

BEATRIZ TEREZINHA BORSOI

**NEGOCIAÇÃO DE PREÇO EM COMÉRCIO ELETRÔNICO
UMA INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina Duarte Murita

CURITIBA
2001

EE-527



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Mestrado em Informática

PARECER

Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa de Dissertação de Mestrado em Informática da aluna **Beatriz Terezinha Borsoi**, avaliamos o trabalho intitulado "**Negociação de Preço em Comércio Eletrônico - Uma Investigação Experimental**", cuja defesa foi realizada no dia 09 de julho de 2001, às dez horas, no anfiteatro B do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após a avaliação, decidimos pela aprovação da candidata.

Curitiba, 09 de julho de 2001.

Prof^ª. Dra. Cristina Duarte Murta
DINF/UFPR Orientadora

Prof. Dr. Wagner Meira Jr.
DCC/UFMG

Prof^ª. Dra. Aurora Trinidad Ramirez Pozo
DINF/UFPR

Dedicatória

À Vida pela oportunidade de aprender, tentar e fazer.

Agradecimentos

Agradeço de forma especial à professora Cristina Duarte Murta pela dedicação e esforço ao nosso trabalho. Pelo profissionalismo e segurança na orientação. Pelo interesse no desenvolvimento de um trabalho consistente e em tempo.

Sinceramente, muito obrigada.

Agradeço de maneira ímpar a todos que conviveram comigo, constantemente ou por momentos, nestes últimos dois anos e meio. E, tiveram paciência não para me suportar, porque seria demais para um ser humano, mas para me aceitar, compreender e apoiar.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	vii
Lista de Tabelas	ix
Resumo	xi
Abstract.....	xi
1 Introdução	1
1.1 Objetivos	3
1.2 Organização da Dissertação	4
2 Conceitos e Trabalhos Relacionados	6
2.1 Comércio Eletrônico	6
2.2 O Processo de Negociação	7
2.3 Negociação e Comércio Eletrônico.....	9
2.3.1 Perspectivas para Estudo do Comércio Eletrônico	11
2.4 Modelos de Negociação de Preços.....	13
2.4.1 Preço Fixo	13
2.4.2 Leilão.....	14
2.4.3 Comparação de Preços	15
2.4.4 Negociação de Preço ou Pechincha.....	16
2.5 Pechincha em Comércio Eletrônico	17
3 O Algoritmo de Pechincha.....	22
3.1 Estratégias para Negociação de Preço.....	22
3.2 O Algoritmo para Negociação de Preço.....	25
3.3 Implementação do Protótipo do <i>Site</i> de Negociação de Preço.....	30

4 Descrição dos Experimentos.....	35
4.1 Locais de Realização dos Experimentos	36
4.2 Produtos Negociados nos Experimentos.....	37
4.3 Coleta de Dados dos Experimentos.....	38
4.4 Alterações Realizadas no Algoritmo dos Experimentos.....	39
5 Resultados dos Experimentos	43
5.1 Perfil dos Participantes.....	44
5.2 Análise das Transações	49
5.3 Análise dos Questionários.....	62
5.4 Resumo dos Resultados.....	67
6 Conclusão e Trabalhos Futuros.....	69
Anexo A.....	72
Anexo B	79
Anexo C.....	84
Referências Bibliográficas.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Zona de Acordo em Negociação de Preço.	17
Figura 3.1 – Processo de Negociação de Preços Representado por uma MEF.....	25
Figura 3.2 - Gráfico de uma Sessão de Negociação de Preço.	28
Figura 3.3 – Representação do Protótipo Implementado.....	31
Figura 4.1 – Tela de Apresentação dos Produtos da Categoria Papelaria.	40
Figura 4.2 – Tela Inicial do Processo de Negociação.....	41
Figura 4.3 – Uma Rodada de Negociação.	42
Figura 4.4 – Tela de Login.....	42
Figura 5.1 – Participantes por Faixa Etária - Experimento 1.....	44
Figura 5.2 - Participantes por Faixa Etária - Experimento 2.	44
Figura 5.3 – Participantes por Faixa Etária - Experimento 3.....	45
Figura 5.4 – Participantes por Sexo - Experimento 1.....	45
Figura 5.5 – Participantes por Sexo - Experimento 2.....	46
Figura 5.6 – Participantes por Sexo - Experimento 3.....	46
Figura 5.7 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 1.....	47
Figura 5.8 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 2.....	47
Figura 5.9 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 3.....	48
Figura 5.10 - Frequência de Utilização do Computador - Experimento 1.....	48
Figura 5.11 - Frequência de Utilização do Computador - Experimento 2.....	48
Figura 5.12 - Frequência de Utilização do Computador - Experimento 3.....	49
Figura 5.13 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 1.	51
Figura 5.14 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 2.	52
Figura 5.15 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 3.	53
Figura 5.16 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 1.	54
Figura 5.17 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 2.	54
Figura 5.18 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 3.	55

Figura 5.19 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 1.	55
Figura 5.20 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 2.	56
Figura 5.21 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 3.	56
Figura 5.22 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 1.	57
Figura 5.23 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 2.	58
Figura 5.24 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 3.	58
Figura 5.25 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 1.	59
Figura 5.26 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 2.	59
Figura 5.27 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 3.	60
Figura 5.28 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 1.	61
Figura 5.29 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 2.	61
Figura 5.30 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 3.	62
Figura 5.31 - Frequência de Compras pela Internet - Experimento 1.	63
Figura 5.32 – Frequência de Compras pela Internet - Experimento 2.	63
Figura 5.33 - Frequência de Compras pela Internet - Experimento 3.	64
Figura 5.34 - Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 1.	64
Figura 5.35 – Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 2.	65
Figura 5.36 – Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 3.	65
Figura 5.37 – Pechincha em compras Convencionais, por Sexo – Experimento 3.	65
Figura 5.38 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 1.	66
Figura 5.39 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 2.	66
Figura 5.40 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 3.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - EUN - Estratégia de Utilidade Neutra.	23
Tabela 3.2 - EUC - Estratégia de Utilidade Crescente.....	24
Tabela 3.3 - EUD - Estratégia de Utilidade Decrescente.	24
Tabela 4.1 – Produtos Negociados.....	38
Tabela 5.1 – Experimentos Realizados.....	43
Tabela 5.2 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 1.....	51
Tabela 5.3 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 2.....	52
Tabela 5.4 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 3.....	53
Tabela 5.5 – Variação do Preço.	60

RESUMO

Negociação e pechincha sempre foram considerados componentes decisivos nas relações comerciais. Esta consideração não é diferente no comércio eletrônico. Este trabalho investiga as possibilidades da negociação de preços no comércio eletrônico. Descrevemos a implementação de um protótipo de sistema de comércio eletrônico que permite a negociação de preços, também denominada pechincha, e os resultados de três experimentos reais de compra e venda realizados com o protótipo. Apresentamos e discutimos o algoritmo utilizado na negociação e a definição de seus parâmetros para a alteração dos preços, bem como os resultados dos experimentos do ponto de vista do vendedor e do comprador. A partir da análise dos resultados concluímos que a pechincha é largamente aceita pelos clientes e também vantajosa para o vendedor. O cliente atribui grande valor à possibilidade de negociação de preços em lojas eletrônicas. O lucro na venda e a atratividade da opção de negociação são os principais ganhos para o vendedor.

ABSTRACT

Negotiation and bargaining have been considered important issues in business, and that is not different in electronic commerce. This dissertation presents an investigation about the effect of price negotiation in a web-purchasing transaction. We describe a prototype designed to allow price negotiation in an e-commerce *site* and the results of three live experiments of purchase with the system. We show the algorithm designed for negotiation, the strategies of discount and the experimental results. We conclude that price negotiation is worth for both customer and company. While price reduction and satisfaction are the main gains for the customer, the companies may profit from customer fidelity and financial gains.

1 Introdução

Desde a liberação do uso da Internet para fins comerciais, inúmeros serviços vêm sendo oferecidos através desta rede. Mais recentemente, a Internet tem sido utilizada como meio para comercialização de produtos, pois as empresas estão buscando novas formas de chegar ao consumidor com maior rapidez e eficiência, menor consumo de tempo, menor custo e máxima lucratividade.

Através da Internet é possível atingir o público interessado em um assunto ou produto específico. Compradores e vendedores podem se encontrar sem atrito e sem intermediários. O comércio eletrônico é uma expressão da globalização dos negócios e pode vir a afetar tanto grandes quanto pequenas empresas na forma de atingir consumidores e fazer negócios.

A realização de negócios através da rede é um assunto que vem sendo estudado com interesse cada vez maior, especialmente pelos países desenvolvidos. Atualmente o comércio virtual atende, além das empresas de todos os portes, um tipo específico de consumidor constituído por pessoas de alto poder aquisitivo, com forte perfil de consumo, geralmente das classes A e B, que possuem pelo menos um cartão de crédito [36]. De acordo com pesquisa realizada pelo *site* Cadê? em parceria com o Ibope, setenta e um por cento dos usuários brasileiros da Internet ganham mais de dez salários mínimos [37].

As empresas de comércio eletrônico argumentam que cada vez mais os consumidores estão procurando comprar com conveniência, isto é comprar via Internet e receber o produto em casa [31]. Além disso, com a disseminação de novas tecnologias de acesso e o crescimento de gerações de usuários cada vez mais habituadas ao uso de tecnologias digitais, uma parcela significativa dos consumidores poderá comprar através da Internet.

O modelo de referência para o processo de compra pela rede é a compra presencial, isto é, o comprador compara o modelo de compra convencional com a compra virtual tendo como referencial o procedimento presencial. Assim, um aspecto importante é o estudo de formas de aproximar o procedimento de compra eletrônica da compra em lojas convencionais. Neste sentido, a possibilidade de negociar o preço, ou seja, poder pechinchar em um mercado

virtual, assume papel relevante. Neste trabalho utilizamos a expressão compra tradicional, convencional ou presencial para denotar o procedimento de compra no qual o cliente dirige-se fisicamente à loja para proceder a compra.

Vários aspectos motivam a negociação de preço em comércio eletrônico:

- comércio eletrônico com possibilidade de negociar preço assemelha-se mais ao procedimento de compra realizado em lojas convencionais;
- comprador pode obter desconto de forma individual, personalizada, em função de seu poder de negociação;
- a possibilidade de negociar o preço pode contribuir para aumentar o número de operações comerciais de compra e venda via Internet;
- a possibilidade de negociar o preço pode contribuir para tornar mais atrativo o *site* de comércio eletrônico que oferecer esta possibilidade;
- negociação de preço pode ser vista pelo vendedor como uma possibilidade de aumentar os lucros, porque nem sempre o comprador levará o processo à exaustão, pechinchando até o preço mínimo estabelecido;
- um *site* de comércio eletrônico que ofereça a possibilidade de negociar preço pode contribuir para incentivar a fidelidade dos clientes ao *site*;
- comprar com possibilidade de negociar o preço é um incentivo à compra porque a negociação assemelha-se a um jogo; muitas pessoas sentem-se motivadas a participar quando podem utilizar-se de suas habilidades para, por exemplo, variar o preço;
- pessoas que ficam constrangidas ao pechinchar pessoalmente podem não se sentir assim no meio eletrônico; enquanto um procedimento de negociação presencial de preço pode ser visto como uma situação de conflito, a negociação feita eletronicamente pode ser vista como um jogo, um desafio, sendo fator motivador.

Um dos problemas surgidos a partir da utilização da Internet como meio para comércio é o fato de que o comércio eletrônico potencializa deficiências pouco relevantes no comércio tradicional, como incertezas quanto a entrega, qualidade do produto, autenticidade das partes envolvidas (vendedor e comprador) e segurança das informações. Outra diferença é de não ser possível negociar com o vendedor, o que distancia a compra eletrônica de um procedimento normal de compra em lojas convencionais. Uma estratégia que vincule a possibilidade de

lucro maior com a satisfação de quem compra certamente contribuirá para que o comércio eletrônico efetivamente se estabeleça. Comprar pela Internet com possibilidade de negociar o preço pode ser um aspecto fundamental para que esta opção se consolide.

Este trabalho enfoca a negociação de preços em sistemas de comércio eletrônico para varejo (B2C – *Business to Consumer*). O desenvolvimento deste trabalho é motivado pela importância que a definição e a implementação de estratégias para negociação automática de preço em comércio eletrônico passa a ter, como valor agregado de diferenciação, considerando o aumento crescente do número de transações comerciais realizadas através da Internet, bem como o volume financeiro envolvido. É importante que sejam desenvolvidas formas de fazer comércio eletrônico que apresentem um diferencial em relação às opções atualmente encontradas.

Outra motivação provem do fato que pechinchar é um procedimento bem aceito no Brasil. Assim, o estudo da negociação de preço sob o ponto de vista do consumidor brasileiro é importante para identificar as possibilidades desta opção em um país que tem um dos maiores mercados consumidores do mundo. Ter-se-á, desta forma, parâmetros, dados e informações que retratam a realidade local.

1.1 Objetivos

Essa dissertação enfoca o processo de negociação de preço de produtos de varejo vendidos através da Internet e a análise de seus efeitos do ponto de vista do cliente e do fornecedor. O processo de negociação é bilateral, ocorre entre o comprador e o computador.

Este enfoque divide-se em dois objetivos principais, desdobrados nas questões de pesquisa a seguir expostas. O primeiro objetivo é estudar e propor algoritmos de negociação de preço e o segundo é avaliar a reação do usuário à pechincha eletrônica. As seguintes questões são investigadas:

- A pechincha contribui para aumentar o lucro, ou seja, obter maior retorno financeiro para o vendedor?
- Qual é a estratégia de redução de preço mais vantajosa?
- Qual é a reação do comprador ao interagir com um algoritmo de pechincha?

- Que valor os clientes atribuem à negociação de preço em comércio eletrônico?
- A possibilidade de negociar o preço contribui para atrair consumidores para uma loja eletrônica?

Ampara-se assim, neste contexto, a proposta deste trabalho, que consiste na definição e implementação de estratégias para negociação automática de preço em comércio eletrônico. A idéia principal é verificar a possibilidade de aumentar o lucro do vendedor e a satisfação do usuário através de negociação de preço de produtos da forma popularmente conhecida como pechincha.

Para a obtenção dos dados utilizados na análise foi desenvolvido um protótipo de um sistema de negociação de preço que oferece, na forma eletrônica, um aspecto milenar na compra tradicional que é a pechincha. Para testar os algoritmos projetados e a reação do consumidor foram realizados experimentos reais de compra e venda com o protótipo implementando a pechincha. Destes experimentos participaram trezentos e vinte e cinco voluntários que compraram e pagaram duzentos e setenta e cinco itens. A análise dos resultados dos experimentos auxiliaram o entendimento das possibilidades das estratégias de negociação de preço e também, na avaliação do valor dado pelos clientes à possibilidade de negociação de preços em lojas eletrônicas.

Neste trabalho não serão estudados outros aspectos que também podem ser considerados em processos de negociação tais como negociação do prazo de entrega, da quantidade comprada e das condições de pagamento. Negociações multilaterais, onde existem mais de duas partes negociando, também não serão estudadas neste trabalho.

1.2 Organização da Dissertação

Esta trabalho está organizado em capítulos, dos quais este é o primeiro. O Capítulo 2 apresenta conceitos e trabalhos relacionados, iniciando com uma introdução sobre os temas comércio eletrônico e, em seguida, negociação. Na seqüência, a negociação de preço é tratada no contexto de comércio eletrônico, onde são abordadas as perspectivas para estudo do comércio eletrônico e os modelos de negociação de preços. O capítulo é finalizado com a pechincha em comércio eletrônico. O capítulo 3 apresenta o algoritmo de pechincha, as

estratégias utilizadas pelo algoritmo para a redução do valor do produto e a descrição do protótipo implementado. No Capítulo 4 está a descrição do experimento, os locais de realização, os produtos negociados, a descrição da coleta dos dados utilizados na análise e as alterações efetuadas no algoritmo para cada experimento. O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos a partir dos experimentos, agrupados em perfil dos participantes, análise das transações e análise das respostas às questões de um questionário respondido pelos participantes dos experimentos. Por fim, o Capítulo 6 apresenta a conclusão e as perspectivas de continuidade desta dissertação através de trabalhos futuros.

2 Conceitos e Trabalhos Relacionados

Negociação e pechincha sempre foram considerados componentes decisivos nas relações comerciais [26]. Mesmo dentro de uma empresa, as decisões normalmente envolvem negociação.

Negociação é um processo em que partes distintas buscam a aceitação de suas idéias, interesses ou propostas, no qual o objetivo comum é o alcance de um resultado consensual que satisfaça a expectativa de todas as partes envolvidas. Em uma negociação, as partes têm interesses comuns e interesses complementares. Ao término do processo todas as partes devem estar convencidas de que tiveram oportunidade de argumentar, de que suas idéias foram ouvidas e plenamente entendidas, e de que o resultado final foi maior que a soma das contribuições individuais.

Esta seção apresenta e discute alguns conceitos nos contextos de comércio eletrônico e negociações, e apresenta os trabalhos relacionados, situando este trabalho no contexto do conhecimento desta área de pesquisa.

2.1 Comércio Eletrônico

Comércio eletrônico é fundamentalmente compra e venda de bens e serviços na Web [5]. A base para o comércio eletrônico pode ser encontrada na troca eletrônica de dados (*Electronic Data Interchange* - EDI), utilizada por muitas corporações na condução de transações com seus fornecedores. Mercados eletrônicos, EDI e companhias virtuais são termos que refletem as mudanças correntes nos negócios.

Comércio eletrônico pode ser pensado como uma série crescente de cenários gerais de modelos de trocas comerciais, suportados por modernos computadores e tecnologia de comunicação. O suporte eletrônico para negócios não é novo, estando presente há cerca de 150 anos, desde a invenção do telégrafo. No entanto, a rápida difusão de uso dos

computadores e o avanço das redes de comunicação têm gerado oportunidades para tecnologias de informação e incitado muitas especulações sobre o futuro do comércio eletrônico. Oliver [26] lista cenários para mostrar a gama de possibilidades do comércio eletrônico (é fácil observar que atualmente vários destes cenários já estão plenamente consolidados):

- navegar na Web, procurar por um produto e recuperar informações da rede;
- pesquisar um determinado CD particular em um catálogo online;
- comprar software na Web e recebê-lo eletronicamente;
- comprar o direito de usar uma aplicação de software por determinado período de tempo e para determinado número de computadores;
- participar de leilão eletrônico;
- usar um sistema de suporte a negociação para negociar um acordo com um fornecedor nacional ou internacional;
- ter um agente eletrônico pesquisando o melhor preço de um determinado produto em múltiplos *sites* na Web;
- gerar um agente eletrônico de viagem que, com base em algumas informações solicitadas, pechinche com os fornecedores em nome do cliente.

Embora a tecnologia eletrônica de comunicação esteja oferecendo infra-estrutura para comércio há mais de um século, recentes desenvolvimentos em redes digitais locais, metropolitanas e globais – LANs, MANs, e WANs, com fio e sem fio, como também outras tecnologias que facilitam a comunicação entre computadores – estão acelerando a expansão e a efetividade do comércio eletrônico. Considerando que o custo de comunicação entre computadores está em rápido declínio, é provável que haverá aumento significativo na fração de comércio realizada eletronicamente [26].

2.2 O Processo de Negociação

Negociação tem sido extensivamente estudada em muitas perspectivas incluindo psicologia, sociologia, ciência política, teoria de jogos, ciências administrativas, economia, matemática aplicada, engenharia, ciência da computação e inteligência artificial [12]. O

crescente interesse em comércio eletrônico tem aumentando progressivamente a importância de processos automatizados de negociação.

Negociação é atividade fundamental em um sistema de economia de interesses. Modelar e oferecer suporte a processos de negociação em uma organização envolve pesquisadores da área de sistemas de suporte a decisão.

A pesquisa em sistema de suporte a negociação enfoca quase exclusivamente a resolução de problemas em conjuntos cooperativos [2], onde os participantes expõem suas opiniões honestas na busca de uma solução para o problema coletivo. Raiffa [27] descreve esta situação como o “problema do sócio completamente cooperativo ... eles estão completamente abertos um com o outro; eles esperam honestidade, completa revelação”. Sistemas com este enfoque são projetados para obter informações dos participantes para que o computador resolva o problema da negociação. Isto elimina a necessidade de um longo caminho até chegar a um consenso.

Em contraste, a literatura de pesquisa em sociologia ou comportamento organizacional [3] caracteriza muitas situações de negociação em termos de relações adversárias. Isto explica a estratégia dos participantes em esconder suas reais necessidades e objetivos para maximizar seu ganho.

Linhart et al. [19] observam que o entendimento sobre negociação de preço é fundamental à economia. Uma teoria completa sobre funcionalidade e eficiência de mercados deve ter como base o entendimento sobre como a negociação de preço determina quem comercializa o que e a que preço. Economistas têm buscado construir modelos de negociação de preço para adquirir conhecimento sobre fatores que afetam o resultado de negociações.

Construir modelos de negociação, devido à complexidade desta atividade, é uma tarefa difícil e geralmente de pouco sucesso [28]. Mesmo em negociações onde os negociadores são pessoas - processos onde não há agentes autônomos ou sistemas informatizados - os resultados ficam muito longe de um resultado ótimo, porque características específicas exacerbam o desempenho humano. Muitas destas características, como gênero e estilo cognitivo, influenciam outras instâncias de julgamento humano e a construção da decisão de compra.

A computação evolucionária tem desenvolvido estudos para a determinação de modelos para decisões e contribuído para o desenvolvimento de situações de pesquisa relacionadas a negociação. É o estudo da aplicação de algoritmos evolucionários, com a

aprendizagem de algoritmos genéticos para situações de decisão. O sucesso de algoritmos evolucionários em problemas de pesquisa [26, 24] e o sucesso particular em problemas de decisão competitiva está em fazer desses algoritmos uma apropriada máquina de aprendizagem para agentes automatizados com estratégias efetivas de negociação.

Negociação é um processo imprescindível para resolver conflitos para os quais não há um conjunto estabelecido de regras, tradições, métodos racionais ou uma autoridade mais alta disponível que possa resolver o conflito e não há forma para experimentar com várias possibilidades de solução [3].

De maneira genérica, as situações de negociação podem ser classificadas em dois tipos [1]. O primeiro, chamado negociação distributiva, é caracterizado como uma situação competitiva ou situação onde apenas uma das partes é beneficiada, tal como na distribuição de recursos. Neste caso as metas de uma das partes estão em conflito fundamental com as da outra parte ou das outras partes. Recursos são fixados e limitados e cada parte quer maximizar esta divisão. Em tal situação as partes podem lucrar por esconder habilmente suas verdadeiras metas e necessidades. A segunda, chamada negociação integrativa, é uma situação onde as partes dividem metas e resultados, todas as partes participantes saem ganhando. A característica chave de situações de negociação integrativa é a convicção que é possível todos serem beneficiados simultaneamente. Para ter uma boa chance de alcançar seus objetivos, o negociador pode desenvolver táticas e estratégias para serem usadas como um plano de negociação. Uma tática é uma posição ou manobra para ser levada a um ponto específico no processo de negociação. Uma estratégia consiste de táticas para serem usadas ao longo do processo de negociação e implica compromisso para uma aproximação global a ser alcançada com o negociador oponente. Estratégias de negociação podem ser classificadas de acordo com parâmetros variados, como, por exemplo, oferta inicial, número de concessões e tamanho das concessões [7].

2.3 Negociação e Comércio Eletrônico

Negociação é um componente chave do comércio eletrônico [23]. Em negociações automatizadas, agentes computacionais negociam e preparam contratos de interesse das partes

do mundo real que representam. Esta automatização economiza tempo humano de negociação, além de que agentes computacionais são freqüentemente melhores para encontrar porções em conjuntos combinatórios e estrategicamente complexos. Quando diferentes usuários têm diferentes preferências, uma negociação automatizada pode rapidamente encontrar soluções para melhorar o ganho de todas as partes [13, 30].

A atividade de comércio eletrônico pode ser analisada em diferentes perspectivas. Oliver [26] propõe uma classificação em quatro perspectivas considerando aspectos como a amplitude do mercado e questões de nível macroeconômico (quantidade de produtos comerciada, prazo de entrega, condições de pagamento, entre outras). As perspectivas identificadas por ele são: negociação x preços fixos, sistemas autônomos, número de partes envolvidas na negociação e número de parâmetros negociados. Essas perspectivas são abordadas na seção 2.3.1.

Em um sistema de comércio eletrônico, o custo de transação mais baixo é o da transação com preço fixo [26]. Neste caso os compradores interessados compram ou recusam o produto. Negociações e leilões permitem um diálogo entre vendedor e comprador, que comunicam informações sobre valores do que está sendo negociado. Preços fixos são populares em transações onde não há interação entre o comprador e o vendedor durante o processo de decisão de compra. Como ocorre em compras em supermercado. Também ocorrem preços fixos em processos completamente automatizados, onde não há interferência de vendedores no processo de escolha do produto ou mesmo pagamento, como é o caso de máquinas de venda automática de produtos. No entanto, em circunstâncias que podem oferecer transações de valores elevados ou onde há possibilidade de interação com vendedor durante o processo de decisão de compra, negociação é utilizada com freqüência.

Muitas aplicações atuais de agentes inteligentes ainda são experimentais [9]. Contudo, o uso de agentes pode trazer grandes benefícios para comércio eletrônico. Os agentes podem ir às compras para os usuários e, a partir de especificações, retornar sugestões de compra. Além de aplicações experimentais, outro problema é a falta de padrões, o que tem dificultado a consolidação desta tecnologia. Atualmente pesquisas estão surgindo centradas no conceito de agentes móveis, o que envolve não somente técnicas de inteligência artificial como também solicita tecnologias de comunicação, sistemas distribuídos e softwares. O grupo OMG (*Object Management Group*) tem trabalhado em conjunto com várias empresas para

definir padrões de incorporação de agentes inteligentes móveis em CORBA, o que facilitará a utilização desta tecnologia para aplicações comerciais.

Apesar de não ser enfoque deste trabalho, foi abordado sobre agentes (inteligentes e móveis) pela possibilidade de utilização desta tecnologia em aplicações de comércio eletrônico através da Internet. Estudos e pesquisas sobre agentes podem vir a permitir automatização parcial, ou mesmo completa, de processos, transações, negociações e outros procedimentos eletrônicos comerciais.

2.3.1 Perspectivas para Estudo da Negociação em Comércio Eletrônico

A seguir são abordadas as perspectivas para estudo da negociação em comércio eletrônico identificadas por Oliver [26].

Negociação x Preços Fixos - Lojas do tipo bazar representam um mercado completamente livre onde qualquer produto pode ser negociado [20]. Nestas lojas o preço final de venda do produto depende, muitas vezes, das estratégias e do poder de negociação do comprador. Em contrapartida, lojas como as de departamento são um mercado de preços fixos onde não ocorre negociação. Nestas, o produto possui um preço pré-estabelecido e não há possibilidade de ser alterado. É o que ocorre, por exemplo, com as máquinas de venda automática de refrigerantes.

Sistemas Autônomos - Um sistema que se utilize de agentes de negociação [6, 9, 18, 21, 22] pode operar em dois extremos de autonomia. Em um extremo, o sistema, uma vez configurado, opera virtualmente autônomo em todas as fases do processo de negociação, fazendo, inclusive a decisão final de compra [23]. Na execução autônoma o sistema tem autoridade para fazer compras ou ofertas que resultem na execução de uma transação comercial. Em outro extremo, o sistema opera em um modo aconselhador e auxiliador, fornecendo sugestões ao comprador [16]. Neste caso, cabe ao usuário iniciar o processo de compra ou venda, filtrar todas as sugestões oferecidas pelo sistema e fazer a decisão final. A rápida expansão do uso da Internet para transações comerciais motivou a construção de agentes integráveis em sistemas de comércio eletrônico, os quais não somente otimizariam

negociações como também habilitam novos tipos de transações com negociação eletrônica efetiva e automática de custos [23]. Agentes autônomos podem ou não usar técnicas de Inteligência Artificial ou aprendizado de máquina. Kasbah, Action Bot e Tête-à-Tête são modelos de agentes de negociação em comércio eletrônico [23].

Número de partes envolvidas na negociação - O número mínimo de partes envolvidas em uma negociação é duas, o que é denominado negociação bilateral. O número máximo de partes envolvidas em uma negociação não é definido, mas em *situações reais* teria um limite prático. É uma negociação multilateral. Em situações de negociação, os negociadores são influenciados, exceto em circunstâncias não usuais, pela oportunidade de poderem utilizar seus conhecimentos e habilidades no processo de negociação. Por exemplo, a habilidade de um comprador de carros com experiência em comprar de diferentes vendedores e avaliar múltiplos prospectos influencia suas *estratégias de negociação*. A rápida expansão do uso da Internet para transações comerciais amplia o mercado eletrônico, aumentando o número de fornecedores e compradores na negociação de um produto ou serviço, expandindo as negociações multilaterais.

Número de parâmetros negociados – Parâmetros de uma negociação são os termos de contrato que definem a negociação, tais como preço, prazo de entrega, quantidade, forma de pagamento. Em negociações qualquer número de parâmetros pode ser negociado. O caso mais simples é quando a negociação envolve apenas um único parâmetro. Em trocas comerciais vários parâmetros podem ser negociados. A negociação de múltiplos parâmetros facilita descontos e concessões onde ambas as partes podem sair beneficiadas do processo de negociação. Por exemplo, quando uma grande quantidade de produtos é negociada, o comprador pode negociar um preço menor, um melhor prazo de entrega e mesmo a quantidade. O vendedor também é beneficiado por vender maior quantidade, vender com maior frequência e assim reduzir o tempo de armazenamento do produto, pela possibilidade de consolidar um cliente, entre outros.

Considerando os diferentes aspectos que podem estar envolvidos em um processo de negociação, evidencia-se o fato de que concretizar uma negociação de preço em um ambiente competitivo, onde todas as partes que estão negociando saiam ganhando, é desafiante. A idéia de descontos e concessões entre parâmetros, para negociações de múltiplos parâmetros, estende-se para o caso do departamento de estoques, no qual um consumidor pode não

encontrar um produto ideal, mas deve procurar entre as opções disponíveis e julgar qual produto tem a melhor combinação de características. Se esta mesma função fosse executada por um agente eletrônico, seria necessário que o mesmo possuísse uma representação das preferências dos usuários e regras de decisão que permitissem escolher entre as opções avaliadas.

2.4 Modelos de Negociação de Preços

A definição do preço de venda de um produto pode ser feita por um dos seguintes modelos: estabelecimento de um preço fixo, através de leilão, por corretagem ou por negociação individual de preço (pechincha). Modelos de negociações de preços podem ser descritos por uma máquina de estados finitos [14], na qual os estados da máquina são os estados da negociação e o alfabeto de entrada é o conjunto de mensagens que possivelmente podem ser enviadas pelos participantes, expresso como um par onde o participante é o remetente da mensagem. O alfabeto de saída é o conjunto de mensagens enviado aos participantes.

Em seu trabalho [14] Kumar e Feldman classificam os mecanismos de negociação de preço em preço fixo, leilões e corretagem (*brokers*). Contudo, através do estudo teórico efetuado para a realização deste trabalho percebeu-se que as formas básicas de comprar e vender bens e serviços pela Internet podem ser agrupadas em venda com preço fixo, leilão, comparação de preços e negociação de preço (pechincha). A seguir são abordadas cada uma destas formas.

2.4.1 Preço fixo

Quando o preço é fixo não há possibilidade de negociação. Os produtos são postos a venda com um preço pré-determinado, se o cliente quiser comprá-los o fará nas condições pré-definidas pelo vendedor.

O preço de um produto colocado à venda pelo vendedor pode ser aceito por um comprador e, neste caso, a negociação é concluída. O vendedor pode também, a qualquer

momento, alterar o preço. O comprador pode recusar a oferta. Nestes dois casos a negociação não é concluída.

2.4.2 Leilão

A origem da palavra leilão é atribuída ao árabe *al-lion*, cuja tradução é anúncio. Tecnicamente, exprime a venda pública, que se realiza sob pregões, quando há a proclamação em voz alta dos lances oferecidos para aquisição de bens. A venda se efetiva para a maior oferta.

Leilão é uma forma de negociação [14]. Leilões podem ser classificados de acordo com atributos como formato de interatividade, quem controla ofertas e vendas, se as ofertas são ascendentes ou descendentes e a política de estabelecimento de preços. Estes atributos permitem classificar os leilões em diversos tipos como holandês, inglês, aberto, de oferta fechada.

A comunicação proporcionada pela Internet torna os leilões mais populares e propícios a pequenas transações comerciais. A Internet também provê algumas vantagens aos leilões, como a possibilidade de ocorrência de vários leilões simultaneamente e o fato de um comprador poder participar de vários leilões ao mesmo tempo. Apesar das vantagens, alguns problemas surgiram, tais como autenticidade e qualidade dos bens leiloados, entrega dos bens adquiridos, forma de pagamento, *detecção de ofertas fantasma* e o atraso ou diferença de tempo na propagação das ofertas, devido à latência da Internet [14]. Contudo, à medida que os leilões pela Internet foram se tornando populares, algumas destas funções passaram a ser suportadas também através da Internet. Agentes de busca na Web promovem o encontro de compradores e vendedores dos mesmos bens. Novos intermediários estão surgindo para desempenhar algumas destas funções.

Como em uma venda de preço fixo, em um leilão de oferta aberta ou oferta fechada o vendedor começa definindo um preço de oferta para o produto que quer vender. Enquanto o leilão está no estado de oferta, os compradores podem submeter ofertas que serão avaliadas pelo vendedor. Em um leilão de oferta aberta, uma mensagem é enviada para todos os compradores contendo a melhor oferta atual. Em um leilão de oferta fechada, nenhuma

informação é fornecida sobre as demais ofertas. O processo de negociação termina com o vendedor fechando o leilão em um tempo baseado em regras pré-acordadas. Estas regras podem ser baseadas em um tempo previamente combinado, em uma certa duração de inatividade ou a combinação dos dois. Ocorre uma negociação se há pelo menos um licitante e a oferta mais alta excede o preço de reserva, caso o licitante o tenha especificado.

Em um leilão de múltiplas rodadas de oferta fechada, o vendedor publica a oferta mais alta a intervalos regulares que são declarados com antecedência. Ao término de cada período o vendedor pode fechar o leilão ou iniciar a próxima rodada de ofertas. Para um leilão de múltiplas rodadas de ofertas, pode ser pré-estabelecido um limite para o número máximo de rodadas.

Em um leilão do tipo holandês o vendedor declara um preço inicial suficientemente alto, para o qual ele não espera comprador. Este tipo de leilão pode ocorrer de duas formas básicas. Uma delas ocorre quando apenas um item é colocado para leilão. Neste caso, a oferta dos compradores é essencialmente uma decisão para aceitar o preço atual oferecido pelo vendedor. A outra forma ocorre quando o processo de venda envolve múltiplos itens e neste caso o resultado da negociação não está necessariamente no término do processo. O resultado acontece continuamente em resposta às ofertas dos compradores, à medida que são feitas.

2.4.3 Comparação de Preços

A possibilidade de pesquisar e comparar automaticamente, através de agentes, parâmetros de produtos como preço e qualidade é oferecida por diversas empresas. Ao invés do consumidor procurar individualmente cada empresa fornecedora dos bens ou serviços que deseja adquirir, o consumidor instrui um agente para fazer automaticamente a procura. Assim, o consumidor pode decidir pela melhor oferta. Como exemplo de empresas que fornecem esse tipo de serviço estão a Compare Net (www.compare.com), de bens de consumo, a Priceline (www.priceline.com), para passagens aéreas, a Bankrate (www.bankrate.com), para serviços bancários, e a Cotar (www.cotar.com) com o serviço gratuito de pedido de orçamento de qualquer produto pela Internet. No portal brasileiro www.pagotanto.com.br, o cliente faz a oferta para o produto que quer adquirir e aguarda o contato das empresas cadastradas. A

sistemática de funcionamento é semelhante ao Priceline, contudo, apresenta diversas categorias de produtos.

Em sistemas deste tipo, muitas vezes o consumidor pode estipular o quanto quer pagar pelo produto que quer comprar. Isto é um exemplo de consumerismo, sistema no qual a dinâmica das transações é determinada mais pelo consumidor do que pelo produtor, mais pelo comprador do que pelo vendedor, onde a demanda do consumidor define a oferta e o preço do produto. Para o consumidor isto representa comodidade e economia [34].

Outra tecnologia recentemente desenvolvida é o *e-procurement* que é cotação de preços e compra eletrônica, entre empresas ou para o consumidor final, de suprimentos e serviços através da Internet. Esta tecnologia tem sido empregada na gestão eletrônica de departamentos de compra, materiais e estoque de empresas. A idéia é fornecer comunicação online a baixo custo entre a empresa cliente e os diversos fornecedores. Isto representa benefício significativo tanto para compradores como para vendedores porque as soluções de *e-procurement* têm o objetivo de reduzir custos de compras rotineiras feitas em transações de empresa para empresa (B2B – *Business to Business*) ou de empresa para consumidor (B2C – *Business to Consumer*). Quando implementado em aplicações B2B, o *e-procurement* libera o setor de compras da empresa de atividades rotineiras. Para consumidores varejistas, oferece uma ampla cotação de preços.

Outra forma de fazer negócios em mercados eletrônicos são as comunidades, que possibilitam a um comprador juntar-se a outros compradores que pretendem adquirir o mesmo produto ou serviço e obter descontos. Equivalem às centrais de compra onde os preços são determinados pela oferta e pela procura.

2.4.4 Negociação de Preço ou Pechincha

Pechinchar significa lucrar sem esperar ou merecer; pedir insistentemente rebaixa ou desconto de preço; regatear [8].

Os modelos de negociação de preço podem ser combinados, por exemplo, a comparação de preços pode ser associada à pechincha.

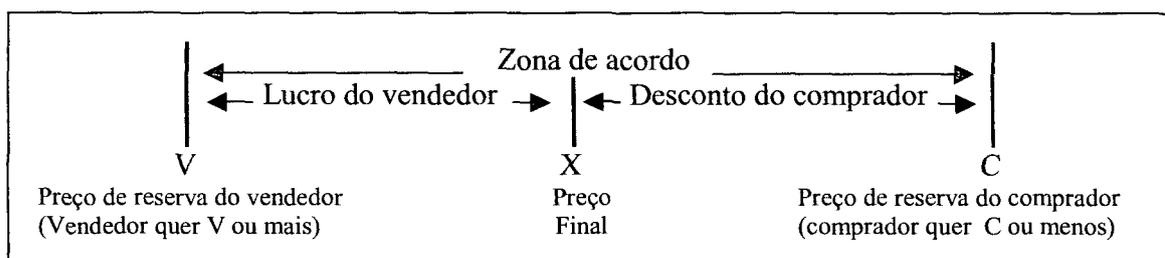
2.5 Pechincha em Comércio Eletrônico

Uma condição essencial a uma negociação é existir uma variável “negociável”, que é modificada pelos participantes com o objetivo de alcançar um acordo final. Dentre as variáveis passíveis de negociação estão o preço, a quantidade de produtos, o prazo de entrega e as condições de pagamento. Pechincha é o termo normalmente associado à negociação de preço.

Em uma negociação com possibilidade de sucesso, as ordens de preferência das partes envolvidas são negativamente correlacionadas [15]. Por exemplo, um comprador paga um determinado valor por um produto porque entende que o produto vale mais do que o valor pago por ele. O vendedor, por sua vez, vende o produto porque entende que o produto vale menos do que o valor recebido por ele. Como as ordens de preferência são inversas, a negociação é possível.

O conceito de zona de acordo [15, 42], ilustrado na Figura 2.1, auxilia o entendimento da dinâmica da pechincha. Para entender a representação da figura, suponha que comprador e vendedor estão negociando o preço de algum produto ou serviço, e cada um deles tem estabelecido o valor limite de negociação. O vendedor tem o seu preço de reserva V , que é o mínimo pelo qual ele aceitará vender o produto. Para qualquer valor de acordo final, X , o vendedor recebe lucro se $X > V$. Obviamente, o vendedor deseja maximizar o ganho acima do preço de reserva. Igualmente, o comprador tem um preço de reserva C , que é o limite de sua negociação. Para qualquer $X < C$, o comprador recebe um benefício (lucro). Se a reserva de preço do vendedor V é menor que a reserva de preço do comprador C , então a zona de acordo é o intervalo de V para C , e o preço final X pode ser definido através de um procedimento de negociação. Se existe uma zona de acordo, pechinchar é apropriado [10].

Figura 2.1 – Zona de Acordo em Negociação de Preço.



Tipicamente o preço de reserva é uma informação não revelada e pode ser diferente para cada negociação, dependendo das partes envolvidas. A oferta inicial do vendedor pode ser maior do que C assim como a oferta inicial do comprador pode ser menor do que V . Se existe uma zona de acordo, as partes farão concessões a partir de sua proposta inicial. Durante a negociação de preço, o vendedor quer mover X para a direita e o comprador quer mover X para a esquerda. À medida que ambos avançam no processo de negociação, na direção de um acordo, eles caminham para a definição de X . O acordo deverá ser estabelecido através de sucessivas negociações, com uma diferença cada vez menor entre as sucessivas ofertas, até culminar em um ponto que determina o acordo final.

Negociação de preço pode ser vista como um comportamento de procura no qual negociadores procuram em conjunto encontrar um ponto de acordo [25]. Na negociação de preço, a decisão de compra envolve a ponderação entre ter o melhor preço e o custo envolvido na procura ou negociação deste preço. Assim, consumidores têm de decidir entre comprar um produto ao preço inicialmente colocado ou fazer um esforço adicional para comprar o item desejado a um preço mais baixo. Este esforço adicional pode ser feito, por exemplo, pechinchando com vendedores ou procurando no mercado por outras ofertas para o mesmo produto, isto é, fazendo pesquisa de preços. Stigler [32] argumentou que o ponto de decisão para um consumidor perfeitamente racional continuar pechinchando ou procurar outras ofertas deve ser o custo.

Em mercados onde há participação de intermediários nas transações, os custos para obter informações sobre os preços e produtos oferecidos pelos vendedores acabam incidindo sobre o comprador [17]. Para consumidores, a meta é maximizar o seu ganho equilibrando a quantia de dinheiro economizada na negociação com os vendedores e o custo de continuar procurando por preço mais em conta. Da perspectiva econômica, o dinheiro economizado é a única motivação para pechinchar [17].

No entanto, as decisões de compra do consumidor nem sempre são completamente racionais [15, 19, 33]. Neste sentido, pechinchar não é uma decisão puramente econômica. Rangel [29] indica que cerca de sessenta por cento das compras são feitas por impulso no local de venda e que a decisão final de compra é influenciada por fatores sociais e psicológicos. Pesquisas indicam que os compradores podem gostar de pechinchar independentemente da obtenção de ganho financeiro [15]. Além disso, o fato de poder negociar o preço com um computador e através da Internet pode ser visto como um jogo ou

desafio que permite a um comprador executar ações que acontecem no mundo real. Esta semelhança com os acontecimentos reais motivaria a pessoa a participar e conseqüentemente a comprar. Então, comparadas com outras lojas eletrônicas, as que possuem mecanismo de negociação de preço aumentam a interatividade do usuário com o computador. Uma maior interatividade pode conduzir a uma experiência subjetiva imediata como envolvimento, satisfação e humor positivo [15].

Khanemam e Tversky [11] mostraram que o comportamento de fazer pechincha (procurar obter preço mais baixo) pode ser motivado por outros fatores que não exclusivamente economia de dinheiro. Adicionalmente, uma série de estudos feitos por Darke e Freeman [4] também demonstraram que os compradores ganhavam satisfação ao pechinchar até mesmo quando a quantia economizada era insignificante ou não os beneficiava diretamente. Várias teorias descritivas e modelos buscam capturar o comportamento do consumidor quando comprando, por exemplo, Maes et al. [23] abordam alguns desses modelos.

Estratégias de pechincha também podem ter efeito nas decisões do consumidor. Uma estratégia de pechincha inclui a tática para uma oferta inicial, grau e freqüência de concessões, número e freqüência de ofertas subseqüentes. Oliver [25] estudou processos afetivos em uma negociação de duas partes e propôs que a oferta inicial, táticas, concessões e comportamento afetariam os resultados econômicos da negociação. Os resultados econômicos, em troca, afetariam resultados perceptíveis como satisfação e desejo por nova interação futura. Neste caso, a estratégia de negociação utilizada pode afetar o lucro resultante do processo de negociação de preço (resultado econômico), satisfação e interação de pechincha (resultados perceptíveis).

Liang e Doong [15] realizaram estudo sobre o efeito da pechincha em comércio eletrônico. O trabalho que desenvolveram consistia em um agente inteligente para negociação de preço integrado em lojas eletrônicas experimentais. Eles levaram em consideração que o comportamento de pechincha e os resultados obtidos de um procedimento de compra são determinados por influências estruturais (características da situação de pechincha como, por exemplo, o número de participantes e a forma das negociações); influências individuais (características dos indivíduos que participam nas negociações, como personalidade, gênero, educação, cultura); e estratégias de pechincha (diferenças na oferta inicial, freqüência e grau de concessões e o número e freqüência de ofertas). Dentre os aspectos estudados pelos autores

estão (i) se o agente de barganha podia atrair clientes para uma loja eletrônica; (ii) qual estratégia de barganha teria o melhor efeito na satisfação do cliente, lucro e número de rodadas de negociação e (iii) como diferenças individuais podem afetar o resultado de barganha eletrônica.

Para proceder o estudo, Liang e Doong administraram um experimento com setenta e dois homens e trinta e três mulheres, com média de trinta anos de idade e com nível universitário. Os voluntários simularam compras de artigos (CD-ROM, monitor, impressora e *scanner*) em um centro comercial experimental na Internet no qual algumas lojas tinham agentes de pechincha. Os participantes não sabiam quais das lojas possuíam estes agentes implementados.

Do experimento realizado, concluíram os autores que os consumidores preferem comprar em lojas que oferecem a possibilidade de pechinchar, mesmo quando não há lucro financeiro. Uma parte significativa dos participantes comprou nas lojas de pechincha pagando preços mais altos, sendo, então, o lucro de pechincha e a satisfação não correlacionados. Também concluíram que estratégias de pechincha diferentes resultam em diferenças no lucro de pechincha obtido, satisfação e interação. Os participantes freqüentemente paravam de pechinchar depois de obter uma fração significativa de desconto.

Outra conclusão foi que o impacto das diferentes estratégias de pechincha implementadas é mediado por diferenças individuais. De modo geral, consumidores analíticos podem levar maior vantagem quando a estratégia do algoritmo faz desconto maior no início da negociação. O conhecimento de uso do computador também afeta o resultado das diferentes estratégias de pechincha. O efeito de gênero é significativo. As mulheres obtiveram os maiores descontos, realizaram o maior número de rodadas de negociação e ficaram menos satisfeitas.

Em resumo, o trabalho realizado pelos pesquisadores Liang e Doong apresenta evidências de que o gênero, o estilo cognitivo e o grau de alfabetização digital que o consumidor possui influenciam o desempenho comercial e a satisfação dos usuários.

Esse trabalho difere do trabalho de Laing e Doong [15] em diversos aspectos. Nosso trabalho inclui três experimentos de venda real de produtos com mais de trezentos participantes, enquanto no trabalho deles os participantes apenas simulavam a compra. A venda efetiva de produtos torna o experimento mais realístico. Nosso trabalho apresenta e discute em detalhes (no Capítulo 3) o algoritmo de negociação de preço e todas as variáveis

envolvidas no processo. Nosso objetivo principal é avaliar os ganhos para os dois lados, comprador e vendedor. Finalmente, este trabalho foi realizado com voluntários brasileiros, e mostra o aspecto da pechincha sob o ponto de vista do público local.

3 O Algoritmo de Pechincha

Para a geração dos dados necessários às análises pretendidas, foi desenvolvido o protótipo de um *site* de comércio eletrônico, que incluiu a implementação do algoritmo de negociação de preço proposto neste trabalho. Utilizamos o protótipo para realizar experimentos controlados, cujos resultados estão apresentados nesse trabalho.

Este capítulo descreve a implementação do protótipo, apresenta o algoritmo proposto para a realização da pechincha e as estratégias para negociação de preço implementadas. Inicialmente estão descritas as estratégias, em seguida está a apresentação do algoritmo e por fim a descrição do funcionamento do protótipo. Trataremos como comprador, cliente ou usuário a pessoa que interage com o sistema de comércio eletrônico, quem negocia com o algoritmo.

O algoritmo de pechincha é uma descrição da interação realizada para a negociação de preço. Em linhas gerais, o algoritmo apresenta as propostas de preço para um determinado produto escolhido pelo comprador e recebe suas contra-ofertas. O algoritmo deve também assegurar que a negociação caminha dentro da zona de acordo, com o objetivo de ter um acordo final.

3.1 Estratégias para Negociação de Preço

Estratégias para negociação de preço (pechincha) são regras pré-estabelecidas para decremento da oferta.

Para simplificar o procedimento de pechincha utilizado nos experimentos controlados realizados nesse trabalho as estratégias de negociação de preço foram divididas em três grupos: estratégia de utilidade decrescente (EUD), estratégia de utilidade crescente (EUC) e

estratégia de utilidade neutra (EUN). Estas estratégias são representativas de todas as formas de redução de preço utilizadas pelo algoritmo proposto e implementado.

Todos os cálculos para oferta inicial e os decréscimos (descontos) no preço para as várias ofertas (rodadas de negociação) são baseados no preço de reserva, que é um valor dado pelo vendedor. O estabelecimento do preço de reserva está fora do escopo deste trabalho. Assim, a oferta inicial foi definida como um valor trinta por cento maior do que o preço de reserva.

As Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 apresentam os percentuais de decremento de preço feitos pelo algoritmo de negociação de preço em cada oferta, para cada uma das estratégias. Nestas tabelas “Oferta inicial” é o valor da oferta inicial do algoritmo, ou seja o valor de reserva acrescido de trinta por cento e “Preço reserva” é o menor valor de oferta feita ou aceita pelo algoritmo. É o preço limite para negociação.

A estratégia de utilidade neutra (EUN) é a estratégia na qual o cálculo do percentual de desconto oferecido pelo algoritmo é constante. Para os experimentos utilizou-se o valor deste parâmetro como três por cento. Para dificultar que o comprador descubra rapidamente o percentual de desconto, uma vez que o desconto é sempre o mesmo, utilizamos uma distribuição normal para definir o valor exato do desconto. Os parâmetros utilizados na distribuição normal são a média, definida em três por cento e o desvio padrão, com valor de zero vírgula três. Minimiza-se, assim, a possibilidade do comprador descobrir qual é o percentual exato de desconto que o algoritmo está utilizando. Optou-se pela utilização da distribuição normal por ser uma distribuição simétrica.

A Tabela 3.1 apresenta os percentuais de desconto do algoritmo para as respectivas rodadas de negociação para a EUN. O cálculo exato do desconto para esta estratégia é feito dinamicamente pelo algoritmo. A Tabela 3.1 apresenta as médias utilizadas.

Tabela 3.1 - EUN - Estratégia de Utilidade Neutra.

EUN – Estratégia de utilidade neutra – Descontos médios iguais											
	Ofertas do Algoritmo de Negociação										
	Oferta inicial	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a (Preço reserva)
% Desconto	0%	3%	6%	9%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%

A estratégia de utilidade crescente (EUC) é a estratégia na qual a oferta atual sofre incremento crescente em percentual em relação a oferta anterior. Ofertas posteriores são progressivamente maiores até alcançarem o preço de reserva, conforme demonstrado na Tabela 3.2. O algoritmo faz um desconto mais baixo na oferta inicial, seguido por concessões progressivamente crescentes até chegar ao preço de reserva, caso o processo de negociação seja levado à exaustão.

Tabela 3.2 - EUC - Estratégia de Utilidade Crescente.

EUC – Estratégia de utilidade crescente - Desconto final mais alto											
	Ofertas do Algoritmo de Negociação										
	Oferta inicial	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a (Preço reserva)
% Desconto	0%	1%	2%	3%	6%	9%	13%	18%	23%	29%	30%

A estratégia de utilidade decrescente é a estratégia na qual a oferta atual sofre incremento cada vez menor em relação a oferta anterior, conforme demonstrado na Tabela 3.3. O algoritmo faz um desconto mais alto na oferta inicial, seguido por concessões progressivamente menores até chegar ao preço de reserva, isto se o comprador negociar até atingir o número máximo de rodadas permitidas.

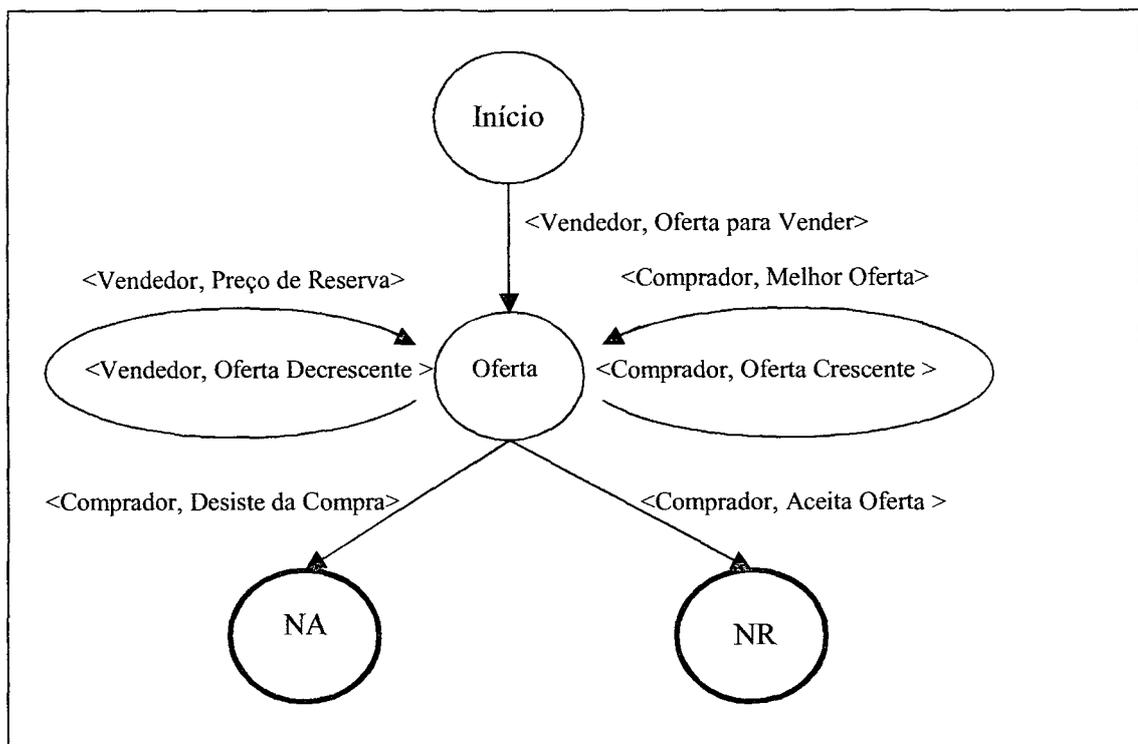
Tabela 3.3 - EUD - Estratégia de Utilidade Decrescente.

EUD – Estratégia de utilidade decrescente – Desconto inicial mais alto											
	Ofertas do Algoritmo de Negociação										
	Oferta inicial	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a (Preço reserva)
% Desconto	0%	15%	18%	21%	23%	24%	26%	27%	28%	29%	30%

3.2 O Algoritmo para Negociação de Preço

A negociação de preço pode ser representada como uma máquina de estados finitos (MEF). A Figura 3.1 apresenta uma representação do processo de negociação de preços através de uma MEF.

Figura 3.1 – Processo de Negociação de Preços Representado por uma MEF.



A seguir estão descritos os estados e mensagens da MEF representados na Figura 3.1.

A negociação tem início quando o vendedor coloca um produto para vender e faz uma oferta inicial para o mesmo. O estado Oferta representa os valores que são atribuídos pelo comprador e pelo vendedor, ao produto negociado, em cada rodada de negociação.

O estado NA ocorre quando a negociação é abortada. O final do processo ocorre quando a negociação é cancelada sem que comprador e vendedor tenham chegado a um acordo final. O comprador desiste da negociação. O estado NR ocorre quando a negociação é realizada. É o final do processo quando é obtido um acordo de negociação entre comprador e vendedor.

A mensagem Oferta Decrescente é a oferta efetuada pelo vendedor em cada rodada de negociação. O vendedor inicia com Oferta para Vender que é o preço inicial solicitado pelo produto e faz ofertas decrescentes em relação a oferta anterior da mesma negociação. O decremento é determinado pela estratégia de negociação (redução) de preço adotada. O vendedor possui um preço de reserva que é o valor mínimo até onde ele pode negociar. Sua oferta é decrementada progressivamente até o limite do preço de reserva.

A mensagem Oferta Crescente é a oferta do comprador efetuada em cada rodada de negociação. A oferta atual do comprador deverá ser superior a sua oferta anterior na mesma negociação. Pode ser estabelecido um incremento mínimo permitido, especialmente quando o objetivo é chegar mais rapidamente a um resultado final. O comprador faz sua melhor oferta de compra e a incrementa até sua desistência da negociação (NA) ou esta ser realizada com sucesso (NR). Esta última condição ocorre quando o comprador chega ao preço de reserva do vendedor ou aceita adquirir o produto em uma das ofertas do vendedor.

Além das funções básicas de um sistema de negociação de preços, representadas pela MEF da Figura 3.1, foram estabelecidos critérios, parâmetros e estratégias para o algoritmo implementado no protótipo desenvolvido nesse trabalho.

Como critério adotou-se **ofertas crescentes**. Este critério estabelece a obrigatoriedade da oferta atual do comprador ser sempre superior a oferta anterior, independentemente da estratégia de redução de preço escolhida. Isto garante que o comprador não faça ofertas iguais repetidamente. Evita-se, assim, do comprador chegar mais facilmente ao número máximo de iterações do algoritmo, adquirindo o produto pelo preço de reserva.

Como parâmetros foram estabelecidos o número mínimo e máximo de iterações e o percentual de acréscimo.

Número mínimo de iterações – é o número mínimo de rodadas em uma mesma negociação. Durante a fase de desenvolvimento e testes do protótipo foram realizados, por voluntários, diversos testes de utilização do protótipo. Constatamos que as pessoas se sentiam frustradas quando não negociavam com o algoritmo, isso ocorria quando a primeira oferta que forneciam ao produto era superior ao preço de reserva. Verificamos, assim, a necessidade de garantir um número mínimo de rodadas para uma negociação. Este parâmetro objetiva garantir um número mínimo de iterações do comprador com o algoritmo de negociação, mesmo quando a oferta inicial do comprador for superior ao preço de reserva. Para tanto, o algoritmo faz a alteração dinâmica deste preço. Neste caso o preço de reserva passa a ser a

oferta atual do comprador, permitindo, assim, mais uma iteração com o algoritmo de negociação. Isto ocorre quando a primeira oferta do comprador for superior ao preço de reserva.

Número máximo de iterações – é o número máximo de rodadas permitidas em uma mesma negociação. As estratégias de redução de preço utilizadas pelo algoritmo – EUD, EUC, EUN – permitem um número máximo de iterações entre o comprador e o algoritmo. A padronização do número de iterações para as três estratégias objetiva favorecer a análise comparativa dos resultados obtidos com os experimentos. Para os experimentos realizados estabelecemos como dez o valor para este parâmetro.

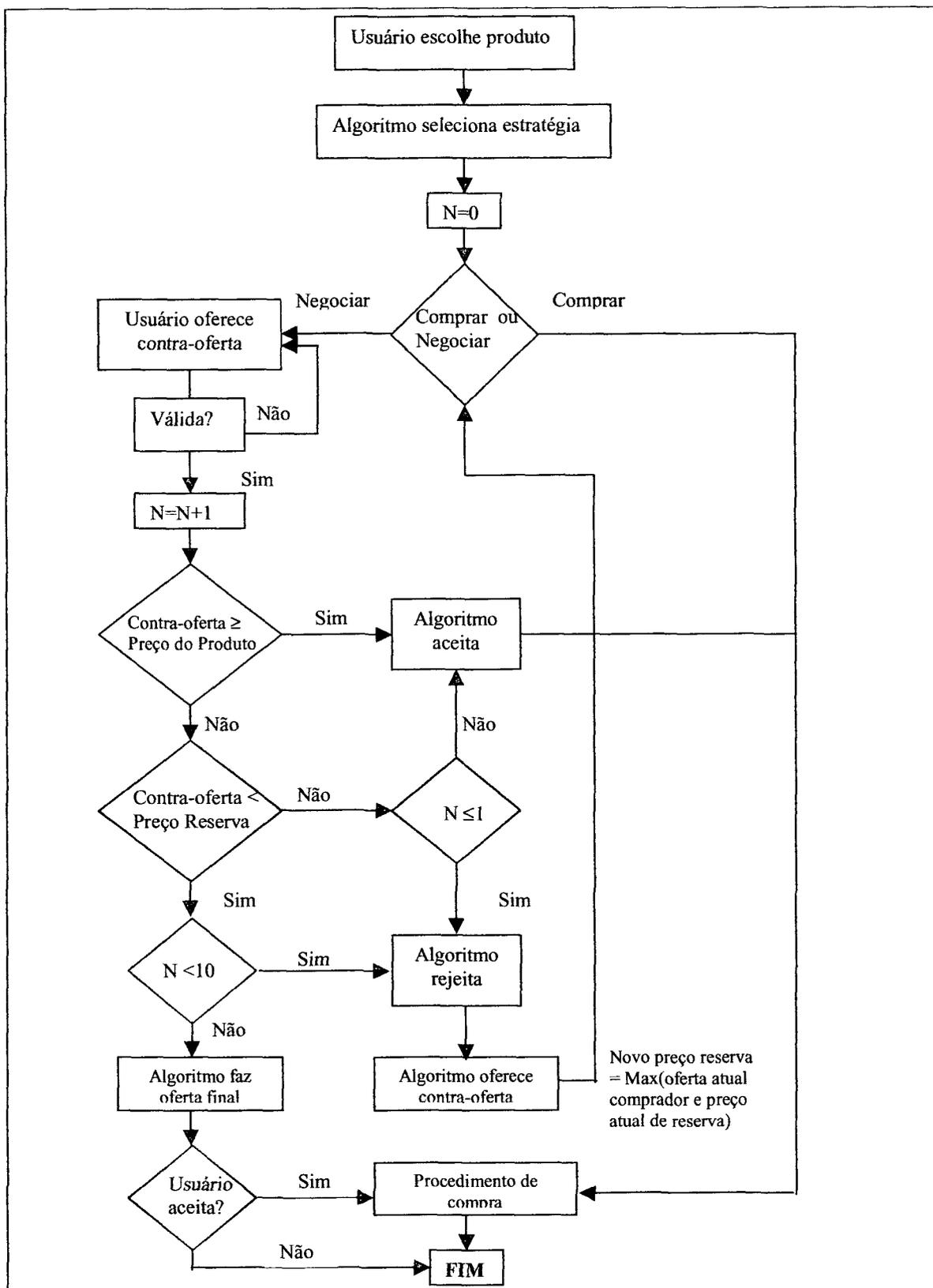
Percentual de acréscimo – é o percentual de aumento do preço em relação ao valor de reserva. É o preço inicial pelo qual o algoritmo oferece o produto para compra. O preço de reserva do produto é a menor oferta aceita pelo algoritmo no processo de negociação. Como valor para este parâmetro estabeleceu-se o percentual de trinta por cento de aumento em relação ao preço de reserva do produto. A possibilidade de alteração deste parâmetro, através do próprio *site* com acesso protegido por senha, facilitou a realização de testes experimentais que permitiram determinar ser trinta por cento um percentual de acréscimo adequado para um número satisfatório de iterações com as estratégias de negociação estabelecidas e por ser um percentual normalmente praticado no mercado convencional.

Para os experimentos realizados definimos lucro proporcionado ao vendedor como o valor, pelo qual o produto é vendido, acima do preço de reserva estabelecido. Consideramos o preço de reserva como o valor mínimo que o vendedor aceita pelo produto. O percentual estabelecido de trinta por cento sobre o preço de reserva é o lucro máximo que as estratégias de negociação implementadas permitem o vendedor obter. Isto ocorre se o processo de negociação chegar ao limite máximo de rodadas permitidas.

As estratégias de negociação utilizadas pelo algoritmo, EUN, EUC e EUD, estão definidas na seção 3.1.

A interação do comprador com o algoritmo de pechincha para o processo de negociação é apresentada na Figura 3.2. Esta figura ilustra um procedimento onde a compra é efetivada, ou seja, o cliente adquire o produto. No entanto, o algoritmo implementado permite ao comprador desistir do processo de compra a qualquer tempo cancelando-a ou retornando à página inicial para escolher um novo produto, recomeçando o processo.

Figura 3.2 - Gráfico de uma Sessão de Negociação de Preço.



Conforme demonstrado na Figura 3.2, inicialmente o comprador escolhe o produto que pretende adquirir e em seguida o algoritmo faz a escolha da estratégia de redução de preço, inicializa os parâmetros (percentual de desconto, número mínimo e máximo de iterações), faz a proposta de preço e questiona se o comprador quer adquirir o produto pelo preço inicialmente ofertado ou se quer negociar.

Se o comprador decide comprar pelo preço ofertado, sem qualquer interação com o processo de pechincha, a compra é efetuada e o procedimento é encerrado. Se o comprador decide negociar, o algoritmo solicita que ele faça uma contra-oferta ao preço inicial e compara esta oferta com o valor de reserva do produto.

Se o valor ofertado pelo comprador for igual ou superior ao preço de reserva, o algoritmo faz a alteração dinâmica do preço de reserva. A oferta atual do comprador passa a ser o novo preço de reserva. Essa alteração acontece somente se a primeira oferta do comprador for superior ao preço de reserva. Assim, o comprador terá a oportunidade de mais uma iteração com o algoritmo de negociação. Para as ofertas subsequentes (designadas por N na Figura 3.2) o algoritmo não altera o preço de reserva.

Se o valor ofertado pelo comprador for menor que o preço de reserva do produto, o algoritmo informa ao comprador que o valor está muito baixo para ser aceito. O algoritmo faz então uma nova contra-oferta e questiona se o comprador aceita esta nova oferta ou quer continuar negociando. Este processo se repete até que o comprador aceite a oferta proposta pelo algoritmo, que o comprador desista da compra ou que o processo de negociação seja levado à exaustão chegando-se ao preço de reserva do produto. Ainda assim o cliente pode escolher entre comprar o produto negociado ou não. O comprador somente adquire o produto pelo preço de reserva se o processo de negociação for levado a exaustão, ou seja, se o comprador chegar até o limite máximo de iterações permitidas com o algoritmo de negociação. Ao chegar a este limite o algoritmo oferece o produto para compra pelo preço de reserva.

Estes procedimentos de compra são aplicados para qualquer uma das três estratégias utilizadas pelo algoritmo (EUD, EUC, EUN), o que muda é a forma como o algoritmo faz o decremento de preço. É neste aspecto que as estratégias se diferenciam.

3.3 Implementação do Protótipo do *Site* de Negociação de Preço

No desenvolvimento do protótipo para os experimentos controlados realizados utilizamos diferentes sistemas, dentre os quais destacam-se um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), um servidor de requisições HTTP e uma linguagem de programação. Além destes sistemas, foram utilizados aplicativos para desenho da página, para modelagem da base de dados e para desenho do diagrama de fluxo de dados.

Para o armazenamento dos dados necessários ao procedimento de análise do experimento utilizamos o SGBD MySQL bem como suas APIs. A escolha do MySQL deu-se por ser um servidor de base de dados que suporta aplicações Web que, além de suportar SQL padrão (ANSI), compila em várias plataformas e implementa *multithreading* em servidores Unix, nos quais obtém bom desempenho [39].

Utilizamos o Apache-SSL para criptografar os dados transmitidos pela rede, mantendo seguras as operações de transmissão de dados. Apache foi escolhido por ser um servidor seguro [38] e por ser de domínio público, além de ser o servidor Web mais utilizado no mundo. O servidor Apache é atualmente utilizado em mais de sessenta por cento dos servidores Web do mundo [40].

Como linguagem de desenvolvimento do protótipo utilizamos a linguagem PHP, com a qual foi codificado o algoritmo. Optamos por PHP por gerar código que pode ser incorporado às páginas HTML. Após processar o *script* PHP o servidor Web retorna um código HTML para o *browser* montando a página Web dinamicamente [35]. Outro motivo da escolha é a ampla utilização do PHP, trinta e cinco por cento dos *sites* hospedados em servidores Apache utilizam PHP [40]. O desenho das páginas HTML foi feito com o Dreamweaver da Macromedia. A escolha do Dreamweaver deu-se pelo fato do mesmo possuir os recursos necessários ao desenvolvimento do protótipo e pela facilidade de interação com a linguagem PHP.

A utilização de PHP, Dreamweaver, MySQL e servidor Apache permitiu que o protótipo desenvolvido fosse independente de plataforma, facilitando a instalação tanto no ambiente operacional Windows, utilizado nos locais onde o experimento foi realizado, quanto no ambiente operacional Linux, existente no provedor onde o protótipo desenvolvido foi instalado para testes.

Também consideramos importante que o protótipo se assemelhasse às aplicações de comércio eletrônico existentes na Web. Assim o público participante do experimento sentir-se-ia mais próximo de uma experiência de compra eletrônica. Acreditamos que a semelhança permitiria que, durante o procedimento de compra, a atenção do comprador ficasse focada no processo em si.

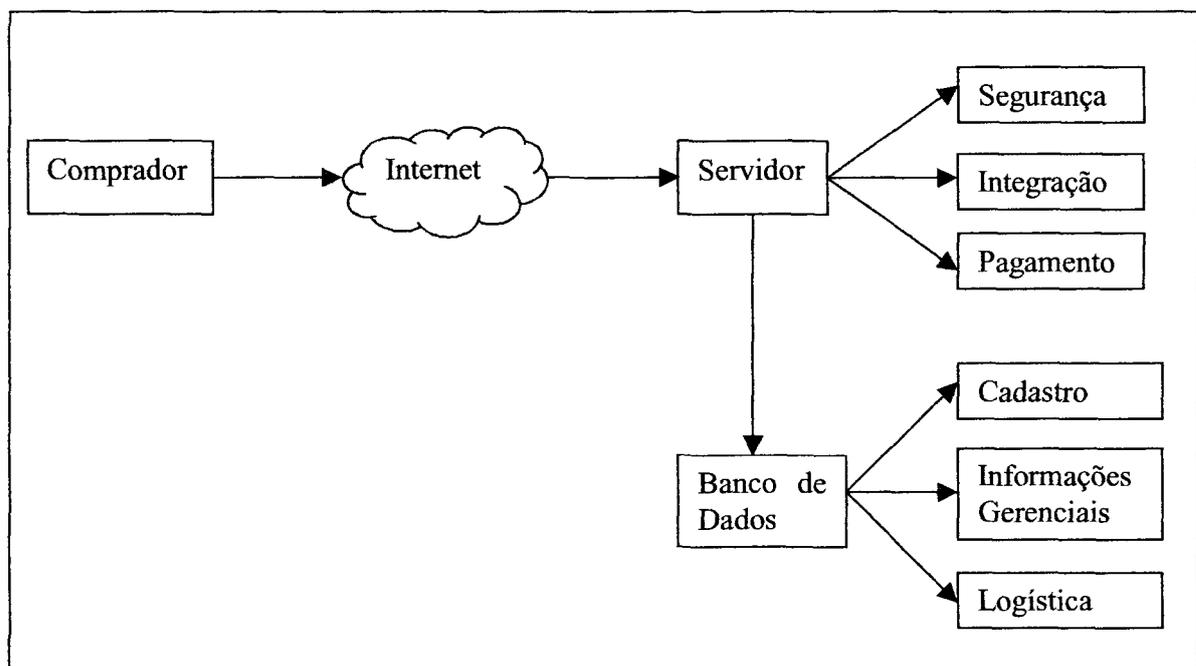
O protótipo foi desenvolvido para facilitar a investigação da interação entre o usuário e o sistema. Desta forma, o protótipo é um conjunto coerente de interface, algoritmo e ambiente computacional representado por uma esquematização simples de um sistema de comércio eletrônico com suporte à negociação.

Assim, supõe-se que os resultados do experimento são minimamente influenciados por desconhecimento ou dificuldade de interação com a interface do protótipo.

Os procedimentos realizados pelo comprador e sua interação com o protótipo implementado podem ser divididos no sistema para comércio eletrônico, na interação do comprador com o algoritmo de pechincha e nas operações de manutenção e gerenciamento do *site*.

A Figura 3.3 traz uma esquematização do protótipo implementado no contexto da aplicação.

Figura 3.3 – Representação do Protótipo Implementado.



As operações básicas da parte da aplicação para comércio eletrônico do protótipo desenvolvido se resumem a operações semelhantes às realizadas em *sites* convencionais de comércio eletrônico, que são:

- exibir um catálogo online de produtos onde os usuários podem selecionar o que querem;
- oferecer uma forma de seleção e escolha dos produtos;
- gerenciar as transações para atualização da base de dados;
- processar as informações finalizando o processo de compra (procedimento de entrega, forma de pagamento).

Os principais subsistemas representados na Figura 3.3 e implementados no protótipo desenvolvido estão descritos a seguir.

O Comprador é o usuário do sistema de comércio eletrônico que acessa a Internet querendo adquirir um produto. O usuário utiliza um navegador Web, *browser*, para fazer o acesso.

O Servidor é o computador que atende as requisições do comprador acessando o banco de dados e faz o controle das transações. Possui mecanismos de segurança que permitem o recebimento de informações críticas na forma criptografada. A integração é feita entre o aplicativo de comércio eletrônico e o sistema de manutenção e gerenciamento do *site*. A parte de pagamento não foi implementada porque nos experimentos realizados o pagamento era efetuado quando o próprio comprador apanhava o produto, logo após a compra ser efetuada.

O Banco de Dados armazena dados sobre os produtos, as vendas, o registro completo das transações e outros dados gerados pelo sistema. O cadastro dos produtos contém dados referentes a descrição, categoria, preço e quantidade em estoque. As informações gerenciais são obtidas através dos dados fornecidos pelas transações. Estas informações permitiram determinar alguns parâmetros na fase de testes do protótipo e as análises dos dados obtidos através dos experimentos.

A Logística em aplicações de comércio eletrônico convencionais é responsável pela entrega dos produtos. Os dados armazenados no banco de dados fornecem informações para o cálculo de valores de frete e para a organização dos esquemas de entrega. Nos experimentos realizados não havia custo de entrega porque o produto era apanhado pelo comprador logo

após efetivado o processo de compra e entregue no próprio local de realização do experimento.

De maneira sucinta o processo de compra se inicia, de acordo com a Figura 3.3, quando o comprador acessa o *site* do protótipo através do navegador (browser) e escolhe um produto para comprar. É feita então uma requisição HTTP ao servidor. A aplicação interage com o comprador fazendo o processo de negociação através do algoritmo de pechincha implementado. As transações são gerenciadas e registradas no banco de dados. Quando o comprador confirma a compra, o sistema solicita ao comprador um nome qualquer para identificação. Com base nestas informações e no produto comprado é gerado um relatório de compras efetuadas, que pode ser emitido a qualquer momento. Este relatório permitiu que os produtos adquiridos fossem entregues ao comprador imediatamente após a compra efetuada.

Para operações de manutenção e gerenciamento de *sites* de comércio eletrônico existem alternativas comerciais como o protocolo SET, com encriptação de dados e assinatura digital, que podem ser utilizadas para prover a segurança das transações eletrônicas. No entanto, para o protótipo desenvolvido, o mecanismo de segurança restringiu-se a utilização dos recursos de criptografia para transmissão de dados pela rede do próprio servidor Apache. Os mecanismos de segurança oferecidos pelo Apache mostraram-se suficientes por não ser enfoque deste trabalho a segurança de transações e pelo fato do protótipo ficar armazenado nos servidores das próprias Instituições de Ensino onde os experimentos foram realizados.

As operações de manutenção do *site* são feitas por opções de menu existentes no próprio aplicativo, com senha para acesso. Assim, a manutenção do sistema pode ser feita a partir de um *browser*, facilitando operações de consulta, atualização e redefinição dos valores atribuídos aos parâmetros.

Dentre as operações de manutenção estão a inclusão de produtos em categorias já cadastradas, alteração de atributos de produtos como quantidade em estoque, descrição e valor, e o cadastro de novas categorias. Podem ser feitas também alterações nos parâmetros percentual de acréscimo e número mínimo e máximo de iterações permitidas ao comprador.

Ainda através dos menus, também com acesso restrito por senha, é possível visualizar informações como a relação de compras efetuadas, o registro das transações (com número da compra, número da oferta, preço do algoritmo, preço do comprador e se a compra foi efetuada, isto para cada rodada de negociação) e outras informações armazenadas na base de dados. O protótipo permite a elaboração de qualquer consulta ou outras operações como

atualização e exclusão na base de dados, a partir de sentenças SQL digitadas em uma caixa de texto, que são lidas, interpretadas e executadas dinamicamente. Todas as opções de relatórios são exibidas em formato HTML facilitando a visualização, impressão e exportação para arquivo.

4 Descrição dos Experimentos

Este trabalho pode ser dividido em etapas definidas como estudo teórico, experimento prático, coleta e análise de dados. A fase teórica terminou com a elaboração do algoritmo de negociação de preço. Na etapa experimental, o algoritmo foi implementado em um protótipo de *site* de comércio eletrônico. Três experimentos controlados foram conduzidos para acesso e uso do protótipo desenvolvido. Os participantes utilizaram um *browser* para comprar artigos de um conjunto ofertado, previamente escolhido. A coleta de dados consistiu no registro de informações sobre o procedimento de compra (arquivo de transações) e também no armazenamento das questões de um questionário apresentado ao comprador na finalização do processo de compra. Estes dados foram utilizados na análise dos resultados do experimento que serviram de embasamento às conclusões do trabalho.

Os experimentos consistiram em sessões de compra reais realizadas por voluntários, isto é, os produtos foram realmente adquiridos pelos participantes, pelo preço final definido no experimento. O procedimento de compra inicia com o comprador escolhendo um produto e o algoritmo inicializando os parâmetros (percentual de desconto, número máximo e mínimo de ofertas permitidas) e definindo a estratégia de negociação de preço a ser utilizada. Em seguida o comprador escolhe um produto para adquirir e, deste ponto até a finalização do processo, todas as ofertas e contra-ofertas feitas pelo comprador e pelo algoritmo são armazenadas em um arquivo de registro de transações (*logs*). As ofertas do algoritmo são feitas de acordo com a estratégia de negociação definida no início do processo.

Após o término do procedimento de compra, solicitamos ao participante o preenchimento de um questionário com informações pessoais e profissionais, avaliação de sua satisfação como consumidor, seus hábitos de compra e outras informações necessárias à análise. Todo o processo foi anônimo, ou seja, o usuário não se identificou em nenhuma das etapas.

Para o primeiro experimento foi elaborado um questionário com dezesseis perguntas. Para os segundo e terceiro experimentos o questionário foi reduzido a dez perguntas, com o objetivo de diminuir o tempo gasto pelos voluntários para preenchimento do questionário, que

foi considerado excessivo no primeiro experimento. Também foi incluído na segunda versão do questionário um espaço para livre manifestação dos voluntários. Os questionários correspondentes aos experimentos 1, 2 e 3 são reproduzidos com os resultados, respectivamente, nos anexos A, B e C desta dissertação.

A análise dos dados coletados permitiu investigar questões referentes às estratégias de preço implementadas, como a relação entre a satisfação de compra do cliente e lucratividade do vendedor, e as variações de preço de venda obtidas para um mesmo produto. A análise das informações obtidas através do questionário permitiu a avaliação da importância dada pelos clientes à possibilidade de negociar preço em comércio eletrônico. Cada procedimento de compra foi relacionado às características do comprador. A análise conjunta do procedimento de compra e dos dados obtidos pelo questionário permitiu avaliar o algoritmo de negociação de preço proposto, bem como suas estratégias, parâmetros e critérios, e obter conclusões quanto a reação do usuário à pechincha eletrônica.

4.1 Locais de Realização dos Experimentos

Os experimentos contaram com a participação de voluntários, em sua maioria funcionários da administração, alunos e professores dos diferentes cursos, tanto ensino médio como superior, das escolas onde os experimentos foram realizados.

O experimento 1 foi realizado nos laboratórios de informática da Unidade de Pato Branco do CEFET-PR em dezembro de 2000. O *site* do experimento ficou disponível durante três dias, das 8h às 23h, apesar da maior participação ter ocorrido no período noturno. Neste experimento foram realizadas cento e duas negociações, com setenta e seis produtos adquiridos.

O experimento 2 foi realizado nos laboratórios de informática da Faculdade Mater Dei de Pato Branco, em março de 2001. O *site* do experimento ficou disponível durante dois dias, somente no período noturno. Neste experimento foram realizadas setenta e três negociações, com sessenta e sete produtos adquiridos.

O experimento 3 foi realizado nos laboratórios de informática da Unidade de Pato Branco do CEFET-PR, em março de 2001. O *site* do experimento ficou disponível durante

três dias das 8h às 23h. Foram cento e cinquenta negociações, com cento e trinta e dois produtos adquiridos.

O fato dos laboratórios de informática onde os experimentos foram realizados, tanto no CEFET como na Faculdade Mater Dei, serem de uso constante do público participante permitiu que não houvesse, nos resultados, influência de fatores alheios ao experimento, como o desconhecimento do ambiente operacional.

4.2 Produtos Negociados nos Experimentos

O protótipo desenvolvido para os experimentos é uma aplicação de comércio eletrônico para varejo. A venda a varejo inclui todas as atividades envolvidas na venda de bens ou serviços diretamente aos consumidores finais para uso pessoal, não importando quem, como e nem onde são vendidos.

Nos experimentos desenvolvidos optamos por realizar uma negociação real, isto é, o participante do experimento tinha interesse em adquirir o produto, sabia que teria de pagar pelo mesmo e efetivamente recebia o produto no final do processo. A Tabela 4.1 mostra os produtos postos à venda em cada um dos experimentos realizados. O fato de realizarmos um processo real de compra influenciou na decisão de que produtos seriam postos à venda. Tomamos o cuidado para que fossem produtos de interesse do público participante, comumente comprados e de baixo custo. Outros aspectos também foram observados tais como a facilidade de operação do processo de compra, a forma de pagamento e entrega dos produtos adquiridos, e outros aspectos que não seriam necessários se os dados fossem gerados por simulação.

Apesar de terem sido realizados experimentos controlados, ocorreu um procedimento real de compra e com isto houve maior similaridade com uma situação convencional de compra do que haveria se o experimento fosse uma simulação de compra. O procedimento de compra efetuado pelos participantes é semelhante ao realizado em lojas eletrônicas convencionais. Contudo, a partir do momento em que o comprador escolheu o produto, inicia-se uma interação com o algoritmo de pechincha.

Tabela 4.1 – Produtos Negociados.

Categorias	Produtos	
	Experimento 1	Experimentos 2 e 3
Chocolates	Bombom Especialidades Nestlé	Bombom Especialidades Nestlé
	Bombom Serenata de Amor	Bombom Serenata de Amor
	Chocolate Laka Cookies	Chocolate Laka Cookies
CD	Laços de Família	Capital Inicial (duplo)
	Raimundos ao Vivo (duplo)	Gun's an Roses
	Red Hot Chilli Peppers	Furacão 2000
Papellaria	Caneta Reynolds Medium France	Caneta Reynolds Medium France
	Disquete Helios Carbex	Disquete Helios Carbex
	Lapiseira Staedtler Mars 777 0.5	Lapiseira Staedtler Mars 777 0.5

Os CDs colocados a venda foram escolhidos de acordo com pesquisa realizada em algumas lojas convencionais de venda destes produtos. Esta pesquisa serviu para determinar os três títulos mais vendidos na época da realização dos experimentos. Isto justifica o fato de, nos experimentos 2 e 3, realizados em março de 2001, os títulos de CDs serem diferentes dos títulos postos a venda no experimento 1, realizado em dezembro de 2000, conforme mostrado na Tabela 4.1.

4.3 Coleta de Dados dos Experimentos

Durante a realização dos experimentos foram coletados dados de cada procedimento de compra, gerados pelo arquivo de transações e do questionário proposto.

O arquivo de transações armazenou, para cada transação, os seguintes dados: número do negócio, número da iteração (rodada de negociação), preço de reserva do produto, preço oferecido pelo comprador em cada rodada de negociação, preço oferecido pelo sistema em

cada rodada de negociação, preço de compra (se houver) e estratégia de redução de preço utilizada na negociação.

Após o encerramento do procedimento de compra foi solicitado aos participantes o preenchimento do questionário. Os dados do questionário juntamente com o arquivo de transações forneceram subsídios à análise das questões de pesquisa investigadas.

O questionário respondido pelo comprador forneceu subsídios para analisar o procedimento de compra efetuado. Estes dados também permitiram verificar a relação entre a pechincha em compras convencionais e na compra eletrônica e, a reação do usuário a pechincha eletrônica. A determinação das possibilidades de um site de comércio eletrônico que oferece a possibilidade de pechincha, como atratividade, fidelidade do cliente, satisfação com a compra efetuada e outros, também puderam ser verificadas através das questões respondidas pelo usuário.

Não houve alterações significativas entre os questionários utilizados nos três experimentos realizados. Contudo, nos experimentos 2 e 3, objetivando minimizar o tempo necessário para resposta, reduzimos o número de perguntas de dezesseis para dez. Esta redução ocorreu através da supressão de perguntas e no agrupamento de itens considerados em outras questões. Outra alteração do questionário utilizado no experimento 1 foi a inclusão de uma questão aberta onde o usuário podia registrar comentários.

4.4 Alterações Realizadas no Algoritmo

Para os experimentos 2 e 3 o algoritmo de negociação utilizado sofreu duas alterações em relação à versão utilizada no primeiro experimento. A primeira alteração foi na maneira de determinar qual estratégia de redução de preço o algoritmo utilizaria em cada negociação. A segunda alteração se deu na forma de cálculo do valor do novo preço de reserva.

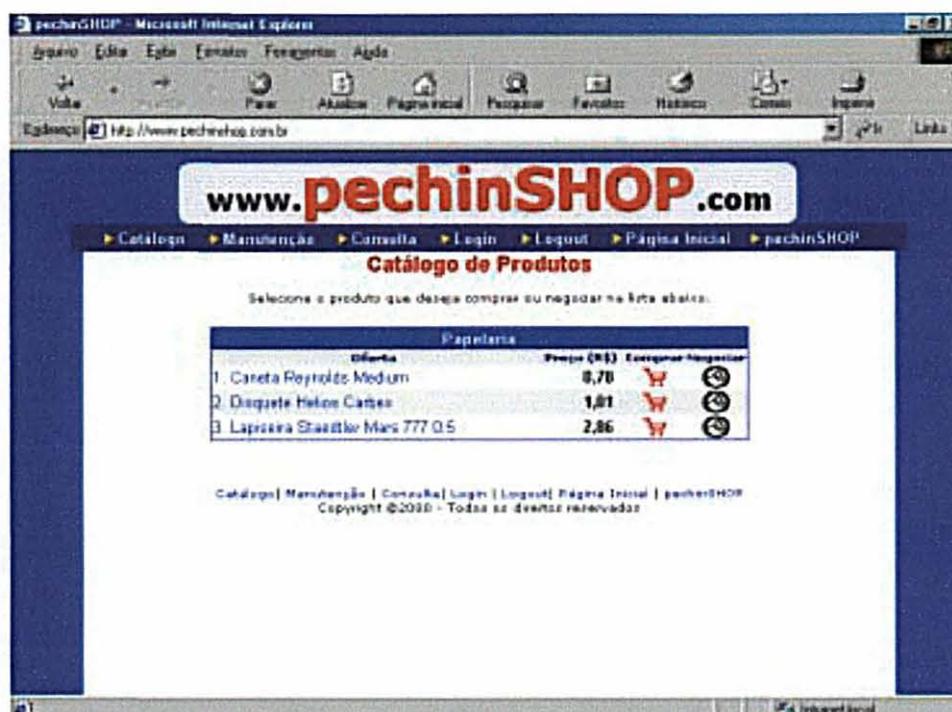
Para o experimento 1 utilizamos a função *rand()* da própria linguagem PHP para a escolha aleatória da estratégia de redução de preço utilizada pelo algoritmo em cada negociação. Para os experimentos 2 e 3, o algoritmo determinava a estratégia de maneira seqüencial. Garantimos, assim, o mesmo número de negociações, ou com variação de uma unidade, para as três estratégias utilizadas.

Para o experimento 1, quando a primeira oferta do comprador é superior ao preço de reserva, o algoritmo calcula dinamicamente o novo preço de reserva. O preço de reserva passa a ser a oferta inicial do comprador, acrescida da diferença entre a oferta inicial do algoritmo e a oferta inicial do comprador, multiplicada por um parâmetro pré-estabelecido. No experimento 1 utilizamos o valor de 0,5 para este parâmetro. A representação esquemática deste cálculo é: $(\text{oferta inicial do comprador} + (\text{oferta inicial do algoritmo} - \text{oferta inicial do comprador}) * 0,5)$.

Para os experimentos 2 e 3, o novo preço de reserva, quando a primeira oferta do comprador é superior ao preço de reserva, passa a ser a oferta inicial do comprador.

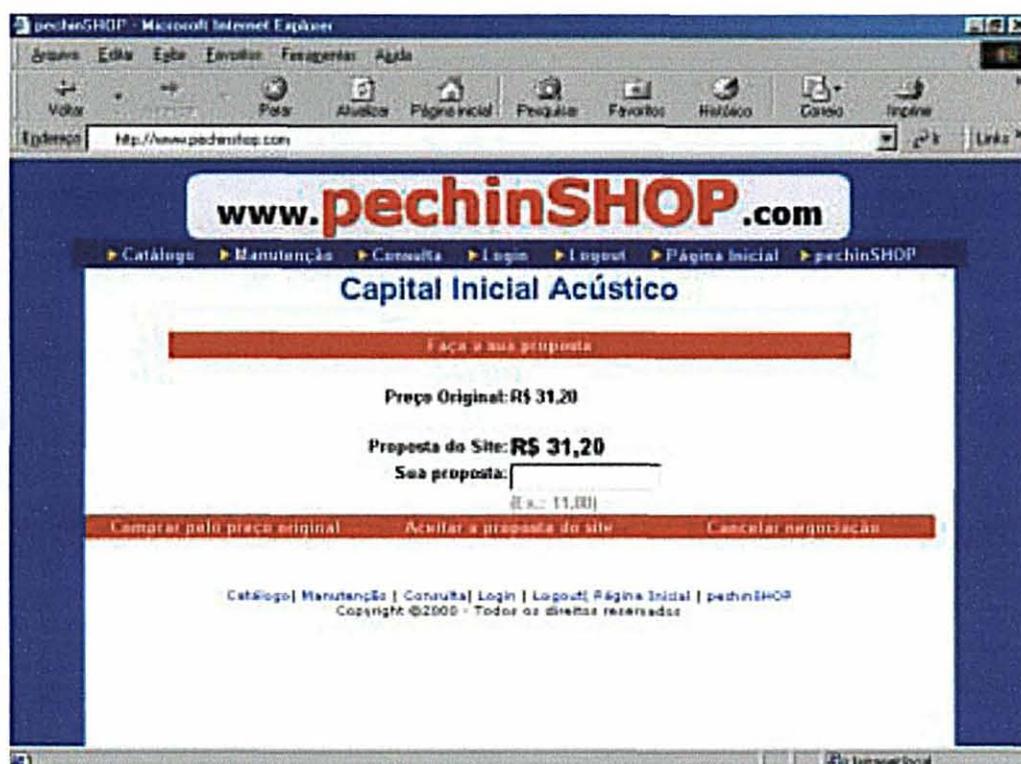
A seguir estão colocadas algumas telas do *site* desenvolvido para o experimento. A Figura 4.1 apresenta os produtos da categoria papelaria dos experimentos realizados. O comprador pode decidir entre negociar, interagindo com o algoritmo de pechincha ou comprar pelo preço inicialmente exposto.

Figura 4.1 – Tela de Apresentação dos Produtos da Categoria Papelaria.



A Figura 4.2 apresenta a tela inicial de interação com o algoritmo de pechincha onde o algoritmo faz sua oferta inicial de preço e solicita a oferta do usuário.

Figura 4.2 – Tela Inicial do Processo de Negociação.



A Figura 4.3 apresenta uma rodada de negociação, onde a oferta do comprador não foi aceita pelo algoritmo de pechincha. Neste caso o algoritmo emite uma mensagem informando que não pode aceitar a proposta do comprador. O algoritmo faz uma nova proposta. O comprador pode aceitá-la ou oferecer uma nova oferta, iniciando uma nova rodada de negociação. Em todas as rodadas de negociação o comprador pode cancelar a negociação, comprar pelo preço inicialmente exposto pelo *site* (preço do catálogo) ou comprar aceitando a proposta atual do *site*.

A Figura 4.4 mostra a tela de login para as operações de manutenção e gerenciamento do *site*. Para a emissão dos relatórios de compras e negociações o acesso também é através desta tela de login.

Figura 4.3 – Uma Rodada de Negociação.

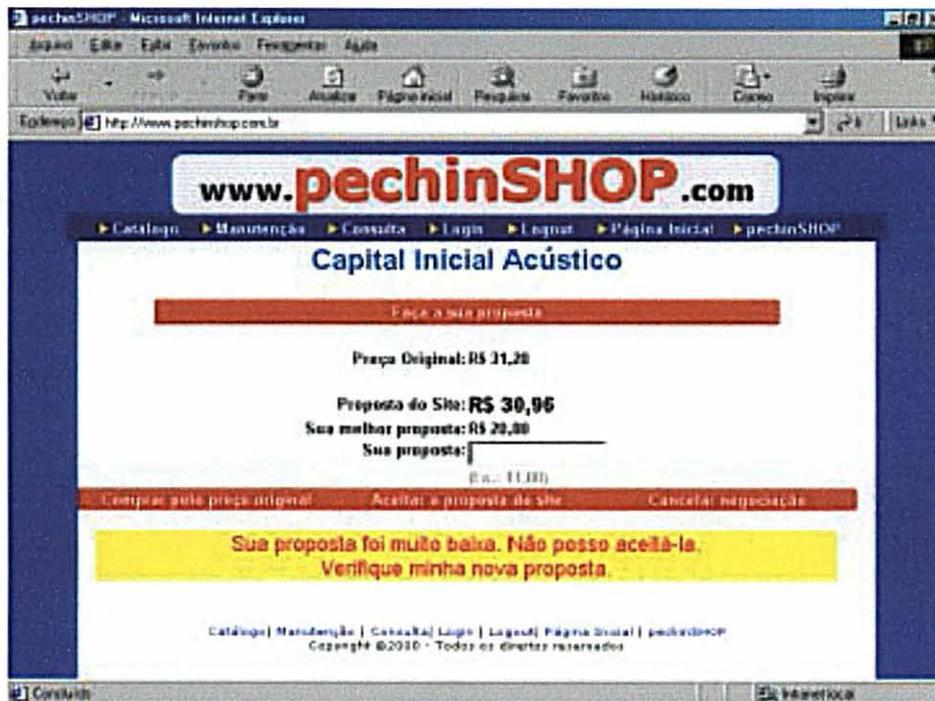


Figura 4.4 – Tela de Login.



5 Resultados dos Experimentos

A hipótese central deste trabalho é que negociação de preço em comércio eletrônico permite determinar uma mediação do negócio onde ambos, comprador e vendedor, saem beneficiados. O comprador ganha ao sentir-se satisfeito pelo fato de ter negociado com o computador. O vendedor ganha com o fato de que nem sempre o comprador negociará até atingir o preço de reserva do produto e pela atratividade que isto trará, auxiliando no desenvolvimento da fidelidade do cliente ao *site*.

Os dados apresentados a seguir originam-se dos três experimentos realizados. Estes dados provêm de duas fontes. A primeira é do arquivo de registro das transações realizadas. A segunda fonte de dados é composta pelo conjunto de respostas ao questionário apresentado ao cliente no final do processo de negociação. Todos os dados apresentados nas tabelas e gráficos estão em percentual.

Para facilitar a análise e visualização dos resultados, agrupamos os dados obtidos do arquivo de transações e dos questionários em três subseções. A primeira apresenta o perfil dos participantes. A segunda subseção analisa os registros das transações, e a terceira apresenta a análise dos questionários. Nos anexos A, B e C está a tabulação de todas as respostas dos questionários para os experimentos 1, 2 e 3, respectivamente.

A Tabela 5.1 apresenta um resumo informativo dos experimentos realizados. Os três experimentos foram realizados nos laboratórios de informática das respectivas Instituições de Ensino.

Tabela 5.1 – Experimentos Realizados.

Experimento	Local	Data	Nº negociações	Nº produtos vendidos	Nº questionários respondidos
Experimento 1	CEFET	07 a 09/12/2000	102	76	67
Experimento 2	Mater Dei	05 e 06/03/2001	73	67	63
Experimento 3	CEFET	07 a 09/03/2001	150	132	146
Total			325	275	276

5.1 Perfil dos Participantes

O perfil dos participantes foi obtido através do questionário. Os gráficos das Figuras 5.1, 5.2 e 5.3 apresentam a faixa etária dos participantes para cada um dos experimentos. Dos dados apresentados nestes gráficos destaca-se que o público participante do experimento 3 é em sua maioria composto por jovens (84,7% possui menos de 20 anos de idade), enquanto o experimento 1 teve público predominantemente na faixa de 21 a 30 anos. No experimento 2 também houve predominância de participação de pessoas com menos de 20 anos.

Figura 5.1 – Participantes por Faixa Etária - Experimento 1.

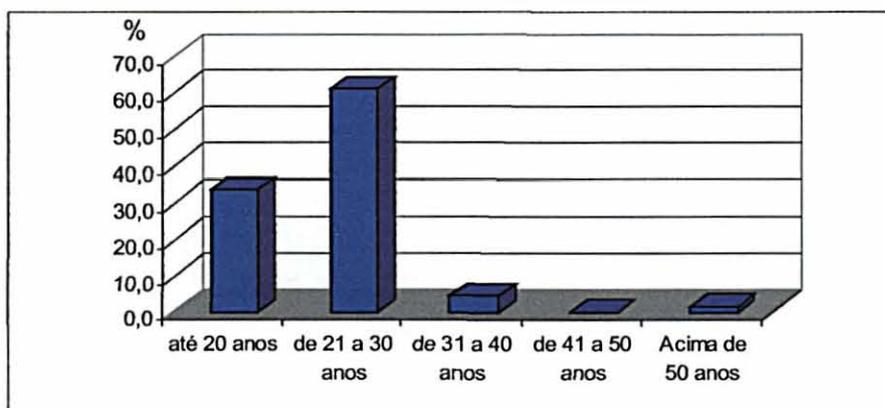


Figura 5.2 - Participantes por Faixa Etária - Experimento 2.

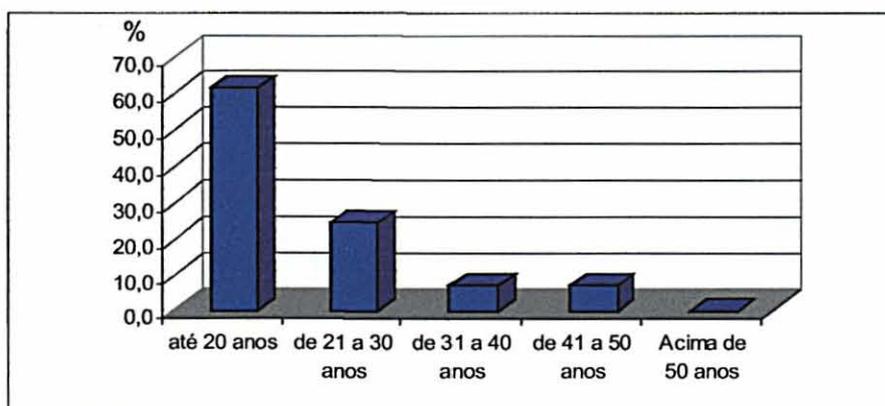
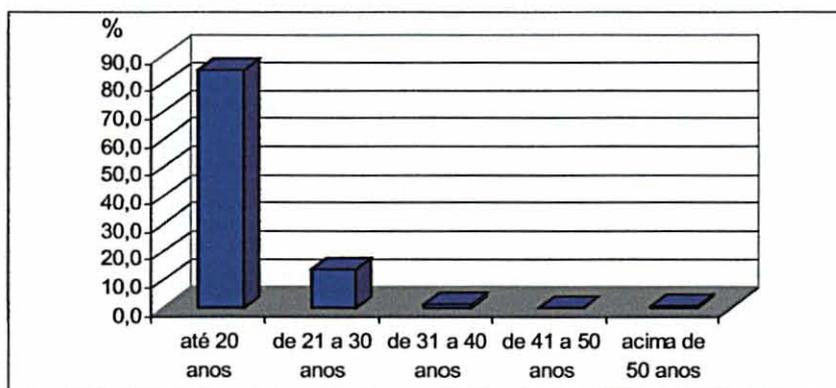


Figura 5.3 – Participantes por Faixa Etária - Experimento 3.



Para os dois experimentos realizados na Instituição Pública de Ensino (CEFET) participaram mais homens do que mulheres. Em ambos os casos este percentual ficou próximo de 60%, conforme mostrado nas Figuras 5.4 e 5.6. Para o experimento 2, realizado na Faculdade Mater Dei, Instituição de Ensino particular, o percentual de mulheres foi superior com 52,4% contra 47,6% para os homens, de acordo com a Figura 5.5.

Figura 5.4 – Participantes por Sexo - Experimento 1.

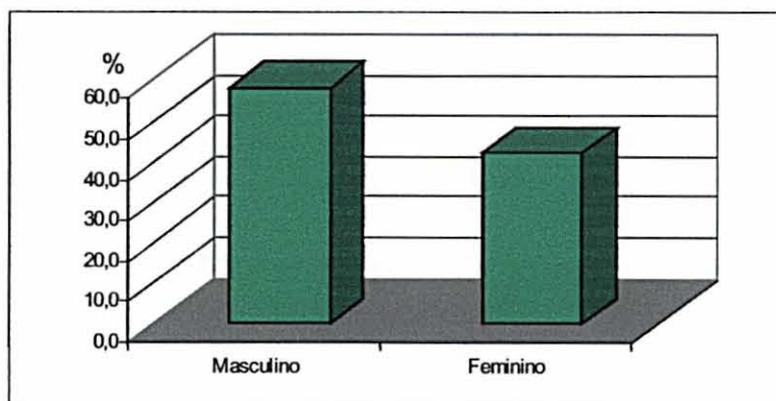


Figura 5.5 – Participantes por Sexo - Experimento 2.

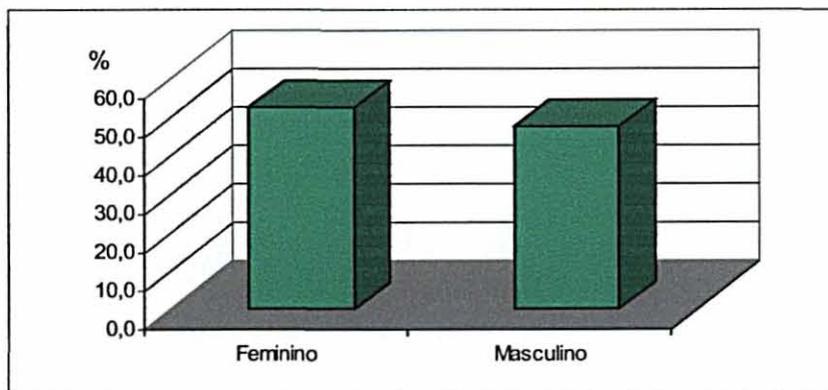
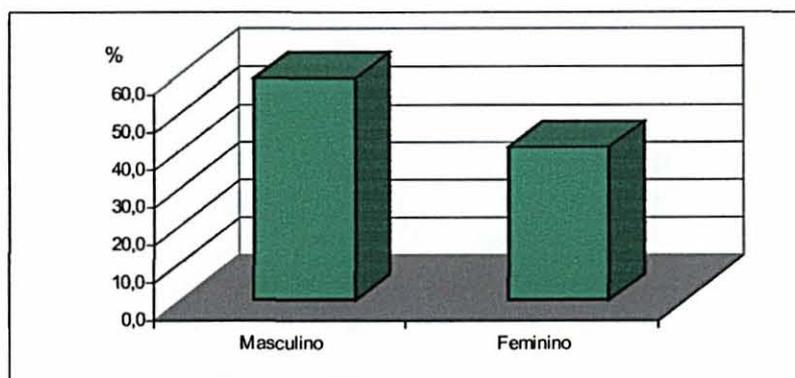


Figura 5.6 – Participantes por Sexo - Experimento 3.



Quanto a área de atuação/formação, conforme demonstrado nos gráficos das Figuras 5.7, 5.8 e 5.9, para o experimento 1 destaca-se o elevado percentual de participantes do curso de Informática. Isto se deve possivelmente ao fato do experimento ter sido realizado apenas no período noturno, despertando assim, interesse imediato dos alunos do curso de informática, que fazem uso bastante acentuado dos laboratórios onde o experimento foi realizado. De acordo com a Figura 5.8, o experimento 2 também contou com maior percentual de participantes da área de Informática, curso de Sistemas de Informação. O experimento 3 foi realizado também no período diurno facilitando o acesso dos alunos do ensino médio, já que o CEFET o oferta somente durante o dia. Através do gráfico da Figura 5.9 verifica-se a porcentagem predominante de participação de alunos do ensino médio. Observa-se assim, que

os voluntários participantes dos experimentos têm formação e habilidades em áreas distintas, tais como Sistemas de Informação, Informática, Agronomia, Ensino Médio, Ciências Contábeis, Cursos de Tecnologia (Informática, Eletrônica, Construção Civil, Química), Gestão de Negócios, Turismo e Comércio Exterior. Sendo a maioria da área de informática, através dos cursos de Sistemas de Informação, Tecnologia em Informática e Informática.

Figura 5.7 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 1.

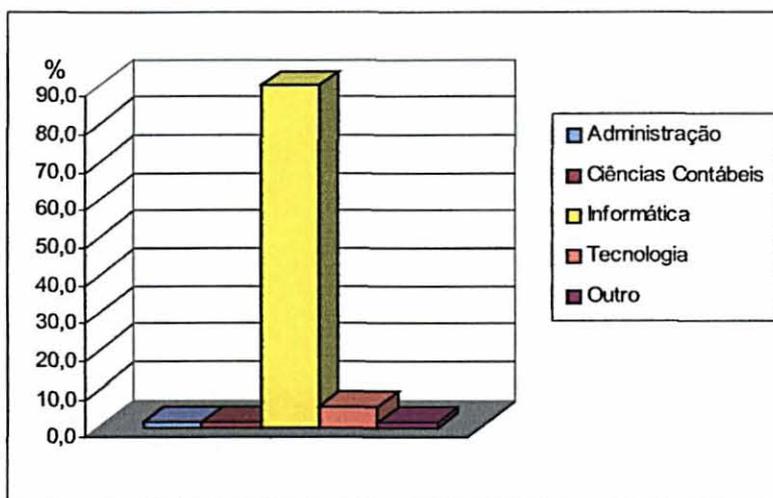


Figura 5.8 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 2.

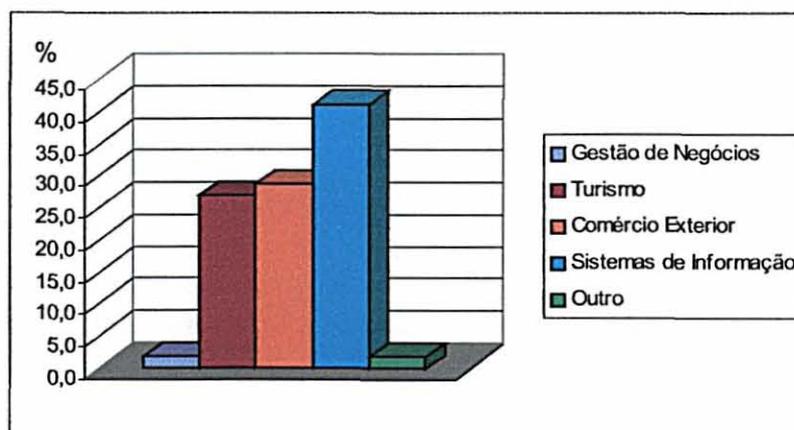
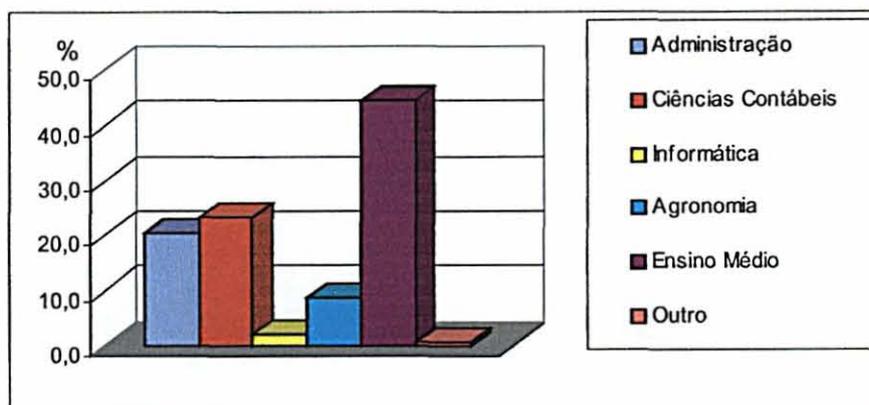


Figura 5.9 – Formação Escolar (mesmo que cursando) - Experimento 3.



Ainda para conhecermos o perfil dos usuários perguntamos a eles sobre sua freqüência de utilização do computador. Os experimentos 1 e 2 apresentam dados compatíveis com o curso realizado. Conforme mostra a Figura 5.10, 92,5% dos participantes do experimento 1 utilizam o computador várias vezes por dia. Este dado é explicado pelo fato de que a maioria freqüenta o curso de Informática. Informação semelhante é apresentada pelo gráfico da Figura 5.11, onde 52,6% também utilizam o computador várias vezes por dia. Dos experimentos realizados o mais baixo percentual para a utilização muito freqüente de computador, 41,1%, ficou com o experimento 3 (Figura 5.12), que teve maior participação de discentes do Ensino Médio.

Figura 5.10 - Freqüência de Utilização do Computador - Experimento 1.

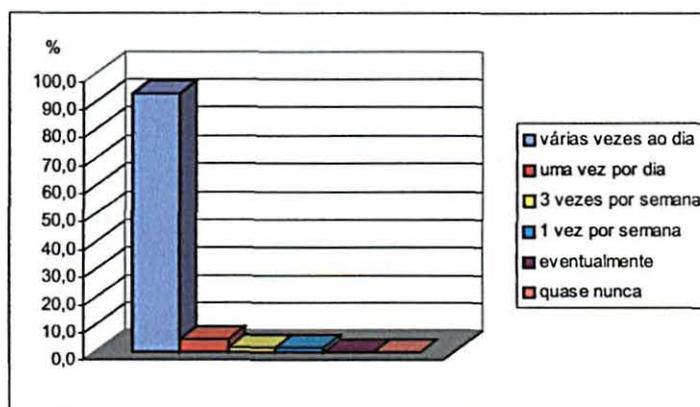


Figura 5.11 - Frequência de Utilização do Computador - Experimento 2.

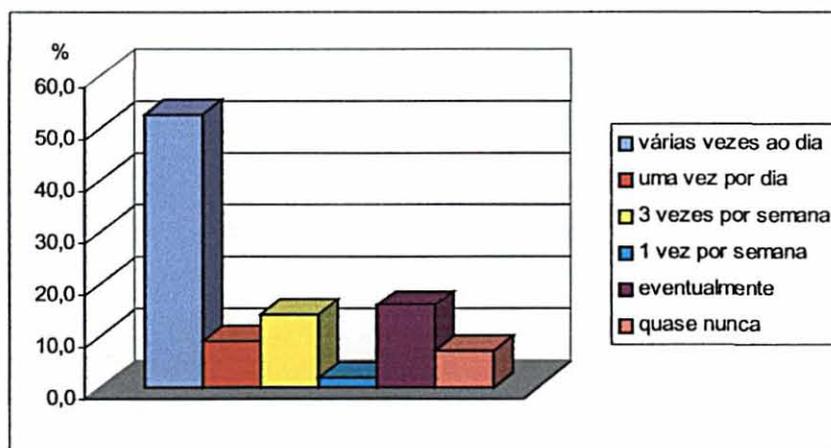
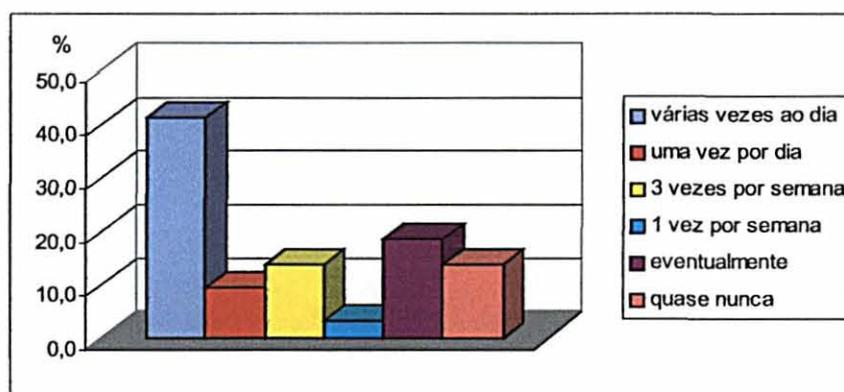


Figura 5.12 - Frequência de Utilização do Computador - Experimento 3.



5.2 Análise das Transações

O armazenamento dos dados gerados pelas transações forneceu informações que nos permitiram avaliar as possibilidades de cada uma das estratégias utilizadas, a contribuição da pechincha para o aumento de lucro do vendedor e outras questões relativas aos objetivos deste trabalho. Conforme descrito anteriormente, todas as etapas de cada transação realizada no sistema foram registradas. Esta seção analisa os percentuais de compras efetuadas e canceladas, por rodadas de negociação, em relação ao total de negociações efetuadas.

Também são analisados aspectos como o lucro proporcionado e a alteração do preço de reserva.

As Tabelas 5.2, 5.3 e 5.4 apresentam os valores percentuais de compras efetivadas, compras canceladas e o total de negociações realizadas em função do número de rodadas de negociação (100% é o total de negociações de cada estratégia) para cada experimento.

Para o experimento 1, do total de negociações, 65,7% gerou compra, e em 34,3% dos casos a compra foi cancelada. Estes percentuais estão apresentados por estratégia na Figura 5.13, onde é possível observar que a estratégia EUC apresentou o menor percentual de compras canceladas. Na Tabela 5.2 é possível observar que os dois maiores percentuais de compra, considerando-se o número de rodadas de negociação, ocorreu com três e dez rodadas. Contudo houve negociações desde o mínimo até o máximo de rodadas permitidas, conforme mostrado na coluna total de negociações desta tabela. Do total de compras efetivadas, 8,8% foram realizadas com duas rodadas de negociação, 16,7% chegaram a três rodadas e 14,7% chegaram ao máximo de dez rodadas. O maior percentual de negociações com dez rodadas foi obtido pela estratégia EUD, com 18,5% das negociações da própria estratégia.

Para o experimento 2, do total de negociações, 90,4% gerou compra e em 9,6% dos casos a compra foi cancelada. Estes percentuais estão mostrados por estratégia na Figura 5.14, onde é possível observar que a estratégia EUD apresentou o menor percentual de compras canceladas. Pela Tabela 5.3 verifica-se que todas as negociações que não geraram compra foram canceladas na primeira rodada de negociação e também que do total de compras efetivadas, 41,1% foram realizadas com duas rodadas de negociação, 12,3% com três rodadas e 13,7% com o máximo de rodadas permitidas pelo algoritmo. O maior percentual de negociações com dez rodadas foi com a estratégia EUN, com 6,8% das negociações.

Para o experimento 3, do total de negociações, 88,0% gerou compra e em 12,0% dos casos a compra foi cancelada. Estes percentuais estão divididos por estratégia e apresentados na Figura 5.15, onde é possível observar que a estratégia EUC apresentou o menor percentual de compras canceladas. Na Tabela 5.4 verifica-se que todas as negociações que não geraram compra foram canceladas na primeira rodada de negociação, e também que do total de compras efetivadas, 44% foram realizadas com duas rodadas de negociação, 15,3% com três e 9,3% com dez, sendo o máximo permitido. O maior percentual de negociações com dez rodadas foi com a estratégia EUN, com 4,7% das negociações.

Tabela 5.2 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 1.

Nº Ofertas	Compras efetivadas				Negociações canceladas				Total de negociações			
	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total
1	2,0	0,0	1,0	2,9	0,0	2,9	4,9	7,8	2,0	2,9	5,9	10,8
2	6,9	0,0	2,0	8,8	2,0	2,9	2,0	6,9	8,8	2,9	3,9	15,7
3	9,8	3,9	2,9	16,7	2,9	2,0	1,0	5,9	12,7	5,9	3,9	22,5
4	7,8	0,0	2,0	9,8	1,0	2,9	0,0	3,9	8,8	2,9	2,0	13,7
5	2,0	2,9	1,0	5,9	1,0	0,0	0,0	1,0	2,9	2,9	1,0	6,9
6	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0
7	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
8	1,0	1,0	1,0	2,9	0,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	4,9
9	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
10	7,8	2,0	4,9	14,7	2,0	2,9	2,0	6,9	9,8	4,9	6,9	21,6
Totais	40,2	9,8	15,7	65,7	8,8	14,7	10,8	34,3	49,0	24,5	26,5	100,0

Figura 5.13 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 1.

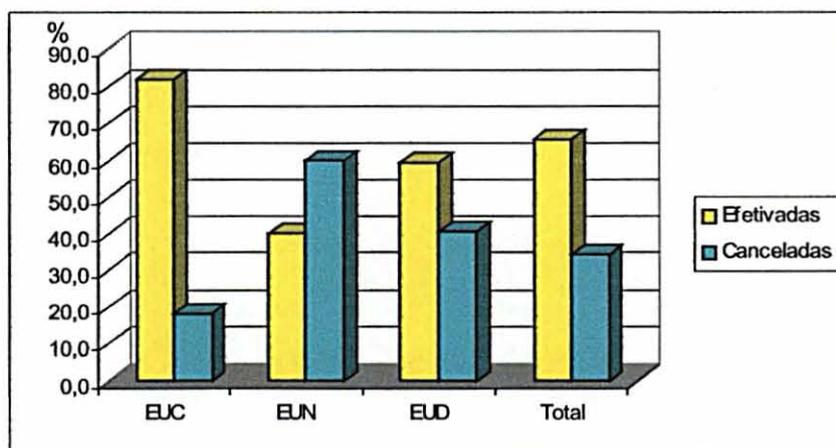


Tabela 5.3 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 2.

Nº Ofertas	Compras efetivadas				Negociações canceladas				Total de negociações			
	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total
1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	4,1	1,4	8,2	2,7	4,1	1,4	8,2
2	16,4	9,6	15,1	41,1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	9,6	15,1	41,1
3	4,1	4,1	4,1	12,3	1,4	0,0	0,0	1,4	5,5	4,1	4,1	13,7
4	4,1	2,7	1,4	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	2,7	1,4	8,2
5	0,0	5,5	4,1	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	4,1	9,6
6	0,0	0,0	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,4	0,0	1,4	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4	2,7
9	0,0	1,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
10	4,1	6,8	2,7	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	6,8	2,7	13,7
Totais	30,1	30,1	30,1	90,4	4,1	4,1	1,4	9,6	34,2	34,2	31,5	100,0

Figura 5.14 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 2.

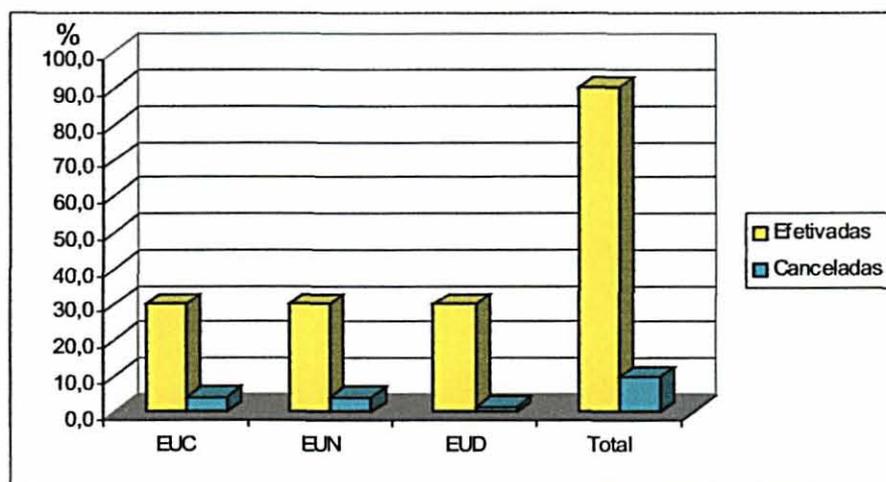
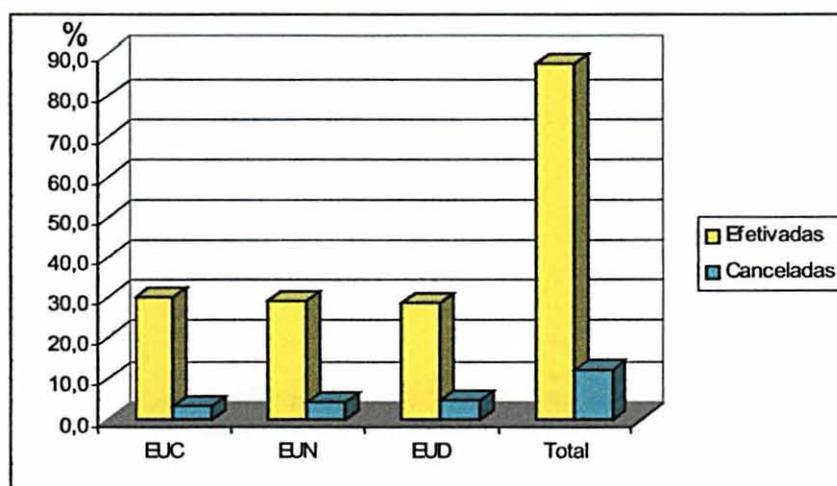


Tabela 5.4 – Negociações e Compras por Ofertas e por Estratégia - Experimento 3.

Nº Ofertas	Compras efetivadas				Negociações canceladas				Total de negociações			
	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total	EUC	EUN	EUD	Total
1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	4,0	4,7	12,0	3,3	4,0	4,7	12,0
2	15,3	13,3	15,3	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	13,3	15,3	44,0
3	6,0	6,0	3,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	3,3	15,3
4	3,3	2,0	3,3	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,0	3,3	8,7
5	0,0	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7
6	0,7	0,7	1,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	1,3	2,7
7	0,7	2,0	0,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,0	0,7	3,3
8	0,7	0,7	1,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	1,3	2,7
9	0,0	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3
10	3,3	4,7	1,3	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	4,7	1,3	9,3
Totais	30,0	29,3	28,7	88,0	3,3	4,0	4,7	12,0	33,3	33,3	33,3	100,0

Figura 5.15 – Compras e Negociações Canceladas - Experimento 3.



As Figuras 5.16, 5.17 e 5.18 apresentam, para os experimentos 1, 2 e 3 respectivamente, a porcentagem de negociações realizadas para cada estratégia de redução de preço utilizada e por número de rodadas. Observa-se que em todos os experimentos há dois picos para o número de ofertas, o primeiro entre duas e três ofertas e o outro em dez ofertas. Esta observação é válida para todas as estratégias, exceto para a EUD no experimento 1.

As compras realizadas com duas rodadas incluem aquelas nas quais a oferta inicial do comprador foi superior ao preço de reserva. Negociações efetuadas com dez rodadas, limite

máximo permitido, ocorrem quando o comprador inicia com um valor consideravelmente abaixo do preço de reserva do produto. Assim, o comprador pode fazer ofertas crescentes sem atingir o preço de reserva, chegando ao limite de negociações permitidas.

Figura 5.16 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 1.

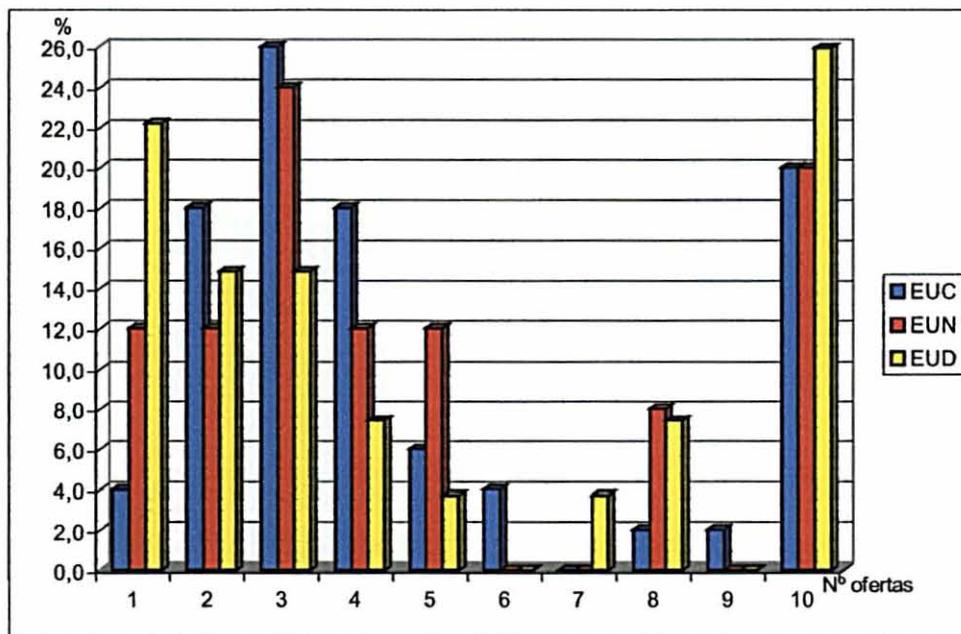


Figura 5.17 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 2.

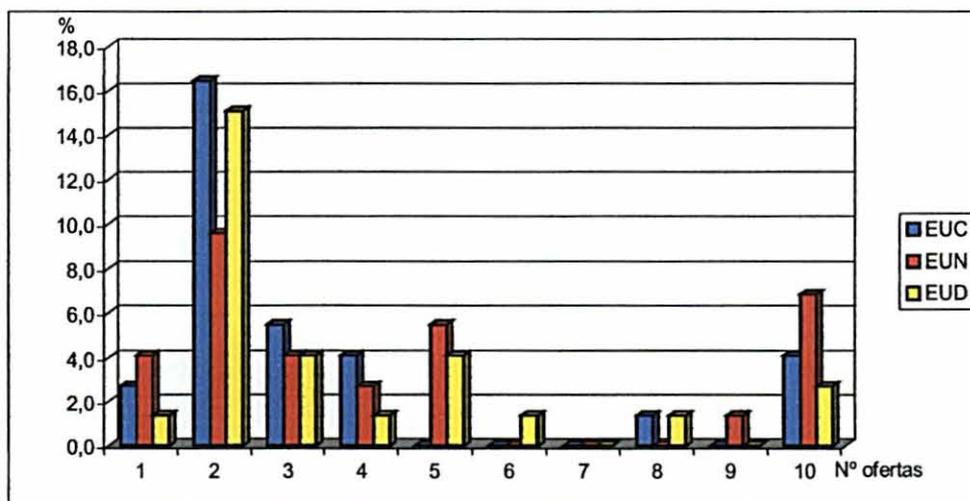
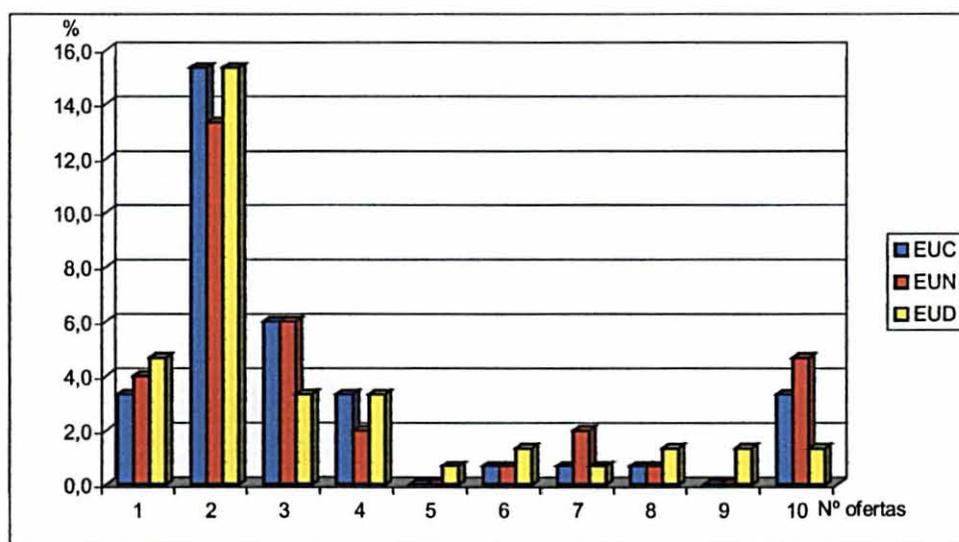


Figura 5.18 – Negociações por Número de Ofertas e por Estratégia - Experimento 3.



As Figuras 5.19, 5.20 e 5.21 apresentam as compras efetivadas para cada estratégia de redução de preço utilizada e por número de rodadas, para os experimentos 1, 2 e 3, respectivamente. Os gráficos destas figuras são similares aos três gráficos anteriores.

Figura 5.19 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 1.

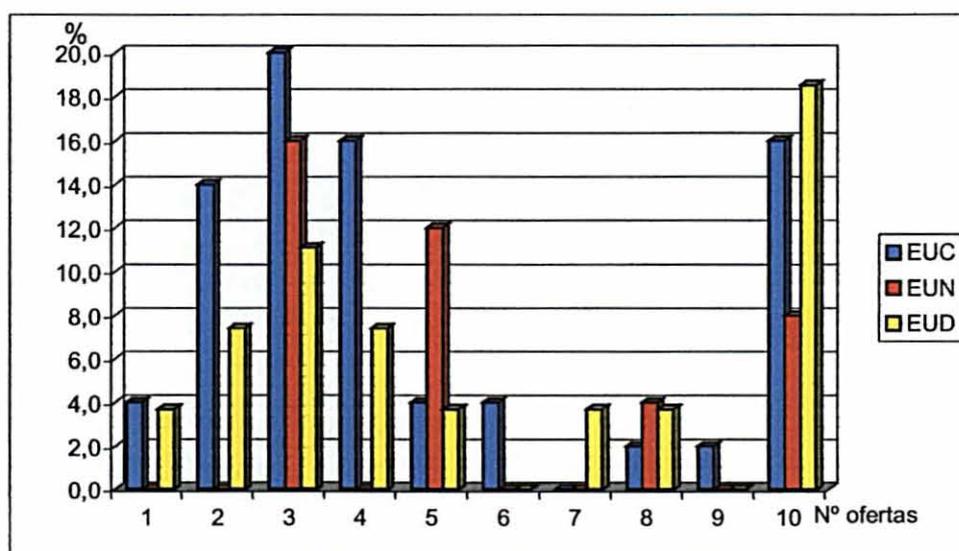


Figura 5.20 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 2.

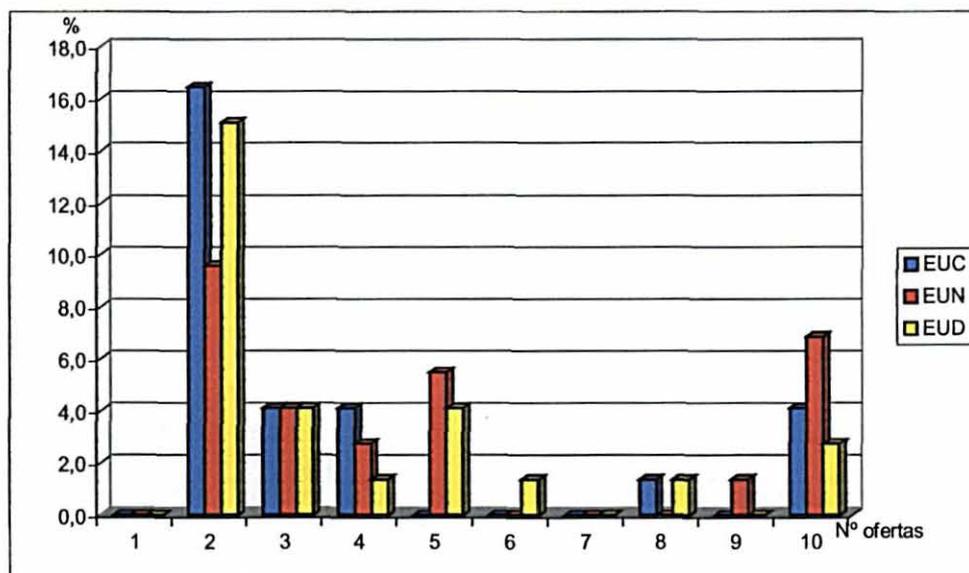
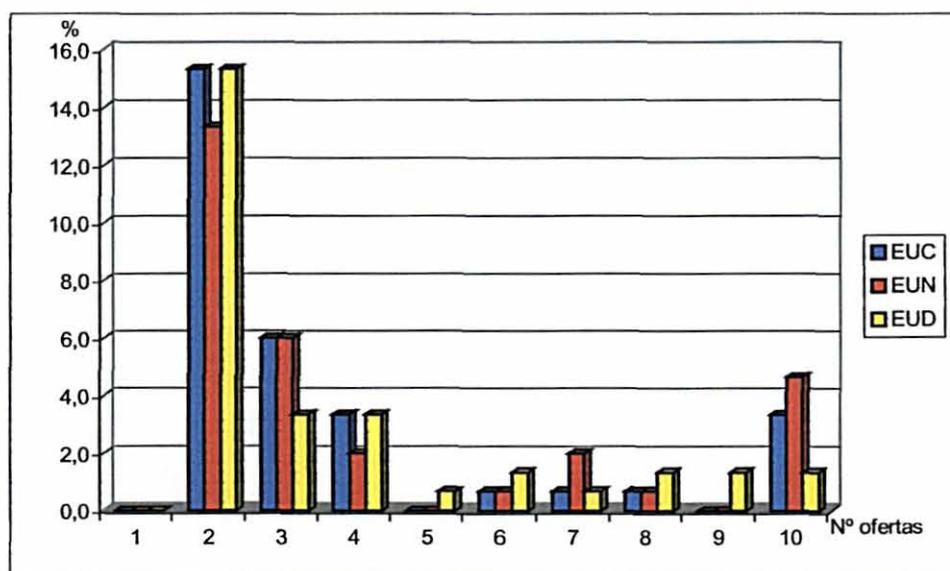


Figura 5.21 – Compras Efetivadas por Estratégia e por Número de Ofertas - Experimento 3.



Considerando a definição de lucro como o valor acima do preço de reserva pelo qual o produto é vendido, os três experimentos proporcionaram lucros consideráveis ao vendedor. Se todos os participantes adquirissem o produto pelo preço inicialmente ofertado, o vendedor

teria obtido um lucro de trinta por cento sobre o preço de reserva. O lucro obtido pelo vendedor nos experimentos é grande se considerarmos que trinta por cento é o lucro máximo.

Nos três experimentos realizados, todas as estratégias de redução de preço testadas proporcionaram lucro ao vendedor. Para o experimento 1, obteve-se, em média, um lucro de 9,2%. A EUC proporcionou maior lucro, os produtos foram vendidos com preço de 11,9% acima do valor de reserva (Figura 5.22). O gráfico da Figura 5.23 mostra que, para o experimento 2, o lucro do vendedor foi em média 4,4% e que a estratégia EUC proporcionou maior lucro. Os produtos vendidos com esta estratégia tiveram preço 6,7% acima do valor de reserva. Para o experimento 3 (Figura 5.24), o lucro foi em média de 6,9%. A estratégia EUD proporcionou maior percentual de lucro, os produtos foram vendidos com preço 7,4% acima do valor de reserva.

Os gráficos das Figuras 5.22, 5.23 e 5.24 mostram que a estratégia de utilidade crescente proporcionou maior lucro em dois experimentos e a estratégia de utilidade decrescente em um dos experimentos. A estratégia de utilidade neutra obteve o menor lucro em todos os experimentos.

Figura 5.22 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 1.

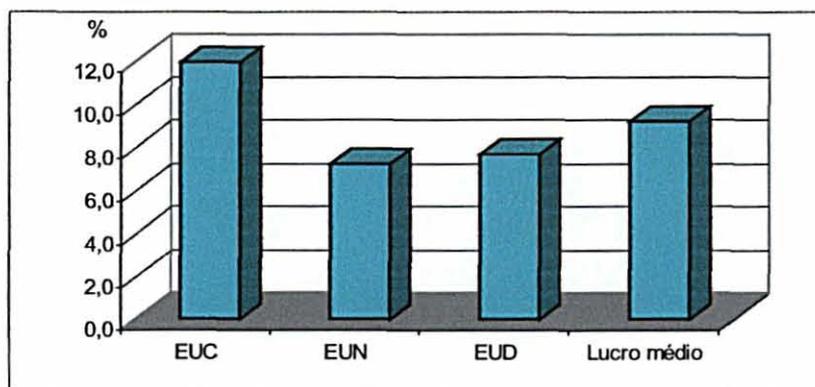


Figura 5.23 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 2.

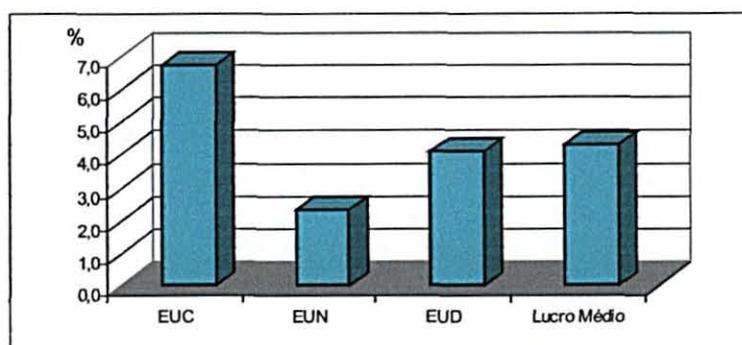
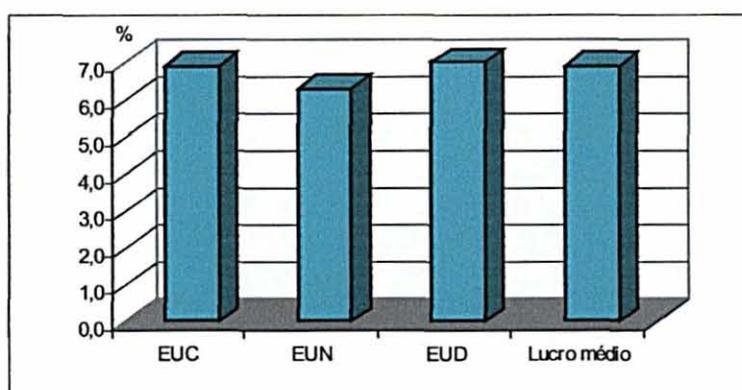


Figura 5.24 – Lucro Proporcionado ao Vendedor - Experimento 3.



As Figuras 5.25, 5.26 e 5.27 apresentam os percentuais das compras efetuadas acima do preço de reserva sobre o total de compras de cada estratégia. Para o experimento 1, Figura 5.25, 71,6% das vendas foram realizadas com o preço final acima do preço de reserva e 28,4% dos produtos foram vendidos pelo preço de reserva. Através desse gráfico verifica-se que a estratégia EUC apresentou o maior percentual de vendas efetuadas acima do preço de reserva, isto ocorreu em 76,5% das compras. Por outro lado, a EUD é a que gerou um maior número de vendas pelo preço de reserva, em 62,5% das compras.

No experimento 2, 65,2% os produtos foram adquiridos com valor acima do preço de reserva e 34,8% dos produtos foram vendidos pelo preço de reserva (Figura 5.26). Este

gráfico mostra que em 72,7% das compras efetuadas através da estratégia EUC os produtos foram adquiridos por valor superior ao preço de reserva.

No experimento 3, 72,7% das vendas foram efetuadas com o preço final acima do preço de reserva e 27,3% dos produtos foram vendidos pelo preço de reserva (Figura 5.27). Através deste gráfico verifica-se que em 76,7% das compras efetuadas através da estratégia EUD os produtos foram adquiridos por valor superior ao preço de reserva.

Considerando a média para todos os experimentos, observa-se que cerca de 70% dos produtos foram vendidos por valor acima do preço de reserva.

Figura 5.25 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 1.

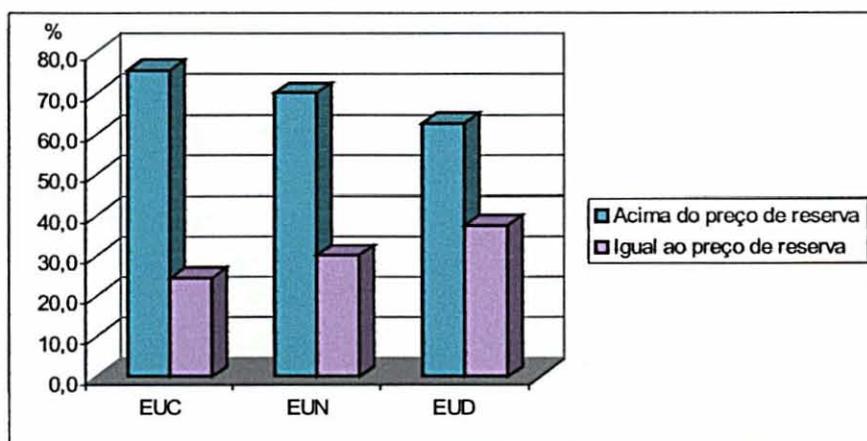


Figura 5.26 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 2.

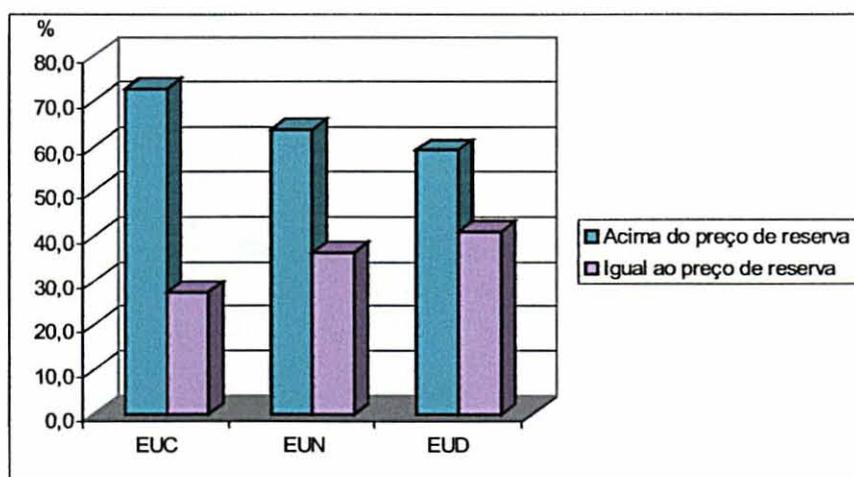
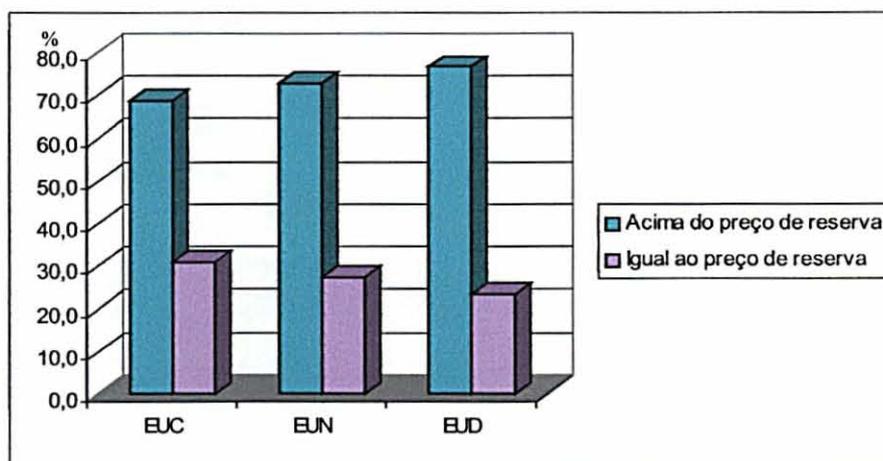


Figura 5.27 – Compras sobre o Total de Compras da Estratégia - Experimento 3.



A Tabela 5.5 apresenta a variação do preço dos três produtos mais vendidos em cada estratégia. Não colocamos nesta tabela o preço mínimo de aquisição dos produtos por ser igual ao preço de reserva. Maior preço é o preço máximo de aquisição do respectivo produto. Preço médio é o preço médio de venda do produto em cada estratégia. Diferença é o percentual da diferença entre o preço de reserva e o preço médio.

A EUN, apesar de obter a segunda maior quantidade de produtos adquiridos com valor acima do preço de reserva, não proporcionou maior lucro ao vendedor. Isto ocorreu, como verificado na Tabela 5.5, porque o preço médio dos produtos adquiridos teve pouca variação em relação ao preço de reserva.

Tabela 5.5 – Variação do Preço.

Estratégia	Produto	Preço reserva	Maior preço	Preço médio	Diferença
EUC	Capital Inicial	24,0	30,5	25,4	6,0%
	Lapiseira Staedler Mars 777	2,2	2,8	2,4	9,1%
	Gun's an Roses	37,0	48,0	40,7	10,0%
EUN	Capital Inicial	24,0	26,4	24,9	3,8%
	Gun's an Roses	37,0	45,0	39,8	7,5%
	Lapiseira Staedler Mars 777	2,2	2,5	2,4	8,6%
EUD	Capital Inicial	24,0	26,9	24,9	3,6%
	Furacão 2000	17,5	22,8	20,1	14,6%
	Gun's an Roses	37,0	47,5	39,5	6,8%

Nos experimentos realizados ocorria alteração do preço de reserva do produto sempre que a primeira oferta do comprador era superior ao preço de reserva. Essa alteração ocorreu em 41,3% das compras realizadas no experimento 1 (Figura 5.28). Para o experimento 2, ocorreu alteração do preço em 24,7% das compras (Figura 5.29) e no experimento 3, conforme mostra o gráfico da Figura 5.30, o preço de reserva foi alterado em 31,1% das compras.

Se não tivéssemos permitido a alteração do preço de reserva (permitir a compra do produto na primeira oferta quando esta fosse superior ao preço de reserva), teríamos impossibilitado a interação com o algoritmo de pechincha por uma fração igual a dos percentuais indicados como “Alterado” nos três gráficos seguintes.

O fato da primeira oferta do comprador ser superior ao preço de reserva é indício de que este não sabia o preço do produto praticado pelo mercado. Tomamos como base para o preço de reserva o valor médio praticado por lojas convencionais na época dos experimentos.

Figura 5.28 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 1.



Figura 5.29 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 2.

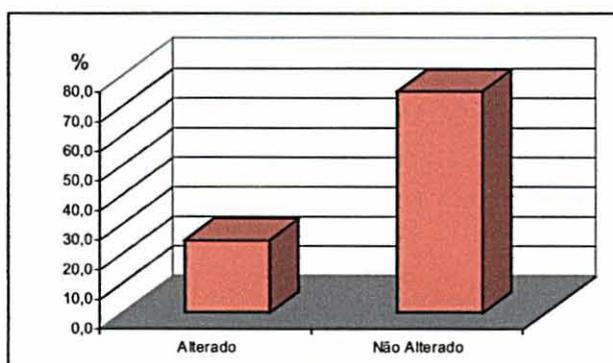
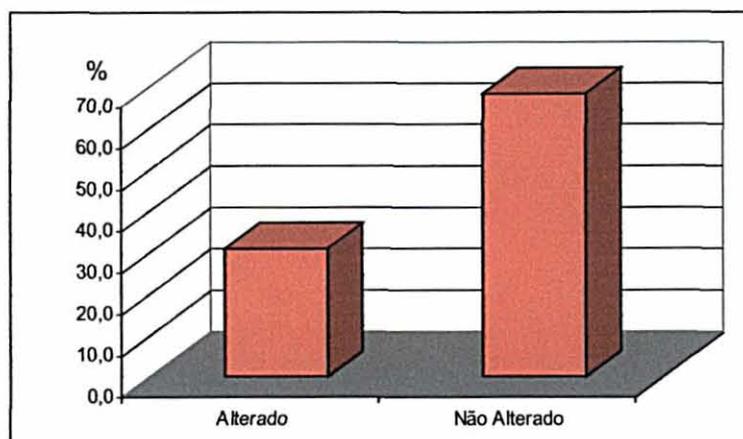


Figura 5.30 – Alteração do Preço de Reserva - Experimento 3.



5.3 Análise dos Questionários

O questionário teve como objetivo avaliar a opinião dos participantes do experimento quanto ao próprio experimento e quanto ao comércio eletrônico em geral. Os dados obtidos através do questionário foram utilizados para análise em conjunto com o arquivo das transações.

O primeiro experimento realizado foi muito bem aceito pela comunidade participante, isto nos motivou a colocar uma questão aberta no questionário utilizado nos experimentos 2 e 3. As opiniões dos participantes foram bastante favoráveis ao experimento realizado (constam nos Anexos B e C). As respostas à questão aberta estão reproduzidas exatamente como escritas pelos participantes. O aumento do número de negociações do experimento 3 em relação ao experimento 1, realizado no mesmo local, mostra a receptividade e a importância que os participantes atribuíram à oportunidade de comprar via Web negociando automaticamente o preço.

Os experimentos realizados mostram que os participantes não compram com frequência através da Internet. Dos participantes do experimento 1, apenas 4,3% compra com frequência pela Internet. Cerca de 54% declara que, apesar de nunca ter comprado, pretende comprar (Figura 5.31). Para o experimento 2, o percentual de compra com frequência foi de 3,6%. 66,1%, apesar de nunca ter comprado, pretende comprar (Figura 5.32). O gráfico da

Figura 5.33 mostra que para o experimento 3, o percentual que participantes que já fizeram compras através da Internet é de 2,7%. 69,9% pretendem comprar, apesar de nunca ter comprado.

O perfil dos participantes em relação a compras através da Internet é bastante similar e mostra basicamente que há um enorme mercado em potencial. Mostra também que o público não tem experiência com compras em comércio eletrônico como anteriormente havíamos assumido. Verificamos também que, apesar de grande percentual dos voluntários participantes do experimento nunca ter feito compras pela Internet, não houve dificuldades em utilizar o *site* do experimento.

Figura 5.31 - Frequência de Compras pela Internet - Experimento 1.

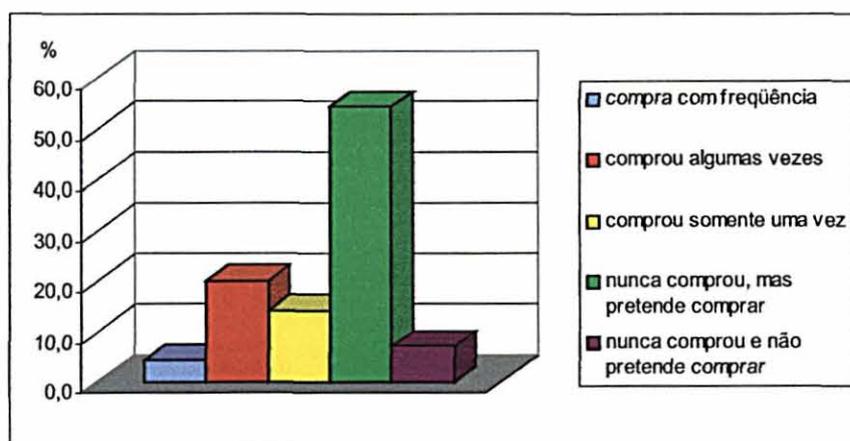


Figura 5.32 – Frequência de Compras pela Internet - Experimento 2.

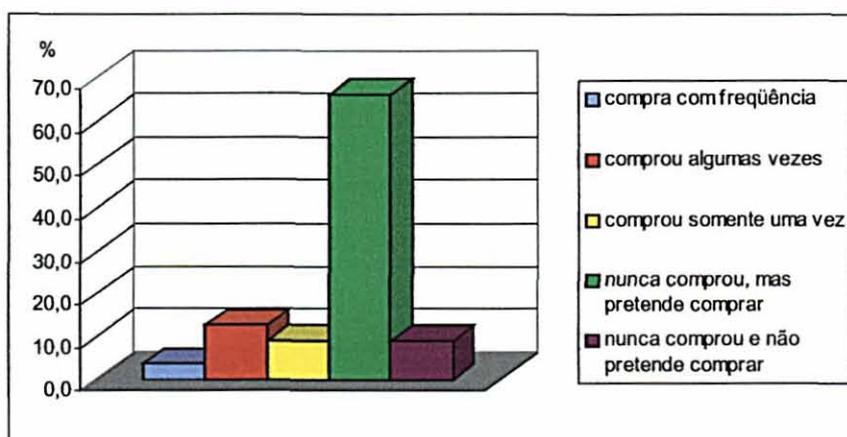
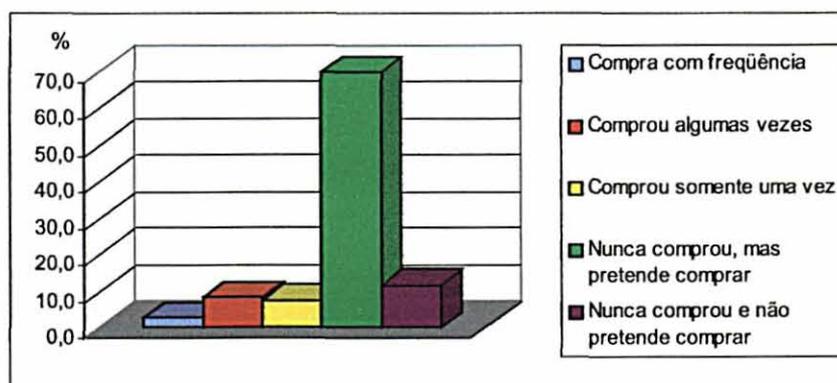


Figura 5.33 - Freqüência de Compras pela Internet - Experimento 3.



Os voluntários foram também questionados sobre seu comportamento em relação à pechincha em compras convencionais. 92,5% dos participantes do experimento 1 afirmaram que pechinham sempre ou eventualmente (Figura 5.34). Para o experimento 2 este percentual é de 89,3%, conforme o gráfico da Figura 5.35 e, para o experimento 3, 93,8% dos participantes diz pechinhar sempre ou eventualmente compras convencionais (Figura 5.36). Para os três experimentos o percentual médio dos que nunca pechinham ficou em 3%.

A porcentagem dos voluntários que pechinha sempre e eventualmente em compras convencionais, nos três experimentos, ficou em 91,9%. Se analisarmos as Tabelas 5.2, 5.3 e 5.4, percebemos que apenas para o experimento 1 houve compra sem negociação. A compra por meio eletrônico incentiva o comprador a pechinhar.

De acordo com as respostas ao questionário, conforme mostrado na Figura 5.37, os homens dizem pechinhar mais em compras convencionais. 49,2% afirmaram que pechinham sempre, enquanto as mulheres dizem pechinhar mais eventualmente, 66,7%.

Figura 5.34 - Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 1.

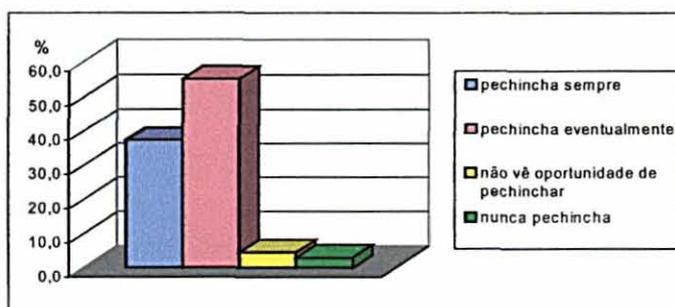


Figura 5.35 – Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 2.

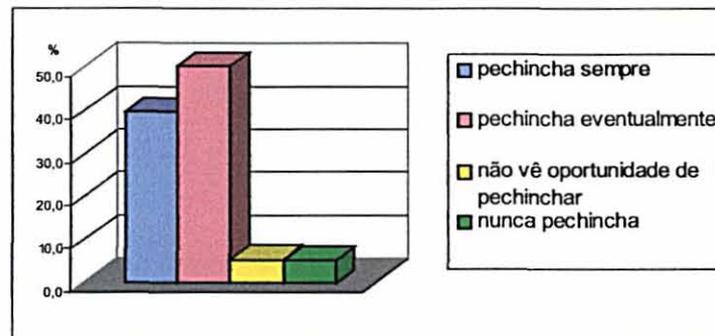


Figura 5.36 – Pechincha em Compras Convencionais - Experimento 3.

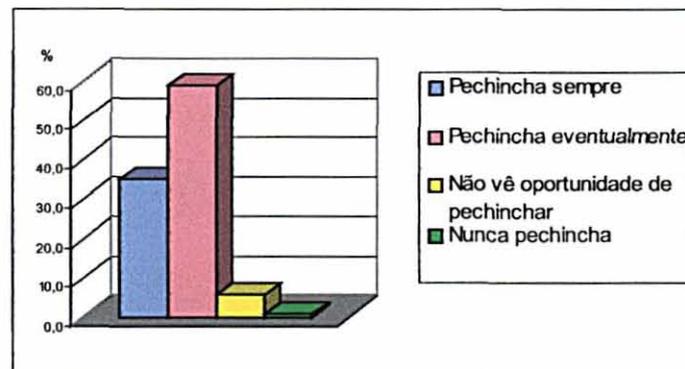
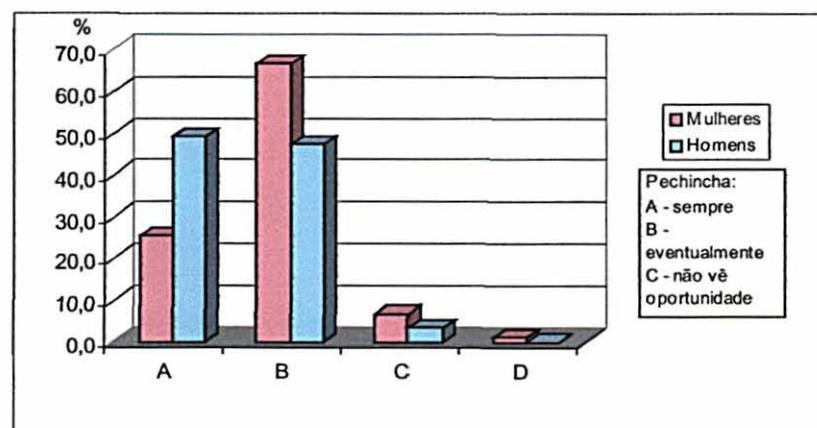


Figura 5.37 – Pechincha em compras Convencionais, por Sexo – Experimento 3.



A avaliação da atratividade da pechincha foi feita perguntando-se aos voluntários se eles retornariam em lojas eletrônicas que oferecessem a opção de pechincha. O resultado é francamente positivo. Cerca de 68%, 67% e 73% responderam afirmativamente para os experimentos 1, 2 e 3, respectivamente. Cerca de 30% dos compradores responderam que talvez retornassem, nos experimentos 1 e 3 e para o experimento 2, 22% deixam em aberto a possibilidade de retorno.

A análise da resposta à questão de retorno a *sites* semelhantes para comprar, por estratégia, mostra que os participantes que experimentaram as estratégias com descontos variáveis (EUC e EUD) mostram-se mais favoráveis ao retorno, para os três experimentos, conforme apresentado nas Figuras 5.38, 5.39 e 5.40.

Figura 5.38 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 1.

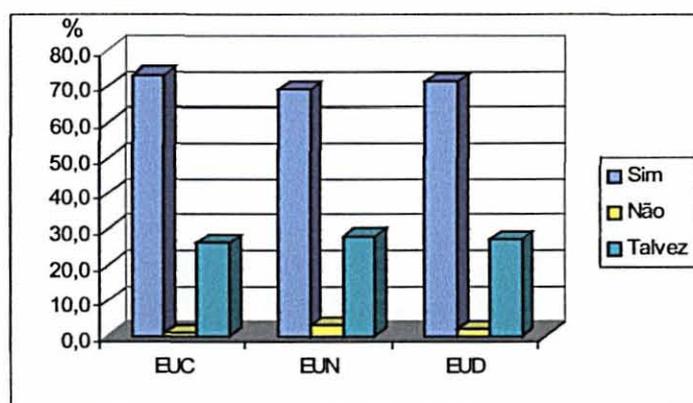


Figura 5.39 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 2.

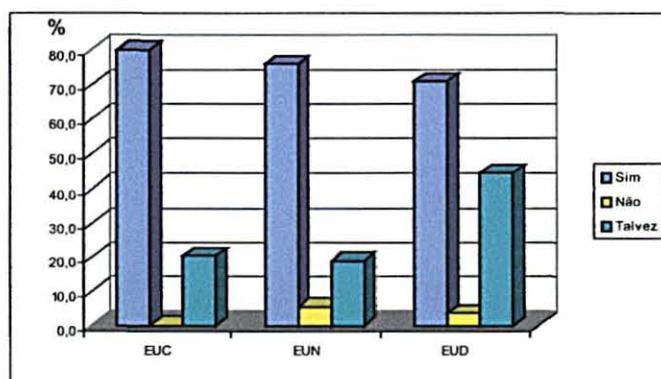
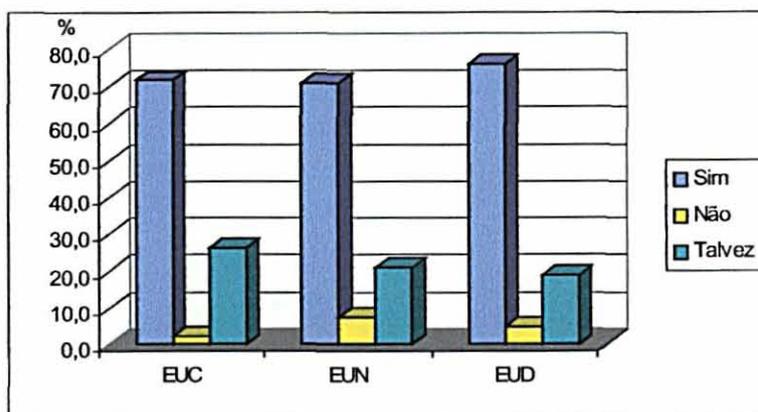


Figura 5.40 - Retorno em Sites Semelhantes para Comprar por Estratégia - Experimento 3.



Os anexos A, B e C trazem as respostas às questões dos questionários. Ressaltamos que não utilizamos todas as questões neste capítulo de resultados. Várias perguntas do questionário eram referentes a compras pela Internet, necessidade de desenvolvimento da Internet e importância do comércio eletrônico. Como centramos a análise dos resultados nas possibilidades das estratégias, julgamos suficientes os dados que apresentamos neste capítulo.

5.4 Resumo dos Resultados

Em relação ao perfil dos voluntários participantes dos experimentos verificamos que os mesmos pertencem aos vários cursos existentes nas Instituições onde os experimentos foram realizados. Isto mostra que o experimento despertou interesse em pessoas de áreas distintas. A variação percentual entre homens e mulheres participantes foi pequena. Verificamos, ainda que os participantes fazem uso freqüente do computador.

Quanto às possibilidades das três estratégias testadas, observamos que todas proporcionaram lucro ao vendedor. Contudo, concluímos que descontos variáveis motivam o comprador a continuar pechinchando. Descontos iguais são os menos motivadores à continuidade de pechincha.

Através do questionário verificamos que o perfil dos participantes dos três experimentos, em relação a compras através da Internet, é bastante similar. O público não

tinha experiência com compras em comércio eletrônico, mas que pretende fazer uso do mesmo. Isso mostra que há mercado promissor para ser explorado. Verificamos também que os participantes não apresentaram dificuldades na utilização do *site* do experimento.

Em resumo, dos resultados obtidos através das transações e do questionário respondido, podemos concluir que *sites* de comércio eletrônico que ofereçam a possibilidade de negociação de preços fornecem ganhos ao comprador e ao vendedor. O comprador ganha ao sentir-se satisfeito pelo fato de ter negociado com o computador. O vendedor ganha com o fato de que nem sempre o comprador negociará até atingir o preço de reserva do produto, proporcionando-lhe lucro.

6 Conclusão e Trabalhos Futuros

Comércio eletrônico possibilita a realização de transações envolvendo a troca de bens ou serviços, entre duas ou mais partes, através da Internet. A Internet tem aberto novas possibilidades ao comprador como, por exemplo, escolher novos mercados, efetuar compras com maior agilidade e personalizar produtos e serviços que pretende comprar. Estas possibilidades têm alterado a natureza tradicional dos negócios. A facilidade para comparar preços e produtos entre fornecedores coloca os compradores em ótima posição de negociação. *Sites* de comércio eletrônico que ofereçam a possibilidade de negociação de preço podem efetivamente contribuir para que as operações de comprar e vender pela Internet se consolidem.

Este trabalho propôs e avaliou um algoritmo para negociação de preços em sites de comércio eletrônico de varejo. O algoritmo foi implementado e testado em um experimento no qual os voluntários efetivamente escolheram produtos de seus interesses, compraram e pagaram pelos produtos. As negociações efetuadas e o questionário respondido pelo comprador, quando da finalização do processo de compra, foram registrados e analisados. Estes dados foram utilizados na análise das questões de pesquisa que serviram de embasamento às conclusões do trabalho.

Os objetivos propostos foram atingidos. A primeira e mais importante contribuição deste trabalho é a proposta de um algoritmo de negociação, e a investigação e discussão sobre os parâmetros deste algoritmo. Os trabalhos encontrados na literatura sobre negociação, mesmo os experimentais, não apresentam o algoritmo utilizado, nem discutem todos os parâmetros envolvidos. Apesar de aparentemente simples, a definição destes parâmetros apresenta sutilezas que, se não forem bem entendidas e programadas, podem interferir negativamente no processo de negociação. As pessoas têm um modelo mental do processo de negociação, interagem com o sistema baseadas neste modelo e esperam que o sistema responda de acordo com esse modelo. Assim, do nosso conhecimento, esse é o primeiro trabalho que apresenta e discute uma proposta para algoritmo de negociação de preço.

Outra contribuição importante é a apresentação de resultados de experimentos de compra e venda real, e não simulada, feitos através de negociação com o algoritmo implementado. Os resultados destes experimentos têm grande valor porque seus participantes realmente pagaram pelos produtos com seus próprios recursos. Essa situação caracteriza compra real, e é uma situação completamente diferente de uma simulação de compra, ou mesmo de uma situação na qual os recursos fossem providos pelos organizadores. O valor dos resultados está exatamente no fato de que são resultados de negociações reais. Além disso, o número de participantes e de negociações é significativo, e os registros das transações podem ser utilizados para gerar modelos do comportamento dos clientes na negociação.

Os resultados confirmam a hipótese inicial de que a pechincha traz ganhos para cliente e vendedor. Os clientes se mostraram bastante satisfeitos com o experimento e confirmaram sua potencialidade como atrativo importante em lojas eletrônicas. As vendas apresentaram lucro em todas as estratégias utilizadas. Os resultados francamente favoráveis incentivam fortemente a implementação da opção de pechincha nas lojas eletrônicas.

Uma restrição dos trabalhos experimentais com voluntários é o custo da organização e realização dos experimentos, o que torna difícil a realização de um número grande de experimentos que seriam importantes para testar mais opções de parâmetros. Por exemplo, o número máximo de rodadas de negociação no nosso experimento foi sempre dez, e testamos apenas três funções de decaimento de preço.

As compras eletrônicas são ainda largamente não automatizadas, o que revela vários caminhos para pesquisa futura. O mais imediato seria a utilização dos registros das transações para a criação de um modelo de interação do comprador com o sistema de pechincha. Este modelo seria útil para identificar classes de clientes e também para gerar carga em sistemas de comércio eletrônico para diversos fins, por exemplo, avaliação de desempenho e simulações com valores diferentes dos parâmetros do algoritmo de pechincha.

Outra pesquisa importante é a avaliação do impacto do algoritmo de pechincha no desempenho dos servidores de comércio eletrônico, em especial quanto à utilização de recursos de processamento e o aumento do tempo da transação devido à negociação.

Para maior automatização do processo de negociação, devem ser estudadas formas de definir dinamicamente o preço de reserva e os descontos em função de fatores como a relação entre oferta e procura, preço da concorrência e custo do produto. Novas funções de

decaimento de preço, bem como maior flexibilidade para o número máximo de rodadas de negociação por compra são também questões a serem investigadas.

ANEXO A

Dados obtidos do questionário – Experimento 1

Experimento 1

Local: CEFET Unidade de Pato Branco

Data: Dezembro de 2000

Universo de pesquisa: 67 questionários respondidos

1) Qual é sua faixa etária?

	Em %
até 20 anos	33,3
de 21 a 30 anos	60,9
de 31 a 40 anos	4,4
de 41 a 50 anos	0,0
acima de 50 anos	1,5
Total	100,0

2) Qual o seu sexo

	Em %
masculino	58,0
feminino	42,0
Total	100,0

3) Formação Escolar (mesmo que cursando)

	Em %
Administração	1,5
Ciências Contábeis	1,5
Informática ou Processamento de Dados	89,9
Curso de Tecnologia	5,6
Outro	1,5
Total	100,0

4) Com que frequência você utiliza o computador?

	Em %
várias vezes ao dia	92,5
uma vez por dia	4,5
3 vezes por semana	1,5
1 vez por semana	1,5
eventualmente	0,0
quase nunca	0,0

Total	100,0
-------	-------

5) Qual a sua PRINCIPAL finalidade no uso do computador?

	Em %
exercer atividade profissional (usuário de aplicativos específicos)	75,4
realizar trabalhos escolares (edição de textos, gráficos, relatórios)	11,6
lazer	7,3
navegar na Internet	4,4
outro	1,5
Total	100,0

6) Numere, de 1 a 5, os fatores listadas abaixo para a finalidade de seu uso da Internet. Sendo 1 para o item mais importante até 5 para o menos importante

	1	2	3	4	5	Total
lazer	5,4	10,8	21,6	40,5	21,6	100,0
educação (pesquisa, acesso a noticiários)	4,4	47,8	30,4	14,5	2,9	100,0
bate-papo	26,8	26,8	4,2	12,7	29,6	100,0
compras e/ou busca de informações sobre produtos	10,0	15,7	28,6	28,6	17,1	100,0
trabalho/negócios	4,3	52,9	25,7	10,0	7,1	100,0
passatempo	18,6	5,7	11,4	42,9	21,4	100,0
busca de informações pessoais	6,4	23,8	27,0	34,9	7,9	100,0

7) Sobre compras na Internet, você:

	Em %
compra com freqüência	4,3
comprou algumas vezes	20,0
comprou somente uma vez	14,3
nunca comprou, mas pretende comprar	54,3
nunca comprou e não pretende comprar	7,1
Total	100,0

8) Considere as seguintes situações para avaliação de compra pela Internet. Para cada item uma resposta de acordo com a seguinte escala:

- 1 = concordo plenamente
- 2 = concordo
- 3 = nem concordo nem discordo
- 4 = discordo
- 5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
comprar pela Internet economiza tempo	31,9	40,6	13,0	5,8	8,7	100,0
comprar pela Internet possibilita maior variedade de escolha de produtos e serviços	2,1	6,4	36,2	53,2	2,1	100,0
é mais barato comprar produtos e serviços pela Internet do que pelas lojas convencionais	7,0	18,3	33,8	36,6	4,2	100,0
comprar pela Internet faz o meu estilo de vida	5,7	14,3	24,3	38,6	17,1	100,0
comprar pela Internet é compatível com a minha atividade profissional	14,1	46,5	19,7	14,1	5,6	100,0
atualmente, ainda é difícil comprar pela Internet	14,3	44,3	21,4	14,3	5,7	100,0
comprar pela Internet não requer uso de cartão de crédito	12,9	47,1	20,0	14,3	5,7	100,0
comprar pela Internet é novidade e eu gosto de novidade	12,7	47,9	19,7	14,1	5,6	100,0

9) Considere as seguintes situações para avaliação de comprar pela Internet. Avalie cada situação, atribuindo um valor de 1 a 5, sendo 1 para o item que você considera mais importante até 5 para o item menos importante.

	1	2	3	4	5	Total
forma de pagamento (insegurança para usar cartão de crédito)	50,0	24,3	8,6	7,1	10,0	100,0
não poder negociar (pechinchar)	21,4	32,9	17,1	15,7	12,9	100,0
dificuldade de devolução de produtos adquiridos	31,4	27,1	20,0	14,3	7,1	100,0
insegurança quanto a entrega	35,7	24,3	18,6	14,3	7,1	100,0
comprar um produto sem "contato físico" com o mesmo	21,4	18,6	22,9	12,9	24,3	100,0

10) Em uma situação real de compra, você:

	Em %
pechincha sempre	37,3
pechincha eventualmente	55,2
não vê oportunidade de pechinchar	4,5
nunca pechincha	3,0
Total	100,0

11) Você sabe quanto custa no mercado o produto que você adquiriu?

	Em %
não	54,0
sim	46,0
Total	100,0

Dos que indicaram o preço

	Em %
preço indicado igual ao preço de reserva	6,9
preço indicado maior que o preço de reserva	37,9
preço indicado menor que o preço de reserva	55,2
Total	100,0

12) Você ficou satisfeito com a compra que você fez há pouco. Utilize a escala a seguir para responder:

1 = muito insatisfeito até 5 = muito satisfeito

	1	2	3	4	5	Total
grau de satisfação para a compra que você fez	11,4	18,6	28,6	18,6	22,9	100,0

13) Você voltaria em sites deste tipo para comprar outros produtos?

	Em %
não	68,2
sim	1,5
talvez	30,3
Total	100,0

14) Os itens a seguir deverão ser respondidos com base no procedimento de compra que você fez há pouco. Selecione o grau que melhor corresponde a sua opinião sobre cada um dos itens.

Utilize a seguinte escala para indicar o grau:

1 = concordo plenamente

2 = concordo

3 = nem concordo nem discordo

4 = discordo

5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
a possibilidade de negociar o preço com o computador aumenta a satisfação de quem compra	32,4	42,3	4,2	11,3	9,9	100,0
a possibilidade de negociar o preço torna o procedimento de compra mais interessante	40,0	48,6	1,4	5,7	4,3	100,0
um <i>site</i> de comércio eletrônico que oferece possibilidade de negociar o preço é mais atrativo	50,0	34,3	1,4	8,6	5,7	100,0
um <i>site</i> de comércio eletrônico que ofereça a possibilidade de negociar o preço aumenta a probabilidade do comprador retornar ao <i>site</i> para	41,3	38,1	9,5	4,8	6,4	100,0

comprar						
gostei de pechinchar em uma compra eletrônica	42,3	38,0	8,5	4,2	7,0	100,0
acho que a opção de pechincha em lojas eletrônicas contribui para torná-las mais semelhantes às lojas tradicionais	43,7	36,6	8,5	4,2	7,0	100,0
a possibilidade de pechincha é muito importante para lojas eletrônicas	42,9	37,1	8,6	4,3	7,1	100,0
a função de pechincha me fez gostar de fazer uma compra eletrônica	41,4	38,6	8,6	4,3	7,1	100,0
acredito que posso me beneficiar da existência da função de pechincha em lojas eletrônicas	44,3	37,1	7,1	4,3	7,1	100,0
a satisfação de poder negociar foi maior que a preocupação em atingir o preço mínimo do produto	44,3	35,7	8,6	4,3	7,1	100,0
em termos gerais, fiquei satisfeito com a possibilidade de pechinchar em uma compra eletrônica	45,7	37,1	5,7	4,3	7,1	100,0
é melhor negociar o preço com o computador	44,3	37,1	7,1	4,3	7,1	100,0
é melhor negociar o preço com um vendedor	42,9	37,1	8,6	4,3	7,1	100,0

15) Utilizando a seguinte escala:

1 = mais baixa necessidade de desenvolvimento até

5 = mais alta necessidade de desenvolvimento.

Selecione a alternativa que melhor corresponde a sua opinião, quanto à necessidade de desenvolvimento, para que Internet efetivamente se estabeleça como meio para comprar e vender.

	1	2	3	4	5	Total
Possibilidade de poder negociar (pechinchar) com o computador	11,4	8,6	12,9	37,1	30,0	100,0
segurança quanto ao pagamento	8,6	10,0	14,3	12,9	54,2	100,0
prazo de entrega	6,0	14,9	17,9	16,4	44,8	100,0
garantia de entrega do produto efetivamente comprado (modelo, características, marca...)	5,7	8,6	12,9	18,6	54,2	100,0

16) Os itens a seguir deverão ser respondidos com base na sua opinião sobre compras pela Internet.

Utilize a seguinte escala para indicar o grau:

1 = concordo plenamente

2 = concordo

3 = nem concordo nem discordo

4 = discordo

5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
comércio eletrônico será amplamente utilizado em futuro próximo (será a forma padrão de comprar e vender)	51,4	38,6	4,3	4,3	1,4	100,0
as pessoas farão cada vez mais compras pela Internet	54,3	37,1	2,9	4,3	1,4	100,0
para fazer compras é importante o contato pessoal com um vendedor	14,3	20,0	12,9	44,3	8,6	100,0
sair de casa para fazer compras é melhor do que comprar de casa pelo computador	21,4	15,7	21,4	35,7	5,7	100,0
comprar um produto e tê-lo imediatamente (em vez de esperar pela entrega) é muito importante para mim	32,4	28,2	22,5	15,5	1,4	100,0

ANEXO B

Dados obtidos do questionário – Experimento 2

Experimento 2

Local: Faculdade Materdei

Data: Março de 2001

Universo de pesquisa: 63 questionários respondidos

1) Qual é sua faixa etária?

	Em %
até 20 anos	61,4
de 21 a 30 anos	24,6
de 31 a 40 anos	7,0
de 41 a 50 anos	7,0
acima de 50 anos	0,0
Total	100,0

2) Qual o seu sexo

	Em %
masculino	47,6
feminino	52,4
Total	100,0

3) Formação Escolar (mesmo que cursando)

	Em %
Gestão de Negócios	1,8
Turismo	26,8
Comércio Exterior	28,6
Sistemas de Informação	41,0
Outro	1,8
Total	100,0

4) Com que frequência você utiliza o computador?

	Em %
várias vezes ao dia	52,6
uma vez por dia	8,8
3 vezes por semana	14,0
1 vez por semana	1,8
eventualmente	15,8
quase nunca	7,0

Total	100,0
-------	-------

5) Sobre compras na Internet, você:

	Em %
compra com frequência	3,6
comprou algumas vezes	12,5
comprou somente uma vez	8,9
nunca comprou, mas pretende comprar	66,1
nunca comprou e não pretende comprar	8,9
Total	100,00

6) Considere as seguintes situações para avaliação de compra pela Internet. Para cada item selecione uma resposta de acordo com a seguinte escala:

- 1 = concordo plenamente
- 2 = concordo
- 3 = nem concordo nem discordo
- 4 = discordo
- 5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
comprar pela Internet economiza tempo	40,0	49,1	10,9	0,0	0,0	100,0
comprar pela Internet possibilita maior variedade de escolha de produtos e serviços	10,9	45,5	41,8	1,8	0,0	100,0
comprar pela Internet é mais barato	10,9	10,9	52,7	18,2	7,3	100,0
comprar pela Internet faz o meu estilo de vida	5,6	16,7	29,6	35,2	13,0	100,0
comprar pela Internet é compatível com a minha atividade profissional	9,1	30,9	16,4	40,0	3,6	100,0
atualmente, ainda é difícil comprar pela Internet	5,6	18,5	31,5	29,6	14,8	100,0
comprar pela Internet não requer uso de cartão de crédito	1,8	9,1	27,3	40,0	21,8	100,0
comprar pela Internet é novidade e eu gosto de novidade	21,8	25,5	25,5	23,6	3,6	100,0

7) Em uma situação real de compra, você:

	Em %
pechincha sempre	39,3
pechincha eventualmente	50,0
não vê oportunidade de pechinchar	5,4
nunca pechincha	5,3
Total	100,0

8) Você sabe quanto custa no mercado o produto que você adquiriu?

	Em %
não	41,0
sim	59,0
Total	100,0

9) Você voltaria em sites deste tipo para comprar outros produtos?

	Em %
não	3,8
sim	62,2
talvez	34,0
Total	100,0

10) Os itens a seguir deverão ser respondidos com base no procedimento de compra que você fez há pouco. Selecione o grau que melhor corresponde a sua opinião sobre cada um dos itens.

Utilize a seguinte escala para indicar o grau:

1 = concordo plenamente

2 = concordo

3 = nem concordo nem discordo

4 = discordo

5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
a possibilidade de negociar o preço com o computador aumenta a satisfação de quem compra	3,8	45,3	24,5	13,2	13,2	100,0
a possibilidade de negociar o preço torna o procedimento de compra mais interessante	11,1	57,4	3,7	20,4	7,4	100,0
um <i>site</i> de comércio eletrônico que oferece possibilidade de negociar o preço é mais atrativo	20,4	46,3	11,1	13,0	9,3	100,0
um <i>site</i> de comércio eletrônico que ofereça negociação de preço aumenta a probabilidade do comprador retornar ao <i>site</i> para comprar	15,1	50,9	7,5	15,1	11,3	100,0
acho que a opção de pechincha em lojas eletrônicas contribui para torná-las mais semelhantes às lojas tradicionais	3,8	50,0	15,4	23,1	7,7	100,0
a satisfação de poder negociar foi maior que a preocupação em atingir o preço mínimo do produto	32,7	15,4	17,3	7,7	26,9	100,0
em termos gerais, fiquei satisfeito com a	15,1	49,1	15,1	13,2	7,5	100,0

possibilidade de pechinchar em uma compra eletrônica						
é melhor negociar o preço com o computador do que com o vendedor	19,3	19,2	25,0	23,0	13,5	100,0
para fazer compras é importante o contato pessoal com um vendedor	34,6	11,5	34,6	0,0	19,2	100,0
sair de casa para comprar é melhor do que comprar de casa pelo computador	15,4	19,2	38,5	21,2	5,8	100,0
comprar um produto e tê-lo imediatamente (em vez de esperar pela entrega) é muito importante para mim	15,1	28,3	28,3	22,6	5,7	100,0

11 - No espaço a seguir coloque comentários que achar necessários sobre o procedimento de compra efetuado.

1. No momento não tenho oportunidade de comprar pela internet, mas teria medo.
2. Anda não tenho opinião formada pois é a primeira vez que faço compras pelo comércio eletrônico
3. Uma ótima comodidade, mas discordo com a demora da entrega do produto, pois para mim "comprei, levei
4. Gosto de comprar conversando com gente que conheça o produto que está vendendo
5. Os descontos tem que ser maior, pelo menos.
6. BAh... poderia ter comprado por menos neh... mas tudo bem gun's em roses vale.
7. muito massa...
8. Facilidade e rapidez
9. Eu acho que os descontos deveriam ser mais viáveis, para facilitar a compra de produtos de seu *site*.
10. é muito bom os negócios de pechincha... e compras on-line é muito fera

ANEXO C

Dados obtidos do questionário – Experimento 3

Experimento 3

Local: CEFET Unidade de Pato Branco

Data: Março de 2001

Universo de pesquisa: 146 questionários respondidos

1) Qual é sua faixa etária?

	Em %
até 20 anos	84,7
de 21 a 30 anos	13,3
de 31 a 40 anos	1,3
de 41 a 50 anos	0,0
acima de 50 anos	0,7
Total	100,0

2) Qual o seu sexo

	Em %
masculino	59,0
feminino	41,0
Total	100,0

3) Formação Escolar (mesmo que cursando)

	Em %
Administração	20,5
Ciências Contábeis	23,3
Informática ou Processamento de Dados	2,1
Agronomia	8,9
Ensino Médio	44,5
Outro	0,7
Total	100,0

4) Com que frequência você utiliza o computador?

	Em %
várias vezes ao dia	41,1
uma vez por dia	9,6
3 vezes por semana	13,7
1 vez por semana	3,4
eventualmente	18,5
quase nunca	13,7

Total	100,0
-------	-------

5) Sobre compras na Internet, você:

	Em %
compra com frequência	2,7
comprou algumas vezes	8,2
comprou somente uma vez	7,5
nunca comprou, mas pretende comprar	69,9
nunca comprou e não pretende comprar	11,6
Total	100,0

6) Considere as seguintes situações para avaliação de compra pela Internet. Para cada item selecione uma resposta de acordo com a seguinte escala:

- 1 = concordo plenamente
- 2 = concordo
- 3 = nem concordo nem discordo
- 4 = discordo
- 5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
comprar pela Internet economiza tempo	37,8	46,6	10,8	3,4	1,4	100,0
comprar pela Internet possibilita maior variedade de escolha de produtos e serviços	15,5	38,5	35,8	8,8	1,4	100,0
comprar pela Internet é mais barato	5,4	12,9	54,4	22,4	4,8	100,0
comprar pela Internet faz o meu estilo de vida	4,1	12,3	32,9	37,0	13,7	100,0
comprar pela Internet é compatível com a minha atividade profissional	10,4	18,1	34,0	27,1	10,4	100,0
atualmente, ainda é difícil comprar pela Internet	11,7	24,8	22,8	29,7	11,0	100,0
comprar pela Internet não requer uso de cartão de crédito	5,5	11,6	30,8	34,9	17,1	100,0
comprar pela Internet é novidade e eu gosto de novidade	22,5	37,3	22,5	13,4	4,2	100,0

7) Em uma situação real de compra, você:

	Em %
pechincha sempre	34,9
pechincha eventualmente	58,9
não vê oportunidade de pechinchar	5,5
nunca pechincha	0,7
Total	100,0

8) Você sabe quanto custa no mercado o produto que você adquiriu?

	Em %
não	32,9
sim	67,1
Total	100,0

9) Você voltaria em sites deste tipo para comprar outros produtos?

	Em %
não	4,9
sim	63,4
talvez	31,7
Total	100,0

10) Os itens a seguir deverão ser respondidos com base no procedimento de compra que você fez há pouco. Selecione o grau que melhor corresponde a sua opinião sobre cada um dos itens.

Utilize a seguinte escala para indicar o grau:

1 = concordo plenamente

2 = concordo

3 = nem concordo nem discordo

4 = discordo

5 = discordo totalmente

	1	2	3	4	5	Total
a possibilidade de negociar o preço com o computador aumenta a satisfação de quem compra	27,9	34,7	12,9	15,6	8,8	100,0
a possibilidade de negociar o preço torna o procedimento de compra mais interessante	27,6	43,4	10,3	10,3	8,3	100,0
um site de comércio eletrônico que oferece possibilidade de negociar o preço é mais atrativo	32,2	30,1	15,1	9,6	13,0	100,0
um site de comércio eletrônico que ofereça negociação de preço aumenta a probabilidade do comprador retornar ao site para comprar	25,2	44,2	12,2	12,2	6,1	100,0
acho que a opção de pechincha em lojas eletrônicas contribui para torná-las mais semelhantes às lojas tradicionais	14,4	47,3	22,6	7,5	8,2	100,0
a satisfação de poder negociar foi maior que a preocupação em atingir o preço mínimo do produto	8,3	38,6	24,8	21,4	6,9	100,0
em termos gerais, fiquei satisfeito com a possibilidade de pechinchar em uma compra eletrônica	14,5	53,8	11,7	14,5	5,5	100,0
é melhor negociar o preço com o computador do que com o vendedor	26,7	28,1	9,6	25,3	10,3	100,0
para fazer compras é importante o contato pessoal	21,7	32,2	6,3	31,5	8,4	100,0

com um vendedor						
sair de casa para comprar é melhor do que comprar de casa pelo computador	24,3	35,1	10,1	21,6	8,8	100,0
comprar um produto e tê-lo imediatamente (em vez de esperar pela entrega) é muito importante para mim	16,0	38,9	20,8	15,3	9,0	100,0

11 - No espaço a seguir coloque comentários que achar necessários sobre o procedimento de compra efetuado.

1. A pechincha é muito interessante para sites de comércio eletrônico
2. MUITO PRATICO
3. Para mim, o computador so faltava falar
4. A novidade é diferente e isto é bom.
5. Achei muito bom.
6. ótimo e muito pratico e fica mais fácil assim pechinchar
7. muito interessante pois assim as pessoas economizam tempo
8. deveria haver maior discriminação dos itens
9. Além de economizar tempo que levaria para encontrar o produto, pagar somente o que está podendo, muito bom!!!
10. Um *site* que ofereça a modalidade de compras certamente será muito mais atrativo
11. A possibilidade de pechinchar é muito importante e possibilita o comprador testar suas habilidades de negociar
12. Acredito sim, que pechinchar pode mudar a forma como vemos comércio eletrônico
13. É uma forma de facilitar as comprar
14. e importante a compra pela internet e pechincha a torna ainda mais interessante
15. Ei ves da penchinshop são muito legais
16. é uma forma bem interessante de comprar
17. Incluir ofertas de produtos no *site* também auxiliaria para tornar mais interessante
18. Se eu preciso do produto compro, mas poder pagar menos é muito bom
19. a possibilidade de negociar o preço é bem interessante
20. Achei muito interessante pois é possível testar a capacidade da gente negociar o que nem sempre fazemos com um vendedor de verdade.
21. Adorei o *site* de compras e achei superinteressante
22. esse *site* é muito bom, essa opção de pechincha é super legal.
23. Achei interessante essa compra
24. talvez seja melhor ter o produto imediatamente ao comprar, mas poder negociar com o computador é bem interessante.
25. Com certeza pode ser muito importante para o desenvolvimento do comércio eletrônico
26. PARA MELHORAR A COMPRA, SERIA IMPORTANTE TER MAIS PRODUTOS PARA CENDER
27. achei muito legal e, "as vezes temos vergonha" de pechinchar com um vendedor e com o computador não.
28. TEM QUE TER MAIS VARIEDADES DE PRODUTOS
29. Gostei muito da ideia de poder negociar com o computador
30. Não tenho opinião sobre o caso
31. :)

32. acho que pechinchar deste jeito e o mesmo que conseguir acertar o preso minimo ja estipulado
33. ACHEI BOM ACHEI BOM
34. sei la
35. coloquem mais produtos
36. cidade, nome
37. hfhjykigtfnjnjhffjk
38. soh tem cd podre
39. Achei que a negociação poderia ter sido menos mecanica (robótica), colocando assim mais comentários sobre o produto e assim tentando convenser o comprador da boa qualidade do produto pelo falo dele estar valendo aquilo.
40. *site* estabelece um preco minimo o que vai acabar se tornando obvio para o cliente
41. Acho que esta muito bom assim.
42. ENTREGAR O PRODUTO COMPRADO O MAIS RÁPIDO POSSIVÉL, APRESENTAR MAIOR VARIEDADE DE PRODUTOS.
43. bom procedimento
44. E satisfatorio para quem nao tem muito tempo disponivel para compras sem sair de casa.
45. É IMPORTANTE A COMPRA PELA INTERNET PARA PESSOAS QUE NÃO DISPÕE DE TEMPO. HÁ UMA DIVERSIDADE DE OPÇÕES E, DE QUEBRA, AINDA PODE PECHINCHAR.
46. bom
47. valor ofertado o programa deve entender quando voce digita um numero inteiro ou não esse detalhe é importante pois agiliza mais a compra . Sou programador e acho que para este software só falta acertar este detalhe que não é dificil . O restante do *site* está excente.
48. -----
49. É muito loko e legal!!pode crê!!!mas eu queria de grátis!!!
50. Muito legal essa maneira de realizar compras. Deve-se sempre investir nessa forma de comércio.
51. Muito bom
52. esse *site* de compras é muito legal, mas, deveria ser aumentada a variedade de ítems a negociar.
53. procedimento é rápido e fácil, mas não se restringe somente a isso, também devemos verificar se a loja virtual entrega seus produtos no prazo estipulado, para não dar dor de cabeça aos seus clientes.
54. sem dúvida nos tempos que estamos hoje facilita bem mais nossas vidas, principalmente quem trabalha e estuda.
55. muito legal.
56. é um processo interessante, pois facilita a compra e as condições para o cliente.
57. Achei muito legal!
58. foi interessante poder comprar e pechinchar até por fazia tempo que não comprava e muito menos pechinchava

Referências Bibliográficas

- 1 Albrecht, K. e Albrecht, S., **Agregando Valor à Negociação**, São Paulo: Makron Books, 1995.
- 2 Bui, T. M., Jarke, M. e Shakun, M., *Non-cooperation in Group Decision Support Systems: Many Problems and Some Solutions*, **Journal of Management Science and Cybernetics**, vol. 18, nº 1-2, 1989.
- 3 Chaudhury, A., Rao, H. R. e Rathnam, S., *Conference proceedings on Organizational computing systems What Can Computer Programs Do to Facilitate Negotiation Process?*, 1991, pp. 269 – 284.
- 4 Darke, P. R., Feedman, J. L., e Chaken, S., *Percentage Discounts, Initial Price e Bargaining Hunting: a Heuristics-Systematic Approach to Price Search Behavior*, **Journal of Applied Social Psychology**, vol. 80, nº 5, 1995.
- 5 Ferraro, A., **Electronic Commerce: the Issues and Challenges to Dreating Trust and a Positive Image in Consumer Sales on the World Wide Web**, University of Illinois at Chicago University Library, 1999.
- 6 Foner, L. *What's an Agent, Anyway? A Sociological Case Study*, **White Paper, Agents Memo 93-01**, Agents Group MIT Media Lab., maio de 1993, pp. 1-40, disponível em <http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/alife-journal.ps>.
- 7 Fouraker, L. E., e Siegel, S., **Bargaining Behavior**, New York: Greenwood Publishing Group, 1977.
- 8 Garcia, A. de e Nascente, A. **Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa Caldas Aulete**, 2ª edição, Rio de Janeiro: Delta, 1970, p. 453.
- 9 Green, S. et al., **Software Agents: a Review**, Computer Science Department, The University of Dublin, Trinity College, Ireland, maio de 1997, disponível em http://www.cs.tcd.ie/research_groups/aig/iag/pubreview.ps.gz.
- 10 Harnett, D. L. e Cummings, L. L., **Bargaining Behavior: an International Study**, Houston, Texas: Dame Publications Inc., 1980.
- 11 Kahneman, D. e Tversky, A., *Prospect Theory: an Analisis of Decision Under Risk*, **Econometrica**, vol. 47, 1979.
- 12 Kersten, G. E. e Noronha, S. J. *WWW-based negotiation support: design, implementation, and use*. **Decision Support Systems**, vol. 25, 19 de janeiro de 1999, pp. 135-154.
- 13 Kotler, P. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**, São Paulo: Editora Atlas, 1993.
- 14 Kumar, M. e Feldman, S. I., *Business Negotiations on the Internet*, **Technical Papers, IBM Institute of Advanced Commerce**, 11 de março de 1998.

- 15 Laing, Ting-Peng e Doong, Her-Sem, *Effect of Bargaining in Electronic Commerce*, **International Journal of Electronic Commerce**, M. E. Sharpe Inc., New York, Spring 2000, março de 2000.
- 16 Lashkari, Y., Metral, M., Maes, P., **Collaborative Interface Agents**, *Conference of the American Association for Artificial Intelligence*, Seattle, Washington, agosto de 1994, disponível em <http://agents.www.media.mit.edu/groups/agents/publications>.
- 17 Lee, H. G., *Do Electronic Marketplaces Lower the Price of Goods?*, **Communications of the ACM**, vol. 41, nº 1, janeiro de 1998, pp. 73-80.
- 18 Lieberman, H., **Letizia: an Agent that Assists Web Browsing**, *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Montreal, Canadá, agosto de 1995, disponível em <http://lieber.www.media.mit.edu/people/lieber/lieberary/Letizia/Letizia.html>.
- 19 Linhart, P. B., Radner, R. e Satterthwaite, M. A., **Bargaining with Incomplete Information**, San Diego: Academic Press, 1992.
- 20 Livesey F. **Formação de Preço**. São Paulo: Saraiva, 1978.
- 21 Maes, P. *Agents that Reduce Work and Information Overload*, **Communications of the ACM**, vol. 37, nº 7, julho de 1994, pp. 30-40.
- 22 Maes, P. *Modeling Adaptive Autonomous Agents*, **Artificial Life Journal**, C. Langton, vol. 1, nº 1 e 2, MIT Press, 1994.
- 23 Maes, P., Guttman, R. H, e Moukas, A. G., *Agents that Buy and Sell*, **Communications of the ACM**, vol. 42, nº 3, março de 1999, pp. 81-91.
- 24 Matwin, S., Szapiro T. e Haigh, K., *IEEE Transaction on System, Man and Cybernetics: Genetic Algorithms Approach to a Negotiation Support System*, vol 21. nº 1, janeiro/fevereiro de 1981, pp.102 a 114.
- 25 Oliver, J. R., *A Machine Learning Approach to Automated Negotiation and Prospects for Electronic Commerce*, **Journal of Management Information Systems**, vol. 13, nº 3, Winter 1996, pp. 126-164.
- 26 Oliver, J. R., **On Artificial Agents for Negotiation in Electronic Commerce**, Tese de Doutorado, The Wharton School, University of Pennsylvania, 1996, disponível em <http://opim.wharton.upenn.edu/~oliver27>.
- 27 Raiffa, H. M., **The Art and Science of Negotiation**, Harvard University Press, 1982.
- 28 Rangaswamy, A. e Shell, R., *Using computers to realize joint gains in negotiations: toward and electronic bargaining table*, **Management Science**, 1996.
- 29 Rangel, J., *O Web Marketing no Processo de Decisão de Compra*, **Internet Business, Web Marketing**, 18 de maio de 1999.
- 30 Sandholm, T., *Automated Negotiation*, **Communications of the ACM**, vol. 42, nº 3, março de 1999, pp. 84-85.
- 31 Silveira, J. A. G. e Angelo, C. F. de. **Varejo Competitivo**. São Paulo: Atlas, 1996.
- 32 Stigler, G. J., *The Economics of Information*, **Journal of Political Economy**, vol 69, nº 3, junho, pp. 213-225.

- 33 Tversky, A. e Kahneman, D., *Rational Choice and the Fraing of Decisions*, **Journal of Business**, vol. 59, 1986.
- 34 Vogel, D. e Gricar, J., *Special Issue: A Global Perspective on Electronic Commerce*, **International Journal of Electronic Commerce**, Guest Editors, vol 2, N° 3, Spring 1998, pp. 3.
- 35 www.br.php.net, acesso em 20 de março de 2001.
- 36 www.ibope.com.br/digital/produtos/internetpop/9pop.htm, acesso em 12 de junho de 2001.
- 37 www.ibope.com.br, 4ª pesquisa Cadê/IBOPE, acesso em 20 de março de 2001.
- 38 www.linux.com, acesso em 20 de março de 2001.
- 39 www.mysql.com, acesso em 20 de março de 2001.
- 40 www.olinux.com.br, acesso em 20 de março de 2001.
- 41 www.tchelinux.com.br, acesso em 20 de março de 2001.
- 42 Zeng, D., e Sycara K., **Benefits of Learning in Negotiation**. AAAI-97, 1997.