuário escolheu o atributo *Internet*, sendo esse um atributo necessário, ou seja, só são selecionados os produtos com Internet, mesmo sendo esse um atributo secundário.

Figura 2-8 - Tela de Filtro de um catálogo tradicional.

A tela de Filtro na Figura 2-9 mostra que ao clicar no atributo preço, por exemplo, uma imagem é mostrada abaixo à direita da janela. Os valores limites encontrados para o atributo são mostrados nas caixas de texto *de* e *até*, acima à direita. As caixas de textos podem ser alteradas, e passam a ser os novos limites para aquele atributo.

Ao clicar no atributo preço a imagem é mostrada. O valor R\$ 53,50 é o menor valor encontrado para o atributo preço. O valor R\$ 999,76 é o maior valor. Os valores podem ser alterados. A partir da alteração, clicando no botão *Atualiza*, o sistema assume os novos valores digitados como limites.

Após o ajuste dos valores do atributo, uma caixa de verificação aparece, a Figura 2-9 mostra a caixa de seleção *Ordenar Atributo*. A caixa de verificação possibilita a ordenação de um determinado atributo escolhido no momento. Em nosso exemplo, o preço é selecionado, ao clicar na caixa de verificação *Ordenar Atributo*, um ícone do sentido da ordenação aparece como pode ser visto na Figura 2-10. A cada clique no ícone do sentido da

ordenação, a ordem com que os produtos serão mostrados se altera, passando de crescente para decrescente, e vice-versa. Inicialmente os atributos recebem valores fixos de ordenação e tipo. O tipo de atributo pode ser nominal ou intervalar, mas os atributos nominais não são ordenados.



Figura 2-9 - Tela de *Filtro* após a seleção do atributo a interagir.

Para finalizar as alterações no *Filtro*, o botão *Atualiza* deve ser acionado, as alterações geram efeito imediato no *Corpo*. O botão *Gravar* aparece novamente, pois modificações ainda não foram salvas. O filtro de produtos através dos atributos deve ser usado até que um volume menor de produtos ou tenham sido filtrados.

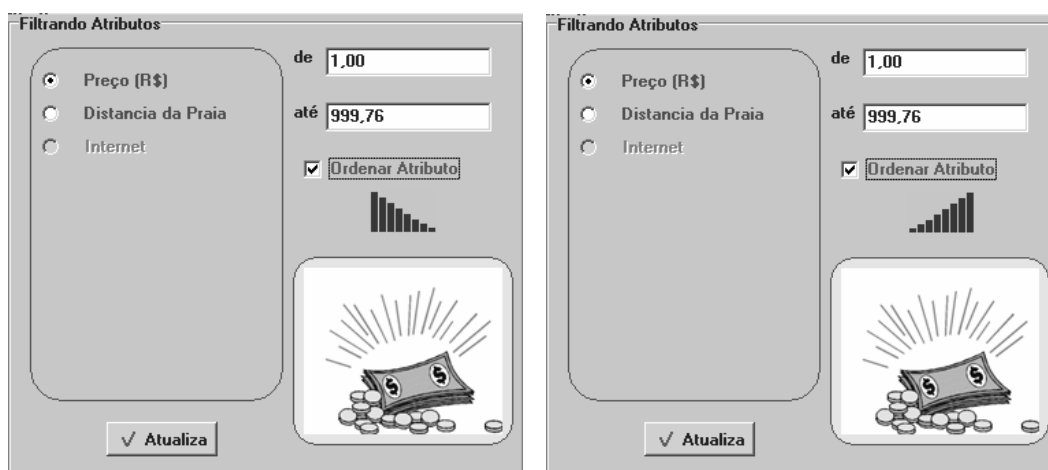


Figura 2-10 - Tela de *Filtro* com a inversão do sentido de ordenação dos atributos

A partir daí é possível escolher um produto (Figura 2-7). Isso é feito clicando diretamente na foto do produto selecionado. O sistema pedirá a confirmação de que é esse realmente o produto escolhido e finalizará a compra.

O catálogo apresentado simula um Catálogo Eletrônico Tradicional (TR) concebido para a Internet. Seus recursos são mínimos, mas suficientes para uma navegação segura, estável e direcionada ao experimento de comparação entre dois catálogos, este catálogo tradicional, e o catálogo do sistema proposto, baseado em Coordenadas Paralelas.

2.2.4. Coordenadas Paralelas

Para este estudo, a representação em duas dimensões (na tela do computador ou em uma página na Internet) de elementos multidimensionais (produtos e seus atributos), passa a ser possível explorando uma das habilidades de Coordenadas Paralelas. O método de visualização em Coordenadas Paralelas fornece uma ferramenta simples para descrever as relações entre atributos. Em outras palavras, esta pesquisa mostra o uso de Coordenadas Paralelas (CP) para **representar** de forma simples, as **relações entre variáveis**.

A manipulação de valores por meio de Coordenadas Paralelas, permite o controle de um grande número de variáveis. O princípio é simples: todos os atributos são representados por eixos paralelos. As linhas conectam os vários atributos nos seus respectivos valores, **permitindo a percepção de padrões** através das ligações entre os pontos.

Os pontos interligados, entre os eixos paralelos, criam curvas representadas pelas suas propriedades geométricas. Isso provê informações da proximidade dos pontos para o limite dos valores de referência, seus valores absolutos, em cada variável ou atributo, passa a ser observada pelo seu valor relativo ou proporcional, comparando-se variáveis distintas através de tais eixos. Seu uso simplifica problemas com variáveis em várias dimensões, passando-as para uma representação gráfica em duas dimensões. Cria uma síntese da informação através da exploração de dados [INS 1990].

Há muitas situações em que um usuário deve selecionar um objeto entre muitos, cada um deles com um número grande de atributos. Os exemplos típicos incluem a

compra de uma casa ou um carro, a seleção de um telefone celular. Nesta pesquisa, adotamos a compra de estadia em um destino turístico em uma praia brasileira.

Para esta pesquisa, exploramos CP como um modelo que permite construir sistemas de **suporte à decisão**. Como exemplo, podemos observar na Figura 2-11. O eixo vertical representa um termômetro com valores. Os quatro produtos (a, b, c e d) filtrados com a característica do atributo *Temperatura*, estão sendo inspecionados. Destacam-se, na régua vertical, as distâncias entre os produtos. A representação simples dos produtos em um eixo vertical não deixa dúvidas sobre o produto (a) com a maior temperatura (t). Se o consumidor está procurando produtos com a maior temperatura, então a seleção provável será o produto *a*.

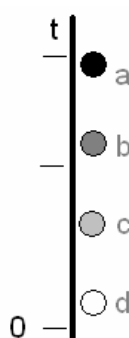


Figura 2-11 - Disposição de um atributo em um eixo vertical.

A única dimensão mostrada na Figura 2-11 é de fácil visualização. Mas na compra de um produto real, é inevitável a inspeção de vários produtos, com um volume grande de atributos. Para aumentar o nível de dificuldade de visualização, e usando o mesmo exemplo, podemos imaginar a escolha do produto com a maior temperatura e com o menor tamanho. A Figura 2-12 mostra a construção, usando eixos verticais e paralelos para representar dois atributos de uma estrutura, em CP, dos quatro produtos da Figura 2-11. O primeiro atributo continua sendo o mais importante, a temperatura (t). O segundo atributo, secundário e menos importante, é o tamanho (tam), os outros atributos, assim como a temperatura, são atributos secundários.

Verifica-se graficamente que a distribuição de t e tam , são diferentes. As distâncias dos produtos de c para d , em t , são maiores em relação à distância entre a para d em

tam. Estão mais próximos porque seus valores absolutos são próximos. O eixo vertical é na verdade uma régua, onde os pontos a, b, c e d, representam o ponto onde os produtos são posicionados nesta régua, a posição é definida de acordo com os valores absolutos de cada atributo em relação á régua. Na forma como está representada a Figura 2-12, cada régua é independente, os valores de *t* máximo são diferentes de *tam* máximo. Isso acontece da mesma forma com qualquer outro atributo envolvido na busca.

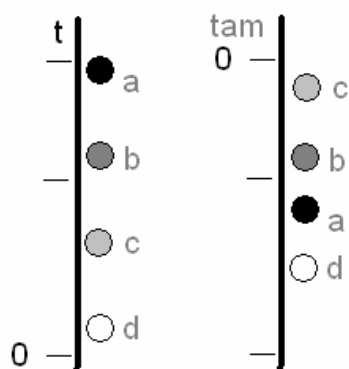


Figura 2-12 - Disposição de dois atributos em eixos verticais.

A independência dos eixos revela uma dificuldade de comparação entre atributos. Comparar no mesmo eixo (*t* ou *tam*) é simples, é linear, mas a comparação de atributos diferentes, com valores diferentes, nos remete a comparação de suas proporções e não de seus valores absolutos. A representação gráfica dessas proporções faz com que suas diferenças sejam descobertas. Fazendo a ligação dos produtos por uma linha, observamos a representação visual dessa proporção, permitindo a comparação entre produtos e seus atributos. Tal representação pode ser vista na Figura 2-13.

O primeiro atributo temperatura continua sendo escolhido como principal, sua ordem é decrescente, pois o usuário deseja o produto com a maior temperatura. O tamanho é escolhido como um atributo secundário, ou cuja importância é menor do que o primeiro atributo.

No caso do tamanho, o usuário quer o produto com o menor valor, isso faz uma inversão dos valores em relação ao primeiro atributo (*t*). Os produtos com o menor tamanho estão no topo, sendo que os produtos com o maior tamanho estão em baixo. A variação da ordem, em que os atributos podem ser dispostos, deve ser uma prerrogativa definida pelo usuário. A seleção de atributos é feita de acordo com as preferências do consumidor e sua disponibilidade. Não há uma regra dizendo sobre o sentido da valoração, de como os produtos são dispostos nos eixos de comparação.

Continuando com o mesmo exemplo, passamos a comparação da Figura 2-13 com foco para a Internet. Neste ambiente uma modificação se faz necessária. A Figura 2-13 sofre uma rotação de 90° no sentido horário, a partir desta rotação, cria-se a Figura 2-14. A rotação se deve aos usuários Internet, eles conseguem melhor percepção desta forma, pois estão mais acostumados a usar a rolagem vertical [LLW 2003]. No exemplo da Figura 2-13 o atributo mais importante fica a esquerda, enquanto que atributos secundários ficam a direita.

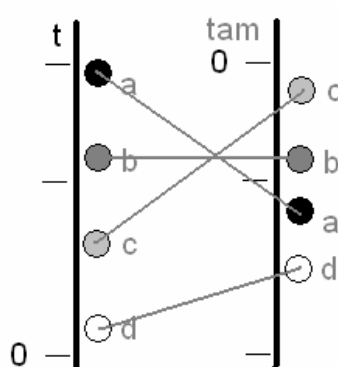


Figura 2-13 - Disposição de dois atributos em eixos verticais com Coordenadas Paralelas.

De forma análoga para a Internet, os **atributos** são dispostos na **vertical**. Cada atributo selecionado tem sua **importância**, assim como na ordem em que foram selecionados. O atributo mais importante está acima de todos os outros, o atributo com menor importância está na parte inferior da tela. Esta ordem fornece um mapa de pesos dos atributos. A importância é um fator decisivo na inspeção, pois faz parte da análise de decisão na seleção de produtos [SCH 2000, p. 294].

Da mesma forma, os **produtos** estão dispostos em uma ordem na **horizontal**, da direita para a esquerda, produtos com valores mais próximos do escolhido pelo usuário estão do lado direito da tela, produtos com valores mais distantes do escolhido pelo usuário estão do lado esquerdo da tela. Esta ordem pode ser crescente ou decrescente, de acordo com a preferência do consumidor.

Em nosso caso, t é a maior temperatura, enquanto que tam é o menor tamanho. Podemos verificar isso através dos vários atributos de um produto. Por exemplo: o peso de um aparelho celular é normalmente selecionado a partir do leve para o pesado, ordem crescente, pois tipicamente se quer o aparelho mais leve, e não o mais pesado. Lisa Tweedie observou essas mesmas características, onde as representações de informações complexas estão conectadas por **caminhos lógicos**, oferecendo exame das relações entre atributos visualmente [TWB 1994].

É possível perceber tais caminhos observando a Figura 2-15. Os produtos cujas linhas estão posicionadas mais à direita da tela, representam os produtos considerados mais próximos das preferências do consumidor. Isso se deve ao fato de que os valores dos atributos selecionados como filtros, estão mais próximos.

Quando a quantidade de produtos e atributos aumenta, a dificuldade de visualizar uma solução pode não ser simples. Em nosso exemplo na Figura 2-14, qual produto é selecionado como vencedor? A escolha depende do consumidor e de suas características de comprador.

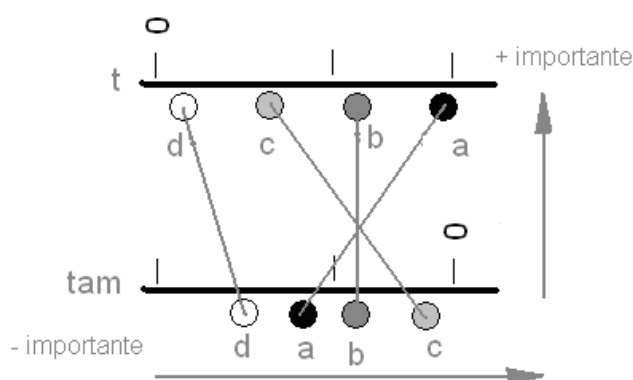


Figura 2-14 - Disposição em Coordenadas Paralelas para usuários Internet.

Em volumes maiores, como a Figura 2-15, qual o produto é o vencedor? As cinco dimensões representadas pelos cinco eixos horizontais (atributos), estão repletas de produtos representados pelos pontos interligados por linhas (Coordenadas Paralelas). Seguindo o critério de importância, podemos inferir que: se a região mais importante da tela é a superior direita, então os produtos mais próximos das preferências do consumidor devem estar nesta região.

As linhas horizontais representam dos atributos selecionados pelo consumidor. Os pontos representam os valores de cada produto, todos dentro da mesma linha horizontal representativa de cada atributo. A ligação dos pontos, do mesmo produto no sentido vertical entre os atributos, constrói as Coordenadas Paralelas, e estas, representam os valores proporcionais dos produtos em relação aos demais.

A representação das proporções, dos valores dos atributos dos produtos dispostos na horizontal, pode mudar de sentido de acordo com as preferências do consumidor. Como os produtos mais valorados estão à direita e no topo da tela, então as linhas no sentido vertical mais à direita da tela, representam, dentro do conjunto de atributos, os produtos mais próximos das preferências do consumidor. Esta representação é modelada no sistema proposto como base de para o cálculo da importância dos atributos e valoração de cada produto filtrado.

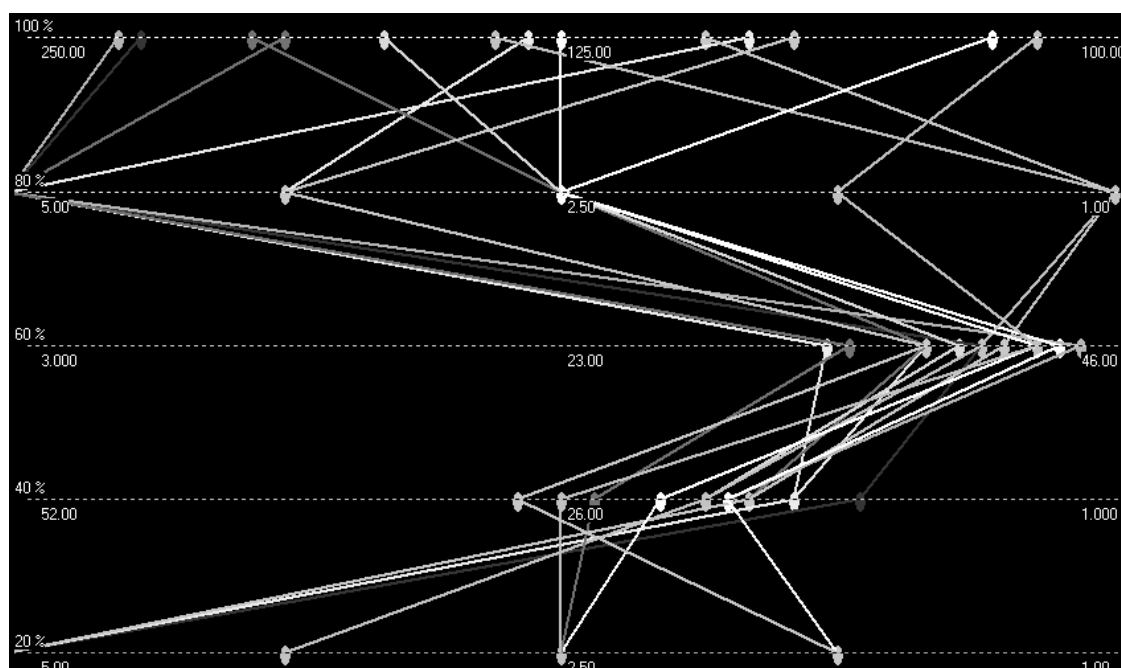


Figura 2-15 - Caminhos lógicos em CP.

O experimento realizado nesta pesquisa, trabalha com um banco de dados de um produto específico. O produto escolhido para representar a seleção é o: destino turístico *praia*, poderia ser qualquer outro produto. De qualquer forma, o produto *praia* é representado simbolicamente por muitos atributos, assim como a maioria dos produtos vendidos hoje em dia. Independente da quantidade de atributos envolvidos no processo decisório, um ser humano não consegue relacionar tantos atributos (dimensões) entre si (**Efeito de Halo**¹⁸), ou seja, consciente ou inconsciente, os usuários preenchem as peças que faltam [SCH 2000, p. 119-121]. Considera-se neste contexto a influência sócio-cultural e o ambiente físico envolvido em tais processos decisórios. Podemos supor que o usuário a partir da **representação visual** em CP, consegue selecionar um produto ou região de produtos mais próxima de suas escolhas. Aplicações com foco na mineração de dados, baseados em CP provê condições para [INS 1997]:

- Com um pequeno volume de variáveis, **descrever o dado** sem perder informações;

¹⁸Historicamente, o efeito de halo vem sendo usado para descrever situações nas quais as avaliações de um único objeto em uma profusão de dimensões se baseiem na avaliação de apenas um ou poucas dimensões.

- Descrever o **cenário** para a descoberta dos **processos de decisão**;
- Ordenar variáveis em termos do **poder de seus predicados**.

Em vários trabalhos [TWB 1994, L&P 2000, LLW 2003, BSJ 2000, STE 1997], relacionados a Catálogos Eletrônicos, é possível perceber a mesma preocupação, como **facilitar a seleção** de produtos para a tomada de decisão de compra? Sendo esse o desafio e o problema a ser resolvido, em parte, por este experimento. Tomando como base conceitos sugeridos pelos pesquisadores Juhnyoung Lee e Priscilla Wang [LLW 2003]. Uma interface, para catálogos eletrônicos, baseada em Coordenadas Paralelas foi desenvolvida, os pesquisadores deram o nome de “Catálogo Visual em Página Única” ou VOPC (do Inglês, Visual One Page Catalog).

A primeira versão, em 2003, do VOPC limitou-se a mostrar 20 produtos na única tela. Mas em 2004, a proposta para o modelo de catálogo em uma única página, apresentou uma interface com alta densidade de produtos na mesma tela. Esta expansão do conceito inicial do VOPC é usada em nosso sistema proposto. A **alta densidade de produtos** proposta na segunda versão é expandida nesta pesquisa. O VOPC, em alta densidade, mostra somente alguns produtos em CP (os mesmos 20 produtos da versão anterior), os outros produtos são mostrados como pontos nas linhas horizontais representativas dos atributos.

O aumento da densidade de produtos a serem apresentados ao consumidor, reforça a idéia de que todos os produtos são apresentados em uma única página do catálogo, e que o consumidor, através de filtros, poderá restringir o volume de produtos a serem inspecionados. O objetivo principal, do VOPC, é explorar, como base, as três qualidades, de Coordenadas paralelas, descritas acima (descrever o dado, o cenário e o poder dos predicados do objeto de busca) com o maior número de opções (produtos) visualizadas simultaneamente.

Nas duas versões (a primeira limitada em 20 produtos e a segunda em alta densidade de produtos) do VOPC publicadas pelos pesquisadores do VOPC, não são encontradas opções de alterem a **valoração dos atributos** dispostos nas linhas horizontais. Tais valores são fixos ou inexistem efeitos que alterem as considerações do consumidor. Um atributo pode ser valorado de diferentes formas, por diferentes consumidores, pois suas

experiências de compra são distintas [F&C 2005]. O mesmo ocorre com o sentido de valoração dos produtos. Na linha horizontal, representativa dos atributos, os maiores valores do atributo podem não ser os melhores, ou que estejam em desacordo com as preferências do consumidor. Tais preferências podem variar de um consumidor para outro, e as opções de valoração, tanto dos produtos como dos atributos podem variar de direção ou sentido.

A hipótese é que positivamente ou negativamente, o consumidor percebe os efeitos de suas escolhas, e sua lealdade depende da satisfação percebida. Um catálogo eletrônico, por definição, são gerenciadores de conteúdo que prove aos usuários a habilidade de montar, agregar e normalizar as informações sobre os produtos rapidamente em uma base de dados. Um catálogo eletrônico prove a seus usuários, a facilidade da representação interativa através de uma interface visual [L&P 2000]. As pesquisas mostram que o uso de modelos, de Catálogos Eletrônicos, lineares e simétricos (podemos citar como exemplo, Catálogos Eletrônicos Tradicionais) há perda de informações, ou estas não são percebidas pelos consumidores, prejudicando o julgamento nas decisões de compra. Por outro lado, existem evidências empíricas que levam a acreditar que funções de inspeção não lineares e assimétricas, contribuem de forma significativa à exploração e comparação de informações [S&R 2004].

A capacidade de representação visual de Coordenadas Paralelas (com um pequeno volume de variáveis, descreve o dado sem perder informações) promove uma inspeção não linear de produtos e atributos. Esta característica parece ser intuitiva quando comparada às necessidades das interfaces para Catálogos Eletrônicos, que procuram solucionar problemas com a representação interativa através de uma interface visual. A versão assimétrica, quando representada por Coordenadas Paralelas, é a construção de uma interface, que possa, de forma rápida e eficaz, prover aos consumidores, opções mais próximas de suas preferências.

2.4 Conclusão

A base conceitual de Coordenadas Paralelas, a representação de variáveis multidimensionais em apenas duas dimensões, é convertida em uma representação gráfica de produtos e seus atributos. Em uma tentativa de encontrar ferramentas de busca e seleção mais

eficientes para Catálogos Eletrônicos, programamos um ambiente de teste para avaliar a eficiência de Catálogos Eletrônicos Baseados em Coordenadas Paralelas. Proporcionando empiricamente indícios de melhoria para tais ferramentas de busca e seleção.

Parte II - Sistema Proposto

3. SISTEMA PROPOSTO

“A imaginação é mais importante que o conhecimento”.

A. Einstein

3.1. Introdução

Catálogos eletrônicos são **estruturas computacionais** com o objetivo de **busca e seleção** [STE 1997]. Quanto maior o universo de opções, mais difícil se torna esta seleção. A quantidade de itens de resposta nas pesquisas incrementa a dificuldade de análise, levando as empresas a experimentar novas tecnologias na construção de catálogos eletrônicos, sempre com o intuito de facilitar as compras dos clientes interessados em seus produtos.

Este capítulo descreve o ambiente, e o **programa** de computador capaz de operacionalizar um catálogo eletrônico. Imita de forma simples uma pesquisa, busca e seleção de um produto na Internet. O catálogo foi construído com a interface baseada em **Coordenadas Paralelas**, inova mostrando em uma única página todos os produtos filtrados.

As **habilidades** computacionais do sistema proposto são as mesmas encontradas no catálogo tradicional (apresentado anteriormente na Seção 2.4). As telas e janelas obedecem ao mesmo formato e disposição. As teclas e os atalhos são **compartilhados** entre os dois ambientes. Esse cuidado serve para mantê-los o mais parecido possível, uma variável controlada do experimento.

O **produto** escolhido para compor a base de dados usada na pesquisa é o destino turístico, **praia**, acomodações. Os dois catálogos (TR e CP) compartilham o mesmo banco de dados. A criação dos dados de produtos está baseada nos relatórios da EMBRATUR e IBGE¹⁹. Os relatórios fornecem os valores dos atributos do produto escolhido (ex. preço, distâncias da praia, do aeroporto e da rodoviária, número de camas entre outros). Um exemplo dos dados, colhido nas planilhas do IBGE, pode ser visto no Anexo II. O Apêndice IV lista os gráficos e os valores dos principais atributos intervalares. Os atributos nominais, como Unidade da Federação são mostrados, bem como os detalhes da geração dos valores da distribuição²⁰ de cada atributo.

3.2. Catálogos Eletrônicos Baseados em Coordenadas Paralelas

Esta seção descreve a **interface** de interação de um *Catálogo Eletrônico Baseado em Coordenadas Paralelas*. O catálogo proposto é a expansão dos conceitos sugeridos pelos pesquisadores Juhnyoung Lee e Priscilla Wang [LLW 2003]. A interface do VOPC, idealizada pelos pesquisadores, é testada empiricamente em comparação ao catálogo tradicional (apresentado na Seção 2.4). O destaque dos pesquisadores fica para o suporte à decisão usando CP.

As operações no VOPC (visão de valores dos atributos, customização de atributos ou filtros, linhas de produtos e comparações, visão adicional de produtos) fazem parte do conjunto de habilidades existentes nos dois ambientes (TR e CP) desenvolvidos para o experimento desta dissertação. A interface de interação do sistema proposto está dividida em **3 partes**. A **primeira** descreve a **seleção dos atributos** e do produto escolhido, o primeiro, para ser usado como filtro na busca do destino praia, acomodações. A **segunda** parte mostra a **tela de visualização** dos produtos e das CP. A **terceira** parte descreve a **janela de filtros** com o consumidor.

¹⁹IBGE Pesquisa. Anual de Serviços, Rio de Janeiro, v.5, p. 1-192, 2003
EMBRATUR. *Anuário estatístico EMBRATUR*: 2003. Brasília, 2003.
EMBRATUR. *Conta satélite do turismo*: Brasil: 1999. Brasília, 2002.
EMBRATUR. *Estudo da demanda turística internacional*: 2000. Brasília, 2001.
EMBRATUR. *Estudo sobre turismo doméstico brasileiro*: 2001. Brasília, 2002.

²⁰Os dados fornecidos pela Embratur e IBGE têm uma distribuição considerada normal para os valores dos atributos.

3.1.1. Interface de interação

A Figura 2-2 (na Seção 2.2.3) mostra a tela de *Seleção de Atributos*. É a mesma usada no Catálogo Eletrônico Tradicional. Portanto, toda a explicação sobre a seleção dos atributos, já está descrita na Seção 2.2. A cada clique em que o usuário escolhe os atributos a serem usados na pesquisa, o sistema recalcula e atualiza a tela com as linhas que formam as Coordenadas Paralelas. Para um banco de dados com 5.894 produtos, o sistema gasta aproximadamente 1,2 segundos na atualização completa da tela (os recursos e materiais cujos dados contempla o modelo do computador usado no experimento pode ser encontrado na página 69 Seção 4.9.1).

Uma barra de botões do sistema proposto é encontrada na parte superior da tela. A Figura 3-1 mostra a barra de botões do sistema proposto.



Figura 3-1 - Barra de botões do sistema proposto.

O **primeiro botão** permite a ligação dos pontos através de linhas, e essas, podem ser ativadas ou desativadas. Quando ativadas, criam as CP, ao serem desativadas, as linhas somem, ficando apenas os pontos onde se encontram os produtos com sua devida cor preservada. Ao clicar novamente no primeiro botão, as linhas são mostradas automaticamente.

O **segundo botão** liga ou desliga a tela de seleção de atributos mostrados na Figura 2-2. A tela é útil quando novas inclusões de atributos são necessárias.

O **terceiro botão** na barra de botões, indica a **espessura da linha** (são as mesmas linhas que ligam os produtos entre os atributos selecionados). A Figura 3-2 mostra a janela de interação para a alteração da espessura da linha das CP. A espessura pode ir de um, a mais fina, até seis, a mais grossa. Ao acionar o botão *Espessura*, uma janela será mostrada para indicação da espessura da linha desejada.

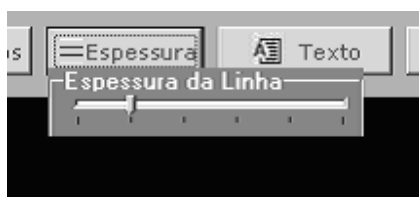


Figura 3-2 - Indicação da espessura da linha de ligação entre os pontos das CP.

O **quarto botão** ativa ou desativa a visualização automática de dois valores, um intervalar, contendo o valor do atributo, e o outro valor, com a nota atribuída ao produto.

Quando um produto é mostrado em CP, apenas o ponto é tomado como referência, e os valores dos atributos são impressos na proximidade superior deste. Na parte inferior do ponto são impressas as notas recebidas para cada produto dentro do conjunto de atributos.

A Figura 3-3 mostra dois pontos na tela. Observa-se que a ordem da direita para a esquerda é decrescente em relação aos valores dos atributos (valores na parte superior do ponto). A ordem é definida de acordo com as preferências do consumidor. Podemos destacar os valores assumidos pelo atributo preço. Tipicamente, os produtos com o menor valor, para o atributo preço, são os mais cotados. Mas esta regra pode ser invertida, caso o consumidor assim desejar.

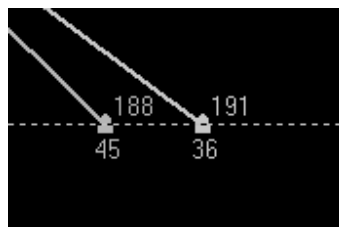


Figura 3-3 - Dois produtos impressos na tela em CP .

O **quinto botão** destina-se a alterar a cor de fundo, inicialmente preta, para uma outra cor qualquer. O **sexto botão** faz com que todas as configurações sejam apagadas e o sistema retorne ao modo inicial. O **sétimo botão** grava as configurações dos filtros de pesquisa realizadas até o momento, salva em disco o estado atual da busca. O **último botão** à direita, termina a execução do programa sem que nada seja selecionado.

3.1.2. Expansão dos conceitos

Como fora dito, a construção deste catálogo eletrônico baseado em CP, sofreu modificações. Tais modificações fazem parte de um conjunto de expansões em relação ao VOPC. O Quadro 3-1 mostra uma lista comparativa das expansões sofridas na aplicação em relação aos seus conceitos iniciais.

Quadro 3-1 - Expansão dos conceitos da aplicação VOPC.

Item	Característica	VOPC	Conceito expandido
1	Quantidade de produtos visualizados simultaneamente.	Limitado (máximo: 20).	Limitado pela resolução de vídeo
2	Espessura das CP.	Constante.	Configurada pelo usuário (1 a 6).
3	Atribuição de cores para os produtos.	Aleatória	As cores atribuídas aos produtos são seqüenciadas pelo valor da nota em relação às cores do arco-íris.
4	Espaçamento entre atributos.	Constante.	Proporcional à importância.
5	Região de inspeção de produtos e atributos.	Toda a tela.	Toda a tela ou a região de interesse (degrade).
6	Valoração linear de produtos.	Não tem.	Por nota.

A **primeira expansão** é em relação à **quantidade de produtos visualizados simultaneamente** na tela. O VOPC admite um máximo de 20 produtos. O conceito aplicado, pelos pesquisadores, é que estes são os 20 produtos mais próximos das preferências do consumidor. Esta posição não é consistente com as pesquisas envolvendo o comportamento do consumidor [FOX 1998, 2004]. Os ambientes com mais opções são mais aceitos pelos consumidores, a diminuição das opções, ou a restrição do número de opções de escolha, devem fazer parte das restrições impostas, pelos próprios usuários, na interação deste com catálogo eletrônico. Assim, projetamos o uso deste conceito com um número ilimitado de produtos mostrados simultaneamente. O usuário, na medida em que restringe os parâmetros dos filtros de produtos, consegue chegar ao número menor de opções representadas na tela.

A **espessura das linhas**, que compõe as CP, faz parte da **segunda expansão**. No VOPC, a espessura das linhas é fixa. Em certos momentos da busca por produtos, a quantidade de linhas pode atrapalhar ou mesmo confundir o usuário. Podemos supor que o VOPC limitou-se a 20 produtos na tela, tentando evitar, de certa forma, a poluição visual de centenas de linhas entrelaçadas, e ao mesmo tempo. Ao proporcionar a variação da espessura, a visualização da distribuição das CP pode se tornar mais fácil, levando-se em consideração volumes grandes (acima de 20) de produtos mostrados simultaneamente. Neste sentido, podemos supor ainda, que linhas mais grossas possam enfatizar a informação, em dado momento, na inspeção dos produtos. Por outro lado, linhas mais finas podem ajudar a separar (aumentar a distância visual), mais facilmente, dos produtos com características semelhantes.

No VOPC as cores das linhas são distribuídas aleatoriamente entre os produtos. Mas os produtos, reunidos em grupos com as mesmas características, ganham tonalidades com tendência ao desvanecimento para a cor preta. No sistema proposto, as cores são fornecidas de acordo com as notas obtidas por cada produto. Os produtos mais valorados começam pela cor azul, passando ao verde, amarelo, laranja e finalizando no vermelho. Cada cor é acompanhada de seus tons, e os tons de desvanecimento, seguem a transição entre estas cores. O sistema proposto suporta até 65 milhões de cores, do azul ao vermelho. Essa **terceira expansão** leva em consideração a influência das cores no ser humano, as **cores do arco-íris**²¹ são usadas para representar as diferenças, e padronizar valores visualmente. Os melhores produtos à direita no topo da tela, são os produtos com as melhores notas, recebem cores com tons azulados, enquanto os produtos, com notas inferiores, ficam com os tons avermelhados, são posicionados do lado esquerdo e inferior da tela. Produtos com notas intermediárias ficam com cores intermediárias (amarela, verde, laranja).

Tanto no VOPC, quanto no sistema proposto, a distância entre os produtos na linha horizontal, representativa de cada atributo, é proporcional aos seus valores absolutos. Mas a distância entre os atributos na vertical, não podem ser alteradas no VOPC. No sistema proposto, esta distância é relativa à **importância** atribuída ao atributo em questão. A **quarta**

²¹As radiações luminosas visíveis dão um espectro de bandas coloridas quando a luz branca passa através de um prisma ou rede de difração. As cores deste espectro, segundo os comprimentos de onda decrescentes são vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta.

expansão é a possibilidade de alteração do percentual de importância obtido, inicialmente por cálculo, por cada atributo.

A Figura 2-14 (Seção 2 – Coordenadas Paralelas) representa graficamente a definição o conceito de importância associado ao atributo na tela. A parte superior direita é chamada de *região de interesse*, naquela região estão os produtos com as melhores notas. No sistema proposto é possível isolar áreas de interesse, isto é feito através do degrade da imagem formada na tela. Esta **quinta expansão** permite que os produtos da região de interesse sejam isolados para inspeção. Ao clicar em qualquer posição da tela (região preta), o sistema automaticamente calcula um **degrade** a partir da posição clicada²². Esse recurso é útil quando se quer examinar visualmente uma região de produtos, ou intervalo de valores, permite isolar uma área da tela que se quer inspecionar.

O conceito de exibição dos produtos em Coordenadas Paralelas (CP), permite que valores posicionais, em múltiplas dimensões, sejam tratados em apenas duas dimensões. A **nota** atribuída a cada produto (**sexta expansão**) serve para criar uma ordem linear da distribuição bidimensional de CP. Esta ordem permite a atribuição de cores às linhas que formam as CP, bem como uma indicação de valoração durante a inspeção do produto pelo usuário.

3.1.3. Importância

No catálogo eletrônico baseado em Coordenadas Paralelas ora proposto, o primeiro atributo (superior) é o mais importante com 100% de importância. O segundo atributo é secundário, assim como os demais atributos selecionados. A importância do segundo atributo é de 50%, caso somente dois atributos tenham sido escolhidos. No caso da escolha de três atributos, o primeiro continua com 100% de importância, o segundo com passa a ter 66% de importância, o terceiro fica com 33%. A cada atributo escolhido, exceto o primeiro, o valor do percentual de importância é calculado de acordo com a Equação 3-1.

²²Na Seção 3.1.5 (Exemplo Prático) o conceito de degradê é mostrado. A Figura 3-11 mostra a Figura 3-10 em degradê.

$$importância(i) = \left\{ 100 - \left[\left(\frac{100}{quant_attr} \right) * (i - 1) \right] \right\} \quad (3-1)$$

Onde:

i = índice de referência do atributo selecionado ($\forall 1 < i \leq quant_attr$)

$importância(i)$ = valor da importância para o atributo de índice i ($\forall 1 < i \leq quant_attr$)

$quant_attr$ = quantidade de atributos selecionados ($\forall quant_attr > 0$)

No sistema proposto, o usuário pode alterar o percentual de importância dos atributos secundários livremente, e para qualquer valor desejado, porém, o primeiro atributo (principal) permanece com 100% de importância, e o usuário não pode alterá-lo. Ao alterar o percentual de importância de um atributo secundário, o usuário altera a posição da linha vertical do atributo na tela. Ao recalcular a importância de um atributo em específico, o sistema recalcula todas as notas de todos os produtos filtrados.

3.1.4. Valor e Nota

O valor da nota de cada produto é calculado pelas Equações 3-2 e 3-3, onde a nota, dos valores dos atributos selecionados, é proporcional a sua importância. A importância é a variável que descreve a posição do atributo avaliado compondo os eixos verticais das Coordenadas Paralelas. A importância pode ter sido atribuída de forma automática, quando selecionados os atributos, ou de forma manual, com a interação do usuário com a janela de filtros (descrita na Figura 3-9 mais adiante).

Com o objetivo de deduzir as equações (3-2 e 3-3) e garantir um melhor entendimento do cálculo da nota atribuída a cada produto, vamos tomar o seguinte exemplo: um usuário seleciona três atributos para serem usados como filtros nas buscas, atributos A1, A2 e A3. Após a aplicação dos filtros nos produtos, o sistema mostra três produtos: P1, P2 e

P3. O valor da nota mostrado pelo sistema é a soma das notas, em nosso exemplo, dos três atributos indexados pelo índice i (i_1, i_2, i_3).

A Tabela 3-1 apresenta os valores, máximos ($A1=68$, $A2=15$ e $A3=150$) e mínimos ($A1=20$, $A2=8$ e $A3=96$) encontrados, em nosso exemplo, dentre todos os produtos filtrados.

Tabela 3-1 - Exemplo de valores máximos e mínimos para o cálculo das notas dos produtos.

		Atributos		
		A1	A2	A3
Valores	Máximo	68	15	150
	Mínimo	20	8	96

A nota máxima é 100 e a mínima é zero. Não podemos afirmar que os produtos com o maior valor são os melhores, nem tampouco dizer que os produtos com os menores valores são piores. O consumidor pode estar procurando produtos com os menores valores para um determinado atributo em especial. Tipicamente, deseja-se um telefone celular com o menor volume ou peso, mas nada impede de se procurar hotéis com os maiores preços. Em ambos os casos, e na maioria das vezes, os consumidores estabelecem um limite máximo e mínimo para filtrar os produtos com o objetivo de seleção [F&C 2005].

A Tabela 3-2 apresenta os valores dos produtos com a nota calculada. O produto P1 tem o valor de 25 unidades de medida para o atributo A1. O valor relativo, do atributo A1, é de 10 unidades de medida e 100% importante.

Tabela 3-2 - Exemplo dos valores relativos das notas dos produtos.

		Atributos			Nota
Produto	Valores	A1	A2	A3	
P1	Absoluto	25	12	4	69
	Relativo	10	38	89	
P2	Absoluto	35	14	132	49
	Relativo	31	57	11	
P3	Absoluto	22	10	150	12
	Relativo	4	19	-	

O produto P1 integra os valores de $A2=12$ e $A3=4$. A nota final do produto P1 é igual a 69. Os produtos P2 e P3 seguem o mesmo raciocínio do produto P1. A equação a ser usada para a obtenção dos valores relativos dos atributos, depende do sentido de valoração do

atributo escolhido. Os atributos A1 e A2 recebem os maiores valores relativos, quando os valores absolutos se aproximam do maior valor encontrado. O atributo A3, por sua vez, recebe os maiores valores relativos, quando seus valores absolutos se aproximam dos menores valores. A Equação 3-3 é oposta²³ a Equação 3-2, justamente para suportar a inversão do sentido de valoração dos atributos definido pelo consumidor. Em especial, o atributo A3 do produto P3 recebe zero como valor relativo, pois o valor absoluto é igual ao maior valor encontrado. E para esse atributo (A3), os menores valores são aqueles mais próximos das preferências do consumidor, recebendo os maiores valores relativos.

A Tabela 3-3 apresenta um produto P4, com os valores relativos iguais aos solicitados pelo consumidor. A nota máxima (100) é atribuída ao produto cujos valores dos atributos A1 e A2 são máximos e o atributo A3 mínimo.

Tabela 3-3 - Exemplo dos valores relativos das notas de um produto ideal.

Produto	Valores	Atributos			Nota
		A1	A2	A3	
P4	Absoluto	68	15	96	100
	Relativo	100	67	33	

O sentido de valoração do atributo determina qual a equação a ser usada (Equação 3-2 ou Equação 3-3) no cálculo da nota do produto. A Equação 3-2 calcula a nota do produto P, cujo atributo *i* está com o sentido de valoração decrescente. A Equação 3-3 calcula a nota do produto P cujo atributo *i* está com o sentido de valoração crescente. O sistema grava, em seu banco de dados, a direção e o sentido do vetor de importância, e usa esta informação para selecionar a equação no momento do cálculo. Em nosso exemplo, as duas equações são usadas para o cálculo da nota para todos os produtos, pois o atributo A3 mostra o vetor de importância em sentido contrário aos atributos A1 e A2.

²³Matematicamente as equações (3-2 e 3-3) para o cálculo da nota dos produtos são as mesmas, o valor máximo de tais equações pode ser entendido como o mais importante para o usuário, enquanto o valor mínimo é o menos importante. Porém, o conceito de importância é usado para determinar a posição relativa de atributos secundários, portanto, por questões didáticas, esse conceito não é usado aqui, pois poderia confundir o leitor. Assim, as duas equações são complementares, representam o sentido de valoração do atributo, ora crescente quando os valores mínimos são os mais importantes, ou decrescente, quando os valores máximos são os mais importantes.

$$Nota_{(P)} = \sum \left[\left(\frac{valor_máximo(A_j) - valor(P, A_j)}{valor_máximo(A_j) - valor_mínimo(A_j)} \right) * importância(A_j) \right] \quad (3-2)$$

Onde:

P = produto ($\forall 0 < P \leq quantidade\ de\ produtos\ filtrados$)

$A_{(j)}$ = atributo de índice j ($\forall 1 < j \leq quant_attr$)

$valor_{(P, A_j)}$ = valor do atributo $A_{(j)}$ do produto P inspecionado

$valor_máximo_{(A_j)}$ = o maior valor do atributo $A_{(j)}$ dentre todos os produtos filtrados

$valor_mínimo_{(A_j)}$ = o menor valor do atributo $A_{(j)}$ dentre todos os produtos filtrados

$$Nota_{(P)} = \sum \left[\left(\frac{valor(P, A_j) - valor_mínimo(A_j)}{valor_máximo(A_j) - valor_mínimo(A_j)} \right) * importância(A_j) \right] \quad (3-3)$$

Onde:

P = produto ($\forall 0 < P \leq quantidade\ de\ produtos\ filtrados$)

$A_{(j)}$ = atributo de índice j ($\forall 1 < j \leq quant_attr$)

$valor_{(P, A_j)}$ = valor do atributo $A_{(j)}$ do produto P inspecionado

$valor_máximo_{(A_j)}$ = o maior valor do atributo $A_{(j)}$ dentre todos os produtos filtrados

$valor_mínimo_{(A_j)}$ = o menor valor do atributo $A_{(j)}$ dentre todos os produtos filtrados

3.1.5. Exemplo prático

Esta Seção exemplifica a seleção de um produto usando o sistema proposto. Iniciamos o exemplo com a seleção dos atributos a serem usados como filtros de produtos. O atributo *Estrelas* é o primeiro a ser escolhido, esse atributo é um indicativo conferido à qualidade das acomodações, segundo critérios definidos pela EMBRATUR.

A Figura 3-4 mostra a faixa superior da tela com a representação em CP do atributo *Estrelas*. Como há apenas um atributo, não há, na parte inferior, outro ponto onde seriam desenhadas as linhas das CP, portanto, a representação é apenas de pontos na tela.



Figura 3-4 - Tela principal mostrando o resultado da escolha do atributo *Estrelas*.

O segundo atributo escolhido, em nosso exemplo, é o preço. Em CP, isso significa que a importância deste atributo é secundária (50%). O primeiro atributo escolhido é o principal, com a maior importância (100%). A Figura 3-5 mostra o resultado após a seleção dos dois atributos, *Estrelas* e *Preço*. Os dois atributos são mostrados nas linhas horizontais e paralelas entre si.

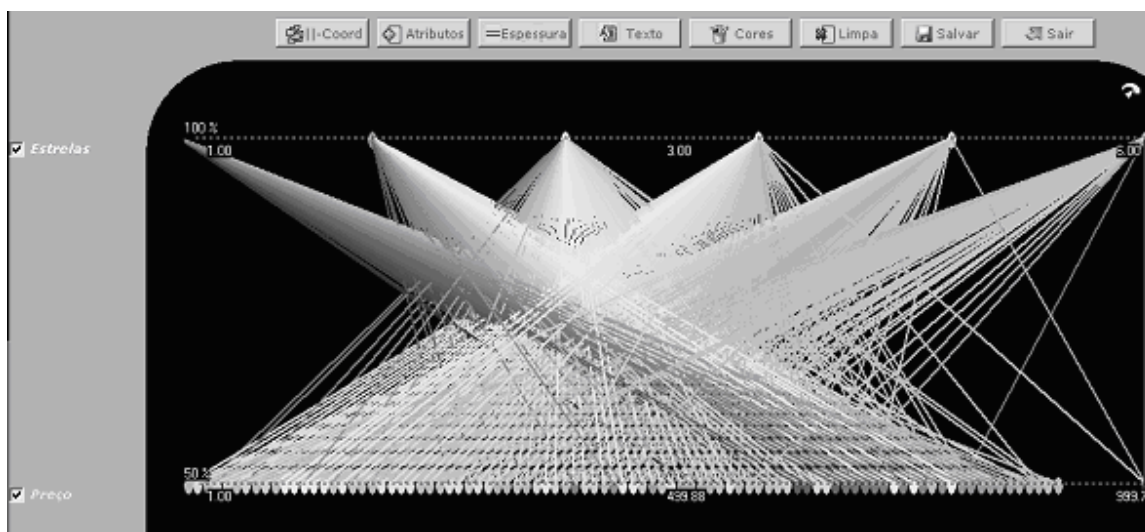


Figura 3-5 - Tela principal mostrando o resultado da escolha do atributo *Estrelas e Preço*.

A descrição dos atributos (à esquerda da tela, na parte cinza) é acompanhada de uma caixa de seleção. Esta, por sua vez, já se encontra marcada para todo atributo selecionado. Ao desmarcá-la, o usuário exclui o atributo automaticamente.

Neste ponto é possível verificar que os valores de nota não aparecem, tampouco, os valores individuais dos atributos para cada produto. O motivo é que o volume de resposta é enorme, o filtro precisa ser refinado para a obtenção de quantidades menores de produtos, e estes, com as mesmas características inicialmente solicitadas pelo usuário. Apesar do volume, consegue-se perceber a região com a maior chance de se encontrar os melhores produtos.

A Figura 3-5 mostra o atributo *Estrelas*, com vários produtos distribuídos na primeira linha vertical no tipo da tela. O segundo atributo, representado pela segunda linha horizontal, os pontos, representando os *Preços*, está distribuído na maioria do espaço disponível da linha. Existem produtos, tanto próximos quanto distantes das preferências do consumidor. A figura mostra ainda, dois produtos, com os valores do atributo *Preço*, muito próximos das expectativas do consumidor. Os dois produtos com os melhores preços estão à direita. Ligado os pontos com o atributo *Estrelas* revela que tais produtos obtiveram na EMBRATUR, cinco e quatro *Estrelas* respectivamente da direita para a esquerda.

Dando continuidade ao exemplo, o próximo atributo a ser selecionado é o atributo *Distância da Praia*. Como é o último atributo a ser escolhido, será posicionado na parte inferior da tela. Os percentuais de importância são recalculados. O primeiro atributo continua com 100% de importância (sempre), o segundo atributo passa a ter 66%, e o terceiro atributo passa a 33%.

Na Figura 3-6, não é possível, ainda, determinar qual produto, ou pelo menos, quais produtos estão mais próximos das preferências do consumidor. Mas já é possível determinar uma região, onde estes produtos têm uma maior probabilidade de serem encontrados.

Como os atributos mais importantes estão na parte superior da tela, e os produtos, cujos valores mais próximos do desejado estão à direita, a região delimitada pelo triângulo na Figura 3-6 mostra a **região de interesse**.

Até que se atinja o valor mínimo de vinte produtos, os valores individuais dos atributos de cada produto não são mostrados. Os valores mostrados neste momento são os menores valores, o valor médio e o maior valor, colocados no lado esquerdo, no centro e no lado direito respectivamente (Figura 3-6).

O atributo da primeira linha (*Estrelas*), no topo da tela, é o atributo mais importante. Dispostos na horizontal, na linha de cada atributo, os produtos mais importantes estão à direita, enquanto os produtos com valores de atributos mais distantes do desejado pelo usuário são posicionados à esquerda.

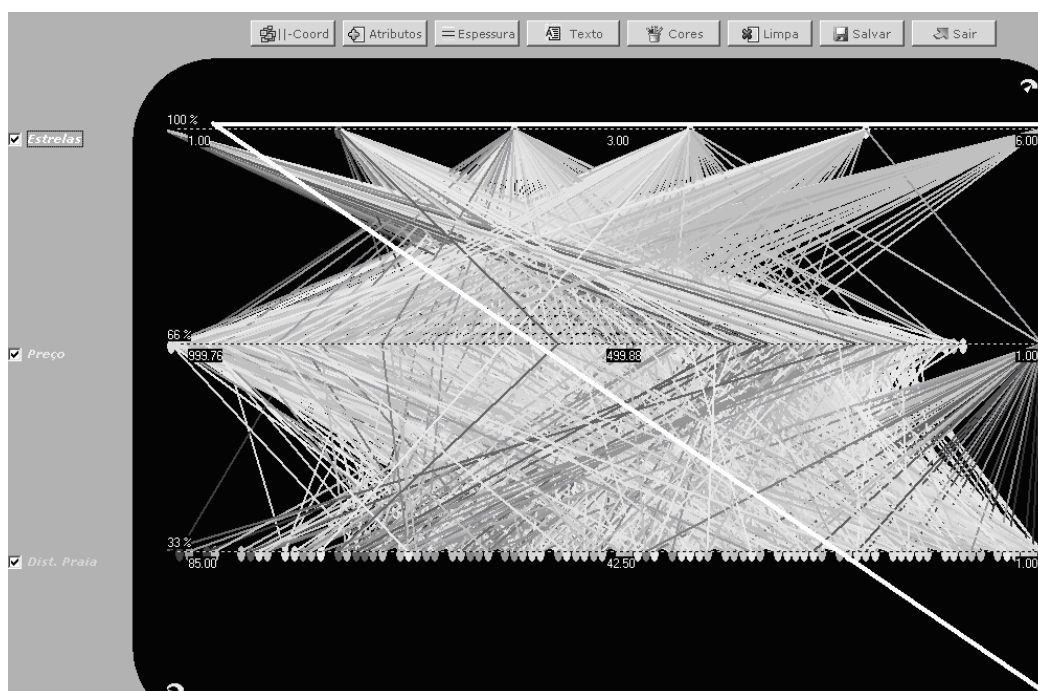


Figura 3-6 - Tela com a segregação da região de interesse em CP.

Um quadro contendo as informações de: quantidade de produtos selecionados até o momento, a maior e menor notas são exibidos no rodapé da tela. A Figura 3-7 mostra o rodapé com tais informações.

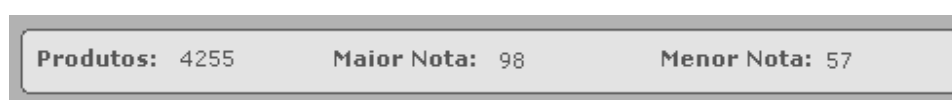


Figura 3-7 - Rodapé da tela principal com dados estatísticos.

A quantidade de produtos retornada continua grande para se fazer uma comparação entre produtos. O uso de filtros é inevitável. A Figura 3-8 mostra os 4255 produtos e sua representação em Coordenadas Paralelas.

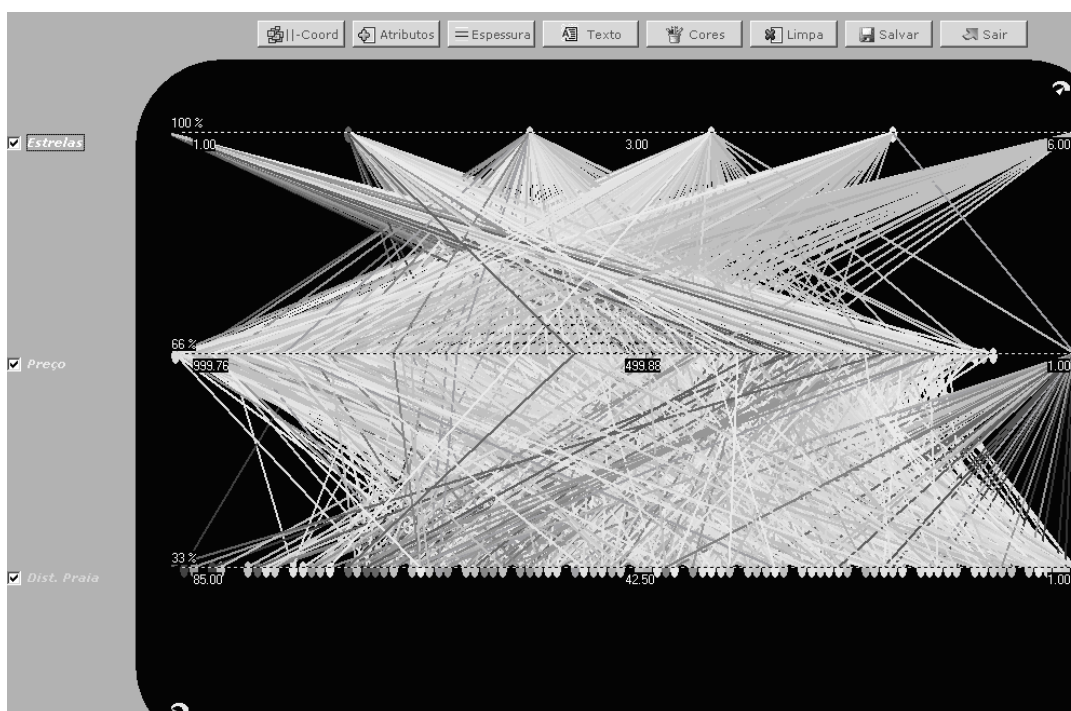


Figura 3-8 - Tela com a seleção de 4255 produtos através de três atributos escolhidos.

3.1.6. Filtros

Para filtrar os produtos através dos valores dos atributos, uma janela de filtros, semelhante à janela de filtros da Figura 2-10 (Catálogos Tradicionais), é apresentada na Figura 3-9. Para ativar esta janela de filtros, basta aproximar o ponteiro mouse da descrição do atributo à esquerda da tela.

A janela de filtros está dividida em 3 partes. A primeira é o *Intervalo* de valores admitidos para os atributos. Em nosso exemplo o atributo *Preço*. O intervalo é representado de duas formas. A primeira são as caixas de texto, contém o valor mínimo e o valor máximo encontrado para o atributo preço. A segunda forma são os botões deslizantes ao lado das caixas de texto. O intervalo entre os valores mínimo e máximo pode ser personalizado, basta alterar os valores digitando-os diretamente nas caixas de texto (a direita

da seção *Intervalo* na Figura 3-9), ou, a segunda forma, simplesmente alterando a posição do botão deslizante ao lado das caixas de texto. O botão deslizante superior se refere ao valor mínimo (de), enquanto o botão deslizante inferior se refere ao valor máximo (até). A alteração da posição de qualquer um dos dois botões deslizantes, faz com que os valores a caixa de texto sejam alterados automaticamente. Os valores máximos e mínimos encontrados pelo sistema permanecem inalterados acima dos botões deslizantes. Tais valores serão alterados apenas em uma nova pesquisa, quando novos dados são lidos e novos parâmetros de filtros são submetidos.

A segunda parte da janela de filtros é a importância do atributo. A importância é a distância do atributo secundário em relação ao atributo principal posicionado no topo da tela, sempre com o valor de 100%. No exemplo, o preço tem 66% de importância, e o medidor de importância está exatamente neste valor em seu limite inferior, e com 99% para o limite superior. Dentro do medidor a cor é diferente em duas partes. A parte inferior branca é o menor valor possível para o atributo em questão. A cor escura representa os limites, inferior e superior da importância admissível para esse atributo, ou seja, os valores de importância podem ser alterados até os limites definidos no botão deslizante de importância. Se esse atributo tem uma importância menor do que seu limite inferior ou superior, então a prioridade deste atributo deve ser alterada. Não é possível mover o botão deslizante de importância para a parte branca.

A terceira parte, da janela de filtros, é a prioridade atribuída ao atributo. A Figura 3-9 mostra os botões de inversão de prioridade. Se o usuário decidir alterar a prioridade do atributo preço a um nível inferior, ou superior, se comparada ao atributo *Distância da Praia*, ou *Estrelas*. O usuário deve clicar na seta para baixo, ou para cima, movendo o atributo *Preço* para a região inferior, ou superior da tela. O atributo *Distância da Praia*, ou *Preço*, será movimentado para o centro da tela. Permanecendo o primeiro ou último atributo com sua posição inalterada. Assim como a prioridade, a **ordem** com que os produtos são distribuídos, na linha horizontal (atributos), pode ser alterada, de crescente para decrescente, e vice-versa.

Preço

Intervalo

1.00 até 999.76

Importância

100
66
10

Prioridade

Sobe Desce Ordem

✓ Atualiza

Figura 3-9 - Janela filtro de produtos através dos valores dos atributos.

A Figura 3-10 mostra uma tela com nove produtos selecionados após manipulação dos valores do filtro, para cada um dos atributos selecionados (*Estrelas*, *Preço* e *Distância da Praia*) as linhas interligam os pontos do mesmo produto, criando assim, as CP. Cada um dos nove produtos recebe individualmente o valor das notas a partir dos valores de seus atributos.

Além do degrade posicional, descrito anteriormente, o sistema conta com dois ícones de degrade especiais na tela, um em baixo à esquerda (☰), outro no topo à direita da tela (☷). O primeiro retira todo degrade. O segundo mostra a tela com apenas a região superior direita visível, ou seja, a região de interesse delimitada na Figura 3-6. O último atributo (inferior) não está visível em sua totalidade.

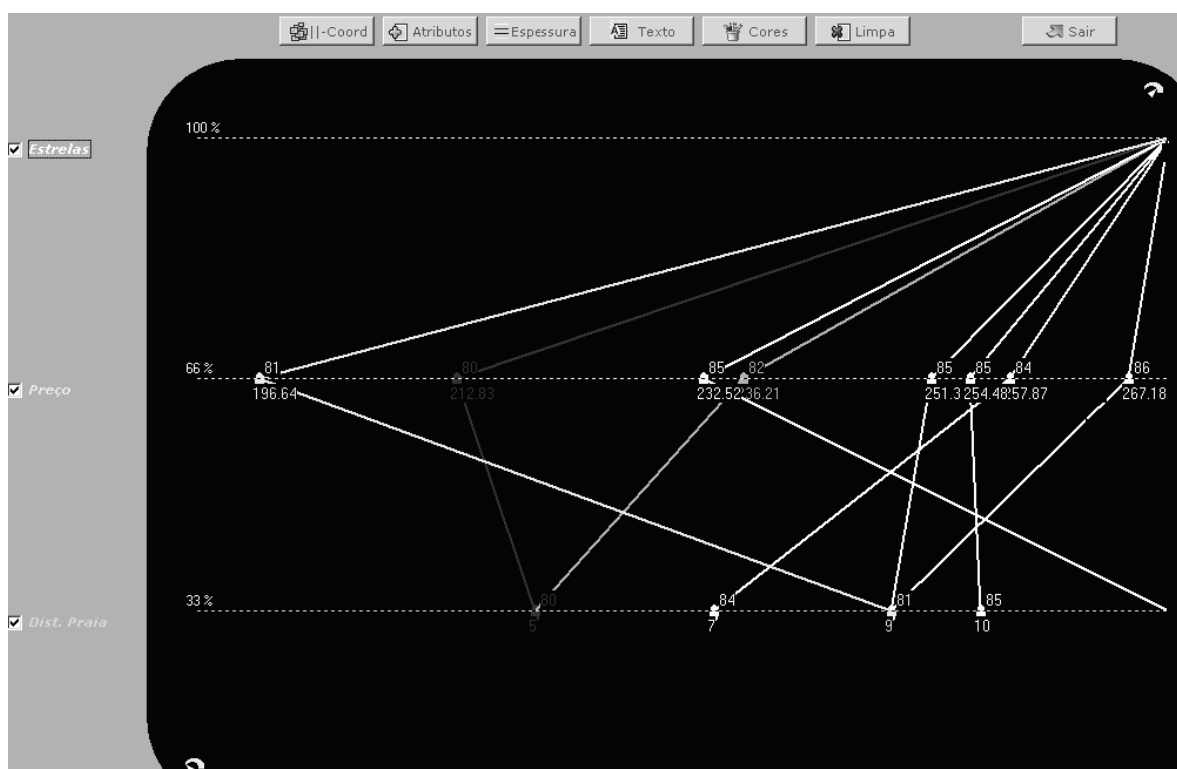



Figura 3-10 - Tela em CP após manipulação dos valores no filtro de atributos.

Quando o sistema está em modo degrade ligado, e mesmo estando com um número de produtos filtrados inferior a 20, ao se apontar o mouse na linha ou no produto, a janela, contendo os detalhes do produto, não é mostrada. Para que se tenha a exibição da tela com detalhes do produto apontado, o degrade deve ser retirado totalmente, para isso usa-se o botão de degrade inferior ().

O sistema reconhece o produto na tela através da cor, quando o degrade está ligado, a cor está também em degrade, impossibilitando a detecção exata do produto. Para que o sistema reconheça e mostre a tela de detalhamento de produtos o degrade deve ser retirado.

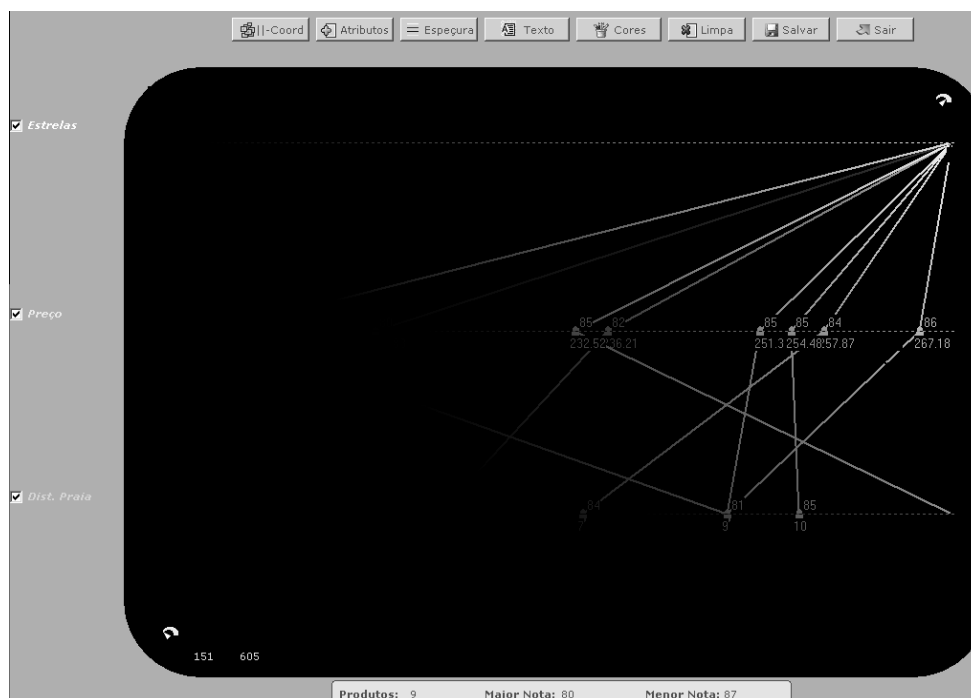


Figura 3-11 - Janela mostrando efeito degrade em CP.

3.1.7. Seleção do produto

Neste momento, ao apontar o mouse para uma das linhas traçadas na tela (CP), em qualquer posição, o sistema reconhece e mostra uma janela contendo detalhes do produto apontado.

A Figura 3-12 mostra a janela com os detalhes do produto apontado. Os atributos são mostrados na mesma ordem de escolha. A descrição do produto está abaixo da foto ilustrativa, bem como o valor da nota calculada. O produto apontado obteve nota 81, como soma dos valores dos atributos selecionados, o número de *Estrelas* (duas), o *Preço* no valor de R\$ 196,64 e a *Distância da Praia* com o valor de 9 km. Para selecionar o produto apontado, basta clicar na foto do produto à esquerda, representada na Figura 3-12. Isso informa ao sistema que este é o produto desejado, e que a busca está encerrada. Em resposta, o sistema solicita uma confirmação. Após a confirmação o processamento termina.



Figura 3-12 - Janela mostrando um produto apontado pelo mouse.

Caso o usuário não queira selecionar o produto, basta direcionar o ponteiro do mouse para outra região da tela, caso seja outra linha, outro produto será mostrado na mesma janela.

3.2. Conclusão

Com o uso de Coordenadas Paralelas para exibir produtos e atributos em duas dimensões, criou-se o modelo de exibição em uma única página. Se comparado ao modelo tradicional, podemos perceber claramente o volume maior de páginas mostradas em uma simples pesquisa, quando comparada ao modelo tradicional de construção de Catálogos Eletrônicos. A proposta deste sistema é testar empiricamente o modelo apresentado pela IBM, e inferir se há diminuição nos tempos e no esforço de busca, em comparação ao modelo tradicional de Catálogos Eletrônicos.

Parte III - Validação Empírica

4 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

“Acredito em Deus, todos os outros
devem apresentar dados e fatos”.

(Edward Deming)

4.1 Introdução

Neste capítulo descrevemos as etapas de experimentação, metodologia e instrumentos utilizados na observação e coleta de dados, na análise dos resultados obtidos na situação experimental proposta.

Inicialmente delinea-se o experimento apresentando os passos seguidos e as decisões assumidas para as alternativas de experimentação. Em seguida, são apresentados os resultados, evidenciando as características amostrais (análise descritiva) e verificações de possíveis generalizações (análise inferencial).

4.2 Amostra

Os participantes selecionados neste projeto como compradores de estadias em acomodações do tipo praia fazem parte de uma **amostragem probabilística do tipo**

casual estratificada, pois cada elemento da população tem oportunidade igual de ser incluído na amostra [LAK 1999].

A seleção da amostra é aleatória, restrita ao conjunto de indivíduos cujas características principais destacamos:

- A habilidade no manuseio do computador de forma avançada há mais de 10 anos;
- Manipulação de ferramentas de busca ou catálogos eletrônicos produzidos para a Internet há mais de 3 anos;
- Portadores de graduação em Ciências Exatas e da Terra há mais de 5 anos;
- Com no mínimo uma pós-graduação em tecnologia;
- Ter mais de 10 anos de experiência em informática;
- Ter viajado para praia mais de 3 vezes, situação onde a seleção de acomodações foi obrigatória.

Um conjunto de restrições garante que a amostra esteja de acordo com a especificidade do experimento. Os participantes da pesquisa são espontâneos para garantir o tipo de amostragem. O convite se estende aos indivíduos com as características apontadas. Porém, as faixas etárias resultantes das restrições acima estão entre 31 de 52 anos de ambos os sexos. Somente os participantes correspondentes a essas faixas conseguiram satisfazer todas as restrições. A figura 4-1 mostra o gráfico com a distribuição correspondente.

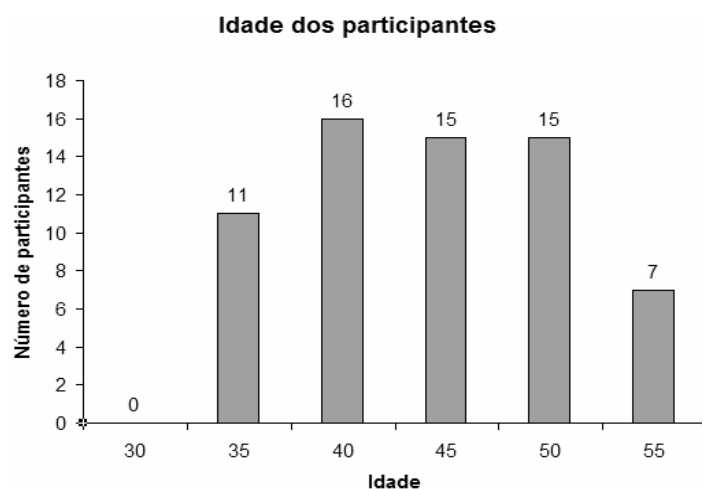


Figura 4-1 - Distribuição da idade dos participantes

De acordo com a proposta deste projeto, descreve-se a população ou o universo de pesquisa, como o conjunto de indivíduos com o objetivo de compra de acomodações em praias brasileiras.

A Figura 4-2 mostra o gráfico com a distribuição da experiência profissional dos participantes em anos. Observa-se que são profissionais com experiência entre dez e 35 anos.

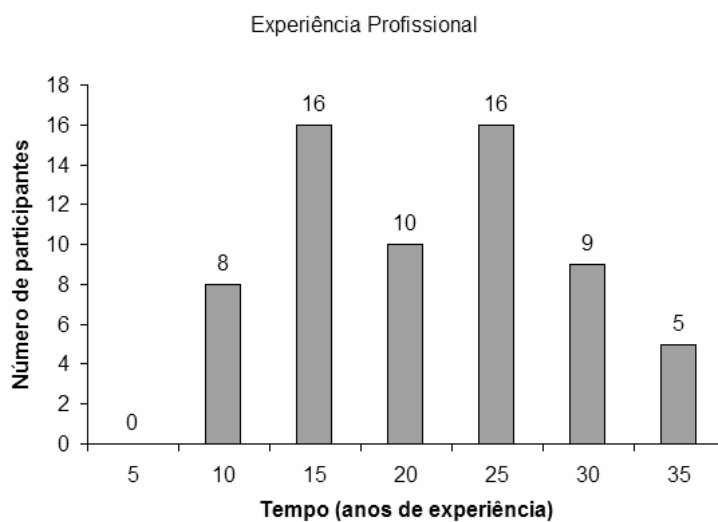


Figura 4-2 - Distribuição da experiência profissional dos participantes

O produto delimita o universo de opções, os indivíduos, o universo de compradores em potencial. Alguns participantes foram descartados por não ter experiência com a seleção de atributos do produto *acomodações praia*.

Todos os indivíduos da população são compradores em potencial. A Figura 4-3 mostra a distribuição dos participantes, cuja experiência de viajar para a praia é maior, fazem com que a seleção dos atributos não seja um fator limitante do tempo. Portanto, o usuário não perde tempo pensando em quais atributos escolher, ele tem conhecimento prévio e decide mais rapidamente, em comparação aos demais usuários, com uma experiência menor em viagens à praia.

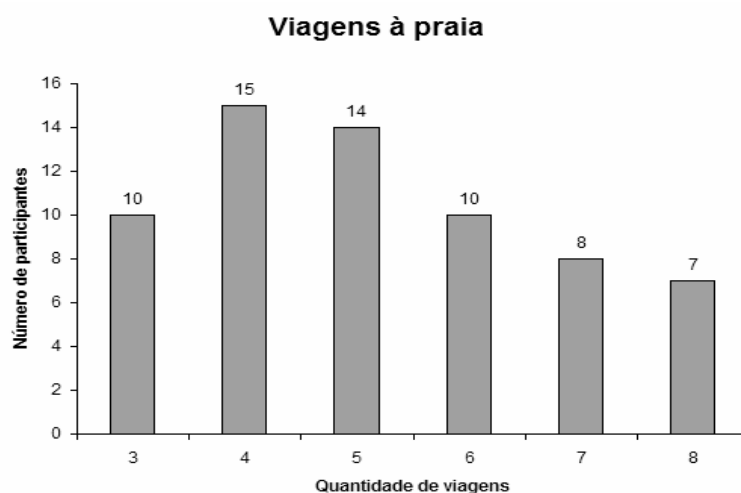


Figura 4-3 - Distribuição da experiência em selecionar atributos de acomodações em praias.

Verificaram-se nos testes piloto (28 testes foram realizados) que usuários sem experiência na seleção de acomodações em praias, em todos os casos, levaram mais de 2 minutos antes de escolher o primeiro atributo. Enquanto participantes cuja experiência é igual ou maior do que 3 viagens à praia, selecionou o primeiro atributo em média de 20 segundos após o início do experimento, com um desvio padrão de 8,35 segundos. O tempo máximo obtido foi de 35 segundos, com um mínimo de 10 segundos. Podemos supor que se uma pessoa já viajou para a praia, selecionou dentre algumas opções aquela que lhe pareceu mais satisfatória, sabe ou pelo menos tem melhor idéia dos atributos a serem escolhidos.

A distribuição da experiência de compra ou seleção de atributos do produto acomodações em praias brasileiras pode ser visto na Figura 4-3, bem como a Tabela 4-1 com a análise descritiva dos dados demográficos coletados (Veja Apêndice III para maiores referências sobre os dados demográficos dos participantes).

Tabela 4-1 - Análise descritiva da idade, número de viagens e a experiência dos participantes.

	Média	Desvio	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo
Idade	41,49	6,27	41,11	36,50	52	31
Viagens	4,85	1,42	4,94	3,00	8	3
Experiência	19,19	7,01	20,00	10,00	32	10

4.3 Material e Instrumentos

Para registrar os eventos e valores do experimento proposto, foram desenvolvidos os seguintes instrumentos:

- Formulário de pesquisa exploratória de atributos (Apêndice I [Empresas de turismo pesquisadas] e Apêndice II [Formulário de pesquisa exploratória de atributos de praias brasileiras]).
 - Base de dados gerada por procedimentos estatísticos (Veja Seção 4.3.4) com produto definido como acomodações praia (Apêndice IV);
 - Programa Instrucional do catálogo tradicional em lâminas de apresentação eletrônica usando o Microsoft PowerPoint;
 - Programa Instrucional de treinamento do catálogo tradicional contendo 3 bases de produtos distintas, arroz, cubos e canetas;
 - Simulação de um sítio na Internet contendo um catálogo tradicional;
 - Programa Instrucional do catálogo em Coordenadas Paralelas em lâminas de apresentação eletrônica usando o Microsoft PowerPoint;
 - Programa Instrucional de treinamento do Coordenadas Paralelas contendo 3 bases de produtos distintas, arroz, cubos e canetas;
 - Simulação de um sítio na Internet contendo um catálogo em uma única página baseado em coordenadas paralelas;
-

- Guia de operacionalização do experimento, cujo objetivo é manter o ambiente controlado em relação aos passos a serem executados pelo participante;
- Questionário de satisfação de compra (ANEXO IV);

4.3.1. Ambiente de Desenvolvimento

Neste experimento, o tempo é controlado e usado como variável dependente (Seção 4.4.3). No ambiente de desenvolvimento, o tempo não pode ser desperdiçado com processamento ou cálculos, leituras de disco ou arquivos, portanto os dados são carregados em memória RAM (Memória de Acesso Randômico, a memória principal do computador). Não existindo atrasos significativos, pois o tempo máximo verificado nos 28 testes piloto foi de oito décimos de segundos. Atrasos consideráveis podem criar variáveis intervenientes ou até mesmo extrínsecas que prejudicariam os resultados com relações espúrias.

A linguagem “C++” é usada no desenvolvimento dos catálogos TR e CP. Rápida e consistente processa a leitura dos produtos de forma a não gerar atrasos, cria uma matriz de dados e gera a tela de visualização em aproximadamente 12 décimos de segundo. O compilador como base de desenvolvimento, foi cedido pela Borland© C++ Builder Versão 5.

4.3.2. Ferramentas de Desenvolvimento

Na coleta de dados, cinco microcomputadores IBM PC, com processador Pentium IV de 2.1 GHz, memória RAM de 128 MB, HD de 60GB, monitor SVGA (colorido) de 15 polegadas, *mouse* óptico e teclado ABNT2.

O microcomputador instalado em laboratório com acesso isolado da área comum, nenhum acesso é permitido a outros que não aqueles envolvidos no experimento. No momento do teste apenas o participante se encontra na sala. Um indivíduo é testado por vez. O mesmo computador é usado para todos os indivíduos, com sistema operacional Windows XP. Sala climatizada em 24° C e isolamento acústico.

Programa de computador simulando um catálogo eletrônico tradicional, um outro programa simulando um catálogo eletrônico baseado em CP. Para o aprendizado das funções e uso adequado dos catálogos, um programa instrucional foi desenvolvido usando o Microsoft PowerPoint, mostrando como deverá ser a manipulação dos catálogos envolvidos no experimento.

Tanto para o catálogo tradicional como para o catálogo em CP três bases de treinamento estão disponíveis aos participantes. Isso é necessário para que o usuário se acostume com os ambientes. Os produtos escolhidos são: arroz, cubos e canetas esferográficas. Criados 30 itens diversos para cada produto de treinamento.

4.3.3. Formulário de Pesquisa Exploratória - Atributos

Iniciando o desenvolvimento dos ambientes, uma das principais preocupações é a composição dos atributos do produto envolvido na pesquisa. Como não sabemos quais atributos oferecer aos usuários, perguntamos a empresas de turismo quais atributos são os mais solicitados ou questionados por clientes quando selecionam acomodações em praias brasileiras.

O formulário (e-mail) enviado as 13576 empresas de turismo selecionadas no endereço Internet <http://www.telelistas.net>, pode ser visto no Apêndice II. A relação das empresas que responderam o questionário contendo 3 respostas está no Apêndice I. As empresas que não responderam completamente com 3 respostas foram excluídas do levantamento. Apenas 110 empresas tiveram suas respostas validadas e usadas como fonte da pesquisa exploratória.

Para coletar os endereços de e-mails das empresas de turismo, foi criado script Shell²⁴ usando wget²⁵. Ao capturar a listagem das empresas de turismo com endereço

²⁴O termo Shell é mais usualmente utilizado para se referir aos programas de sistemas do tipo Unix/Linux que podem ser utilizados como meio de interação entre o usuário e o computador. Script Shell é um arquivo contendo seqüências de comandos Shell executados como arquivo de lotes.

²⁵O comando wget permite realizar o download (trazer para o computador local) de páginas Web.

de Internet específico para esse caso²⁶, outro comando usando wget é usado para capturar o endereço de e-mail.

O fragmento de código de página onde são capturados os endereços de e-mail pode ser visto na Figura 4-4. O retângulo em torno do endereço *mega@cityhall.com.br* é um exemplo de como a leitura da página é feita pelo script Shell. O endereço é coletado e um banco de dados contendo nome e endereço eletrônico de e-mails pode ser acessado.

```
<input type="hidden" name="email_dest" value="mega@cityhall.com.br">
|
<tr>
  <td><table width="264" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
    <tr>
      <td class="text_medio"><b>Nome do destinatário</b></td>
```

Figura 4-4 - Fragmento de código de página onde são capturados os endereços de e-mail.

4.3.4. Questionário de Satisfação Após Compras

Como o objetivo é controlar a variável satisfação do usuário, foi desenvolvido e aplicado o questionário. A satisfação foi tratada como a composição de 7 componentes: leiaute, conforto, satisfação percebida, eficiência, autonomia, prazer e percepção de tempo. Para cada componente, as afirmações sobre os ambientes foram apresentadas e o usuário indicava sua concordância com a afirmação de acordo com escala Likert de 5 pontos:

1. Eu discordo inteiramente;
2. Eu discordo parcialmente;
3. É indiferente para mim;
4. Eu concordo parcialmente e;
5. Eu concordo inteiramente.

A implementação do questionário pode ser vista na Figura 4.5 (mais detalhes podem ser vistos no Apêndice V). As figuras dos dois ambientes foram colocadas para facilitar a identificação das características dos mesmos pelos usuários.

²⁶http://www.listaonline.com.br&usg=__YGiGxomdNd7n6UO0NIhOJeM58zI=

A ordem das questões foi aleatória, onde algumas questões apresentavam em duplicidade (forma afirmativa e negativa), para checagem e validação das respostas dos usuários.

Coleta de dados

Ambiente A

Ambiente B

Você escolheu um destino turístico do tipo praia em dois ambientes distintos, ambos representados acima, indicados A e B. Sobre estes ambientes, em que grau você concorda com a afirmação abaixo:

Você escolheu uma acomodação em uma praia em dois ambientes distintos, ambos representados acima. Indicados A e B. Sobre estes ambientes, em que grau você concorda com as afirmações a seguir.

Voltar

Avançar

Figura 4-5 - Tela inicial do questionário de satisfação.

A Figura 4-5 mostra ainda o padrão das telas. Apenas o texto das questões levantadas no retângulo abaixo do texto dos ambientes A e B, sofrem alterações no decorrer da coleta. Todo o resto é constante na tela.

4.3.5. Produto Vendido - Acomodações em Praias Brasileiras

O produto usado nas simulações em ambos os catálogos foi acomodações em praias brasileiras. As acomodações estão representadas por 35 atributos relacionados na

Tabela 4-3. Os atributos ou características das acomodações em praias brasileiras foram selecionados de acordo com as preferências dos usuários desses estabelecimentos.

A Tabela 4-2 mostra a frequência com que ocorrem as solicitações dos atributos. Os valores da média são calculados de acordo com a Equação 4-1. As informações são resultados de pesquisa exploratória dos atributos mais questionados pelos usuários de turismo, veja Apêndices I (Empresas de turismo pesquisadas) e II (Formulário de pesquisa exploratória de atributos de praias brasileiras).

$$\text{Média P} = [(\text{Resp1} \times 3) + (\text{Resp2} \times 2) + (\text{Resp3} \times 1)] / 6 \quad (4-1)$$

Onde:

Média P - é a média ponderada de acordo com os pesos das respostas

Resp1 - é a frequência das respostas do atributo em primeiro lugar

Resp2 - é a frequência das respostas do atributo em segundo lugar

Resp3 - é a frequência das respostas do atributo em terceiro lugar

A Tabela 4-2 está ordenada de forma decrescente pela média ponderada. Tal valor foi calculado usando pesos aos atributos. O atributo da primeira resposta (R1) recebe peso 3, a segunda resposta (R2) recebe peso 2 e a última (R3) recebe peso 1. O total é dividido por 6 (produto dos pesos). A coluna de média é o resultado da Equação 4-1. As colunas *Desvio* e *Mediana* mostram os valores do erro padrão encontrado e da mediana respectivamente. As duas últimas colunas correspondem aos valores máximos e mínimos encontrados.

Tabela 4-2 - Frequências dos atributos de acomodações em praias brasileiras.

Descrição	R1	R2	R3	Média P	Desvio	Mediana	Máximo	Mínimo
Bahia	9	10	9	9,33	0,58	9,00	10,00	9,00
Preço (R\$)	9	10	7	9,00	1,53	9,00	10,00	7,00
Ceará	9	8	9	8,67	0,58	9,00	9,00	8,00
Distancia da Praia	8	7	9	7,83	1,00	8,00	9,00	7,00
Maranhão	7	6	7	6,67	0,58	7,00	7,00	6,00

Pernambuco	7	6	6	6,50	0,58	6,00	7,00	6,00
Telefone	4	8	8	6,00	2,31	8,00	8,00	4,00
Santa Catarina	5	5	4	4,83	0,58	5,00	5,00	4,00
Televisão	3	4	5	3,67	1,00	4,00	5,00	3,00
Itens de Lazer	4	3	4	3,67	0,58	4,00	4,00	3,00
Número de camas	3	3	5	3,33	1,15	3,00	5,00	3,00
Distancia da Rodoviária	3	3	4	3,17	0,58	3,00	4,00	3,00
Frigobar	3	3	2	2,83	0,58	3,00	3,00	2,00
Piscina	2	4	2	2,67	1,15	2,00	4,00	2,00
Distancia do Aeroporto	3	2	3	2,67	0,58	3,00	3,00	2,00
Internet	2	3	4	2,67	1,00	3,00	4,00	2,00
Rio de Janeiro	2	3	2	2,33	0,58	2,00	3,00	2,00
Computador	3	1	3	2,33	1,15	3,00	3,00	1,00
Sala de Jogos	4	1	0	2,33	2,08	1,00	4,00	-
Estrelas	2	2	3	2,17	0,58	2,00	3,00	2,00
Ar-Condicionado	3	2	0	2,17	1,53	2,00	3,00	-
Lavanderia	2	2	1	1,83	0,58	2,00	2,00	1,00
Secador de cabelos	2	2	1	1,83	0,58	2,00	2,00	1,00
Paraná	2	2	0	1,67	1,15	2,00	2,00	-
Fitness / Academia	2	0	1	1,17	1,00	1,00	2,00	-
Refeições	1	1	2	1,17	0,58	1,00	2,00	1,00
Garagem	0	2	2	1,00	1,15	2,00	2,00	-
Espírito Santo	1	1	1	1,00	-	1,00	1,00	1,00
São Paulo	1	1	1	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Sauna Seca	1	1	1	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Massagem	1	1	1	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Correios	1	1	0	0,83	0,58	1,00	1,00	-
Cofre	1	1	0	0,83	0,58	1,00	1,00	-
Sauna Úmida	0	1	2	0,67	1,00	1,00	2,00	-
Distancia da Ferroviária	0	0	1	0,17	0,58	-	1,00	-

Dos 35 atributos que descrevem o produto *acomodações em praias brasileiras*, 14 são intervalares com valores variados dentro de sua própria escala. Doze atributos são nominais e indicam a presença (1) ou ausência (0) do atributo na acomodação ou no local da acomodação.

Tabela 4-3 - Atributos do produto “Acomodações em praias brasileiras”.

Atributo	Valores		Unidade de Medida	Descrição
Estrelas	-	-	De 1 a 6	Classificação EMBRATUR de qualidade das acomodações.
Ar-Condicionado	-	-	De 7000 a 50000	Em BTU ²⁷
Computador	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de computador no estabelecimento consultado.
Distancia do Aeroporto			Em kilometros	Qual a distância do aeroporto ao local das acomodações.
Distancia da Ferroviária			Em kilometros	Qual a distância da ferroviária ao local das acomodações.
Distancia da Praia			Em kilometros	Qual a distância da praia ao local das acomodações.
Distancia da Rodoviária			Em kilometros	Qual a distância do aeroporto ao local das acomodações.
Frigobar	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de frigobar nas acomodações.
Internet	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de Internet disponível nas acomodações ou no local.
Itens de Lazer	-	-	Em unidades quantitativas.	Expressa a quantidade de itens de lazer que estão disponíveis nas dependências das acomodações.
Número de camas	-	-	Em unidades quantitativas.	Expressa a quantidade de camas disponíveis nas acomodações.
Preço (R\$)	-	-	Em Reais (R\$)	Custo da acomodação em forma de diárias hoteleiras (24 horas de hospedagem).
Refeições	-	-	Em unidades quantitativas.	Expressa a quantidade de tipos de refeições disponíveis no cardápio.
Sala de Jogos	-	-	Em unidades quantitativas.	Expressa a quantidade de tipos de jogos disponíveis no local das acomodações.
Secador de cabelos	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de secador de cabelos nas acomodações.
Cofre	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de cofre nas acomodações ou no local.
Correios	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de correios no local das acomodações.
Garagem	-	-	Em unidades quantitativas.	Expressa a quantidade de vagas disponíveis no local das acomodações

²⁷BTU (também pode ser escrito Btu) é um acrônimo para British Thermal Unit (ou Unidade térmica Britânica) é uma unidade de medida não-métrica (Não pertencente ao Sistema Internacional) utilizada principalmente nos Estados Unidos, mas também utilizada no Reino Unido. A quantidade de 1 BTU é definida como a quantidade de energia necessária para se elevar a temperatura de uma massa de uma libra de água em um grau fahrenheit.

Fitness / Academia	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de academia no local das acomodações.
Lavanderia	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de lavanderia no local das acomodações.
Massagem	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de massagistas no local das acomodações.
Piscina	-	-	Em unidades quantitativas	Expressa a quantidade em litros do tamanho da piscina no local das acomodações
Sauna Seca	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de sauna seca no local das acomodações.
Sauna Úmida	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de sauna úmida no local das acomodações.
Telefone	Sim(1)	Não(0)	-	Presença de telefone no na acomodação.
Bahia	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Ceará	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Espírito Santo	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Maranhão	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Pernambuco	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Paraná	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Rio de Janeiro	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Santa Catarina	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
São Paulo	Sim(1)	Não(-1)	-	Local onde está a acomodação
Televisão	-	-	Em polegadas	Expressa o tamanho do televisor em polegadas disponível na acomodação.

A existência dos atributos da unidade da federação (Bahia, Ceará e etc.) são variáveis nominais, seus valores divergem das outras variáveis nominais, sendo indicado como *no local* (1) ou *fora do local* (-1) da hospedagem. Isso se deve ao fato da possibilidade de dois ou mais atributos dessa mesma categoria quando escolhidos, não serem mutuamente exclusivos. Os produtos que estão em um ou em outro são filtrados no momento da seleção. A presença de um não exclui o outro.

A Tabela 4-4 mostra a estatística descritiva da distribuição dos valores intervalares usados como atributos. A Tabela 4-5 mostra a frequência das ocorrências para cada atributo denominado: *Estrela*, *Ar-Condicionado*, *Distância do Aeroporto*, *Distância da Ferroviária*, *Itens de Lazer*, *Número de Camas*, *Preço (R\$)*, *Refeições*, *Sala de Jogos*, *Garagem e Televisão*.

Tabela 4-4 - Estatística descritiva dos valores dos atributos intervalares.

Descrição	Media	Desvio Padrão	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo
Estrelas	2,16	1,85	2	0	6	0
Ar-Condicionado	15769	15695	12000	0	50000	0
Distancia do Aeroporto	50,51	16,30	50	51	162	3
Distancia da Ferroviária	62,03	36,58	58	34	224	1
Distancia da Praia	32,30	15,25	31	31	85	1
Distancia da Rodoviária	21,80	12,34	20	20	188	1
Itens de Lazer	2,64	1,82	3	3	10	0
Número de camas	3,05	1,61	3	2	11	1
Preço (R\$)	429,76	268,01	376,73	152,43	1499,79	39,78
Refeições	47,07	54,65	30	0	360	0
Sala de Jogos	6,68	8,87	4	0	72	0
Garagem	60,63	36,85	57	68	255	0
Televisão	0,50	0,50	0	0	1	0

Os valores foram gerados através de processo estatístico denominado Monte Carlo²⁸, usando as informações da EMBRATUR e IBGE, os valores de média e desvio padrão foram usados para gerar os dados de composição dos valores dos atributos. No Apêndice I e II estão descritas as pesquisas exploratórias das empresas de turismo e de atributos. No Apêndice III a forma como o banco de dados de produtos foi gerado. No Apêndice IV a definição da composição da relação de atributos.

Exemplificando a geração de tais números, destacamos a distribuição do atributo *Estrelas*. A Figura 4-6 mostra tal distribuição com a ocorrência de cada uma das *Estrelas*, valor atribuído aos estabelecimentos de hospedagem pela *EMBRATUR* cujos dados podem ser vistos nos Anexos IV e V.

²⁸ O método de Monte Carlo é a geração de novos eventos através da técnica da função inversa. Virtualmente qualquer distribuição, seja teórica na forma de uma função computável ou empírica na forma de um histograma cumulativo, pode ser usada.

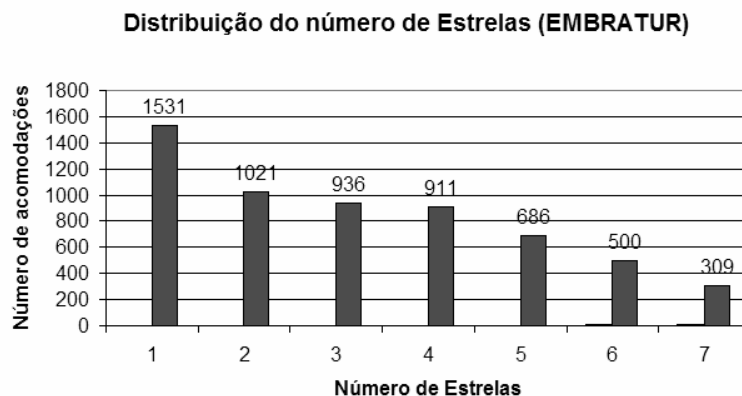


Figura 4-6 - Distribuição de estabelecimento por *Estrelas*.

4.3.6. Cenário da Experimentação

Como não se tem conhecimento completo sobre o tema deste projeto, Catálogos Eletrônicos, então surge o problema. Para explicar as dificuldades, formularam-se hipóteses e deduziram-se algumas conseqüências que são testadas ou falseadas.

O cenário pode ser resumido na busca por produtos usando Catálogos Eletrônicos. O indivíduo está decidido por viajar a praia e deve selecionar dentre os 5894 produtos (o usuário desconhece o quantitativo) em uma base de dados, aquele que melhor retrata suas preferências.

Os valores limites como preço são irrelevantes, pois cada indivíduo deverá adequar seus gastos com sua faixa de renda, período de estadia no local escolhido, bem como outras particularidades. Na Tabela 4-4 o preço variando entre R\$ 39,78 até R\$ 1.499,79 permite abranger grande parte da faixa de renda dos participantes.

Portanto, as características individuais não serão testadas ou controladas neste experimento. Esta postura se deve ao nível dos participantes, todos já experientes em viagens à praia, conhecedores dos valores e condições de estadia.

4.4. Procedimento Geral e Delineamento

4.4.1. Introdução

Com a necessidade de testar as hipóteses, projetos de pesquisa demandam uma abordagem quantitativa. A confirmação só pode ser objetivamente comprovada por intermédio da utilização do **método de procedimento estatístico**. No método estatístico, usamos amostras do universo observado em virtude do tamanho da população. Além do procedimento estatístico, usamos o **método de procedimento comparativo**.

4.4.2. Amostra

A amostra (n=64) foi dividida em dois grupos de 32 participantes cada. O primeiro grupo inicia o experimento com o catálogo tradicional (TR) e, posteriormente, experimenta o catálogo baseado em Coordenadas Paralelas (CP). Outro grupo, de 32 participantes, faz a seqüência inversa, iniciando com o catálogo em CP e experimentando o TR depois.

4.4.3. Variáveis

O visual de cada um dos catálogos apresentados constitui a variável independente manipulada no experimento. Segundo Severino [2000] a variável independente, ou condição variável, contribui para a ocorrência de algum efeito na variável dependente. Já a variável dependente se modifica em função da variável independente.

Para Lakatos e Marconi [1999] a variável independente afeta e influencia e também determina uma outra variável. Já as variáveis dependentes são aquelas que são afetadas pelas variáveis independentes, tendo variação de acordo com as mudanças das variáveis independentes.

Assim, neste estudo, a variável nominal de natureza qualitativa, que segundo Severino [op. cit.], são aquelas cujos valores são representados por números ou medidas, a ser medida, segrega dois ambientes. Um ambiente tradicional em várias páginas e Coordenadas Paralelas apresentado em uma única página.

As variáveis dependentes observadas e coletadas são:

- **Tempo:** Sua composição é o intervalo de tempo do início ao fim do experimento. A escala intervalar é usada para contabilizar a pontuação;
- **Esforço:** Composto pela interação do usuário com o ambiente através do uso do mouse, número de cliques²⁹. A escala intervalar é usada para determinar a distancia do usuário em relação à página onde o mesmo escolheu o produto [YOI 2002][WEI 2004];
- **Satisfação:** Após o término do experimento o usuário responde questionário o qual permite medir seu grau de satisfação. Neste caso a escala ordinal é usada para medir tais valores.

4.4.4. Fases experimentais

Podemos, então, dividir as atividades experimentais em três fases distintas.

Tal separação pode ser observada na Figura 4-7. Podemos descrevê-las como:

Fase 1

- Apresentação e programa instrucional do catalogo tipo A;
- Simulação e Treinamento do catálogo tipo A;
- Experimento com o catálogo tipo A.

Fase 2

- Apresentação e programa instrucional do catalogo tipo B;
- Simulação e Treinamento do catálogo tipo B;
- Experimento com o catálogo tipo B.

²⁹Pode ser encontrado em português como clic, clique ou mesmo click. Mas o sentido de apertar o botão do mouse vem do inglês clique, emprestado do francês clique. Em nossa pesquisa significa a quantidade em que o “botão esquerdo do mouse” é acionado. Dizer botão esquerdo do mouse é o mesmo que afirmar que uma ação na tela foi solicitada.

Fase 3

- Preenchimento do formulário de satisfação após a compra.

4.4.5. Seqüência dos procedimentos experimentais

Após a designação da seqüência (A-B) de catálogos a serem manipulados, os programas instrucionais dos catálogos são ministrados aos participantes. Tal seqüência fica assim organizada (veja Figura 4-5):

- Levantamento e avaliação dos dados dos participantes e validação da amostra;
- Passo 1 - Apresentação em Microsoft PowerPoint® do catálogo tipo A;
- Passo 2 - Simulação com produto Arroz do catálogo tipo A;
- Passo 3 - Simulação com produto Cubos do catálogo tipo A;
- Passo 4 - Simulação com Canetas Esferográficas do catálogo tipo A;
- Passo 5 - Manipulação experimental do catálogo tipo A;
- Passo 6 - Apresentação em Microsoft PowerPoint® do catálogo tipo B;
- Passo 7 - Simulação com produto Arroz do catálogo tipo B;
- Passo 8 - Simulação com produto Cubos do catálogo tipo B;
- Passo 9 - Simulação com Canetas Esferográficas do catálogo tipo B;
- Passo 10 - Manipulação experimental do catálogo tipo B;
- Passo 11 - Encerramento do experimento com preenchimento do formulário de satisfação (ver Anexo V).

Antes de iniciar o experimento, o participante recebe, via e-mail, duas apresentações de ambos os ambientes (passos 1 e 6), sendo solicitado ver as apresentações pelo menos duas vezes. No e-mail, também segue o endereço de rede, apontando o

conteúdo a ser descarregado em sua própria estação de trabalho, incluindo programas de treinamento (passos 2, 3, 4, 7, 8 e 9).

O participante tem uma semana para interagir com ambos os catálogos. Após esse prazo, questiona-se se ele(a) está pronto(a) para o teste; se as habilidades com as interfaces foram bem desenvolvidas. Se a resposta for afirmativa, o participante é chamado ao teste propriamente dito.

O experimento é realizado sempre no início do expediente de trabalho. Pelas características da amostra, são profissionais extremamente ocupados e especialistas, desenvolvem funções complexas em agente financeiro governamental. A escolha do início do expediente deve-se ao fato de que os testes-piloto mostraram que estes estão mais receptivos e calmos neste período. Testes-piloto realizados fora desse padrão foram interrompidos por vários motivos, e conseqüentemente descartados.

A Figura 4-7 mostra a tela guia do usuário. Nesta tela, mostra-se ao participante a instrução do momento. No exemplo, vemos as instruções iniciais antes do treinamento do catálogo tipo A.

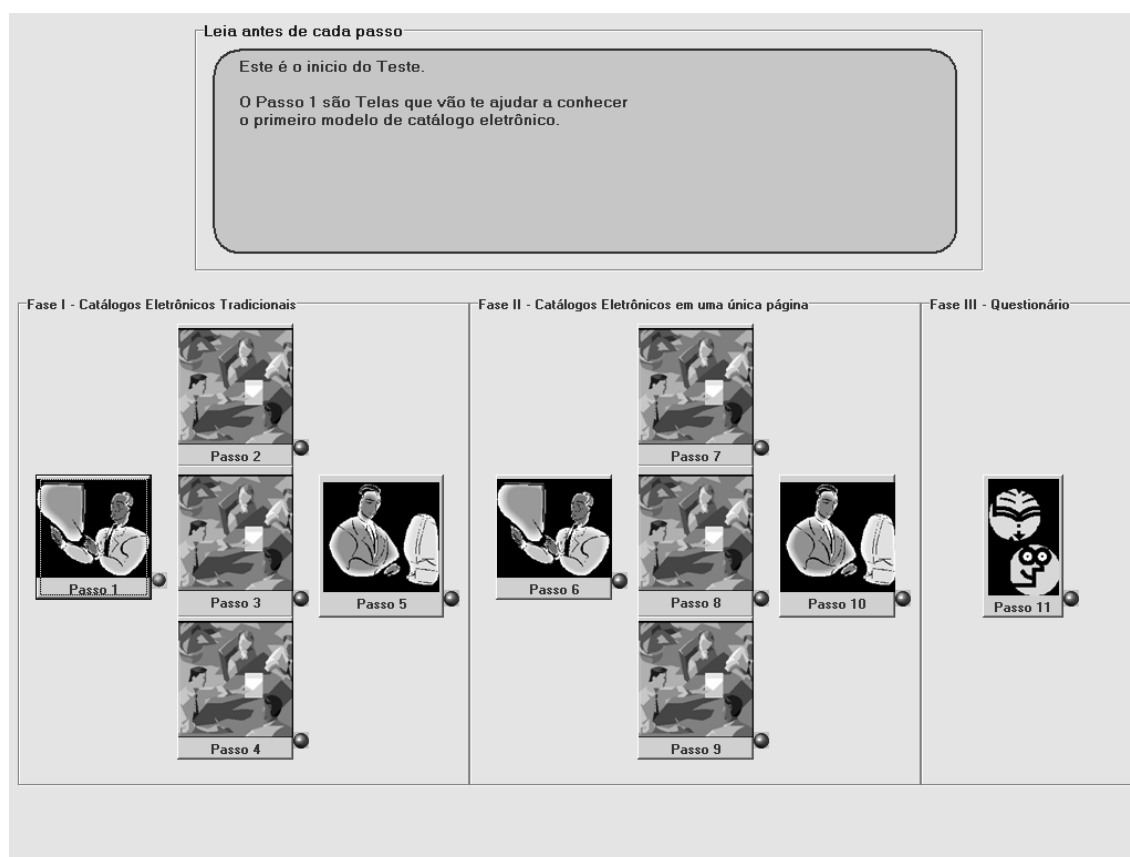


Figura 4-7 - Tela inicial e guia do experimento.

4.5. Apresentação dos Resultados

Neste estudo, foram consideradas válidas 64 de 108 simulações³⁰ de compras nos dois ambientes desenvolvidos: TR e CP, como descrito na Seção 4.4.5. Lembrando que cada grupo de 32 participantes cada, executou os testes em ambos os catálogos em sentido contrário. Um grupo executou a sequência experimental iniciando por CP e terminando com TR. O outro grupo executou a sequência iniciando com TR e terminando com CP. A existência de duas sequências de coleta (descritas na Seção 4.5) serve apenas para verificar se a ordem de exposição dos participantes influencia os resultados. Tal influência não foi percebida e os 64 participantes são considerados como sendo o mesmo grupo. A nomenclatura (TR1-CP2 para o grupo A e CP1-TR2 para o grupo B) segrega os grupos em sequência de execução apenas para expor os resultados obtidos,

³⁰ As outras 44 simulações foram descartadas por vários motivos, dentre os mais relevantes podemos destacar: inadequação da amostra, interrupções, desistência do participante.

demonstrando que não há diferenças significativas entre os grupos entre outras conclusões. Ao mencionar TR ou CP estaremos referenciando os 64 participantes como um único grupo.

A representação do tempo usa o formato “hh:mm:ss” para representar hora, minutos e segundos, respectivamente.

4.5.1. Análise Descritiva

Análise do Tempo de Busca e Escolha

A primeira variável a ser descrita é o tempo. A Tabela 4-5 e a Tabela 4-6 mostram o tempo gasto para realizar as compras em relação à média, ao desvio padrão, aos valores máximo e mínimo. A Tabela 4-5 mostra os resultados do Grupo B e a Tabela 4-6 mostra os resultados do Grupo A.

O tempo médio encontrado nas compras de CP1 é menor em relação ao valor médio encontrado para TR1. O tempo médio de CP2 é maior em relação ao valor médio de TR2. Em relação à variabilidade, os valores encontrados para TR são maiores em comparação a variabilidade encontrada para CP.

Tabela 4-5 - Tempo gasto nas compras dos catálogos do grupo B.

Tempo Gasto (hh:mm:ss)			
CP1		TR2	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
00:03:22	00:02:15	00:02:45	00:04:04
Máximo	00:09:22	Máximo	00:22:34
Mínimo	00:01:16	Mínimo	00:00:43

Na Tabela 4-6, no Grupo TR1-CP2 observa-se a maior variação dos tempos quando experimentaram TR. O desvio padrão de TR1 é 102% maior que em CP2. Enquanto que TR2 é 81% maior que CP1. Os tempos máximos e mínimos são menores para CP em relação a TR.

Tabela 4-6 - Tempo gasto nas compras dos catálogos do grupo A.

Tempo Gasto (hh:mm:ss)			
TR1		CP2	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
00:03:39	00:04:41	00:02:46	00:02:19
Máximo	00:19:15	Máximo	00:12:57
Mínimo	00:01:03	Mínimo	00:00:40

Todos os valores apresentados nas duas tabelas acima mostram que: os usuários conseguiram reduzir o tempo médio gasto na busca e escolha do primeiro para o segundo ambiente; a diferença entre variabilidade (desvio padrão) foi alta; CP apresentou menores valores máximos.

Análise do Esforço de Busca e Escolha

O esforço do usuário é medido pela contagem do número de cliques do *mouse* (Seção 4.3.1 - Variáveis). Em relação às médias, CP1 apresentou valores maiores do que TR2, mas a variabilidade de TR2 continua sendo maior em relação à mesma variável de CP1, como mostrado na Tabela 4-7.

Tabela 4-7 - Esforço despendido nas compras dos catálogos do grupo B.

Esforço (cliques)			
CP1		TR2	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
23,41	13,46	20,97	18,38
Velocidade (cliques/s)			
0,129	0,03808	0,165	0,04879
Máximo	62	Máximo	96
Mínimo	9	Mínimo	10

Tabela 4-8 - Esforço despendido nas compras dos catálogos do grupo A.

Esforço (cliques)			
TR1		CP2	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
26,28	26,94	24,78	20,11
Cliques por segundo			
0,141	0,04077	0,163	0,041498
Máximo	124	Máximo	121
Mínimo	9	Mínimo	7

Apesar dos valores mínimos de CP1 e TR1 coincidirem, o esforço de uso dos catálogos em CP parece menor. O desvio padrão de CP é menor se comparado ao de TR, enquanto os valores máximos de CP são menores quando comparados aos máximos de TR. Na Seção 4.6.2 (Análise Inferencial), os dados são tratados estatisticamente para verificação das suposições e valores apresentados.

Análise da Satisfação

Na Seção 4.5, descreve-se a composição da variável satisfação em relação às componentes: leiaute, conforto, percepção de satisfação, eficiência, autonomia, prazer e percepção de tempo. Cada componente é avaliada em função das respostas apresentadas pelo usuário, indicando seu nível de concordância com cada uma das afirmações apresentadas no questionário.

As respostas são apresentadas a seguir, incluindo os percentuais (Tabela 4-9) da concordância e as correlações (Tabela 4-14 e Tabela 4-15) entre as afirmações. Os valores negativos das correlações indicam respostas contrárias, consistentes com afirmações propositalmente espelhadas (inversas).

Tabela 4-9 - Percentual de concordância entre as afirmações e o formulário de satisfação.

Componente	Perguntas para TR1/CP1 e TR2/CP2	Eu discordo Inteira-mente	Eu discordo parcialmente	É indiferente para mim	Concordo Parcialmente	Concordo Inteira-mente
Leiaute	Q1 - Percebi diferenças entre os ambientes CP1 e TR2	3,23%	0,00%	0,00%	16,13%	80,65%
	Q1 - Percebi diferenças entre os ambientes TR1 e CP2	3,23%	0,00%	0,00%	0,00%	96,77%
	Q2 - Se pudesse escolher entre o ambiente CP1 e o ambiente TR2 para fazer uma nova compra, escolheria o ambiente TR2.	13,13%	6,45%	0,00%	19,35%	58,06%
	Q2 - Se pudesse escolher entre o ambiente TR1 e o ambiente CP2 para fazer uma nova compra, escolheria o ambiente CP2.	32,26%	16,13%	9,68%	25,81%	16,13%
Conforto	Q3 - No ambiente CP1 me senti mais confortável que no ambiente TR2.	38,71%	38,71%	3,23%	6,45%	12,90%
	Q3 - No ambiente TR1 me senti mais confortável que no ambiente CP2.	9,68%	9,68%	22,58%	25,81%	32,26%
Satisfação	Q4 - No ambiente CP1, a escolha que fiz foi mais satisfatória que aquela no ambiente TR2.	29,03%	38,71%	9,68%	6,45%	16,13%
	Q4 - No ambiente TR1, a escolha que fiz foi mais satisfatória que aquela no ambiente CP2.	0,00%	12,90%	35,48%	35,48%	16,13%
Eficiência	Q5 - Verificar as características dos produtos no ambiente CP1 foi mais fácil que no ambiente TR2.	48,39%	22,58%	6,45%	12,90%	9,68%
	Q5 - Verificar as características dos produtos no ambiente TR1 foi mais fácil que no ambiente CP2.	3,23%	19,35%	25,81%	25,81%	25,81%
	Q6 - No ambiente CP1 me senti mais eficiente ao escolher o produto que no ambiente TR2.	45,12%	12,90%	12,90%	12,90%	16,13%
	Q6 - No ambiente TR1 me senti mais eficiente ao escolher o produto que no ambiente CP2.	9,68%	12,90%	12,90%	25,81%	38,71%
	Q7 - No ambiente CP1 entrei em contato com mais informações sobre os produtos que no ambiente TR2.	3,32%	19,35%	13,13%	51,61%	9,68%
	Q7 - No ambiente TR1 entrei em contato com mais informações sobre os produtos que no ambiente CP2.	16,13%	38,71%	35,84%	3,23%	6,45%
Autonomia	Q8 - No ambiente CP1 me senti mais autônomo ao comprar o produto que no ambiente TR2.	32,26%	16,13%	9,68%	32,26%	9,68%
	Q8 - No ambiente TR1 me senti mais autônomo ao comprar o produto que no ambiente CP2.	6,45%	22,58%	19,35%	22,58%	29,03%
Prazer	Q9 - A experiência de comprar no ambiente CP1 foi mais prazerosa que no ambiente TR2.	45,16%	22,58%	6,45%	19,35%	6,45%

	Q9 - A experiência de comprar no ambiente TR1 foi mais prazerosa que no ambiente CP2.	22,58%	22,58%	19,35%	35,48%	0,00%
Percepção do tempo	Q10 - Percebi que fiquei mais tempo no ambiente CP1 que no ambiente TR2.	61,29%	0,00%	9,68%	3,23%	25,81%
	Q10 Percebi que fiquei mais tempo no ambiente TR1 que no ambiente CP2.	25,81%	6,45%	25,81%	19,35%	25,81%
	Q11 Escolhi o produto no ambiente CP1 mais rapidamente que no ambiente TR2.	19,35%	12,90%	3,23%	6,45%	58,06%
	Q11 Escolhi o produto no ambiente TR1 mais rapidamente que no ambiente CP2.	25,81%	25,81%	19,35%	6,45%	22,58%

Os gráficos apresentados são analisados na Seção de Análise Inferencial (Seção 4.6.2), mostrando a distribuição das respostas usadas nos testes do Qui-Quadrado de aderência.

Ao avaliar o componente **Leiaute** (questão 2 em ambos os sentidos), observa-se que 80,65% dos respondentes em CP1 e CP2 e 96,77% em TR2 concordam que perceberam diferenças entre os dois ambientes. Na possibilidade de uma **nova compra** 77,41% **escolheriam** catálogos tradicionais (TR1 e TR2), enquanto 48,39% escolheriam Coordenadas Paralelas. Apenas 9,68% dos respondentes são indiferentes a qual catálogo escolher em uma nova compra.

Os valores encontrados para a variável **conforto** indicam que 77,42% dos respondentes (CP1-TR2) discordam que CP é mais confortável comparado a TR. Quanto ao inverso (TR1-CP2), 58,07 dos respondentes concordam que catálogos tradicionais são mais confortáveis. O grupo TR1-CP2 é 35,48% indiferentes ao conforto, contra 9,68% dos respondentes que executaram o teste inverso (CP1-TR2).

Quanto à **satisfação** em relação à **escolha do produto**, existe uma forte tendência dos respondentes ao catálogo tradicional. Pois 67,74% (CP1-TR2) acreditam ter selecionado melhor o produto usando esse modelo. Enquanto 51,61% (TR1-CP2) responderam discordar de CP ter proporcionado uma escolha mais satisfatória em relação a TR. Novamente observa-se a que os valores encontrados para a indiferença, os respondentes do primeiro grupo (TR1-CP2) marca 35,48% de indiferença. O grupo CP1-TR2 fica com 9,68% indiferentes à satisfação.

A percepção dos usuários quanto à **visualização das características** dos produtos em CP1, 70,97% dos respondentes disseram ser contrários a essa afirmação, sendo que apenas 22,58% concordam com a mesma afirmação. Responderam como indiferentes 6,45% dos respondentes. A maioria dos usuários com 51,62%, responderam estar de acordo com a afirmação, sendo que apenas 22,58% são contrários à mesma afirmação. Porém, 25,81% dos respondentes se sentiram indiferentes a qual catálogo permite maior contato com as características dos produtos.

A **eficiência** foi avaliada em relação ao acesso fácil à verificação das **características dos produtos**. Os grupos CP1-TR2 com 70,97% dos respondentes discordam que CP é mais eficiente para mostrar as características dos produtos. Enquanto 51,62% (TR1-CP2) concordam com essa facilidade. A indiferença (TR1-CP2) de 25,81% reforça a diferença de expectativas dos usuários.

Quanto ao **sentimento de eficiência**, 58,02% (CP1-TR2) discordam que Coordenadas Paralelas seja mais eficiente, enquanto 64,52% (TR1-CP2) concordam que os catálogos tradicionais são mais eficientes. Neste quesito a indiferença se manteve constante com 12,90% em ambos os casos. Diferente dos demais, 61,29% (CP1-TR2) dos respondentes concorda que entraram em contato com mais informações dos produtos.

A informação é reforçada com 54,84% que discordam (TR1-CP2) quanto à eficiência no quesito **contato com características** dos produtos. Em destaque a indiferença dos usuários (TR1-CP2) ser de 35,84% contra 13,13% do processo inverso.

Os valores obtidos das correlações indicam que a o contato com as características dos produtos percebidos pelos usuários está moderadamente correlacionada ao prazer, ao conforto, mas com fraca correlação com a satisfação.

Ao analisar a percepção da **autonomia** do usuário, observamos certo equilíbrio, sendo que 48,39% (CP1-TR1) discordam dessa autonomia quanto ao catálogo em Coordenadas Paralelas, contra 41,94% que concordam.

O mesmo fato não é observado na sequência inversa (TR1-CP2), onde 51,88% concordam que coordenadas paralelas proporciona maior autonomia, contra 29,03% de respondentes discordando da autonomia dos catálogos tradicionais. Neste último caso, 19,35% são indiferentes.

Em relação ao **prazer** de comprar, 67,74% (CP1-TR2) concordam que os catálogos tradicionais proporcionam mais prazer. Mas apenas 45,16% (TR1-CP2) concordam com a mesma afirmação, nesse último 19,35% são indiferentes a mesma situação.

Como definido na Seção 4.6.1., o tempo é uma de nossas variáveis dependentes. Analisado-a através da **percepção do tempo** do usuário ao interagir com os catálogos tradicionais e em CP, dividimos as respostas em duas classes: demora e rapidez.

O objetivo da divisão é verificar o efeito de ordem, se os usuários respondem de forma coerente quanto perguntado de forma diferente.

Quanto à **demora**, 61,29% dos respondentes discordam que houve uma maior demora quando usaram TR1, e 25,81 concordam que demoraram mais usando o mesmo catálogo.

Quando consultado de forma inversa, os respondentes concordaram que a demora foi maior em CP2 com 25,81%. O mesmo valor de 25,81% foi encontrado para os que discordam desse fato. A indiferença ao tempo gasto visto como demorado, obteve o mesmo valor sendo 25,81%.

Na percepção do tempo em relação à **rapidez**, 58,06% dos respondentes concordam que foram mais rápidos usando TR2. Apenas 19,35% discordam inteiramente dessa opinião.

Da mesma forma, a exemplo dos itens anteriores analisados, a indiferença confirmou-se alta, com 19,35% os respondentes julgaram indiferentes à rapidez com que escolheram os produtos em qualquer um dos catálogos.

Na questão inversa (“Percebi que fiquei **mais tempo...**”), 64,51% (CP1-TR2) concordam que Coordenadas Paralelas foi mais rápido do que o manuseio dos catálogos tradicionais. O mesmo ocorre com o processo inverso, onde 51,62% discordam que o catálogo tradicional fora mais rápido. A indiferença (TR1-CP2) continua alta com 19,35%.

4.5.2. Análise Inferencial

Na seção anterior, é mostrada a estatística descritiva dos dados coletados neste experimento. A Estatística Descritiva é um ramo da Estatística que aplica várias técnicas para sumarizar um conjunto de dados (amostra). De certa forma, estamos tentando descrever ou sumarizar as características dos dados amostrais.

Inferir significa deduzir uma coisa de outra. Por isso, inferência estatística consiste em estimar características (parâmetros) de uma população a partir de características (estatísticas) de uma amostra (parte do todo) representativa. Como não podemos analisar todos os usuários de catálogos eletrônicos na Internet, usamos uma amostra.

Na Estatística Inferencial, usamos duas abordagens: a) estimativa dos resultados apresentados em intervalos de confiança, b) teste de hipóteses, onde os resultados são apresentados como valores de p (do Inglês, *p-value*), indicando a probabilidade dos grupos observados serem equivalentes (ou seja, da diferença entre grupos observados não ser significativa).

Dos testes disponíveis para a Análise Inferencial, utilizamos:

- **Teste t-Student** para duas amostras presumindo variâncias diferentes. Usado para determinar se duas amostras são provenientes de duas populações que possuem a mesma média ou não;
- **Qui-Quadrado de Aderência** para testar se uma população observada está em conformidade com uma suposição particular esperada;
- **Correlação** para avaliar a relação entre os comportamentos nos catálogos.

O primeiro passo é verificar se a ordem do experimento (CP1-TR2 ou TR1-CP2) interfere nas variáveis dependentes (tempo, esforço e satisfação).

Análise do Tempo de Busca e Escolha

A partir dos dados coletados nos dois ambientes, foram realizados testes de hipótese e verificação da correlação entre as respostas dos participantes, uma vez que os dados foram considerados normais.

Variáveis quantitativas comparadas em relação ao tempo foram analisadas pelo teste t-Student para duas amostras presumindo variâncias diferentes. O teste t-Student para duas amostras em par para médias é usado para o teste de hipótese em relação ao esforço (cliques do mouse), verificando se as médias são iguais ou distintas.

A primeira verificação do teste é em relação aos tempos de CP1 e CP2. Se a ordem com que os testes são realizados influencia no tempo, ou seja, a média dos tempos é diferente?

Nossa hipótese básica é:

- $H_0: \mu \text{ CP1} = \mu \text{ CP2}$ - Não há diferença significativa entre as médias;
- $H_1: \mu \text{ CP1} < \mu \text{ CP2}$ - CP em primeiro lugar mostrou-se mais eficiente quando realizado em segundo lugar;
- $H_2: \mu \text{ CP1} > \mu \text{ CP2}$ - CP em segundo lugar mostrou-se mais eficiente quando realizado em primeiro lugar.

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias diferentes (heterocedástica)

A Tabela 4-10 mostra $P(T \leq t)$ bi-caudal com 30,51%, sendo maior que nível de significância adotado ($\alpha = 5\%$). Logo, a hipótese nula não pode ser rejeitada, pois não há diferença significativa nas médias que mostrem que tais diferenças não são casuais. Os valores de média e desvio padrão estão em segundos.

Tabela 4-10 - Teste-T heterocedástico entre CP1 e CP2.

	CP1	CP2
Média	197,72	163,16
Desvio Padrão	131,85	135,53
Observações	32	32
Graus de liberdade	62	
t observado	1,0340	
P(T<=t) bi-caudal	30,51%	
t crítico bi-caudal	1,9990	

A Figura 4-8 representa graficamente a Tabela 4-10. Com base nas informações apresentadas, podemos afirmar com 30,51% de chance de estarmos certos, de que a ordem como são executados os experimentos usando catálogo em Coordenadas Paralelas não mostram diferenças significativas.

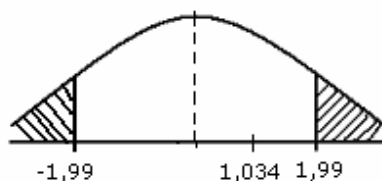


Figura 4-8 - Gráfico de teste de hipótese entre as médias de CP1 e CP2

Com o objetivo de verificar se existe efeito de ordem, ou seja, se existe diferença entre a execução do catálogo tradicional em ordem inversa (antes ou depois de Coordenadas Paralelas), provoca ou não alteração nas médias dos tempos de compra.

As hipóteses são:

- $H_0: \mu_{CP1} = \mu_{TR1}$ - Não há diferença significativa entre as médias;
- $H_1: \mu_{CP1} < \mu_{TR1}$ - CP em primeiro lugar mostrou-se mais eficiente que TR quando TR é realizado em primeiro lugar;
- $H_2: \mu_{CP1} > \mu_{TR1}$ - TR em segundo lugar mostrou-se mais eficiente que CP quando CP é realizado em primeiro lugar.

A Tabela 4-11 mostra a comparação entre TR2 e TR1. Verificamos o mesmo construto de CP1 e CP2 para a TR1 e TR2. Podendo afirmar com 37,82% de chance de estarmos certos, de que a ordem como são executados os experimentos usando catálogo em Coordenadas Paralelas não mostram diferenças significativas. Portanto, o catálogo em Coordenadas Paralelas ou o tradicional sendo executado em primeiro lugar ou em segundo lugar, não mostra haver diferenças significativas nos tempos. Outra verificação a ser analisada é se catálogos tradicionais e em Coordenadas Paralelas, sendo executados em ordens distintas mostram alguma diferença no aspecto temporal.

Tabela 4-11 - Teste-t heterocedástico entre TR2 e TR1.

	<i>TR2</i>	<i>TR1</i>
Média	160,63	217,25
Desvio Padrão	236,49	272,57
Observações	32	32
Graus de liberdade	61	
t observado	-0,8876	
P(T<=t) bi-caudal	37,82%	
t crítico bi-caudal	1,9996	

Na Tabela 4-12, temos o teste t-Student heterocedástico³¹ entre CP1 e TR1. Observamos que as médias do teste em primeiro lugar (TR1 ou CP1) são maiores do que o segundo (TR2 ou CP2). Verifica-se que P(T<=t) bicaudal com 71,69% é maior que o nível de significância adotado ($\alpha = 5\%$). Logo, a hipótese nula não pode ser rejeitada, pois não há diferenças significativas que mostrem que as diferenças não são casuais. Portanto o catálogo em CP ou TR sendo executado em primeiro lugar, não há diferenças significativas nos tempos. A mesma verificação é feita no sentido contrario da anterior. Neste sentido, a suposição testada é: **se** não existem diferenças nos tempos de qual catálogo é executado em primeiro lugar, **então** não deve haver diferenças significativas nos tempos de execução dos catálogos se um ou outro for executado em segundo lugar.

³¹Heterocedasticidade pode ser definida como variâncias condicionais que não são constantes ao longo de todas as observações.

As hipóteses são:

- $H_0: \mu_{CP2} = \mu_{TR2}$ - Não há diferença significativa entre as médias;
- $H_1: \mu_{CP2} < \mu_{TR2}$ - CP em segundo lugar mostrou-se mais eficiente que TR quando TR é realizado em segundo lugar;
- $H_2: \mu_{CP2} > \mu_{TR2}$ - TR em segundo lugar mostrou-se mais eficiente que CP quando CP é realizado em primeiro lugar.

Tabela 4-12 - Teste-T heterocedástico entre CP1 e TR1.

	<i>CP1</i>	<i>TR1</i>
Média	197,72	217,25
Desvio Padrão	131,85	272,57
Observações	32	32
Graus de liberdade	45	
t observado	-0,3649	
P(T<=t) bi-caudal	71,69%	
t crítico bi-caudal	2,0141	

A Tabela 4-14 mostra P(T<=t) bi-caudal com 95,83%, sendo maior que nível de significância adotado ($\alpha = 5\%$). Logo, a hipótese nula não pode ser rejeitada, pois não há diferença significativa que mostrem que as tais diferenças não são casuais.

Tabela 4-13 – Teste-t heterocedástico entre CP2 e TR2.

	<i>CP2</i>	<i>TR2</i>
Média	163,16	160,63
Desvio Padrão	135,53	236,49
Observações	32	32
Graus de liberdade	49	
t observado	0,0525	
P(T<=t) bi-caudal	95,83%	
t crítico bi-caudal	2,0096	

Com base nas informações apresentadas, podemos afirmar com 95,83% de chance de estarmos certos, de que a ordem como são executados os experimentos usando qualquer um dos dois catálogos (TR ou CP) não mostram diferenças significativas.

Análise do Esforço de Busca e Escolha

O que nos interessa é saber se há ou não ganho de tempo, esforço e satisfação do usuário em um dos métodos de busca e seleção de produtos, usando-se para isso catálogos eletrônicos.

Nossa suposição neste sentido é: **Se** não existem diferenças no número de cliques de mouse, **então** não deve haver diferenças significativas no **esforço** dos usuários no uso de um ou outro catálogo eletrônico (TR ou CP).

As hipóteses (básica e alternativa) são:

- $H_0: \mu_{CP} = \mu_{TR}$ - Não há diferença significativa no esforço e quando ocorrem são atribuídas ao acaso;
- $H_1: \mu_{CP} \neq \mu_{TR}$ - Existem diferenças significativas e essas diferenças podem ser consideradas níveis de esforço dos usuários por uso de um ou outro catálogo.

A Tabela 4-15 (TR1-CP2) e a Tabela 4-16 (CP1-TR2) mostram os testes t-Student para duas amostras em par de médias, a variável esforço de busca e escolha está em função do número de cliques do mouse.

O catálogo em Coordenadas Paralelas (CP) obteve média de 24,78 cliques, enquanto o catálogo tradicional (TR) obteve em média 26,28 cliques para o grupo TR1-CP2 (Tabela 4-15). A variabilidade de TR1 é maior em relação a CP2. Sendo que o desvio padrão de TR1 é 26,94 contra 20,11 de CP2.

Tabela 4-14 - Teste-t: duas amostras em par para médias da variável esforço (TR1-CP2).

	<i>TR1</i>	<i>CP2</i>
Média	26,281	24,781
Desvio Padrão	26,942	20,111
Observações	32	32
Graus de liberdade	31	
t observado	0,265	
P(T<=t) bi-caudal	79,30%	
t crítico bi-caudal	2,040	

A Tabela 4-16 apresenta os dados do grupo CP1-TR2. A média de cliques de CP1 com 23,40 sendo maior se comparado à média de cliques de TR2 com 20,96. O desvio padrão de TR2 (18,37) é maior que CP1 (13,46).

Com os dados apresentados podemos afirmar para o grupo TR1-CP2 com 39,65% de chance, e para o grupo CP1-TR2 com $P(T \leq t)$ bi-caudal, podemos afirmar com 47,16% de chance de estarmos certos que a ordem como são executados os experimentos usando qualquer um dos dois catálogos (TR ou CP) não mostram diferenças significativas.

Tabela 4-15 - Teste-t: duas amostras em par para médias da variável esforço (CP1-TR2).

	<i>CP1</i>	<i>TR2</i>
Média	23,406	20,969
Desvio Padrão	13,462	18,379
Observações	32	32
Graus de liberdade	31	
t observado	0,729	
$P(T \leq t)$ bi-caudal	47,16%	
t crítico bi-caudal	2,040	

Análise da Satisfação

A análise inferencial da satisfação baseia-se no teste Qui-Quadrado (χ^2) de aderência. As onze questões são analisadas individualmente e seus resultados apresentados na Tabela 4-16. No sentido de facilitar a identificação das questões (Q1, Q2 até Q11), a Tabela 4-10 serve como orientação.

A questão Q1 está incluída na Tabela 4-16 pelo fato de que 96,78% do grupo CP1-TR2 e 96,77% do grupo TR1-CP2, perceberam diferenças entre o Leiaute de CP e TR. Para as demais questões, as considerações em relação ao teste Qui-Quadrado estão a seguir.

- A nossa hipótese básica para cada variável é: **Se** não existem diferenças nas respostas, **então** não há diferenças significativas na percepção do usuário no uso de um ou outro catálogo eletrônico (TR ou CP).

A Tabela 4-16 mostra o teste Qui-Quadrado de aderência das respostas do formulário de satisfação. A primeira coluna mostra a componente analisada. A segunda coluna apresenta a questão descrita na Tabela 4-9. As duas últimas colunas contêm os valores dos grupos e apresentam a chance do valor observado ocorrer supondo a validade da hipótese de nulidade (indicando se deve ser ou não rejeitada) e, na próxima coluna, a conclusão com base nos valores encontrados.

Tabela 4-16 - Teste de hipótese (χ^2) dos grupos TR1-CP2 e CP1-TR2.

Componente	Questão	Grupo TR1-CP2		Grupo CP1-TR2	
		$P=P(\chi^2 \geq \chi^2 \text{ obs})$	Conclusão	$P=P(\chi^2 \geq \chi^2 \text{ obs})$	Conclusão
Leiaute	Q2	0,00000	Rejeita H_0	0,13262	Enfraquece H_1
Conforto	Q3	0,00216	Rejeita H_0	0,14970	Enfraquece H_1
Satisfação	Q4	0,03738	Rejeita H_0	0,00328	Rejeita H_0
Eficiência	Q5	0,00285	Rejeita H_0	0,16877	Enfraquece H_1
	Q6	0,02206	Rejeita H_0	0,04848	Rejeita H_0
	Q7	0,00034	Rejeita H_0	0,00123	Rejeita H_0
Autonomia	Q8	0,13262	Enfraquece H_1	0,33520	Enfraquece H_1
Prazer	Q9	0,00376	Rejeita H_0	0,02206	Rejeita H_0
Percepção do Tempo	Q10	0,00000	Rejeita H_0	0,41453	Enfraquece H_1
	Q11	0,00000	Rejeita H_0	0,50203	Enfraquece H_1

Para H_0 ser rejeitada, a probabilidade ($P=P(X^2 \geq X^2 \text{ obs})$) deve ser menor que alfa ($\alpha = 0,05$).

O componente Leiaute rejeita H_0 para o grupo TR1-CP2, enquanto o grupo CP1-TR2 enfraquece H_1 . O mesmo ocorre com o componente conforto, satisfação, autonomia e a percepção do tempo.

Nas questões onde a hipótese alternativa (H_1) é enfraquecida, não podemos fazer qualquer tipo de afirmação, pois os dados apresentados não são conclusivos. Para as

demais questões, podemos elaborar conjecturas para cada uma das componentes, a hipótese nula para todas as questões é:

- $H_0: \mu_{CP} = \mu_{TR}$, não há diferença significativa nas repostas e quando ocorrem são atribuídas ao acaso;

As hipóteses alternativas são:

- $H_1: \mu_{CP} \neq \mu_{TR}$, para variável **escolha satisfatória**. Existem diferenças significativas e essas diferenças podem ser consideradas percepção do usuário quanto à satisfação na escolha do produto atribuída a um ou outro catálogo;
- $H_1: \mu_{CP} \neq \mu_{TR}$, para variável **eficiência** é: Há diferenças significativas e essas diferenças podem ser consideradas como eficiência percebida no uso de um ou outro catálogo;
- $H_1: \mu_{CP} \neq \mu_{TR}$, para variável **prazer**. Existem diferenças significativas e essas diferenças podem ser consideradas como atividade mais prazerosa atribuída ao uso de um ou outro catálogo.

A hipótese de nulidade foi rejeitada em ambos os grupos nas questões Q4, Q6, Q7 e Q9. Quanto à questão Q4, os usuários percebem como escolha satisfatória quando o uso de ambos os catálogos. A maior satisfação de escolha do usuário tende para o uso de TR.

Quanto à questão Q6, os usuários tendem a perceber como catálogo mais eficiente, catálogos desenvolvidos de forma tradicional. Os valores de P (probabilidade) sugerem tendência a usarem esse catálogo.

Na questão Q7, os usuários acreditam que entraram em contato com maior número de informações através de TR. Em relação à questão Q9, os usuários responderam com tendência a sentirem com mais prazer, ao comprar com catálogo tradicional.

A Tabela 4-17 mostra a legenda para a matriz de correlação apresentada pelas tabelas Tabela 4-17 e Tabela 4-18, referente aos grupos submetidos ao experimento TR1-CP2 e CP1-TR2 respectivamente.

A elaboração das matrizes na Tabela 4-17 e na Tabela 4-18, correlaciona todas as componentes entre si de acordo com a listagem das questões na Tabela 4-9.

Tabela 4-17 - Legenda para Matriz de Correlação.

Legenda da Matriz de Correlação	
A	Positiva Perfeita
A	Positiva Forte
A	Positiva Moderada
A	Positiva Fraca
A	Inexistente
A	Negativa Fraca
A	Negativa Moderada
A	Negativa Forte
A	Negativa Perfeita

As correlações fortes encontradas são entre as questões Q9 e Q8 com 0,77. Entre as questões Q10 e Q11 o valor é de -0,97. As outras questões mostram valores com correlação de fraca a moderada.

Excepcionalmente a correlação entre as questões Q7 e Q6 com valor de 0,60, aborda a eficiência, sugerem que o usuário percebe tal eficiência pelo contato com as características do objeto inspecionado, quanto maior o número de características inspecionadas pelo usuário, maior a eficiência.

Na Tabela 4-18 dois valores com correlação forte são encontrados são entre as questões Q9 e Q8 com 0,77. As questões tratam da autonomia e o prazer.

Tabela 4-18 - Matriz de Correlação do Grupo CP1-TR2.

Matriz de Correlação grupo CP1-TR2											
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Q1	1,00	-0,05	0,08	0,09	0,10	-0,14	0,20	-0,19	0,05	0,04	-0,03
Q2		1,00	-0,03	-0,15	-0,23	-0,05	-0,06	0,03	-0,16	-0,52	0,52
Q3			1,00	0,38	0,29	0,28	-0,37	0,34	0,44	0,25	-0,25
Q4				1,00	0,55	0,52	-0,58	0,45	0,47	0,49	-0,46
Q5					1,00	0,60	-0,32	0,42	0,53	0,40	-0,42
Q6						1,00	-0,60	0,38	0,41	0,34	-0,37
Q7							1,00	-0,20	-0,13	-0,14	0,12
Q8								1,00	0,77	0,39	-0,41
Q9									1,00	0,52	-0,57
Q10										1,00	-0,97
Q11											1,00

Questões Q10 e Q11 com -0,97 referenciando o tempo. Outras questões mostram valores com correlação de fraca a moderada.

Entre as questões Q5 e Q6, que tratam de facilidade e eficiência, a correlação encontrada é de 0,70. Podemos considerar uma forte correlação entre a facilidade do uso de catálogos eletrônicos com a sua eficiência.

Outra correlação que chama a atenção é entre as questões Q9 e Q11 de -0,70. As questões fazem referencia ao prazer e a rapidez respectivamente. Esta correlação sugere que as questões estão em direções opostas.

A rapidez dos usuários ao selecionarem produtos em catálogos é inversa ao prazer. O que nos leva a acreditar que nem sempre o mais rápido é o mais prazeroso.

Tabela 4-19 - Matriz de Correlação do Grupo TR1-CP2.

Matriz de Correlação de TR1 para CP2											
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Q1	1,00	0,13	0,00	0,06	-0,02	0,07	0,11	0,03	-0,13	-0,31	0,13
Q2		1,00	-0,05	-0,52	-0,45	-0,42	0,28	-0,34	-0,57	-0,50	0,57
Q3			1,00	0,44	0,29	0,33	-0,44	0,04	0,47	0,15	-0,15
Q4				1,00	0,65	0,60	-0,55	0,45	0,71	0,69	-0,57
Q5					1,00	0,70	-0,56	0,30	0,64	0,57	-0,54
Q6						1,00	-0,31	0,48	0,59	0,46	-0,49
Q7							1,00	-0,16	-0,48	-0,41	0,32
Q8								1,00	0,48	0,23	-0,24
Q9									1,00	0,64	-0,70
Q10										1,00	-0,73
Q11											1,00

4.6 Discussão

Na análise dos dados apresentados, o sistema proposto não apresentou ganho ou redução no tempo de busca na seleção de produtos, não ocorrendo diferenças significativas nas médias amostrais dos tempos entre os dois catálogos (TR e CP).

O grau de variabilidade comportamental (coluna de desvio padrão nas tabelas apresentadas) obtido, em ambos os experimentos, é maior para o catálogo tradicional. Podemos, então, supor que o catálogo em CP é mais estável: os usuários encontram os produtos, em termos de esforço representado pelo número de cliques e tempo gasto na busca e escolha, em torno de uma média com baixa variação. O catálogo tradicional, por sua vez, leva a uma variação maior para as mesmas variáveis e os mesmos usuários. A constatação de que todos os sujeitos apresentaram altos índices de variabilidade quando submetidos ao catálogo TR é independente da ordem de apresentação experimental.

No uso do catálogo em CP, foram obtidos índices menores de variabilidade (comparativamente aos obtidos em TR), resultando em um desempenho mais homogêneo entre os participantes. A ordem de exposição aos catálogos, entretanto, afetou os resultados: as discrepâncias intra-grupo foram maiores e os índices gerais de variabilidade foram menores quando TR antecedeu a CP.

Apesar do número médio de cliques de CP ser menor comparado ao número médio de cliques de TR, não há diferenças significativas para supor que um catálogo é mais eficiente do que o outro neste aspecto. A partir da análise da variabilidade do número de cliques de TR (superior à variabilidade em CP), podemos supor que a estabilidade do esforço em CP é maior se comparada em TR.

Ao analisar os dados coletados e os relatos dos participantes (Questionário de Satisfação), destacamos as seguintes observações quanto à demora:

- O grupo A (TR1-CP2) não tem uma opinião definida, tende à indiferença quanto ao tempo gasto em um ou outro catálogo;
- O grupo B (CP1-TR2) acredita ter ficado mais tempo no catálogo tradicional.

Lembramos que não há diferenças significativas nos termos médios e as afirmações acima não são corroborados estatisticamente. Em destaque, a alta variabilidade de TR, tanto no tempo quanto no número de cliques. Esse fato é reforçado pelos índices de correlação nas questões que abordam o tempo (Q10 e Q11).

Como a correlação entre a eficiência (Q6) e o tempo (Q10 e Q11) é moderada, não podemos afirmar que exista, neste caso, algum indício do menor tempo significar maior eficiência. No entanto, os usuários consideram o catálogo TR mais eficiente se comparado ao catálogo CP.

Nas questões Q6 e Q7, questões relacionadas à eficiência, a hipótese de nulidade (que supõe inexistência de diferenças significativas) foi rejeitada. Ao relacionar o fato do índice de variação das médias amostrais ser maior para TR, podemos supor tal catálogo possui opiniões bastante divergentes. Não há evidências de que a eficiência está relacionada ao número de cliques.

A familiaridade tende a confundir o usuário. Quanto ao conforto, por exemplo, o catálogo TR é considerado mais confortável pelo fato de ser mais conhecido, enquanto o catálogo em CP exige mais de seus usuários, causando desconforto, devido à menor familiaridade. Acredita-se que a ocorrência do efeito de ordem ocorre justamente

por este fato: os usuários não estão acostumados ao modo de visualização em Coordenadas Paralelas.

O treinamento, mesmo com três produtos (arroz, cubos e canetas esferográficas), pode ter sido insuficiente: os usuários não tiveram tempo para se acostumar com a nova abordagem visual em uma única página. As grandes diferenças às quais os sujeitos foram expostos – a experiência prévia em catálogos tradicionais e a interpretação da interface gráfica dos catálogos baseados em Coordenadas Paralelas – favorecem o efeito de ordem.

5. CONCLUSÃO

*“A descoberta consiste em ver o que
todo mundo viu e pensar o que ninguém pensou”.*

A. Szent-Gyorgyi

5.1 Introdução

Esta dissertação investiga e expande a idéia original de pesquisadores da IBM® no desenvolvimento do sistema VOPC [L&P 2003] proposto, mas não empiricamente validado pelos mesmos pesquisadores. Com o objetivo de solucionar o problema da eficiência de catálogos eletrônicos na Internet, do ponto de vista prático e real, as funcionalidades de catálogos eletrônicos são implementadas, expandidas e testadas.

Este estudo investigou e interpretou comparativamente duas interfaces para catálogos eletrônicos distintas, estruturadas sobre bases conceituais diferentes, apresentando, ainda, uma metodologia para avaliar a eficiência de tais interfaces. As conclusões obtidas com esta experiência estão listadas a seguir.

5.2 Principais contribuições

Em primeiro lugar, o presente estudo buscou, inclusive, validar empiricamente uma proposta apresentada por pesquisadores da IBM.

O estudo mostrou uma grande distância em relação à semântica operacional³² entre os sistemas considerados, baseando-se na metodologia adotada. Deve-se lembrar que há aspectos de um sistema sem correspondente direto no outro sistema (por exemplo, a quantidade de páginas apresentada por cada catálogo), haja vista as diferenças visuais entre os dois catálogos testados.

Como o catálogo TR é apresentado em múltiplas páginas, esse modelo proporciona ao usuário um número maior de cliques pela investigação ou inspeção dos produtos. Em contrapartida, o catálogo CP é apresentado em uma única página, induzindo o usuário a observar mais produtos na mesma página e aumentando o tempo de inspeção. Contudo, os dados estatísticos mostram não existirem diferenças que corroborem significativamente as afirmações acima, ou seja, a hipótese básica.

O grau de variabilidade comportamental alcançado no experimento é maior para o catálogo tradicional, justificando a hipótese de que o catálogo CP é mais estável. A constatação de que os participantes apresentaram altos índices de variabilidade quando submetidos ao catálogo TR, independentemente da ordem de apresentação experimental, reforça a estabilidade operacional do catálogo CP.

O número médio de cliques (esforço do usuário para utilizar a interface) de CP é menor se comparado ao número médio de cliques de TR em termos descritivos, mas não há diferenças significativas, em termos inferenciais, supondo um catálogo mais eficiente do que o outro.

Observa-se, no experimento, a ocorrência de efeito de ordem. Alguns aspectos analisados, como o conforto, tende a obstruir o bom senso do usuário: o catálogo TR é considerado mais confortável pelo fato de ser familiar, enquanto o catálogo CP é novo e mais exigente. Acredita-se, portanto, que o aparecimento do efeito de ordem ocorra

³²Semântica operacional é uma das abordagens de semântica formal, em que o significado de uma construção da linguagem é especificado pela computação que ela induz, sendo executada em uma máquina hipotética. A semântica operacional preocupa-se mais em como os programas são executados do que meramente com os resultados destas computações.

principalmente pelo fato de que os usuários não estão acostumados ao modo de visualização em Coordenadas Paralelas.

Os resultados obtidos através da Estatística Inferencial conduzem à conclusão deste estudo: não há como afirmar se Catálogos Eletrônicos baseados em Coordenadas Paralelas são mais eficientes ou não. Por outro lado, pode-se concluir que estamos diante de um novo catálogo tão eficiente quanto o tradicional, apesar da grande diferença. Permanece, ainda, a idéia de que, com o aumento da familiaridade, o catálogo CP possa atingir níveis de eficiência melhores que o tradicional. Seu uso por especialistas de compra de empresas com estoques muito diversificados pode ser adequado, merecendo ser investigado futuramente.

Apesar dos respondentes dizerem que estão mais rápidos em catálogos tradicionais, a partir dos resultados encontrados, concluímos que não há diferenças significativas que não possam ser justificadas pelo mero acaso. O mesmo acontece com a eficiência (cliques). A afirmação dos respondentes de que o catálogo tradicional é mais eficiente não pode ser corroborada pelos resultados empíricos obtidos nos dois grupos, não havendo diferenças estatisticamente significativas.

Com o aparecimento do efeito de ordem, conclui-se que, dado o visual inovador do sistema proposto baseado em Coordenadas Paralelas, os usuários precisam de mais tempo para internalizar esse modelo. Catálogos tradicionais já estão sendo usados há décadas. Em cadernos ou na tela de um computador, o catálogo tradicional já faz parte do dia-a-dia dos compradores.

5.3 Trabalhos Futuros

Primeiramente, com o aparecimento do efeito de ordem, conclui-se que o treinamento deve ser mais abrangente. Os usuários devem estar mais acostumados com CP, sugerindo-se que o treinamento seja voltado à convivência diária por várias semanas ou mesmo meses, onde vários produtos possam ser consultados e selecionados.

Tal dificuldade é materializada desde a dificuldade na qualificação da amostra, quando se ministrou o treinamento e executou-se a coleta. Um catálogo eletrônico

desenvolvido para a Internet não pode ficar restrito ao conjunto de especialistas em Informática. Deve ser disseminado pelo público que utiliza ferramentas de busca com objetivo de compra.

Outra sugestão é a focalização em compradores profissionais, pessoas cuja função na empresa é comprar muitos itens de uma grande quantidade de fornecedores. Tais pessoas teriam mais interesse em aprender novas tecnologias de busca e seleção de produtos.

5.4 Ganhos e Perdas Pessoais

Posso dizer com segurança que os ganhos pessoais superaram em muito as perdas. Não só pelo entendimento do método científico na prática, mas saber que começando pelo mais simples é mais fácil, além de recomendável. Que as informações estão à disposição, mas existe um preço: a coleta de dados.

Começar de novo é algo, além de natural, muitas vezes necessário. O controle do ambiente não vale apenas para o experimento, vale para sua vida profissional. Ganhos pessoais como aprender a comparar de forma justa, não está ligado somente a uma boa seleção da amostra, aprendi que isso pode significar uma amizade ou não.

Foram necessários 28 pilotos para um bom delineamento experimental. Na coleta sofrida, aprendi que a paciência não é uma virtude e muito menos uma necessidade. A paciência é a diferença entre aqueles que têm chances, ou não, de conseguirem o que querem.

Dentre todos os ganhos pessoais que consegui nesta experiência acadêmica, destaco a convivência em grupo de pesquisa, o ambiente de liberdade criativa com crítica. Assim, como não poderia ser diferente, esse mesmo ganho pessoal trouxe uma de minhas maiores perdas. Após o término de meus créditos no curso de mestrado, fui convidado a trabalhar em outra cidade. Os encontros diários do grupo de estudo (PIRENEUS), com a distância, passaram a ser aos finais de semana. A não convivência acadêmica nos tira a oportunidade de aprendizado constante. A troca é, além de gratificante, fundamental para que seu projeto tenha sucesso.

Olhando para trás, percebo que não deixei de fazer o que deveria, trouxe tudo comigo, ou pelo menos a maior parte, para que sirvam de orientação em minha vida pessoal. Afinal, um experimento científico próprio não se faz todos os dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ACD 2003] DIAS, Antônio Carlos. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.
- [ALB 2003] ALBERTIN, Alberto Luiz. **Comércio Eletrônico: Modelo, Aspectos e Contribuições de Sua Aplicação**. São Paulo. Ed. Atlas, 2003.
- [ALE 2000] ALEXANDRINI, Fábio. Universidade Federal de Santa Catarina. **Perfil empresarial na prática do e-commerce: comercialização eletrônica**. Florianópolis, 2000. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- [BRO 2002] BRODER, Andrei. **A taxonomy of web search**, ACM SIGIR Forum, v. 36, n2, ACM Press, 2002.
- [B&T 1996] BOYAN, Justin. Freitag, Dayne and THORSTEN, Joachim. **A Machine Learning Architecture for Optimizing Web Search Engines**. Carnegie Mellon University. Proc. AAAI Workshop Internet-Based Information Systems. 1996.
- [BSJ 2000] BARON, John P. SHAW, Michael J, JR, Andrew D. Bailey. **Web-based E-catalog Systems in B2B Procurement**. ACM 5, v. 43. (93-100).
- [CAS 2002] CASTRO, Jaime. **Intranet e Extranet nas comunicações corporativas**. São Paulo: USP, 2002.
- [EKB 2000] ENGEL, James F.; KOLLAT, David T, BLACKWELL, Roger D. **Comportamento do consumidor**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
-

- [FER 2004] FERNANDES, Jorge Henrique Cabral. **Ciberespaço: Modelos, Tecnologias, Aplicações e Perspectivas: da Vida Artificial à Busca por uma Humanidade Auto-Sustentável**. Departamento de Informática e Matemática Aplicada Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Campus Universitário - CCET Lagoa Nova. Disponível (15/10/04): <http://www.dimap.ufrn.br/~jorge/textos/ciber/Ciber2000.pdf>
- [FOX 1998] FOXALL, G. **Radical Behaviorist Interpretation: generating and evaluating an account of consumer behavior**. *The Behavior Analyst*, vol. 21. p. 321-54, 1998.
- [F&C 2004] FOXALL, G. R. e CASTRO, Jorge M. Oliveira. **The behavioral economics of consumer brand choice: patterns of reinforcement and utility maximization**. Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brazil, 2004.
- [GIL 1999] GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- [HAR 2006] HARNAD, S. Post-Gutenberg Galaxy: **the fourth revolution in the means of production of knowledge**. In: *Public-Access Computer Systems Review*, v.2, n.1, 1992. p. 39-53. Cognitive Sciences Centre - Southampton University. Disponível em (15/01/2006) <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Harnad/harnad91.postgutenberg.html>
- [INS 1991] INSELBERG, Alfred. **Parallel Coordinates: Visual Multidimensional Geometry and its Applications**. Computer Science and Applied Mathematics Departments. Tel Aviv University, Israel. Raanana, 1990, Israel.
-

- [INS 1997] _____ **Multidimensional Detective**. Computer Science Department Tel Aviv University, Israel. IEEE 0-8186-8189-6/97.
- [INS 1990] _____ **Parallel Coordinates: A tool for visualizing multi-dimensional geomewtry**. University of Southern California. CH 2913-2/90/0000/0361. 1990.
- [KAR 2004] KARSAKLIAN, Elaine. **Comportamento do Consumidor**. 2. ed. - São Paulo: Atlas, 2004.
- [KAS 1998] KASABOB, Nikola K. Foundations of neural networks, fuzzy systems, and knowledge engineering. Second printing, 1998. Massachusetts Institute of Technology. ISBN 0-262-11212-4 (hc: alk. paper).
- [L&M 1999] LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed.- São Paulo: Atlas, 2001.
- [L&P 2000] LEE, Juhnyoung e PODLASECK, Mark. **Using a Starfield Visualization for Analyzing Product Performance of Online Stores**. *EC'00*, October 17-20, 2000, Minneapolis, Minnesota. Copyright 2000 ACM 1-58113-272-7/00/0010.
- [L&W 2004] LEE, Juhnyoung and WANG, Priscilla. **Analytical Product Selection Using a Highly-Dense Interface for Online Product Catalogs**. IBM Research Division Thomas J. Watson Research Center and Silicon Valley Laboratory. RC22729 (W0302-090), 2003. Disponível em 01/10/2007 <http://citeseer.ist.psu.edu/475251.html>
- [LAW 1999] LAWRENCE, Steve e GILES, C. Lee. Accessibility of information on the web. *Nature*, vol. 400. July 1999. Pag. 107 - 109.
-

- [LAW 1998] _____ Context and Page Analysis for Improved Web Search. NEC Research Institute. 1079-7801/98.
- [LLC 2005] LEE, Uichin. LIU, Zhenyu and CHO, Junghoo. **Automatic Identification of User Goals in Web Search**. International World Wide Web Conference Committee (IW3C2). 2005, May 1014, 2005, Chiba, Japan. ACM 1595930469/05/0005.
- [LLW 2003] LEE, Juhnyoung, LEE, Ho Soo and WANG, Priscilla. **An Interactive Visual Interface for Online Product Catalogs**. IBM Research Division Thomas J. Watson Research Center and Silicon Valley Laboratory. RC22729 (W0302-090), 2003.
- [NOR 1999] NORTON, M. Jay. **Knowledge discovery in databases**. Library Trends, v. 48, n. 1, p. 9-21, Summer 1999.
- [PAI 1991] PAIVIO, A. **Dual coding theory: retrospect and current status**. Canadian Journal of Psychology 45 (3), 255-287. 1991.
- [R&M 1999] ROSENFELD, Louis, MORVILLE, Peter. **Searching systems. Information architecture for the World Wide Web**. Sebastopol, CA : O'Reilly, 1999. cap.6, p.99-130
- [S&K 1999] STOLZE, Markus and KOENEMANN, Jürgen. **User Interfaces for Electronic Product Catalogs**. CHI 99 15-20 MAY 1999. p. 343. ACM ISBN: 1-58113-158-5
- [S&K 2000] SCHIFFMAN, Leon G., KANUK, Leslie Lazar. **Comportamento do Consumidor**. 6 ed. São Paulo: LTC, 2000.
-

- [S&R 2004] STREUKENS, Sandra. and RUYTER, KO de. **Reconsidering Nonlinearity and Asymmetry in Customer Satisfaction and Loyalty Models: An Empirical Study in Three Retail Service Settings**. Marketing Letters 15:2-3, 99-111. Kluwer Academic Publishers 2004.
- [S&S 1997] STEIGER, Patric. STOLZE Markus. **Efetive Product Selection in Eletronic Catalogs**. CHI 97 Electronic Publications. Säumerstrasse 4, CH-8803 Rüschlikon, Switzerland.
- [SEV 2000] SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 24^a ed., rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000.
- [T&B 2003] TERRA, J. C. BAX, M. P. Portais corporativos: instrumento de gestão de informação e de conhecimento. In: Isis Paim. (Org.). A Gestão da Informação e do Conhecimento. 1 ed. Belo Horizonte, 2003, p. 33-53.
- [T&E 1995] TITUS, P. A. EVERETT, P. B. **The consumer retail search process: a conceptual model and research agenda**. Journal of the Academy of Marketing Science, v.23, n. 2, p. 106-119, 1995.
- [TOL 2002] TOLEDO, Aline Maria. **Portais corporativos: uma ferramenta estratégica de apoio à gestão do conhecimento**. 2002. Rio de Janeiro. 133 f. Monografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Disponível em (15/01/06)
<http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/GestaoConhecimento/Teses/AlineToledo/Monografia-AlineToledo.htm>
- [TWB 1994] TWEEDIE, Lisa. WILLIAMS, David. BHOGAL, Ravinder. **The Attribute Explorer**. Conference Companion CH'94, Boston, Massachusetts USA. 1994.
-

- [WHI 2000] WHITING, Rick. **E-data for price.** The Information Week Magazine. 28 de agosto de 2000. P 44-54.
- [WTT 2004] WEIYIN, Hong. THONGB, James Y.L. TAM, Kar Yan. **Designing product listing pages on e-commerce websites: an examination of presentation mode and information format.** W. Hong et al. / Int. J. Human-Computer Studies 61 (2004) 481-503. doi:10.1016/j.ijhcs.2004.01.006.
- [YOI 2002] YUTAKA, Matsuo, OHSAWA Yukio, ISHIZUKA Mitsuru - **Average-cliques: A New Measure of Distance on the World Wide Web.** 2002 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
-

Apêndice I - Empresas de turismo - Pesquisa Exploratória

Agência Cygnus	Naja Hospitality
Agência de Turismo Primum	Nascimento Turismo
Agência de Turismo Sakura Ltda	Natalsol Viagens & Turismo
Agência de Turismo Travel Club	Number One Tours
Airexpress Turismo	OceanView Tours and Travel
Aldatur Turismo	Off Road in Rio
Alternatur Amazônia Turismo	Orange Tour
Alvan Turismo	Orbitur Agência de Viagens
Amadeus Viagens & Turismo	Orion
Amazonas by Verde Turismo	Orion Turismo
Arcobaleno Turismo	Overseas Turismo
Atlântica	Pacha Tours
Blumar Turismo	Pantai Tours
Bon Voyage Operadora	Pérola Turismo
Bon Voyage Turismo	Pinar Turismo
Bontempo Operadora de Turismo	Planet Travel Operadora de Turismo
Buriti Turismo	Prime Network International
Cabral 1500	Prime Plus
Central de Reservas Turismo e Negócios	Primeira Linha Turismo
Central Passagens e Turismo	QPC Turismo
Diamante Turismo	Quality Tur
DiFerraro Turismo	Quarteto Turismo
Dimensão Turismo	Ralph Nature Research / Spinner Turismo
Energia Turismo e Conhecimento	River Coast Turismo
Ferreira VIP Turismo	Robert Tour
Firenze Turismo	Rogus Thibian Viagens Ltda.
Flytour Agência de Viagens e Turismo	Rootur Agência de Turismo
Geo Travel Turismo	Sandra Tours
Golden Travel Turismo e Câmbio	Santefi Turismo
Good Way Turismo	Seltour Turismo
Grantur	Shelter Viagens e Turismo
Intervip Turismo	Solartur Turismo Receptivo
InterWorld Brasil Tour Operator	Soleneve Turismo
Jet Stream Turismo	Soletur
JK Consultoria de Turismo	Staff Tour & Travel
JRS Turismo Receptivo	Starlight Tour and Travel
Kanzen Viagens e Turismo	Stella Barros Turismo Ltda.
Leite Guimarães Turismo	Taiamã Viagens e Turismo
LGN Tour Viagens e Turismo	The Best Tur Porto Seguro Bahia Brasil
Magic Fantasies Viagens & Turismo	Toritur
Magic Travel Viagens e Turismo	Tour House Viagens e Turismo Ltda.
Martur Turismo e Câmbio Ltda.	Toy Tour
Mdetours	Travelcenter Câmbio e Turismo Ltda.
Megatur	Travelcoop Turismo
Meltur Operadora	Tropicaliente Turismo
Meridiano Turismo	Turist
Modutur	Turnac
Monreal Turismo Ltda.	Vectra Turismo
Mundau Turismo	Ventura Turismo
Mundialtur Turismo e Viagens	Venturas & Aventuras

Via Turismo
Village Brasil Viagens e Turismo
VN Turismo On Line
Voyage Turismo
Will Tour

Wintur Turismo
World Premiun
Yang Tours Viagens e Turismo
Ytur Turismo
Zarco Viagens e Turismo Ltda.

Apêndice II - Formulário Pesquisa Exploratória - Atributos



Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Elétrica e de Computação
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação
Laboratório de Pesquisa em Sistemas Inteligentes

Prezado(a) Sr(a),

Sou estudante do programa de mestrado da Universidade Federal de Goiás. Gostaria de sua colaboração como participante, de atividade de coleta de dados relacionada ao projeto de pesquisa “Sistemas Inteligentes” (sub-projeto: “Inteligência Artificial em E-Business: Catálogos Inteligentes”).

Para sua participação basta responder a pergunta:

- a) Seus clientes ao buscar acomodações em praias brasileiras, qual o atributo ou características são solicitadas?

Escreva na ordem do mais importante para o de menor importância. Escreva pelo menos 3 (três) atributos.

1. _____

2. _____

3. _____

Maiores informações sobre os participantes deste projeto

O referido projeto de pesquisa é coordenado pelo Prof. Dr. Weber Martins com colaboração do Prof. Dr. Lauro Eugênio Guimarães Nalini. O sub-projeto refere-se ao trabalho de mestrado do Prof. Delermundo Branquinho Filho, pós-graduando vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás (EEEC/UFG). As atividades relacionadas ao projeto encontram-se em desenvolvimento no Laboratório de Pesquisa em Sistemas Inteligentes (Piraneus) da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás (Piraneus/EEEC/UFG) e no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Departamento de Psicologia da Universidade Católica de Goiás (LAEC/PSI/UCG).

Apêndice III - Banco de dados descritivo dos participantes

Seq	Nome	CPF	Data Nasc	Idade	Viagens	Exp
1	ANDREA VIEIRA DA CUNHA	314.418.388-13	15/02/1972	35	3	12
2	ALEXANDRE VOIGT DA POIAN	041.234.767-91	16/11/1964	42	5	18
3	ANA CAROLINE CAMPOS MAIA	121.282.378-82	21/08/1961	45	6	25
4	ANDRÉ GONÇALVES PETRARCA	255.291.135-83	20/09/1956	50	4	26
5	BÁRBARA RAVAZI VASCONCELLOS	496.187.868-54	25/09/1970	36	3	18
6	BERNARDO COUTO DE ASSIS BRASIL	252.537.741-90	30/09/1955	51	7	32
7	BRUNO ZOBARAN WERNECK DE FREITAS	142.773.137-36	14/09/1958	48	4	28
8	CARLOS AUGUSTO REIS SEVERO	185.655.060-53	07/11/1970	36	5	15
9	CARLOS BRANDÃO ROCHA	324.584.771-86	17/03/1971	36	3	12
10	CATARINA CATARINA PEREIRA	209.117.828-42	01/12/1959	47	4	27
11	CÉLIA FERREIRA	388.410.968-53	17/03/1959	48	4	28
12	CHRISTIAN MORAES DE ASSIS BRASIL	046.901.864-05	19/06/1971	36	3	14
13	DORALICE MARTINS	361.418.848-57	15/07/1955	52	5	29
14	EDUARDO DE ASSIS BRASIL	262.304.335-32	24/02/1976	31	4	12
15	ELOÍSA DE ASSIS BRASIL	124.263.817-28	25/04/1976	31	5	10
16	EURÍPIDES BRASIL MILANO NETO	347.460.473-24	06/03/1970	37	5	16
17	FERNANDA VIEIRA DE ASSIS BRASIL	326.157.318-07	20/08/1955	51	5	32
18	FLÁVIA LOPES DE ASSIS BRASIL	128.028.659-86	08/03/1971	36	5	15
19	FRANCISCO PINHO ZOBARAN FERREIRA	304.188.682-04	12/02/1976	31	6	12
20	GABRIELA VOIGT DA POIAN	417.316.354-19	27/03/1955	52	5	32
21	GILBERTO ANTÔNIO DE ASSIS BRASIL E SILVA	274.512.544-37	20/06/1966	41	5	22
22	GILBERTO JOSÉ DORNELLES DE ASSIS BRASIL	468.737.326-72	27/03/1962	45	4	21
23	GONÇALO TRASTAMIRES DA MAIA	554.058.125-36	10/08/1958	49	4	23
24	HELENA PARENTE CUNHA	228.992.620-50	15/06/1965	42	6	22
25	HUMBERTO GONÇALVES DE ASSIS BRASIL	328.843.166-12	12/07/1962	45	3	21
26	ISABEL LAUREANO DA SILVA	449.778.825-39	02/01/1969	38	6	16
27	ISABEL NUNES PEREIRA	152.626.251-77	04/05/1962	45	3	23
28	IVONE MARIA DE OLIVEIRA MEDEIROS	232.180.729-64	05/07/1966	41	4	22
29	JAIME DÁCIO DE ASSIS BRASIL	277.725.833-38	13/11/1974	32	6	11
30	JEAN MARCEL LEMES	100.558.146-03	19/09/1960	46	5	23
31	JOAQUIM RIBEIRO DE ANDRADE E SILVA	168.743.359-36	10/05/1966	41	5	21
32	JORGE DE ASSIS BRASIL LEAL	329.798.659-07	16/08/1970	36	3	10
33	JOSÉ BARBOSA RIBEIRO	387.882.441-64	24/09/1965	41	3	18
34	JULIANA MENDONÇA SOUZA DIAS	127.865.239-66	24/03/1965	42	7	20
35	JULIANA FLETCHER ZOBARAN	222.711.469-09	16/05/1974	33	4	11
36	KENYA MARTINS COUTO	136.247.527-07	23/11/1960	46	3	22
37	LÉLIA DE ASSIS BRASIL LEAL	064.441.541-03	03/05/1955	52	6	32
38	LILIANE PEDROSO	342.381.517-55	25/01/1968	39	5	10
39	LUCIANE FERREIRA DOS SANTOS	052.643.149-00	22/02/1973	34	6	10
40	LUÍSA MARIA GONÇALVES TEIXEIRA BARBOSA	102.164.767-55	09/10/1966	40	3	20
41	LUIZ PEDRO DE ASSIS BRASIL	177.898.328-67	17/08/1957	49	4	22
42	LUIZ PINHEIRO MACHADO DE ASSIS BRASIL	115.660.944-53	09/01/1970	37	3	13
43	MARCELO ACOSTA BRASIL	386.226.529-39	19/06/1973	34	6	10
44	MARCELO DE ASSIS BRASIL FAGUNDES	358.792.840-18	23/03/1966	41	4	17

45	MARIA CLARA SILVA DE ASSIS BRASIL	337.012.858-61	16/11/1963	43	3	19
46	MARIANA SALINAS	311.422.473-33	11/12/1960	46	7	20
47	MARIÂNGELA MENDONÇA SOUZA	289.378.190-07	16/08/1970	36	7	14
48	MIGUEL DE OLIVEIRA PAES	353.343.168-17	14/07/1959	48	8	30
49	NELSON ANTÔNIO FURLÁN	362.149.652-15	14/03/1958	49	7	28
50	OSWALDO SARGENTELLI FILHO	315.705.028-11	01/06/1962	45	3	24
51	PAULO ERICO BOSCHIROLI	374.833.186-00	16/02/1958	49	7	29
52	REGINA MARIA LINS E SILVA	364.414.153-30	22/05/1961	46	6	21
53	SÃO DOMINGOS DE GUSMÃO	194.562.317-98	15/08/1972	34	3	10
54	SERAFIM ALENCASTRO	183.629.703-32	10/07/1974	33	6	12
55	SÉRGIO CARVALHO PEREIRA	367.731.427-50	05/12/1967	39	5	14
56	SYLVIO A. PINHO	285.218.331-56	13/02/1974	33	5	10
57	VALTER JOSÉ QUERINO DOS SANTOS	285.125.886-91	11/07/1971	36	5	10
58	VICTOR LUIZ XISCATTI ELSEMANN	246.429.252-44	06/08/1969	38	5	11
59	VICTOR MIRANDA DE SOUZA	214.302.504-10	05/05/1956	51	4	31
60	WILSON PEREIRA DE JESUS	303.446.825-36	24/10/1965	41	6	21
61	WILSON ROCHA	377.401.984-39	16/08/1960	46	3	26
62	WOLF ROITBERG	102.697.914-50	31/08/1960	46	7	22
63	YARA FÁTIMA DA MOTTA LOPES	358.763.385-16	03/02/1968	39	4	11
64	ZILDA DE ASSIS BRASIL LEAL	203.382.643-02	26/09/1971	35	7	12
			Média	41,48	4,85	19,19
			Desvio Padrão	6,27	1,42	7,01
			Mediana	41,09	4,94	20,00
			Moda	36,49	3,00	10,00
			Max	52	8	32
			Min	31	3	10

Apêndice IV - Definição da composição dos atributos

A compilação dos dados fornecidos pelo IBGE e EMBRATUR é apresentada de forma descritiva. Vislumbram somente praias cadastradas no sistema, praias previamente selecionadas. A relação das 393 praias selecionadas do litoral brasileiro pode ser acompanhada no **Anexo V**.

O nordeste do país conta com um número menor de praias, apesar de a realidade física ser outra. Santa Catarina tem a maior frequência de visitação, e as praias relacionadas de todos os estados no anexo são as mais freqüentadas. Para a EMBRATUR vale somente os estabelecimentos cadastrados. Para o IBGE vale qualquer local onde possa ser chamado de acomodações.

A geração do banco está diretamente relacionada ao preço. Ele é composto de uma série de variantes que tiveram de ser minimizada de certa forma, inserindo um número menor de variáveis intervalares e um número maior de variáveis nominais. Os atributos responsáveis pela construção do preço podem ser visto no **Apêndice IV**.

O Preço

De acordo com a Embratur, a média de preços dos estabelecimentos de hospedagem é R\$ 429,76, com um desvio padrão de R\$ 268,01.

Ao consultar o IBGE constatee diferenças nos valores, média de R\$ 129,54 e desvio padrão de R\$ 29,99. Para o IBGE “acomodações” são estabelecimentos de hospedagem, mesmo que não sejam oficiais, empresas com C.G.C., chamam isso de **unidades habitacionais**, alugadas para temporadas por moradores da região em questão, isso faz com que os valores tenham uma variação maior. Como pode ser visto no gráfico do **Anexo III**, neste caso específico, a maioria.

Após várias tentativas e verificações de validação com os dados das entidades acima, o banco de dados ficou com seus valores principais de acordo com os gráficos na próxima página. O destaque fica para o **preço** que me surpreendeu, na verdade

ele é uma **intercessão** das “curvas normais” de: **número de camas, distâncias**, e da curva, nem tão normal assim, número de **estrelas**.

Usando os dados do IBGE e colocando as variantes citadas no parágrafo anterior, chegou-se aos valores fornecidos pela Embratur. Corroborando assim os valores já citados como os mais próximos da realidade. Desta forma adotada neste trabalho.

A composição do preço pode ser acompanhada pelos gráficos abaixo. Eles fornecem uma idéia gráfica dos valores adotados.

Gráficos das distribuições dos atributos do produto *Acomodações Praia*

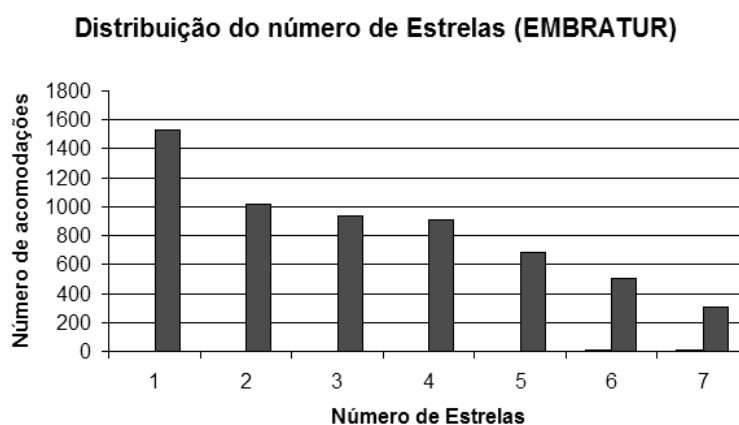


Gráfico 6-1 - Distribuição do atributo Número de Estrelas - Embratur

Número de camas por acomodação

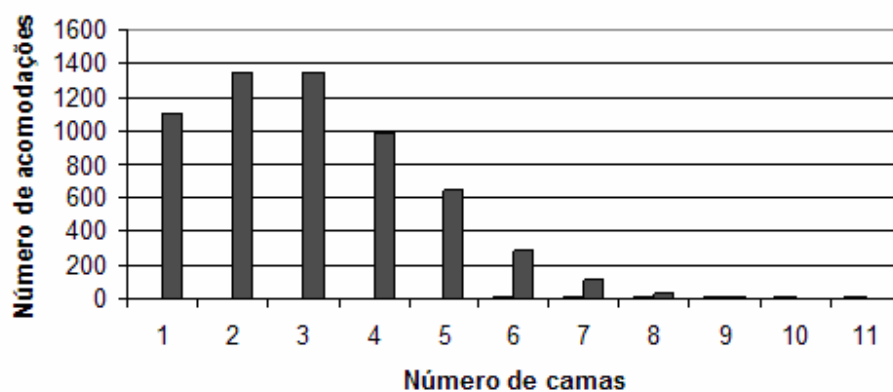


Gráfico 6-2 - Distribuição do atributo Número de Camas

Distância do aeroporto à acomodação

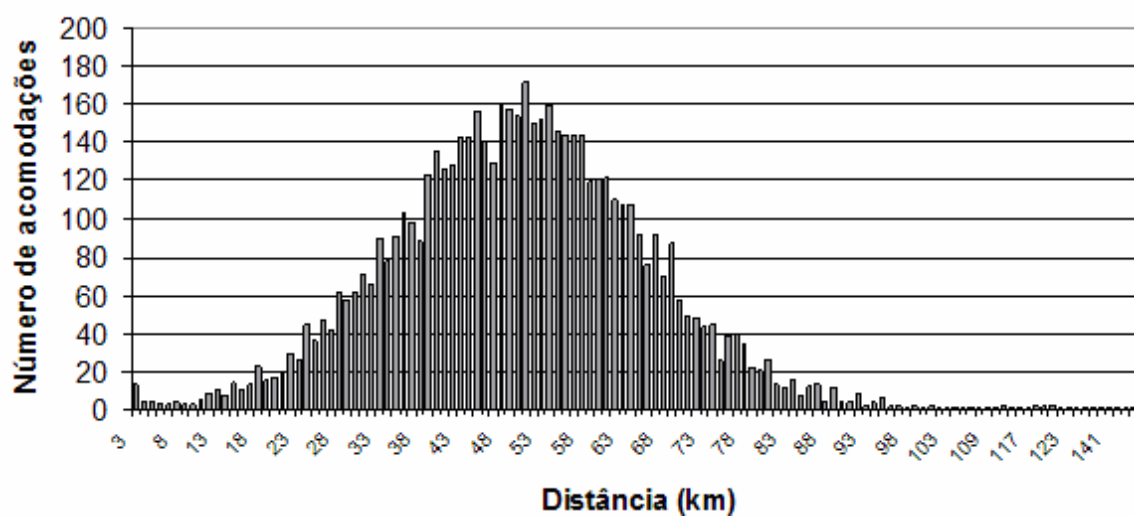


Gráfico 6-3 - Distribuição do atributo Distância do Aeroporto

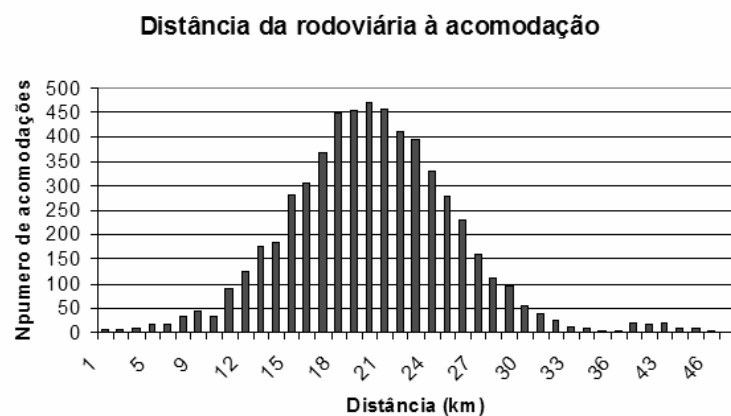


Gráfico 6-4 - Distribuição do atributo Distância da Rodoviária

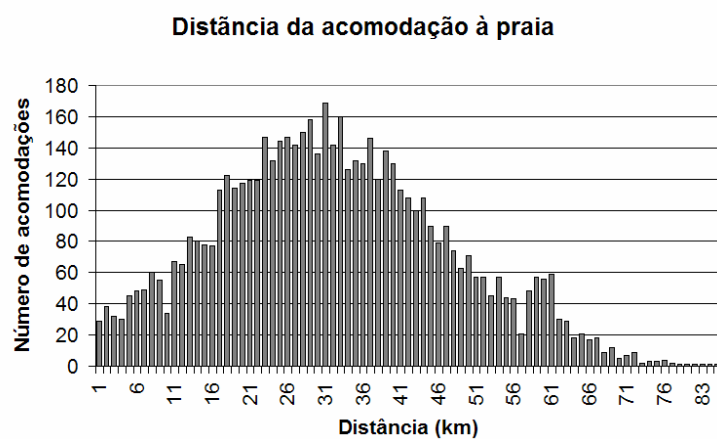


Gráfico 6-5 - Distribuição do atributo Distância da Praia

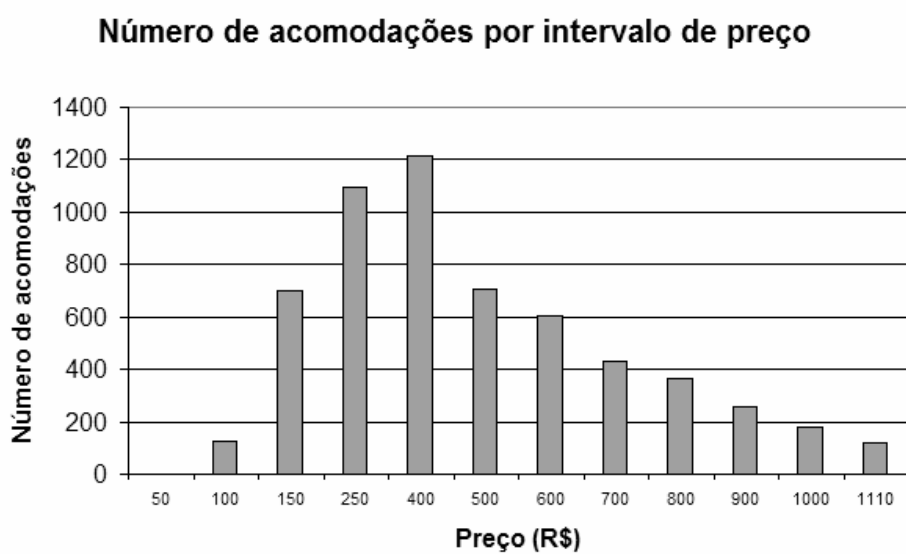
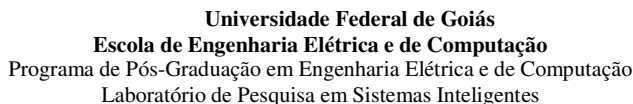


Gráfico 6-6 - Distribuição do atributo Preço

Anexo I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



(Em acordo com as Normas Éticas para Pesquisa com Seres Humanos [Resolução 196/96] do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde [CNS-MS])

Ciente e de acordo

Assinaturas dos responsáveis pelo projeto:

Prof. Dr. Weber Martins

Laboratório de Pesquisa em Sistemas Inteligentes (Pireneus)
Escola de Engenharia Elétrica e de Computação (EEEC)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Laboratório de Análise Experimental do Comportamento (LAEC)
Departamento de Psicologia (PSI)
Universidade Católica de Goiás (UCG)
CPF 267.416.441-72

Prof. Dr. Lauro Eugênio Guimarães Nalini

Laboratório de Análise Experimental do Comportamento (LAEC)
Departamento de Psicologia (PSI)
Universidade Católica de Goiás (UCG)
Laboratório de Pesquisa em Sistemas Inteligentes (Pireneus)
Escola de Engenharia Elétrica e de Computação (EEEC)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
CPF 315.666.501-00

Delermundo Branquinho Filho

Laboratório de Pesquisa em Sistemas Inteligentes (Pireneus)
Escola de Engenharia Elétrica e de Computação (EEEC)
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Universidade Estadual de Goiás (UEG)
CPF 316.872.371-15

Resumo do projeto de pesquisa:

Com o surgimento da Internet e a facilidade de comunicação, surgiram também meios eficientes de realizar negócios. O tema deste trabalho é o **Comércio Eletrônico**, peça fundamental para que tais transações aconteçam. Ao observar o Comércio Eletrônico e suas peculiaridades, notam-se necessidades para a solução de problemas em várias áreas dentro deste mesmo tema.

Dados empíricos obtidos junto a usuários de sistemas de comércio eletrônico (lojas virtuais) apontam para os problemas de navegabilidade, de usabilidade e de segurança como os três principais fatores a desestimular a realização de transações comerciais na Internet. Ferramenta importante nos sistemas utilizados em comércio eletrônico é o catálogo eletrônico de produtos.

O objetivo geral da pesquisa é verificar se a representação de Catálogos Eletrônicos em Coordenadas Paralelas, faz com que o consumidor encontre mais rapidamente o produto desejado, comparado ao método tradicional de construção de catálogos eletrônicos.

Brasília (DF).

--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo II - Tabela quantitativa de hospedagens - IBGE

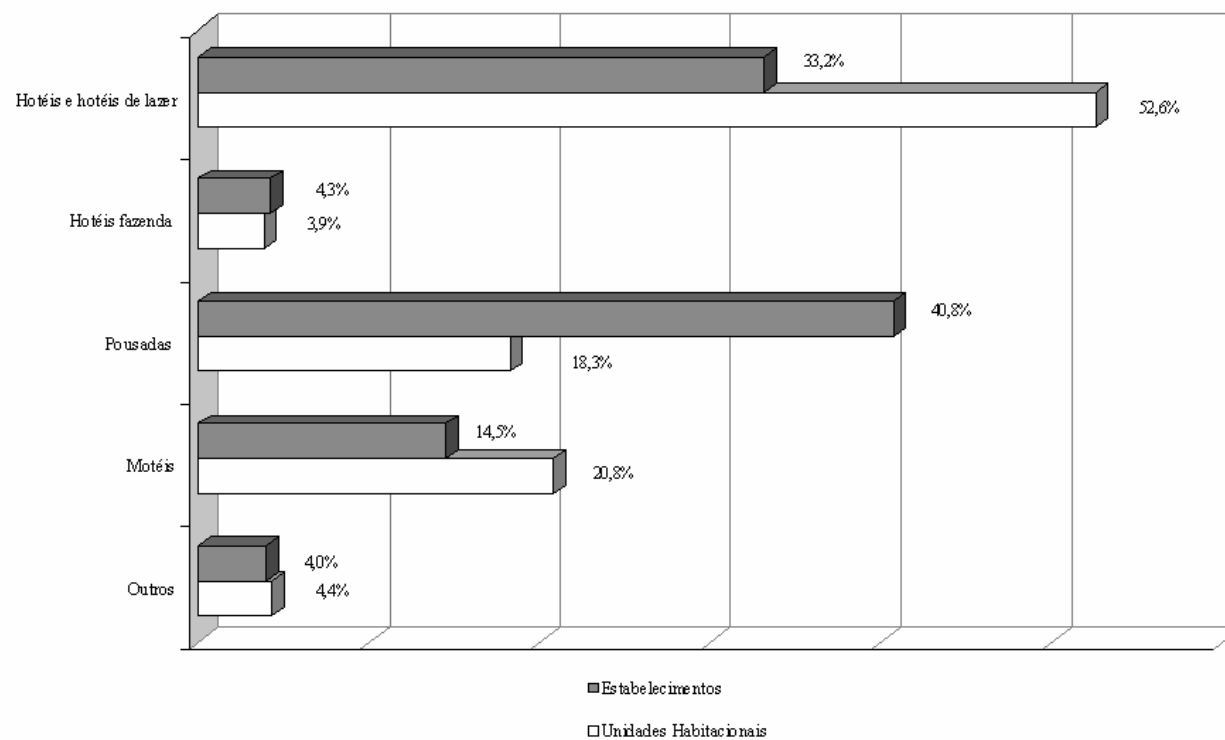
Tabela 16 - Dados gerais dos estabelecimentos de hospedagem, segundo as regiões turísticas, municípios e tipo do estabelecimento - 2001

(continua)

Regiões turísticas, municípios e tipo de estabelecimento	Estabelecimentos de hospedagem						
	Total	Unidades habitacionais					Acomoda- ções (1)
		Total	Suítes	Aparta- mentos	Quartos	Chalés	
Total	2 132	63 798	9 624	47 489	4 036	2 649	148 560
Serrana 1	321	6 533	1 338	3 770	435	990	16 473
Areal	3	32	1	16	8	7	88
Hotéis e hotéis de lazer	1	10	-	2	8	-	20
Hotéis-fazenda	1	12	1	4	-	7	40
Pousadas	1	10	-	10	-	-	28
Motéis	-	-	-	-	-	-	-
Outros (2)	-	-	-	-	-	-	-
Barra Mansa	22	809	287	417	105	-	1 718
Hotéis e hotéis de lazer	9	396	7	290	99	-	729
Hotéis-fazenda	4	115	23	90	2	-	358
Pousadas	-	-	-	-	-	-	-
Motéis	8	290	257	33	-	-	583
Outros (2)	1	8	-	4	4	-	48
Barra do Pirai	18	513	301	178	32	2	1 199
Hotéis e hotéis de lazer	3	108	2	74	32	-	235
Hotéis-fazenda	5	107	42	63	-	2	325
Pousadas	3	35	17	18	-	-	109
Motéis	7	263	240	23	-	-	530
Outros (2)	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 5-5-1- Exemplo de dados fornecidos pelo IBGE

Anexo III - Folha exemplo de dados demográficos de acomodações – IBGE



Anexo IV - Questionário de satisfação após a compra

Mensuração: Escala de Likert com 5 pontos.

1. EU DISCORDO INTEIRAMENTE
2. EU DISCORDO PARCIALMENTE
3. É INDIFERENTE PARA MIM
4. EU CONCORDO PARCIALMENTE
5. EU CONCORDO INTEIRAMENTE

Você escolheu uma acomodação em uma praia em dois ambientes distintos, ambos representados acima. Indicados A e B. Sobre estes ambientes, em que grau você concorda com as afirmações a seguir.

1. Leiaute

1. Percebi diferenças entre os ambientes A e B.
2. Se pudesse escolher entre o ambiente A e o ambiente B para fazer uma nova compra, escolheria o ambiente B.

2. CONFORTO

3. Na ambiente A me senti mais confortável que no ambiente B.
4. Na ambiente B me senti mais confortável que no ambiente A.

3. SATISFAÇÃO

5. No ambiente A, a escolha que fiz foi mais satisfatória que aquela no ambiente B.
6. No ambiente B, a escolha que fiz foi mais satisfatória que aquela no ambiente A.

4. EFICIÊNCIA

7. Verificar as características dos produtos no ambiente A foi mais fácil que no ambiente B.
8. No ambiente A me senti mais eficiente ao escolher o produto que no ambiente B.
9. No ambiente B entrei em contato com mais informações sobre os produtos que no ambiente A.

5. AUTONOMIA

10. No ambiente A me senti mais autônomo ao comprar o produto que no ambiente B.
11. No ambiente B me senti mais autônomo ao comprar o produto que no ambiente A.

6. PRAZER

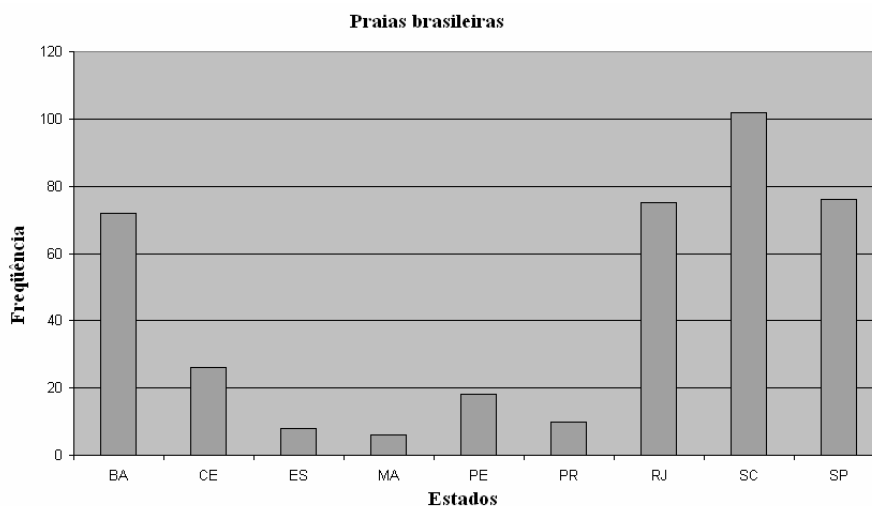
12. A experiência de comprar no ambiente A foi mais prazerosa que no ambiente B.
13. A experiência de comprar no ambiente B foi mais prazerosa que no ambiente A.

7. PERCEPÇÃO DE TEMPO

14. Percebi que fiquei mais tempo no ambiente B que no ambiente A.
15. Escolhi o produto no ambiente B mais rapidamente que no ambiente A.

Anexo V - Distribuição das praias brasileiras - IBGE

BA	72
CE	26
ES	8
MA	6
PE	18
PR	10
RJ	75
SC	102
SP	76
Total geral	393



Acores	SC	Barra da Lagoa	SC
Alcobaça	BA	Barra da Tijuca	RJ
Amaralina	BA	Barra do Sahy	SP
Apaga Fogo	BA	Barra do Una	SP
Aquario Municipal	SP	Barra do Una	SP
Araca	SC	Barra Nova	CE
Araçaípe	BA	Bertioga	SP
Aratuba	BA	Boa Viagem	PE
Arembepe	BA	Boca do Rio	BA
Armacão	SC	Boicucanga	SP
Armação	BA	Bombas	SC
Arpoador	RJ	Bombinhas	SC
Arraial D'Ajuda	BA	Boraceia	SP
Arrastão	SP	Botafogo	RJ
As Ilhas	SP	Brava de Guaeca	SP
Astúrias	SP	Brava do Camburi	SP
Azeda e Azedinha	RJ	Buraquinho	BA
Back Door	BA	Busca Vida	BA
Baleia	CE	Búzios	RJ
Baleia	SP	Cabo de Santo Agostinho	PE
Balneario Camboriú	SC	Cachoeira da Brava	SP
Balneario de Capri	SC	Cachoeira da Brava do Cepilho	RJ
Balneario de Paulas	SC	Cachoeira da Feiticeira	RJ
Banana's Point	SP	Cachoeira de Calhetas	SP
Barão do Rio Branco	RJ	Cachoeira do Bom Jesus	SC
Barequecaba	SP	Cacupe	SC
Barra	BA	Caieira da Barra do Sul	SC
Barra	SC	Calhau	MA
Barra da Guaratiba	RJ	Calhetas	SP

Camburi	ES
Campeche	SC
Canabrava	BA
Canasviera	SC
Canoa Quebrada	CE
Caponga	CE
Caraíva	BA
Cardoso	SC
Carneiros	PE
Castelhanos	SP
Cigana	SC
Copacabana	RJ
Coroa Vermelha	BA
Costa Dourada	BA
Cristo Luz	SC
Cumbuco	CE
Cumuruxatiba	BA
Cupe	PE
Curuípe	BA
Curva da jurema	ES
Daniela	SC
Domingas Dias	SP
Encantadas (Praia de Fora)	PR
Enseada	SP
Enseada dos Golfinhos	PE
Estaleiros	SC
Farol da Barra	BA
Farol da Barra	SP
Farol das Conchas	PR
Farol de Santa Marta	SC
Ferradura	RJ
Ferradurinha	RJ
Ferrugem	SC
Flamengo	RJ
Florianopolis	SC
Fontes	CE
Formosa	CE
Fortaleza de Nossa Senhora da Conceição	SC
Fortaleza de Santa Cruz	SC
Fortaleza de Santana	SC
Fortaleza de Santo Amaro	SP
Fortaleza de Santo Antônio	SC
Forte	BA
Forte da Boa Viagem	RJ
Forte de Copacabana	RJ
Forte de Jurerê	SC
Forte do Gragoata	RJ
Forte Orange	PE
Fortes do Imbui	RJ
Futuro	CE

Galheta	SC
Gamboa	BA
Gamboa	SC
Garopaba	SC
Grande	SC
Grande de Palmas	RJ
Gravata	SC
Grumari	RJ
Guaeca	SP
Guaibim	BA
Guajiru	CE
Guarajuba	BA
Guaratiba	BA
Guarda do Embaú	RJ
Guarda do Embaú	SC
Guaraja	SP
Ibiraquera	SC
Icaraí	CE
Ideal	CE
Ilha Anchieta	SP
Ilha das Couves	SP
Ilha de Anhatomirim	SC
Ilha de Boipeba	BA
Ilha de Itaparica	BA
Ilha de Porto Belo	SC
Ilha de Tinharé	BA
Ilha de Toque-Toque Grande	SP
Ilha do Campeche	SC
Ilha do Campeche	SC
Ilha do Mel	PR
Ilha grande	RJ
Ilha Montão de Trigo	SP
Ilhabela	SP
Ilhas da Reserva do Arvoredo	SC
Ilhas de Bombinhas	SC
Imbassaí	BA
imbituba	SC
Inglese	SC
Ipanema	RJ
Iperoig	SP
Ipitanga	BA
Iracema	CE
Itacaré	BA
Itacimirim	BA
Itagua	SP
Itamambuca	SP
Itaparica	BA
Itaperapuã	BA
Itapiruba	SC
Itapuã	BA
Itapuama	PE

Itaúnas	ES	Núcleo Picinguaba	SP
Jaguaribe	BA	Olivença	BA
Jairí	BA	Ondina	BA
Jardim a beira-mar	SP	Pacheco	CE
Jauá	BA	Paixão	BA
Jericoacoara	CE	Pantano do Sul	SC
João Fernandes	RJ	Parque Estadual da Serra do Mar	SP
João Fernandinho	RJ	Parque Unipraias	SC
Joaquina	SC	Paúba	SP
Juquehy	SP	Pedra da Vigia	SC
Jureia	SP	Pedra do Urubu	SC
Jureia Itatins	SP	Pepino	RJ
Jurerê	SC	Perequê	SC
Jurerê Internacional	SC	Peruibe	SP
Lagoa da Conceição	SC	Peruibe	SP
Lagoa de Jacone	RJ	Picinguaba	SP
Lagoa Pequena	BA	Piedade	PE
Lagoinha	CE	Piscina do Cachadaco	RJ
Lagoinha	SC	Pitangueiras	SP
Lagoinha	SP	Pitinga	BA
Lagoinha do Leste	SC	Pituba	BA
Leblon	RJ	Ponta da Galheta	SC
Leme	RJ	Ponta D'Areia	MA
Lopes Mendes	RJ	Ponta das Canas	SC
Macaraípe	PE	Ponta de Areia	BA
Malhada	CE	Ponta de Serrambi	PE
Mangues	RJ	Ponta do Corumbau	BA
Maresias	SP	Porto	PE
Maria Farinha	PE	Porto Belo	SC
Matadeiro	SC	Porto da Barra	BA
Meireles	CE	Porto das Dunas	CE
Mergulho na Ilha	SC	Porto de Galinhas	PE
Milionários	BA	Prado	BA
Mocambique	SC	Praia Brava	RJ
Morro Branco	CE	Praia Brava	SC
Morro das Pedras	SC	Praia Brava	SP
Morro de São Paulo	BA	Praia Brava do Cepilho	RJ
Mucugê	BA	Praia da Armazém	RJ
Mucuri	BA	Praia da Boa Viagem	RJ
Mucuripe	CE	Praia da Enseada	SC
Mundaí	BA	Praia da Enseada	ES
Mundaú	CE	Praia da Fazenda	SP
Muro Alto	PE	Praia da Fortaleza	PR
Mutá	BA	Praia da Gruta	PR
Nativos	BA	Praia da Ilha do Campeche	SC
Naufragados	SC	Praia da Saudade	SC
Náutico	CE	Praia da Silveira	SC
Niteroi	RJ	Praia da Tainha	SC
Nova Brasilia	PR	Praia da Tartaruga	RJ
Nova Tatajuba	CE	Praia da Vila	RJ
Novo Prado	BA	Praia das Flexas	RJ

Praia de Adão e Eva	RJ
Praia de Balneario Camboriú	RJ
Praia de Barra Nova	RJ
Praia de Bombinhas	SC
Praia de Camboinhas	RJ
Praia de Charitas	RJ
Praia de Codos	RJ
Praia de Fora	PR
Praia de Fora	RJ
Praia de Garopaba	SC
Praia de Geriba	RJ
Praia de Gragoata	RJ
Praia de Icarai	RJ
Praia de Itacoatiara	RJ
Praia de Itaguacu	SC
Praia de Itaipu	RJ
Praia de Itaúna	RJ
Praia de Jacone	RJ
Praia de Jurujuba	RJ
Praia de Manguinhos	RJ
Praia de Mariscal	SC
Praia de Massambaba	RJ
Praia de Piratininga	RJ
Praia de Porto Belo	RJ
Praia de Quatro Ilhas	SC
Praia de São Francisco	RJ
Praia de Squarema	RJ
Praia de Ubatuba	SC
Praia de Zimbros	SC
Praia do Abraão	RJ
Praia do Alto	SP
Praia do Cachadaco	RJ
Praia do Canto	ES
Praia do Canto Grande	SC
Praia do Cepilho	RJ
Praia do Costão	SP
Praia do Engenho	SP
Praia do Farol das Conchas	PR
Praia do Felix	SP
Praia do Forte	SC
Praia do Lazaro	SP
Praia do Leste	SP
Praia do Luz	SC
Praia do Meio	RJ
Praia do Miguel	PR
Praia do Molhe	SC
Praia do Pinho	SC
Praia do Porto	SC
Praia do Presidio	SP
Praia do Presidio	SP
Praia do Siriú	SC

Praia do Sossego	RJ
Praia do Sul	SP
Praia do Tombo	SP
Praia dos Ossos	RJ
Praia dos Pelados	RJ
Praia dos Rancho	RJ
Praia Grande	PR
Praia Grande	SC
Praia Grande	SP
Praia Grande	SP
Praia Lazareto	RJ
Praia Mole	SC
Praia Preta	SP
Praia Preta	RJ
Praias da Ilha do Boi	ES
Praias da Ilha do Frade	ES
Praias de Santos	SP
Praias de São Luís	MA
Praias do Centro	SP
Praias do Maranhão	MA
Praias do Nordeste	MA
Prainha	SC
Prainha	SP
Presídio	CE
Primeira Praia	BA
Prumirim	SP
Quarta Praia	BA
Quinta Praia	BA
Redondas	CE
Reserva do Arvoredo	SC
Retiro dos Jesuitas	SC
Retiro dos Padres	SC
Ribanceira	SC
Ribeirão da Ilha	SC
Rio de Janeiro	SC
Rio do Peixe	BA
Rio do Peixe Grande	BA
Rio Doce	PE
Rosa	SC
Sambaqui	SC
Santa Cruz Cabralia	BA
Santiago	SP
Santinho	SC
Santos	SP
São Conrado	RJ
São Francisco do Sul	SC
São Lourenco	SP
São Marcos	MA
São Sebastião	SP
Squarema	RJ
Saquinho	SC

Sarafina	BA	Toque Toque Pequeno	SP
Segunda Praia	BA	Toquinho	PE
Sete Fontes	SP	Trancoso	BA
Sítio	BA	Trapiche	SC
Solidão	SC	Três Coqueiros	BA
Sossego	PE	Trindade	RJ
Subaúma	BA	Ubatuba	SP
Taíba	CE	Vermelha	RJ
Tamandaré	PE	Vermelha	SC
Tamandaré	PE	Vermelha do Centro	SP
Taperapuã	BA	Vermelha do Norte	SP
Taquari	BA	Vila	SC
Taquarinhas	SC	Vila do Abraão	RJ
Tenorio	SP	Vilas do Atlântico	BA
Terceira Praia	BA	Vitoria	ES
Toque Toque Grande	SP		