

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

**MÍDIA E APRENDIZAGEM: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE
HIPERTEXTO E *CHATTERBOT***

MARIA JOSÉ CARVALHO DE SOUZA DOMINGUES

FLORIANÓPOLIS

2003

MARIA JOSÉ CARVALHO DE SOUZA DOMINGUES

**MÍDIA E APRENDIZAGEM: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE
HIPERTEXTO E *CHATTERBOT***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção - CPGEF do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Engenharia da Produção.**

Raul Sidnei Wazlawick, Dr. - Orientador.

FLORIANÓPOLIS

2003

**MÍDIA E APRENDIZAGEM: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE
HIPERTEXTO E CHATTERBOT**

Por

MARIA JOSÉ CARVALHO DE SOUZA DOMINGUES

Esta tese foi julgada adequada para a
obtenção do título de Doutor em
Engenharia da Produção – CPGEp e
aprovada em sua forma final pelo
Programa de Pós-Graduação.

Presidente: _____

Prof. Dr. Raul Sidnei Wazlawick– **Orientador**, UFSC

Membro: _____

Prof. José Armando Valente, Ph.D.

Membro externo

Membro: _____

Prof. Dra. Amélia Silveira

Membro externo

Membro: _____

Prof. Dr. João Bosco da Motta Alves, UFSC

Membro: _____

Prof. Dr. Pedro Alberto Barbetta, UFSC

Membro: _____

Prof. Dr. Rogério Cid Bastos, UFSC

Coordenador do EPS: Prof. Edson Pacheco Paladini

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Nilda e Solon, que propiciaram as condições afetivas e econômicas para que eu realizasse meus sonhos.

Ao Jurandir, meu marido e companheiro, que divide comigo as conquistas e enfrenta as dificuldades que a vida apresenta.

À minha filha, Ana Carolina, fonte de inspiração e ensinamento. Com ela aprendi o sentido do amor na educação.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Regional de Blumenau - FURB pela ajuda financeira concedida.

Ao Prof. Dr. Raul Sidnei Waslawick, por sua disponibilidade e orientação constante Muito obrigada pelo apoio e paciência.

À Capes, via ACADE, pela bolsa de estudo.

Aos alunos que participaram do experimento.

Aos Professores e Alunos do LSC (Laboratório de Sistemas de Conhecimento) da UFSC, especialmente ao Fabrício Abraão Costa e Bernd H. Storb.

Ao Professor Pedro Alberto Barbetta (UFSC) e ao Professor Carlos Efrain Stein (FURB), pela orientação na parte estatística.

Aos meus alunos, que são motivos de alegria e de constante aprendizado.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	III
AGRADECIMENTOS	IV
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMO.....	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2.OBJETIVOS.....	4
1.2.1.Objetivo Geral	4
1.2.2.Objetivos Específicos	4
1.3. JUSTIFICATIVA	5
1.4.RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E INEDITISMO DO TEMA DA TESE	5
1.5.HIPÓTESES	6
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA.....	13
2.1.CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE ADMINISTRAÇÃO	13
2.1.1.O ensino de administração no Brasil	13
2.1.2.Métodos de ensino utilizados no ensino da administração	18
2.2. A INFORMÁTICA E O PROCESSO EDUCACIONAL	19
2.2.1.O hipertexto e o processo educacional.....	21
2.2.2.Chatterbots: robôs que conversam.....	22
2.2.2.1. Classificação dos Chatterbots.....	24
2.2.2. 2. Os Chatterbots e o processo educacional.....	27

3. METODOLOGIA.....	32
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	32
3.2. HIPÓTESES	32
3.3. POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	39
3.4. PROCEDIMENTOS ANTES DO EXPERIMENTO	41
3.4.1. A definição do conteúdo e a modelagem dos sistemas hipertexto e do chatterbot	41
3.4.1.1 Estruturação do sistema Chatterbot.....	45
3.4.1.2 Estruturação do sistema hipertexto	46
3.5. PROCEDIMENTOS DURANTE O EXPERIMENTO	48
3.5.1. Formação dos grupos experimentais.	49
3.5.2. Utilização dos sistemas.....	49
3.5.3. Aplicação dos testes.....	50
3.5.4. Correção dos testes.....	50
3.6. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS	50
3.7.TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS DO EXPERIMENTO.....	51
3.7.1 Técnicas de coleta e análise dos dados do perfil dos alunos do experimento	52
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	54
4.1. PERFIL DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO USO DE RECURSOS DE INFORMÁTICA	54
4.2. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RECURSOS INSTRUCIONAIS	64
4.2.1. efeito dos recursos instrucionais na potencialização da aprendizagem, considerando-se as notas dos alunos referentes à situação-problema.	65
4.2.2. efeito da utilização das mídias interativas (hipertexto e chatterbot) na potencialização da aprendizagem, considerando-se as notas da situação-problema.....	70
4.2.3. Efeito da utilização do chatterbot na potencialização da aprendizagem em relação ao hipertexto, considerando-se as notas da situação-problema.....	72
4.2.4. Efeito da utilização do chatterbot e mídia impressa	73
4.2.5. Análise das interações entre o período e os recursos instrucionais.	73
4.3. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O USO DOS RECURSOS INSTRUCIONAIS E A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....	76

4.4. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE INFORMAÇÕES EFETIVAMENTE RECUPERADAS E POTENCIALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM	81
4.5. ANÁLISE DAS INTERAÇÕES ENTRE PERÍODO E RECURSO INSTRUCIONAL CONSIDERANDO-SE AS INFORMAÇÕES EFETIVAMENTE RECUPERADAS	85
4.5.1. Efeito da utilização dos sistemas interativos (hipertexto e chatterbot) na potencialização da aprendizagem considerando-se as informações efetivamente recuperadas.....	87
4.6. ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DO CHATTERBOT PELOS ALUNOS	91
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	95
REFERÊNCIAS.....	98
ANEXO 1 – TEXTO UTILIZADO PARA A RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DA SITUAÇÃO PROBLEMA	107
APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO DO PERFIL DOS ALUNOS.....	109
APÊNDICE 2 – AVALIAÇÃO DE MÚLTIPLA ESCOLHA UTILIZADA NO EXPERIMENTO.....	111
APÊNDICE 3 - NOTAS DOS ALUNOS DO EXPERIMENTO.....	113
APÊNDICE 4 - EXEMPLO DE DIÁLOGO GERADO PELA INTERAÇÃO COM O SISTEMA CHATTERBOAT	115

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número de cursos nas décadas de 60, 70, 80 e 90.....	16
TABELA 2 - Análise de Variância, utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes e resposta da situação-problema como variável dependente.....	69
TABELA 3 - Relação entre recursos instrucionais e coeficiente de contraste.....	71
TABELA 4 - Teste de contraste entre os sistemas interativos e a mídia impressa, considerando a nota da situação problema.....	71
TABELA 5 - Relação entre <i>chatbot</i> e hipertexto e coeficiente de contraste.....	72
TABELA 6 - Teste de contraste entre o <i>chatbot</i> e o hipertexto, considerando as notas da situação-problema.....	73
TABELA 7 - Teste de contraste entre <i>chatbot</i> e mídia impressa considerando a situação-problema.....	73
TABELA 8 - Análise de Variância utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes e resposta do teste como variável dependente.....	80
TABELA 9 - Análise de variância utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes para a resposta ao teste de múltipla escolha, considerando-se as informações recuperadas.....	85
TABELA 10 - Teste de contraste entre sist. interativos e mídia impressa.....	88
TABELA 11 - Teste de contraste entre <i>chatbot</i> e mídia impressa	88
TABELA 12 - Relação entre perguntas efetuadas para o <i>chatbot</i> e tempo de acesso.....	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Tela do hipertexto.....	43
FIGURA 2 - Tela de abertura do prog. <i>Autochatter</i> (sistema <i>chatterbot</i>).....	44
FIGURA 3 - Distribuição dos alunos por curso.....	55
FIGURA 4 - Existência de microcomputador na residência dos alunos.....	56
FIGURA 5 - Forma de aprendizagem para operação no microcomputador.....	57
FIGURA 6 - Situações de uso do microcomputador.....	58
FIGURA 7 - Principais programas utilizados.....	59
FIGURA 8 - Local de acesso à Internet.....	60
FIGURA 9 - Técnicas de ensino utilizadas durante o curso de graduação.....	61
FIGURA 10 - Utilização de jogos do tipo “adventures” e MOOs (Multi-User Domain, Object Oriented).....	61
FIGURA 11 - Utilização de hipertexto.....	62
FIGURA 12 - Utilização de <i>chatterbot</i>	63
FIGURA 13 - <i>Boxplot</i> do fator turma na var. nota da situação-problema.....	65
FIGURA 14 - <i>Boxplot</i> do fator período na variável situação problema.....	66
FIGURA 15 - <i>Boxplot</i> do fator recurso instrucional em relação à variável situação-problema.....	67
FIGURA 16 - Análise de resíduos das notas da situação-problema.....	68
FIGURA 17 - Perfil de médias do fator período na variável nota da situação-problema.....	74
FIGURA 18 - Perfil de médias do fator recursos instrucionais na variável nota da situação-problema.....	75
FIGURA 19 - Perfil de médias da interação entre período e recursos instrucionais.....	76

FIGURA 20 - <i>Boxplot</i> do fator turma em relação à nota do teste de múltipla escolha.....	77
FIGURA 21 - <i>Boxplot</i> do fator período em relação à nota do teste de múltipla escolha.....	78
FIGURA 22 - <i>Boxplot</i> do fator recurso instrucional em relação à nota da prova de múltipla escolha.....	79
FIGURA 23 - <i>Boxplot</i> do fator turma e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando a informação recuperada pelo <i>chatterbot</i>	82
FIGURA 24 - <i>Boxplot</i> do fator período e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando-se a informação recuperada pelo <i>chatterbot</i>	83
FIGURA 25 - <i>Boxplot</i> do fator recurso instrucional e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando-se a informação recuperada pelo <i>chatterbot</i>	84
FIGURA 26 -Perfis de média do fator recurso instrucional na variável informação recuperada.....	86
FIGURA 27 -Perfis de médias da interação período e recurso instrucional na variável informação recuperada.....	87

RESUMO

A evolução dos computadores trouxe uma variedade de formas de apresentação e recuperação da informação. O hipertexto e o *chatterbot* são exemplos de mídias que estão sendo utilizados para os mais diversos fins, inclusive o educacional. Acredita-se que a compreensão da forma de apresentação e a recuperação destas informações nas diferentes mídias, especialmente o hipertexto e o *chatterbot*, auxiliarão na potencialização da aprendizagem. Neste contexto, este trabalho propõe verificar até que ponto a forma de apresentação e recuperação do conteúdo por diferentes tipos de mídia pode potencializar a aprendizagem. Com o uso da pesquisa experimental realizada em turmas do curso de administração e computação, analisou-se a influência da forma de recuperação das informações, comparando-se dois paradigmas: a navegação, através do sistema hipertexto, e a pergunta, pelo sistema *chatterbot*. As hipóteses foram testadas com o auxílio da análise de variância e do teste das comparações planejadas. Os resultados demonstram que das mídias analisadas, o *chatterbot* apresenta melhor resultado em termos de potencialização da aprendizagem, especialmente na habilidade dos alunos para responder a questões discursivas. Ao analisar-se o desempenho dos alunos com base nas informações efetivamente recuperadas por eles, confirmou-se a hipótese de que, apesar de o *chatterbot* permitir uma recuperação menor de informações, o esforço para a obtenção das informações gera um processo mais ativo. Além disso, os resultados deste trabalho apresentam fortes indicativos de que os diferentes tipos de recursos instrucionais potencializam a aprendizagem. Pode-se concluir que, para fins educacionais, o *chatterbot* foi o recurso instrucional mais eficiente do que o hipertexto e a mídia impressa.

ABSTRACT

The evolution of computers brought with it a variety of forms of presenting and recovering information. Hypertext and the *chatterbot* are examples of media that are being used for the widest possible purposes, including educational. It is believed that comprehension of the forms of representing and recovering this information among different media, especially hypertext and *chatterbot*, will assist in increasing educational potential. In this context, this work proposes to verify up to what point the form of presentation and recovery of the contents of different types of media can enable this increased potential. With the use of experimental research obtained from administration and information science classes, the work analyzes the influence of the form of recovery of information, comparing two paradigms: navigation, through a hypertext system and questioning, through the *chatterbot* system. The hypotheses were tested with the aid of variance analysis and the planned comparisons test. The results demonstrate that of the mediums analyzed, *chatterbot* presented the best result in terms of increasing educational potential, especially in the ability of students to respond to discursive questions. Analysis of the performance of students based on information recovered by them confirmed the hypothesis that in spite of *chatterbot* allowing less recovery information, the effort spent in obtaining that information generated a more active process. Beyond this, the results of this work present strong indications that the different types of instructional resources increase educational potential. It may be concluded that, for educational purposes, *chatterbot* was a more efficient instructional resource than hypertext and print media.

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução dos computadores surgem sistemas de software cada vez mais sofisticados, como os sistemas de hipertexto, utilizando multimídia e inteligência artificial. Exemplo disto são os sistemas de software que procuram imitar o comportamento humano, principalmente o ato de conversar. Esses programas são chamados “*chatterbots*”: robôs capazes de conversar com pessoas que podem ser utilizados para diversas funções (Laven, 2000).

Pode-se encontrar várias implementações de *chatterbots* para os mais diversos fins: desde sistemas que permitem manter uma conversa sobre um tema qualquer até para a venda de um produto.

Além de sistemas que objetivam especificamente o ensino de línguas estrangeiras e um sistema que permite ao usuário ter disponibilizado as informações sobre AIDS, foram encontrados alguns usos educacionais dos *chatterbots* no trabalho de Graesser, Wiemar-Hastings, Wiemar-Hastings e Kreuz (1999). No entanto, não se verificaram outros estudos que analisassem o uso destas tecnologias em comparação a outros sistemas. Tal fato significa que a possibilidade de aplicação desta tecnologia na educação ainda não se encontra devidamente explorada e que um trabalho de pesquisa nesta linha seria pioneiro e original.

A proposta central deste trabalho de doutorado é verificar a utilidade e a eficácia da tecnologia dos *chatterbots* como um novo espaço de possibilidades de aprendizagem. Como campo de experimentação foi escolhida a área de Administração.

A prática do ensino, de forma geral e, especialmente, nos cursos de Administração, restringe-se às preleções e, ocasionalmente, ao estudo de casos.

O estudo de casos é um recurso educacional que geralmente utilizam a mídia impressa, no qual o aluno se depara com uma situação gerencial (que pode ser real ou fictícia) na qual ele deverá encontrar e indicar soluções. As simulações com o uso de sistemas computacionais ainda são recursos pouquíssimo utilizados, embora em outros países estes recursos já estejam sendo incorporados ao dia-a-dia dos cursos de administração (Pantelidis, 1994; Dede, 1996; Brown, 1999; Neale, Brown, Cobb e Wilson, 1999 e Tompson e Dass, 2000).

Neste sentido, o presente trabalho apresenta como problema central de pesquisa verificar até que ponto a forma de apresentação do conteúdo, por diferentes tipos de mídia, cria novos espaços de possibilidades de aprendizagem.

1.1.O PROBLEMA

Os trabalhos que abordam *chatbots* no ensino (Graesser, Wiemar-Hastings, Wiemar-Hastings e Kreuz, 1999) utilizam o *chatbot* como um tutor, que faz perguntas ao estudante e provoca respostas por parte dele. Segundo Ramos (1996), a principal crítica dirigida às aplicações computacionais do tipo tutorial é a rigidez e a diretividade excessiva que se impõe aos aprendizes. Nestes tipos de sistemas a máquina exerce o controle de todo o processo. Mesmo com os recursos de inteligência artificial utilizados, ainda assim é o sistema tutorial que indica o que o aprendiz deverá fazer em cada fase do processo.

Acredita-se que estes ambientes podem ser eficientes no tratamento de habilidades específicas e no repasse de conteúdos, mas, segundo Ramos (1996), nada acrescentam em nível da promoção do processo cognitivo, já que a mera transmissão de conteúdos pouca ou nenhuma importância tem na formação das estruturas cognitivas.

A idéia utilizada neste trabalho de tese é diferente, baseia-se na metáfora de um aluno que vai à sala do professor resolver dúvidas fora do horário de aula. Deste fato pode-se ter duas situações. Na primeira, o aluno vai à sala do professor, esperando que um texto pronto lhe seja entregue. Na segunda, o aluno vai à sala do professor com perguntas sobre a matéria em questão e, em contato com o professor, através do diálogo, formula perguntas que levem o professor a dirimi-las.

A idéia central deste trabalho passa por questões tais como: é possível simular estas situações no computador? Qual a melhor forma de apresentação do conteúdo?

Acredita-se que seja possível simular a primeira situação da metáfora através de um sistema hipertexto e a segunda, pelo *chatterbot*. Ao colocar-se em interação com o *chatterbot*, o aluno, enquanto aprendiz, não obterá a informação apenas pela simples leitura e navegação, mas pelo fato de ter que elaborar perguntas ou frases que façam o *chatterbot* responder, ou agir de forma que este esforço interfira em seu processo cognitivo. Assim, o aprendiz desempenha um papel ativo no que corresponde ao aluno que tira dúvidas com o professor. Nenhum estudante chega à sala de aula esperando uma preleção sobre o assunto ou a aplicação de um questionário por parte do professor. O estudante vai à sala do professor já com as perguntas feitas, para as quais ele espera uma resposta ou orientação. O estudante teve que se preparar para esta entrevista, sendo, portanto, uma parte do estudo já realizada. A possibilidade do uso de *chatterbots* no ensino com esta visão, para Wazlawick (2001), auxiliará no processo de construção do conhecimento dos estudantes, a partir de uma posição mais ativa (raciocínio para a formulação das perguntas a serem feitas) e não pela simples resposta às perguntas do tutor.

Este procedimento, do uso do hipertexto e do *chatterbot*, foi executado e, por fim validado com turmas de alunos da disciplina de administração, através de

um experimento que vai ser descrito detalhadamente no capítulo 3.

1.2.OBJETIVOS

1.2.1.Objetivo Geral

O objetivo geral desta tese de doutorado é analisar o efeito da utilização de diferentes mídias: mídia impressa, sistema computacional hipertexto e sistema computacional com agentes (*chatterbot*) na potencialização da aprendizagem dos alunos.

1.2.2.Objetivos Específicos

Além do objetivo geral, outras questões tornam-se importantes para entender a problemática central e, para tanto, foram formulados como objetivos específicos, os que seguem:

- a) identificar o perfil dos alunos pesquisados em relação ao uso de recursos de informática;
- b) analisar comparativamente os diferentes tipos de recursos instrucionais (hipertexto, *chatterbot* e mídia impressa) e seus efeitos na potencialização da aprendizagem dos alunos;
- c) verificar possíveis interações dos recursos instrucionais com o curso (Administração e Computação) e o período (matutino/noturno);
- d) analisar a recuperação das informações por parte dos alunos em relação ao sistema computacional com agentes (*chatterbot*) e sistema hipertexto;
- e) analisar a relação entre informações efetivamente recuperadas e potencialidade da aprendizagem por parte dos alunos em relação ao

sistema computacional com agentes (*chatbot*) e sistema hipertexto.

1.3. JUSTIFICATIVA

Do ponto de vista teórico a pesquisa pretende avançar no conhecimento do uso educacional dos *chatbots*, especificamente, no ensino da Administração. Apesar do uso mais comum deste tipo de tecnologia na área de entretenimento e no comércio eletrônico na Internet, acredita-se que os *chatbots* podem ser ótimos aliados do processo de ensino-aprendizagem ao disponibilizar uma interface mais agradável e similar à comunicação pedagógica ocorrida nas aulas presenciais. Diferentemente da tecnologia do hipertexto, os diálogos em linguagem natural dos *chatbots* aproximam o aluno das situações reais, possibilitando uma melhor exploração do material ou do conteúdo a ser trabalhado. Vários aspectos poderão ser mais bem analisados e entendidos a partir desta pesquisa, tais como: De que forma se pode adequar os materiais, ou o conteúdo, para os *chatbots*? Quais as estratégias que os alunos utilizam para obter as informações e quais as conseqüências do uso de *chatbot* na potencialidade da aprendizagem dos alunos em relação à tecnologia do hipertexto?

Acredita-se que uma das contribuições do ponto de vista prático do trabalho está no desenvolvimento de recursos educacionais complementares ao ensino presencial, auxiliando professores e alunos no incremento de opções de material de ensino, além de oferecer novos materiais de apoio ao ensino à distância, visto que tal tecnologia se adapta plenamente ao funcionamento na Internet.

1.4. RELEVÂNCIA, ORIGINALIDADE E INEDITISMO DO TEMA DA TESE

Tem crescido na literatura especializada o número de estudos e relatos sobre o uso de recursos de informática em sala de aula, tendo em vista o

barateamento da tecnologia e a melhora na interface do *hardware* e *software*. A utilização dos recursos da hipermídia está mais consolidada com várias pesquisas realizadas. Apesar de a tecnologia de criação dos *chatterbots* já ser conhecida desde 1966, com a criação do primeiro *chatterbot*, o Eliza desenvolvido por Weizenbaum (1966) e vários outros *chatterbots* estarem disponíveis, inclusive para o *E-commerce*, verifica-se uma carência em relação a seu uso no ensino.

Várias questões podem ser colocadas, talvez até a da não adequação deste tipo de tecnologia para o ensino. No entanto, as pesquisas de Graesser, Wiemar-Hastings, Wiemar-Hastings e Kreuz (1999) apontam para uma maior aplicação desta tecnologia no ensino, devido ao desenvolvimento dos sistemas de processamento da linguagem natural. Portanto, acredita-se que o trabalho seja original neste sentido, e inédito, pois, excetuando-se algumas experiências como as citadas por Graesser, Wiemar-Hastings, Wiemar-Hastings e Kreuz (1999) e Primo (2000), poucos são os relatos de experiências sobre a utilização desta tecnologia, inclusive de análises comparativas da mídia do *chatterbot* com outras mídias.

1.5.HIPÓTESES

Tomando-se por base o fato de que existem poucos estudos relatados sobre a utilização da tecnologia de *chatterbot* no processo educacional e análises comparativas entre os diferentes tipos de mídia ou mesmo de teorias conhecidas sobre *chatterbot* e sua relação com a aprendizagem, elaborou-se um conjunto de afirmações para investigar este fenômeno.

Antes da apresentação das hipóteses, cabe destacar de que forma é entendido, neste trabalho, o conceito de aprendizagem.

Partindo-se de Levy (1993), de que as tecnologias criam novos espaços de possibilidades a serem explorados e de que todo software reflete, na sua

concepção, uma visão psicopedagógica, adotou-se, neste trabalho, o princípio construtivista.

Os princípios construtivistas enfatizam que o conhecimento é uma construção humana de significados que procura fazer sentido no mundo. A realidade, neste enfoque, é o sentido que fazemos do mundo e do seu fenômeno e não aquilo que é transmitido. O conhecimento é, então, estimulado por uma questão ou necessidade, ou pelo desejo de entender alguns fenômenos. O início do processo de construção do conhecimento pode ser entendido como a dissonância, ou discrepância, entre o que é entendido pelo aluno e o que ele observa no meio ambiente.

Para Piaget (1983), a verdadeira construção do significado acontece através da adaptação ao meio ambiente, que compromete ciclos de assimilação e acomodação. A concepção problematizadora e libertadora de Paulo Freire também influenciou no conceito de aprendizagem deste trabalho. Freire ressalta a importância do diálogo no processo educacional. Segundo Freire (), o diálogo é uma relação de comunicação e intercomunicação que gera a crítica e a problemática, uma vez que permite a ambos, educando e educador, perguntar “por quê?” Freire ressalta a importância da pergunta como início do processo educacional e critica o atual modelo educacional, muito mais voltado à pedagogia da resposta do que à pedagogia da pergunta. Para Jonassen (1996), os princípios construtivistas fornecem um conjunto de diretrizes a fim de auxiliar projetistas e professores na criação de meios ambientes colaboracionistas direcionados ao ensino que apoiem experiências autênticas, atraentes e reflexivas.

Tendo por base esta discussão da aprendizagem, o enfoque utilizado neste trabalho e que orientou a construção das hipóteses de trabalho é o de que os sistemas desenvolvidos numa concepção construtivista podem aumentar as possibilidades de aprendizagem por parte dos aprendizes.

Estas afirmações ou hipóteses, que guiaram este trabalho, são apresentadas a seguir.

Hipótese 1: A utilização de recursos de mídias interativas, como os

sistemas hipertexto e os sistemas computacionais com agentes (*chatterbots*) aumenta a possibilidade de aprendizagem dos alunos em relação à mídia impressa.

Os teóricos cognitivos concentram-se na aprendizagem humana, em especial na aprendizagem significativa da informação e das habilidades intelectuais mediadas pela linguagem. Com a recente consciência de que a aprendizagem é um processo mental ativo, os psicólogos passaram a interessar-se pela maneira como as pessoas pensam, aprendem conceitos e solucionam problemas (Woollfolk, 2000). Os modelos construtivistas são modelos de aprendizagem que enfatizam o desenvolvimento do conhecimento novo nos estudantes através dos processos de construção ativa que vinculam o conhecimento novo ao conhecimento prévio.

Em lugar de receber de maneira passiva ou apenas copiar a informação dos professores, ou dos livros-texto, os alunos medeiam de maneira ativa a entrada de informação, tratando de dar-lhe sentido e de relacioná-lo com o conhecimento prévio que possuem do tema em questão. Este processo de construção é importante devido ao fato de que, se os estudantes não construírem representações da nova aprendizagem, dando-lhe significado, “tornando-a sua” ao parafraseá-la e considerando seus significados e implicações, a aprendizagem será retida somente como lembranças mecânicas relativamente carentes de significado e inertes, facilmente esquecidas.

Para desenvolver conhecimento que lhe possa ser útil para interpretar situações novas, solucionar problemas, pensar, raciocinar, aprender de forma geral, os estudantes precisam explicar e questionar o que se lhes diz, examinar o conteúdo novo em relação ao conteúdo familiar e construir estruturas de conhecimento novo (Casas, 1999).

Assim sendo, as mídias interativas, tais como o hipertexto e o *chatterbot*,

possibilitam aos alunos condições para uma aprendizagem ativa, seja pela existência de vários tipos de informações, seja pela característica de redes (cada “link” vincula a informação com outra informação), e o próprio diálogo faz com que o conteúdo a ser estudado mais se aproxime da realidade de sua aplicação, ampliando o significado da informação/conteúdo a ser abordado, do que um texto impresso.

Para que se consiga verificar esta relação entre o *chatbot* e o hipertexto, desenvolveu-se a hipótese 2.

Hipótese 2 – A utilização de sistemas computacionais com agentes (*chatbot*) potencializa a aprendizagem dos alunos em relação ao sistema hipertexto.

Outro ponto que merece destaque e é pesquisado neste trabalho refere-se ao fato de que tanto o sistema hipertexto quanto o sistema *chatbot* recuperam informações. No entanto, cabe destacar que o sistema hipertexto torna mais fácil a recuperação das informações por ter uma estrutura que torna as informações visíveis. Já no caso do sistema *chatbot*, as mesmas informações encontram-se disponíveis, mas não de forma direta.

Inicialmente, o sistema hipertexto facilita a recuperação das informações levando-se a ter um índice maior de informações recuperadas pelo usuário. No entanto, a forma de recuperação da informação pode também ser considerada como um fator importante para o próprio processo de aprendizagem.

Desta forma, os usuários de *chatbot* podem alcançar um índice menor de informação recuperada, mas o esforço para esta obtenção, em termos de esforço de raciocínio, pode ser mais relevante do que unicamente a quantidade de informações recuperadas.

Hipótese 3– Os sistemas hipertexto permitem uma maior recuperação de quantidade de informação do que o sistema computacional com agentes (*chatterbot*).

As características do hipertexto e da multimídia de simulação do processo de associação realizado pela mente humana e explorado por Desde (1991) e Lévy (1993) são potentes aliadas do processo de aprendizagem. Baseada no modelo de redes semânticas, a aprendizagem pode ser explicada, descritivamente, como novos nós de conhecimentos, que se conectam entre conhecimentos existentes e com outros conhecimentos. Aspectos como a não linearidade das informações e a existência de vários tipos de informação são também importantes para um melhor entendimento do conhecimento.

Dede (1996) aponta que com o desenvolvimento dos computadores, das comunicações e das novas mídias, novos tipos de mensagens e experiências estão sendo requeridos e, como o processo de pensar está baseado em representações como a linguagem e a imagem, o processo de aprendizagem é fortemente formulado pelo tipo de mensagens educacionais que podem ser trocadas com os estudantes. Os recursos hipermídicos permitem também oferecer caminhos alternativos (texto, imagens, vídeos, áudios, simulações), de acordo com estilos e ritmos do aprendizado dos estudantes, avaliando e oferecendo explicações simplificadas para os itens que mais provocarem dúvidas, atendendo a diferentes estímulos sensoriais ou habilidades conforme Moran (1994) e Gardner (1994).

Os sistemas computacionais com agentes (*chatterbot*) apresentam uma desvantagem com relação ao sistema hipertexto. Ao contrário do hipertexto, em que as informações/conteúdos se encontram facilmente à disposição dos usuários, bastando, para tanto, o simples “clique” de uma tecla ou mouse, o sistema *chatterbot* requer uma posição ainda mais ativa por parte dos alunos.

Como a interação com o sistema *chatterbot* se baseia na comunicação humana, ou seja, no diálogo, o aluno precisa de um esforço de raciocínio maior, pelo fato de que há a necessidade de formulação de uma pergunta por escrito. A interação acontece através de um diálogo, formulação de perguntas por parte do aluno e resposta por parte do *chatterbot* através de sua base de conhecimento.

Num primeiro momento, pode-se dizer que a desvantagem do sistema *chatterbot* se encontra na dificuldade de acessar a informação/conteúdo. Enquanto no hipertexto a informação está 100% disponível (considerando-se os hipertextos tipo FAQ), o *chatterbot*, embora tenha as mesmas ou, até mesmo, mais informações/conteúdos que o hipertexto, pode permitir uma menor recuperação destas mesmas informações. Esta desvantagem, no entanto, pode ser considerada como uma fase importante do processo de aprendizagem. Todo o esforço que os alunos devem fazer para “pensar” uma questão, raciocinar, e formulá-la no pensamento e depois fazê-la de forma escrita e interrogativa é um processo muito mais complexo e sofisticado do que apenas ler as informações disponibilizadas nos “links”.

Hipótese 5 – A forma de recuperação da informação pelo *chatterbot* potencializa a aprendizagem em relação à forma de recuperação da informação pelo sistema hipertexto.

Mesmo considerando-se as dificuldades na recuperação das informações/conteúdos pelo sistema *chatterbot*, acredita-se que este sistema propicia, na ausência do professor, as condições para que os estudantes questionem e procurem explicações para conhecimentos específicos, contextualizando-os, atribuindo-lhes significados e, assim, aprender melhor. Outro argumento relevante nesta hipótese é o fato de que, para Piaget (1983), quando a pessoa age no meio, movimentando, manipulando objetos, observando ou pensando, ela obtém conseqüentemente dados brutos para serem assimilados e acomodados. Estas ações resultam no desenvolvimento de esquemas, já que tais

comportamentos, por sua vez, produzem desequilíbrio e permitem a ocorrência da assimilação e da acomodação. Wadsworth (1997) ressalta, no entanto, que as ações físicas e mentais sobre o meio são uma condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento cognitivo. Isto é, a experiência sozinha não assegura o desenvolvimento, mas o desenvolvimento não ocorre sem a experiência. Tanto a assimilação quanto a acomodação são necessárias ao desenvolvimento, e a ação ou experiência ativa, além da maturação, interação social e equilibração, é um dos determinantes do desenvolvimento cognitivo.

Nos modelos de simulação distribuída, por exemplo, os aprendizes podem ser imersos num ambiente construtivista sintético. Os estudantes agem e colaboram entre si, através de uma máscara ou de um “*avatar*” (a sua pessoa equivalente no mundo virtual). Com a colaboração de agentes computacionais as simulações permitem a vivência de situações reais no ambiente de aprendizagem. Tal fato é relevante do ponto de vista educacional, visto que o treinamento prático é absolutamente essencial para se formarem bons profissionais, tanto nos campos científicos quanto tecnológicos. Hansen, apud Anido, Llamas, Fernández e Santos (2000), em sua pesquisa concluiu que os estudantes retêm 25% do que escutam, 45% do que escutam e vêem e 70% utilizam uma metodologia que lhes possibilita aplicar o que estão aprendendo. Os ambientes virtuais, portanto, ao permitir a experiência em primeira pessoa sobre determinado assunto ou conteúdo, aumentando sobremaneira as possibilidades de um aprendizado efetivo, aproximam o conhecimento teórico do prático.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA

Neste capítulo descrevem-se as principais ênfases da história do ensino de Administração no Brasil, bem como os métodos de ensino utilizados. A aplicação da informática no processo ensino-aprendizagem é discutida, enfocando-se principalmente os recursos do hipertexto e do *chatbot*.

2.1. CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE ADMINISTRAÇÃO

A proliferação dos cursos de Administração como estratégia desenvolvimentista, bem como os principais métodos de ensino utilizados para o seu ensino, são questões a serem discutidas nesta parte do trabalho.

2.1.1. O ensino de administração no Brasil

Os primeiros cursos de graduação em Administração surgidos no Brasil nas décadas de 50 e 60 foram marcados pela influência de profissionais de nível superior que até então eram escolhidos para funções gerenciais: engenheiros, advogados, contadores e militares reformados. A experiência profissional foi a base das generalizações ensinadas nos livros ditos manuais que, sob a forma de “princípios” ou de recomendações práticas, representavam a primeira tradição no ensino de Administração – a tradição profissional.

No início da década de 70, a tradição profissional passou a ser considerada ultrapassada. O padrão começou a ser ditado, então, pela literatura especializada americana traduzida. Essa literatura estava baseada em pesquisas acadêmicas, cientificamente conduzidas, nas áreas de psicologia social, sociologia das organizações, matemática aplicada às decisões etc. Foi nesta ocasião que obras como as de Fernando Prestes Motta e Idalberto Chiavenato, sob o título de Teoria Geral da Administração, se tornaram de conhecimento geral. Esta fase também foi marcada pelo intercâmbio de pesquisadores de universidades americanas e

alunos de pós-graduação brasileiros. Formava-se, então, uma segunda tradição no ensino de Administração – a tradição acadêmica.

A partir do início da década de 80, ocorre um fato novo no mundo da Administração: o sucesso da administração industrial japonesa e de alguns métodos desenvolvidos nos EUA, em um contexto internacional de intensificação da competição empresarial e disputa de mercados (teoria Z de Ouchi, o método Deming, o TQC etc.). Estes métodos não surgiram das pesquisas dos sociólogos e psicólogos nas universidades americanas na década anterior, mas de consultores e profissionais. O foco de interesses passa das organizações e da abordagem comportamentalista para a gerência, na dimensão política do relacionamento com o pessoal e na estratégia de negócios. A ênfase da literatura concentra-se então nos *best-sellers* baseados na experiência de empresários bem sucedidos, tomando hipóteses inspiradas na sabedoria gerencial e não na teoria acadêmica dominante à época. Este novo quadro tem duas conseqüências: tem-se um retorno da “tradição profissional” um pouco mais refinado e a necessidade de repensar os conteúdos da Teoria Geral da Administração no sentido de avançar-se para uma Teoria das Organizações.

Nesta rápida reconstituição da história da administração brasileira, baseada na formação do administrador e nas demandas sócio-históricas de capacidade gerencial no contexto brasileiro, evidencia-se, em suas distintas fases, a profunda vinculação com as exigências das etapas evolutivas do capitalismo mundial na sua fase monopolista e com o nível de desenvolvimento técnico-industrial da sociedade brasileira, como relatam Covre (1981) e Martins (1989). O sustentáculo desses eventos foi um modelo de Estado intervencionista, baseado numa ideologia desenvolvimentista excludente e articulada por interesses associados em favor de uma elite dominante.

Os primeiros questionamentos sobre a ênfase dada ao ensino de administração apareceram na década de oitenta, através de autores como Castro

(1981), Covre (1981), Motta (1983), Fischer (1984) e Martins (1989). Os autores referenciados denunciam que a formação de administradores no país está voltada, em última instância, para interesses do poder dominante, e que os cursos de administração não atendem às demandas sociais de capacidade gerencial de um país em desenvolvimento nem às exigências do progresso tecnológico. O surgimento das primeiras críticas à questão da formação do administrador coincide, portanto, com as mudanças profundas na ordem econômica mundial, com sérias repercussões sociais e geopolíticas.

O ensino de Administração vem sendo discutido pelos acadêmicos da área desde a década de 80, principalmente nos encontros nacionais dos programas dos Cursos de Pós-graduação em Administração. A partir de 1991, com a criação da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração (ANGRAD), o tema ensino ganhou destaque e fórum específico. Reuniões regionais e nacionais sistemáticas são feitas no sentido de melhorar a qualidade dos cursos oferecidos no país, chegando-se a um novo currículo mínimo do Curso de Administração. A Resolução nº 2, de 4 de outubro de 1993, fixa os conteúdos mínimos e a duração do curso de Administração.

No entanto, apesar de todas as limitações que os cursos de administração apresentam, constata-se um crescimento surpreendente. Na Tabela 1, pode-se verificar a evolução do número de cursos de Administração nas décadas de 60, 70, 80 e 90.

TABELA 1 - Número de cursos nas décadas de 60, 70, 80 e 90.

Décadas	Número de cursos
Antes de 1960	2
1960	31
1970	247
1980	305
1990	823

FONTE: ANDRADE e AMBONI. Projeto pedagógico para cursos de administração. São Paulo: Makron Books, 2002.

A expansão dos cursos de Administração ocorrida principalmente no final dos anos 70 deve-se, em grande parte, à participação da rede privada de ensino. O sistema particular de ensino foi responsável, no início da década de 80, por aproximadamente 70% dos alunos (Andrade e Amboni, 2002).

Para Andrade e Amboni (2002), o provão, ou exame nacional dos cursos, marca o chamado terceiro ciclo do curso de graduação em Administração. O primeiro é marcado pelo surgimento e reconhecimento da profissão do Administrador, o segundo, pela Resolução Nº 2/93 (esta resolução fixou os conteúdos mínimos e duração do curso de graduação em Administração e decorreu de um processo amplamente discutido pela ANGRAD (Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração) e pelo CFA (Conselho Federal de Administração), o terceiro, pelo provão e o quarto, pelas diretrizes curriculares.

No terceiro ciclo, o MEC, através das ações e experiências de avaliação, institucionaliza o Exame Nacional de Cursos em 1996, através da Portaria nº 249, de 18 de março de 1996, publicada no D. O. U. de 20 de março de 1996. Como resultado da 1ª Comissão do Exame Nacional de Cursos de Administração tem-se a formulação dos objetivos, do perfil e das habilidades dos administradores que guiam as ações dos cursos de Administração do país.

A partir desses acontecimentos, o perfil delineado para o graduando deve abranger:

- a) internalização de valores de responsabilidade social, justiça e ética profissional;
- b) formação humanística e visão global que o habilite a compreender o meio social, político, econômico e cultural onde está inserido e a tomar decisões em um mundo diversificado e interdependente;
- c) formação técnica e científica para atuar na administração das organizações, além de desenvolver atividades específicas da prática profissional;
- d) competência para empreender, analisando criticamente as organizações e antecipando e promovendo suas transformações;
- e) capacidade de atuar em equipes interdisciplinares;
- f) capacidade de compreensão das necessidades do contínuo aperfeiçoamento profissional e do desenvolvimento da autoconfiança.

Como habilidades a serem desenvolvidas durante o curso de graduação, espera-se que o graduando tenha:

- a) capacidade de comunicação interpessoal e expressão correta nos documentos técnicos específicos e de interpretação da realidade das

organizações;

- b) capacidade de utilizar raciocínios lógicos, críticos e analíticos, operando com valores e formulações matemáticas e estabelecendo relações formais e causais entre fenômenos;
- c) capacidade de interagir criativamente em face dos diferentes contextos organizacionais e sociais;
- d) capacidade de demonstrar compreensão do todo administrativo, de modos integrados, sistêmicos e estratégicos, bem como de suas relações com o ambiente externo;
- e) capacidade de lidar com modelos de gestão inovadores;
- f) capacidade de resolver situações com flexibilidade e adaptabilidade diante de problemas e desafios organizacionais;
- g) capacidade de ordenar atividades e programas, decidir entre alternativas, identificar e dimensionar riscos;
- h) capacidade de selecionar estratégias adequadas de ação, visando atender interesses interpessoais e institucionais;
- i) capacidade de selecionar procedimentos que privilegiem formas de atuação em prol de objetivos comuns.

2.1.2.Métodos de ensino utilizados no ensino da administração

Ao analisar os conteúdos dos debates e das publicações relativas aos encontros da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração (ANGRAD) e da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD), constata-se que temas como métodos de ensino, recursos educacionais e utilização da telemática no ensino da Administração são

muito pouco discutidos e utilizados.

As preleções costumam ser os métodos de ensino mais utilizados, mesmo sendo métodos de comunicação passivos e unidirecionais.

Dados do Exame Nacional dos Cursos de Graduação em Administração de 2001, INEP (2001) mostram que:

as aulas expositivas e trabalhos de grupo são de uso predominante pela maioria dos professores do curso de Administração perfazendo um total de 48,6% dos métodos de ensino.

42,3% dos materiais utilizados por indicação dos professores são apostilas e resumos e apenas 26,7% livros-texto e/ou manuais foram os materiais mais utilizados por indicação dos professores.

com relação aos recursos de informática verifica-se que 53,4% possui computador em casa e o utilizam bastante; 41,9% acessavam a Internet pelo microcomputador da própria residência; e 34,9% acessavam a Internet pelo microcomputador do local de trabalho.

2.2. A INFORMÁTICA E O PROCESSO EDUCACIONAL

Nas últimas décadas a informática provocou uma série de transformações nos mais diversos ramos da atividade humana. Hoje, o computador deixou de ser exclusivo de algumas áreas envolvidas com alta tecnologia ou de ser utilizado pelas grandes organizações e passou a ser de uso e domínio da sociedade como um todo, inclusive da educação. O acesso aos computadores pessoais democratizou o uso da tecnologia da informação, das facilidades e velocidade da comunicação, da capacidade de armazenamento de dados e de processamento e

tornou possível a tão propalada sociedade da informação, como discute Lévy (1993).

Na educação, conforme Valente (1993) é possível identificar claramente duas grandes linhas de utilização da informática: o ensino da informática e da computação e o ensino de diferentes áreas de conhecimento através do uso do computador. A primeira grande linha conceitual sobre o uso da informática na educação teve início com o próprio ensino da informática e da computação. No ensino de computação, o computador é usado como objeto de estudo, ou seja, o aluno usa o computador para adquirir conceitos computacionais e para melhor entender o seu funcionamento.

Numa segunda perspectiva, o objetivo é desenvolver o ensino de diferentes áreas de conhecimento através do computador. O computador é descentralizado e busca-se utilizá-lo como um meio, uma ferramenta para a obtenção do conhecimento. Nesta mesma perspectiva, a utilização da informática na educação, pode ser analisada em diferentes perspectivas ou abordagens, ou seja, uma abordagem instrucionista ou construtivista.

Resumidamente, pode-se conceituar uma abordagem instrucionista do ensino através da informática quando o computador serve apenas como meio de transmissão da informação, não havendo condições tanto pelo *hardware* quanto pelo *software* de novas formas de pensar e de raciocinar. Pode-se tomar como exemplos nesta abordagem os sistemas denominados CAI (instrução auxiliada por computador), sistema tutorial, sistemas tipo exercício-e-prática, jogos educacionais e, até mesmo, algumas simulações. Já na abordagem construtivista, o computador pode ser também utilizado como ferramenta educacional, porém, não é visto apenas como um instrumento que ensina o aprendiz, mas como meio com o qual o aluno desenvolve algo, age em torno de algo e o seu aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Neste sentido, um simples editor de texto ou uma planilha eletrônica pode tornar-

se um poderoso *software* educacional. Esta nova forma de uso do computador é que, segundo autores como Valente (1993), Almeida (2001), pode trazer fontes de mudança para o ensino e para a forma de manipular as informações.

Lévy (1993) destaca o impacto que o computador exerce na capacidade cognitiva dos indivíduos e seus efeitos na aprendizagem, através das características da interface, do próprio software e de suas ferramentas. Piaget (1983) ressalta, também, que um momento importante no desenvolvimento do processo cognitivo do indivíduo acontece quando se torna necessário atuar no meio em que se vive, ao assimilar e acomodar os estímulos do ambiente. Portanto, ações que possam ser manipuladas física ou mentalmente são bem-vindas e estimulam sobremaneira a aquisição do conhecimento, ao permitir o desenvolvimento de esquemas ou de novos esquemas. Verifica-se, portanto, que os sistemas computacionais podem auxiliar os estudantes a desenvolver modelos mentais mais coerentes e adequados.

2.2.1.O hipertexto e o processo educacional

A literatura nos dá uma visão contraditória em relação às vantagens reais em termos de aprendizagem dos ambientes hipertextos de aprendizagem. Pode-se dividir a literatura em dois grandes campos, um numa perspectiva mais tecnológica e outro mais educacional. Independentemente da perspectiva, a idéia principal é a de que o hipertexto possibilita a criação de ambientes em que o estudante experimenta certo grau de autonomia enquanto navega na informação, o que contribui para que se expressem estratégias individuais de aprendizagem, sendo o sujeito responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem.

Há controvérsias entre os vários autores, dividindo-se as perspectivas entre os que consideram o hipertexto um sistema de aprendizagem e os que o definem como sistema de ensino. Relativamente ao hipertexto como sistema de aprendizagem, existem perspectivas diferenciadas: há os que o definem como ambiente de aprendizagem pela descoberta (Jacobs, 1992), de aprendizagem

associativa (Duchastel, 1990) ou de exploração (Mayes et al., 1990). Já Whalley (1990) define o hipertexto como um sistema de ensino ligado a contextos educacionais formais e a tarefas orientadas para objetivos.

Várias são as pesquisas relacionadas à aplicação do hipertexto no ensino e suas conseqüências, destacando-se Nielson (1989), Balasubramanian (1994), Dede (1991, 1992, 1995, 1996). Chen e Rada (1996) estudaram o impacto de três aspectos no comportamento do estudante em processo de interação com hipertexto: (1) a qualidade cognitiva e a orientação espacial do próprio usuário, (2) o nível de complexidade das tarefas a serem executadas e (3) a estrutura organizacional da informação e a visualização dessa estrutura. No entanto, apesar do grande número de pesquisas realizadas sobre o efeito do hipertexto na aprendizagem, muito ainda há que se estudar. Alguns efeitos considerados negativos por alguns autores, como, por exemplo, a facilidade de o estudante se perder na variedade de links é visto por outros pesquisadores como um aspecto positivo, como em Mayes (1990).

Desta forma, acredita-se que estudos comparativos entre diferentes tipos de mídia, como é o caso deste trabalho, entre hipertexto e *chatterbot* resultarão num maior entendimento sobre estas questões.

2.2.2. *Chatterbots*: robôs que conversam

Segundo Laven (2000) e Leaverton (2000) *chatterbots* são programas de computador que usam inteligência artificial para simular conversas inteligentes com usuários.

Em 1950, Alan Turing previu que o progresso científico produziria, no final do século, computadores capazes de imitar o discurso humano, e mais, programas para “iludir” um interlocutor durante 70% do período de cinco minutos. (Turing, 1950).

Embora, até hoje, nenhum programa de computador tenha conseguido passar no Teste de Turing irrestrito, outros testes menos rígidos foram criados. Um exemplo é o Loebner Prize que premia o programa que tiver maior habilidade para manter uma conversa por mais tempo. Esse concurso propõe diálogos entre juízes e *chatterbots* em um domínio restrito. O programa que conseguir “enganar” os juízes por mais tempo ganha o prêmio.

Quinze anos após a publicação de Turing, surgiu Eliza, considerado a “mãe” de todos os *chatterbots*. Criado por Joseph Weizenbaum, Eliza é um tipo de programa que cria e mantém uma ilusão de compreensão num determinado ambiente restrito e controlado. Desta forma, induz o usuário a acreditar que é humano. Variações deste *chatterbot* são encontradas em toda a Web. Eles podem manipular uma série de funções e as versões mais recentes são capazes de ir além das simples caixas de diálogo. Alguns *chatterbots* possuem animações usam imagens de pessoas reais. Outros possuem gestos e expressões para acompanhar certas palavras. Deste modo, os *chatterbots* (ou *bots* simplesmente) são capazes de manifestar expressões que complementam a comunicação oral, aspectos chamados de comunicação não oral ou mesmo de demonstrar certa “personalidade”, uma vez que é capaz de rir de piadas, sorrir de algumas colocações, fazer cara feia para insultos e olhar com expressões felizes quando decifram alguma questão. (Leaverton, 2000).

Conforme Primo (2000), existem outras denominações para os *chatterbots*. Huchtes (2000) chama os *chatterbots* de “conversation simulators”. A empresa virtual Personalities (2000), que lançou o software Sylvie em 1998, chama este tipo de programa de Verbot (Verbal software Robot).

Chatterbots são parte de uma crescente família de robôs (*softbots*). Saceano (2000) classifica os *bots* em *chatterbots* (robôs que conversam livremente via teclado, podendo ou não ser multimídia), *searchbots* (que procuram e filtram Web sites), *mailbots* (classificam e respondem perguntas via e-mail) e

modbots (moderadores de *newgroups*), além de outros tipos.

2.2.2.1. Classificação dos *Chatterbots*

Antes de classificar os *chatterbots* é importante esclarecer a diferença entre *chatterbots* e agentes. Segundo Primo (2000), nem todo agente é agente de conversação. *Software agente* é sinônimo de *software robot* ou de “*bot*”,. Simplesmente. Existe agente que busca por ofertas, sugere produtos etc., mas não entende linguagem natural. Um *chatterbot* é um tipo específico de *bot*, capaz de entender a linguagem natural. Talvez o termo “entender” seja um tanto ambicioso, como diz Primo (2000), já que reconhecer signos não quer dizer propriamente que haja verdadeira compreensão por parte do robô. Enfim, deve-se entender que um robô de conversação não compreende a fala, mas, sim, reconhece a linguagem podendo reagir a ela.

De forma geral os *chatterbots* podem ser analisados segundo uma série de características (Franklin & Graesser, 1996), dentre as quais se destacam:

capacidade de aprender – capacidade do *chatterbot* de aprender durante o diálogo com o usuário. O *chatterbot* pode aprender sobre o domínio e sobre o usuário. Este tipo de *chatterbot* tem maior probabilidade de manter diálogo por mais tempo sem ser percebido o fato de ser um programa;

memória – capacidade de lembrar os diálogos passados e sentenças mencionadas previamente dentro de um mesmo diálogo;

domínio – possíveis temas para diálogo. Alguns *chatterbots* não fazem restrição de domínio, contudo, podem ser especialistas em determinados assuntos. Em outros *chatterbots* existe a opção de o usuário escolher qual o domínio da conversa;

robustez – capacidade de responder, o robô, a sentenças do usuário não reconhecidas;

autoconhecimento – capacidade de o robô falar sobre si mesmo.

Os *chatterbots* podem ser classificados segundo sua área de aplicação como de entretenimentos, de busca, acadêmicos, de comércio etc. A literatura apresenta diferentes classificações para tais *softbots* (Etzioni & Weld, 1994).

Laven (2000) apresenta uma classificação que considera os recursos utilizados. Nesta classificação os *chatterbots* podem ser encontrados nas seguintes categorias: clássicos, complexos, amigáveis e ensináveis.

Os “clássicos”, tais como Eliza, Parry, Fred e Claude foram os primeiros a serem desenvolvidos. Dentro desta classe, encontram-se os *chatterbots* criados com o objetivo inicial de estudar a complexidade na comunicação em linguagem natural entre homens e máquinas. O exemplo mais representativo deste tipo de programa é o Eliza (Weizenbaum, 1966), o primeiro *chatterbot* de que se tem registro. Eliza é um programa para psicanálise baseado no princípio psicanalítico rogeriano, que consiste em repetir as frases do paciente, conseguindo sua introspecção sem envolvimento de opiniões do psicanalista. Além disso, o Eliza é um programa dotado de certa personalidade. O Eliza despertou o interesse de diversos cientistas e pesquisadores, motivando uma série de trabalhos nesta área. Ainda em 1975, um resultado muito interessante foi obtido com o Parry. O Parry simula um comportamento paranóico através do rastreamento do seu estado emocional interno. Embora, Laven (2000) tenha classificado estes *chatterbots* como clássicos, eles podem também ser classificados como amigáveis. Muitos deles, por serem dotados de personalidade e se comportarem como um ser humano, não deixam de ser amigáveis, mas não possuem outra função a não ser a de divertir o usuário.

“Complexos” são os que foram criados a partir de linguagens de programação mais sofisticadas, como o Alice, o Vrian, o Hex, o CHAT and Tips e o Yeti. O Alice (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) é uma interface em linguagem natural associado a um olho tele-robótico. Foi escrito em AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*), possuindo módulos de conversação que categorizam os usuários em uma série de quesitos. O Alice também guarda o nome do usuário e o tópico da conversação. Outro programa interessante do ponto de vista da interface com o usuário é o CHAT (*Conversational Hypertext Access Technology*) (Whalen 2000). Este programa provê uma interface em linguagem natural para acesso fácil a documentos eletrônicos. Esses documentos podem ser retornados em formato multimídia, ou podem ser retornados apenas como endereços de sites que contêm informações interessantes sobre o tema. O formato da resposta vai depender da pergunta feita pelo usuário. A idéia principal neste programa é avaliar a natureza da comunicação entre homem e computador. Seu funcionamento é baseado em padrões de mapeamentos das perguntas mais comuns de usuários nas respostas adequadas.

Os “amigáveis”, por sua vez, como o Julia, o Silvie, o BBSCHAT e o Ultrahal, são capazes de reproduzir o comportamento de uma pessoa. O Julia é um *chatbot* desenvolvido por Michael Mauldin no *Center for Machine Translation* da *Carnegie-Mellon University* (Foner 1994). É um programa de auxílio a jogadores em um *Tinymud* (*Tiny Multi-User Dimension* – mundo virtual composto por vários usuários que controlam personagens. É um mundo jogado em rede através da interface textual). O Julia atua com os usuários como uma personagem do jogo, real ou virtual. Uma versão do Julia foi classificada em 3º lugar na competição do *Loebner Prize* de 1993. Também existe uma versão de Julia simplificada, chamada Colin, que está disponibilizada na Internet (Foner, 1994).

“Ensináveis” são os *chatbots* que possuem capacidade de aprendizagem, como o Megahall, o Niall e o Omnibot. O Megahall é um *chatbot*

criado por Jason Hutchens que ficou em segundo lugar na competição de Loebner de 1998.

Os *chatterbots* aqui citados como exemplos foram descritos com base em publicações disponíveis, bem como através de análise feita sobre sua utilização.

Outros *chatterbots* podem ser analisados como: *chatterbots* Faqs e *Chatterbots* de marketing ou *chatterbots* para o e-commerce.

Os *chatterbots* para o e-commerce são encarregados de responder a perguntas simples e freqüentes de usuários sobre assuntos da sua base de FAQ. Estes *chatterbots* são encontrados em sites comerciais e se destinam a prover informações sobre uma empresa ou sobre produtos vendidos por essa empresa. Exemplos destes *chatterbots* são: LuciMcBot e Roy da Artificial Life, Linda da Extempo e Nicole da NativeMinds. Estes *chatterbots* funcionam no site como representantes de venda virtual e em alguns casos como guias na Web. Alguns guardam as últimas sentenças do diálogo com o usuário e também são capazes de contextualizar algumas características do usuário. Estes programas conseguem conversar muito bem sobre o seu domínio, o qual consiste em características e condições de venda da empresa. Assumem ignorância quando questionados sobre assuntos fora do seu conhecimento. Alguns podem assumir uma representação animada, enquanto outros usam imagens de pessoas reais. De acordo com Extempo (Leaverton 2000) 90 % dos clientes conversam com os *bots* em média 12 minutos. A conversa não é unilateral, sendo que em média são 15 diálogos com média de 5 palavras em cada resposta.

2.2.2. 2. Os *Chatterbots* e o processo educacional

Com o *chatterbot*, a idéia é de que os alunos tenham a opção de um material complementar para que possam utilizar na ausência do professor. Poucas referências foram encontradas na pesquisa bibliográfica realizada, executando-se

algumas pesquisas de Graesser, Wiemar-Hastings, Wiemar-Hastings e Kreuz (1999), que desenvolveram recursos de *chatbot* em tutoriais inteligentes. Os trabalhos diferenciam-se da abordagem proposta por esta pesquisa em vários aspectos, principalmente com relação à forma de diálogo com o *chatbot*. Nos trabalhos de Graesser, Wiemar-Hastings e Kreuz (1999) verifica-se que o *chatbot* é quem lança a pergunta e vai dirigindo as respostas e as próprias perguntas dos alunos. No *chatbot* que se pretende analisar, a situação é completamente diferente. O que se pretende é simular a situação em sala de aula em que os alunos é que precisam questionar, perguntar e selecionar por si só, quais as perguntas e a forma de fazê-los. Caso contrário, o professor estaria conduzindo o aluno, o que, na perspectiva construtivista, não levaria o aluno a aprender.

Com relação às vantagens e desvantagens do uso de *chatbot* no ensino, Primo (2000) aponta algumas questões que a presente pesquisa terá condições de avaliar.

Uma delas é o “poder de interação”, pois, dependendo do potencial comunicativo do *chatbot*, ele poderá oferecer um tipo de interação mais humanizado, incrementando a tecnologia de interação. Peraya (1994) aponta a prevalência da comunicação oral na comunicação pedagógica e a sua importância no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, os recursos informáticos disponíveis atualmente são carentes no que tange ao item interações. Evidentemente, a situação de comunicação face-a-face é a ideal, mas, com o avanço do ensino a distância e a facilidade de aquisição dos computadores hoje em dia, esses recursos apontam para uma maior utilização de softwares educacionais. A questão da interação/troca entre professor-aluno e aluno-aluno, baseada na comunicação oral, é um dos aspectos mais defendidos e apregoados como principal característica dos encontros de aprendizagem. No entanto, Harasim (1989) verifica, nos ambientes de sala de aula presenciais, que 60-80% da troca verbal durante o tempo de classe vem do professor. A comunicação é

praticamente unidirecional e centralizada na figura do professor. Este fato é radicalmente invertido nos ambientes virtuais de ensino. Harasim (1989) através de análises de várias conferências de curso on-line, aponta que o instrutor geralmente contribui com 10-15% do volume de mensagem e do número de mensagens de conferência, sendo as demais informações provenientes dos alunos.

Por outro lado, a tecnologia dos *chatterbots* disponibiliza uma interface mais agradável, aumentando os níveis de interação, com a possibilidade de desenvolver aspectos da comunicação não oral, como a utilização de recursos faciais, de tonalidade de voz etc.

Os *chatterbots*, ademais, podem funcionar 24 horas por dia, convertendo-se em excelentes fontes de reforço de conteúdo, fontes de pesquisa ou mesmo auxiliando as tarefas dos professores, como, por exemplo, no agendamento de mensagens ou oferecendo links para pesquisas.

As experiências em primeira pessoa são efetivas para gerar comportamentos adequados para experiências relacionadas com conhecimentos declarativos e procedurais. Os robôs de conversação oferecem forte apelo motivacional. Os internautas demonstram grande interesse em interagir com esses robôs. Além disso, o fator “novidade” também incentiva a sua utilização. A “conversa” com o *chatterbot* pode ser um incentivo a mais no trabalho do aluno, pois solicita dele uma participação mais ativa do que a mera leitura de um longo texto. O “diálogo” conduzido com o robô constitui, na verdade, uma forma diferenciada de hipertexto. O mecanismo guarda em sua programação uma quantidade de palavras-chave que configuram links para outros textos. A vantagem do *chatterbot* é que, por exemplo, em vez de o aluno fazer a escolha, numa lista disponibilizada, de palavras-chaves sublinhadas em um parágrafo, ele pode interagir com o robô de forma dialógica, como melhor lhe convier.

No entanto, alguns problemas do uso de robôs de conversação em ambientes educativos são discutidos em Primo (2000). Como primeiro problema tem-se que é preciso reconhecer as limitações inerentes à tecnologia. Os diálogos, de certa forma, já estão semidefinidos. Ou seja, todas as possibilidades de diálogo já estão pré-determinadas. Na medida em que o professor define quais são as palavras-chaves e combinações que terão respostas adequadas a elas, ele faz um filtro do que será discutido. Aquilo que não for previsto não terá a resposta relacionada e, provavelmente, disparará uma resposta padrão evasiva. Ou, em alguns casos, o robô pode sugerir o encaminhamento da conversa para outro assunto. Tal procedimento pode desviar o aluno do tópico que lhe despertava interesse ou dúvida. Além disto, o fato de se poder formular uma pergunta de várias formas, o que leva a limitação da tecnologia a responder a qualquer pergunta.

Outro problema, dos *chatbots*, é a possibilidade de o aluno não conseguir fazer as perguntas certas. Pode perder muito tempo tentando, em vão, descobrir a forma de encontrar certa resposta que não está de forma alguma disponível. Ou seja, o aluno poderá não conseguir, nunca, descobrir o conteúdo a ser oferecido pelo *chatbot* e, assim, não aproveitar a tecnologia para seu aprendizado.

Ao lado dos problemas de interação descritos, ainda existem as questões da linguagem. Por maior que seja o vocabulário de domínio do robô, existem aspectos como a singularidade de cada pessoa, os regionalismos, a variedade de significados, gírias etc. Outro ponto a ser considerado é que o aluno ficar “encantado” com a tecnologia, preferindo conversar ou testar o robô em vez de realmente concentrar-se nos conteúdos disponíveis.

Apesar destas limitações, os recursos da inteligência artificial, através da tecnologia de agentes, podem dar *feedback* intelectual e psicossocial para os estudantes, imitando os tipos de interação que ocorrem num ambiente de aprendizagem face a face (Dede, 1992). Nos modelos de simulação distribuída,

por exemplo, os aprendizes podem ser imersos num ambiente construtivista sintético. Os estudantes agem e colaboram entre si, através de uma máscara ou de um “avatar” (a sua pessoa equivalente no mundo virtual). Com a colaboração de agentes computacionais, as simulações permitem a vivência de situações reais no ambiente de aprendizagem. Tal fato é relevante do ponto de vista educacional, visto que o treinamento prático é absolutamente essencial para se formarem bons profissionais, tanto nos campos científicos quanto tecnológicos. Hansen, apud Anido, Llamas, Fernández e Santos (2000), em sua pesquisa, concluiu que os estudantes retêm 25% do que escutam, 45% do que escutam e vêem e 70% utilizam uma metodologia que possibilita utilizarem aquilo que estão aprendendo. Os ambientes virtuais, portanto, aproximam o conhecimento teórico do prático, ao permitir a experiência em primeira pessoa sobre determinado assunto ou conteúdo, aumentando sobremaneira as possibilidades de um aprendizado efetivo.

No entanto, além da questão do acesso, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, outras questões fazem com que aconteça uma resistência na adoção desta tecnologia, desde questões ligadas à operacionalidade dos sistemas até a redefinição do estilo de ensinar ou a própria revisão do curso como um todo. Neste sentido, Demo (1998) acrescenta que o uso de tecnologias no ensino não implica necessariamente sucesso no aprendizado. É preciso haver, antes de tudo, nas pessoas envolvidas com a nova ferramenta, motivação e abertura, que propiciem o surgimento de uma nova maneira de ensinar e aprender.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo apresentam-se os aspectos metodológicos que conduziram o trabalho. Inicia-se com a caracterização da pesquisa, a identificação das hipóteses, a população e amostra, os procedimentos antes e durante o experimento, bem como as técnicas utilizadas para a coleta e análise dos dados.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa pode ser enquadrada na categoria de uma pesquisa explicativa ou causal, pois, conforme Selltiz et al. (1967), o trabalho identificou fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, no caso, fatores que determinam, ou não, o aumento da possibilidade de aprendizagem.

Para verificar se os diferentes recursos instrucionais potencializavam a aprendizagem, utilizou-se um delineamento experimental fatorial. Conforme Montgomery (1997), um planejamento fatorial é aquele em que, para cada réplica completa do experimento, todas as possíveis combinações dos níveis dos fatores são pesquisadas. Dessa forma, utilizaram-se como fatores: a turma, o período e os recursos instrucionais. Cabe esclarecer que, embora o fator de interesse básico seja o recurso instrucional (hipertexto, chatterbot e mídia impressa), deseja-se também verificar possíveis interações deste fator com a turma (administração e computação) e o período de estudo (matutino e noturno).

3.2. HIPÓTESES

Tendo como variáveis centrais a potencialização da aprendizagem, a informação recuperada e a informação efetivamente recuperada, torna-se

necessário definir como estas variáveis estão sendo avaliadas neste trabalho.

Para a análise da influência da forma de recuperação da informação na potencialização da aprendizagem, definiu-se, para fins deste trabalho, que a variável potencialização de aprendizagem é avaliada através da nota que os alunos que participaram do experimento obtiveram através de uma avaliação discursiva. A avaliação discursiva, conforme o Apêndice dois, é formada por quatro questões que envolvem o conteúdo desenvolvido na situação problema apresentada no Anexo 1.

A variável recuperação da informação é avaliada através da nota que os alunos obtiveram em uma avaliação de múltipla escolha. Esta avaliação, conforme o Apêndice 3, constitui-se de 10 questões que abordam o conteúdo trabalhado na situação problema (Apêndice 1) e que possui nos recursos instrucionais as respostas equivalentes. Ou seja, através da utilização dos sistemas hipertexto, *chatbot* e texto impresso, os alunos têm acesso às informações que possibilitam responder às questões da avaliação de múltipla escolha. A variável recuperação da informação verifica, portanto, o quanto os alunos conseguiram obter de informações acerca do conteúdo disponível nos recursos instrucionais utilizados no experimento.

Já a variável informação efetivamente recuperada refere-se à informação que os alunos efetivamente acessaram através da utilização dos sistemas hipertexto e *chatbot*. A avaliação desta variável é obtida pela avaliação de múltipla escolha (Apêndice 3), considerando apenas as questões em que os alunos tiveram acesso ao conteúdo. A avaliação de múltipla escolha é formada por 10 questões. Cada questão possui a sua resposta equivalente nos sistemas hipertexto e *chatbot*. Como os diálogos com os sistemas hipertexto e *chatbot* são gravados, é possível identificar se os conteúdos necessários para responder à avaliação de múltipla escolha foram acessados ou não. Assim sendo, analisaram-se das 10 questões respondidas pelos alunos, as que, efetivamente, através do

diálogo com o *chatterbot*, foram acessadas e tiveram a recuperação da informação. Desta forma, seria possível que, das 10 questões respondidas, os alunos recuperassem efetivamente, por exemplo, apenas 2 questões.

A avaliação de múltipla escolha permite, portanto, que se avaliem duas variáveis: a informação recuperada e a informação efetivamente recuperada.

Após a definição clara do problema de pesquisa, faz-se necessário apresentar as hipóteses. O papel fundamental da hipótese é sugerir explicações para os fatos e permitir a verificação empírica destas explicações.

Para poder realizar o teste estatístico, a fim de avaliar se as diferenças observadas nos recursos instrucionais entre os três grupos podem ser justificadas por fatores casuais, ou se as diferenças são reais, formularam-se as hipóteses H0 e H1.

Conforme Barbetta (1999), a hipótese H0, também chamada de hipótese nula ou hipótese de trabalho, é basicamente uma negação daquilo que o pesquisador deseja provar. Ou seja, sob esta hipótese, as diferenças observadas nos dados são consideradas casuais. Desta forma, quando os dados mostram evidência suficiente de que a hipótese nula, H0, é falsa, o teste a rejeita, e se aceita, em seu lugar, a chamada hipótese alternativa, H1. A hipótese alternativa pode ser considerada, portanto, como aquilo que o pesquisador quer provar, ou seja, a própria hipótese de pesquisa.

Assim sendo, este trabalho se orientou por algumas hipóteses de trabalho.

Hipótese 1. A utilização de recursos de mídias interativas, como os sistemas hipertexto e os sistemas computacionais com agentes (*chatterbots*) aumenta a possibilidade de aprendizagem dos alunos em relação à mídia

impressa.

Sendo \bar{x}_1 a média das notas dos alunos que utilizaram o texto impresso, \bar{x}_2 a média das notas dos alunos que utilizaram o sistema hipertexto, e \bar{x}_3 a média das notas dos alunos que utilizaram o *chatbot*, a hipótese nula pode ser mais bem entendida e testada através da seguinte fórmula matemática:

H0: $\bar{x}_1 = (\bar{x}_2 + \bar{x}_3)/2$, ou seja, a hipótese nula procura testar e comprovar que não existe diferença entre as médias das notas dos alunos que utilizaram o recurso instrucional mídia impressa e os sistemas computacionais interativos, não havendo, portanto, influência no tipo de recurso instrucional na aprendizagem dos alunos.

A hipótese alternativa, pelo contrário, afirma que a média das notas dos alunos que utilizaram a mídia impressa é menor do que a média das notas dos alunos que utilizaram sistemas computacionais interativos. Esta hipótese é, assim, demonstrada pela fórmula:

$$H1: \bar{x}_1 < (\bar{x}_2 + \bar{x}_3)/2$$

Hipótese 2. A utilização de sistema computacional com agentes (*chatbot*) aumenta a possibilidade de aprendizagem dos alunos em relação ao sistema hipertexto.

Nesta segunda hipótese, procura-se testar se os alunos que utilizaram o *chatbot* têm um resultado melhor do que os alunos que utilizaram o hipertexto.

H0: $\bar{x}_3 = \bar{x}_2$, ou seja, a hipótese nula procura testar e comprovar que não existe diferença entre as médias das notas dos alunos que utilizaram *chatbot* e os sistemas hipertexto, ou seja:

A hipótese alternativa, pelo contrário, afirma que a média das notas dos alunos que utilizaram *chatbot* é maior do que as médias das notas dos alunos que utilizaram sistema hipertexto.

$$H1: \mu_3 > \mu_2$$

Hipótese 3. A utilização de *chatbot* aumenta a possibilidade de aprendizagem em relação à mídia impressa.

$H0: \mu_3 = \mu_1$, ou seja, a hipótese nula procura comprovar que não existe diferença entre as médias das notas dos alunos que utilizaram *chatbot* e as médias das notas dos alunos que utilizaram a mídia impressa.

A hipótese alternativa, pelo contrário, afirma que a média das notas dos alunos que utilizaram *chatbot* é diferente da média das notas dos alunos que utilizaram a mídia impressa. Esta hipótese é assim demonstrada pela fórmula:

$$H1: \mu_3 > \mu_1$$

Autores como Dede (1991, 1996) e Levy (1993) ressaltam as características do hipertexto ao disponibilizarem o acesso a vários tipos de informações em diferentes formas. Os sistemas hipertextos, portanto, possibilitam aos usuários a recuperação de informações em maior proporção do que os sistemas *chatbot*.

Assim sendo, as hipóteses 4 e 5 procuram testar a relação entre os sistemas hipertexto e *chatbot* e a recuperação das informações.

Hipótese 4. O sistema hipertexto permite uma recuperação maior de quantidade de informação do que os *chatbots*.

Nesta quarta hipótese, procura-se testar se os alunos que utilizaram o *chatbot* recuperam menos informações do que os alunos que utilizam o hipertexto. Isto porque, no sistema hipertexto, as informações estão totalmente disponíveis na tela. Ou seja, as 500 possíveis perguntas e respostas estavam à disposição dos alunos arroladas uma após a outra, portanto, 100% disponíveis. Já no caso dos alunos que utilizaram o *chatbot*, a informação estava no sistema, e, dessa forma, os alunos precisavam raciocinar e formular perguntas para obter as respostas. A obtenção da resposta somente era possível se o aluno formulasse explicitamente, em linguagem natural, a pergunta. A ideia era de que quanto mais perguntas o aluno formulasse maior seria a possibilidade de o aluno acertar as questões dos testes.

Assim sendo, verifica-se que, na avaliação sobre a recuperação de informação, a média dos alunos que utilizaram o sistema hipertexto tende a ser maior do que a dos alunos que utilizaram o sistema *chatbot*.

Considerando-se: $\hat{\mu}_1$ a média percentual de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto, $\hat{\mu}_2$ a média percentual de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o *chatbot*, formulou-se a seguinte hipótese nula:

$H_0: \hat{\mu}_1 = \hat{\mu}_2$, ou seja, a hipótese nula procura testar a possibilidade de não haver diferença significativa entre a média da quantidade de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto e o percentual de informação recuperada no *chatbot* pelos alunos.

$H_1: \hat{\mu}_1 > \hat{\mu}_2$ é a hipótese alternativa que afirma que a média da quantidade de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto é maior do que o percentual de informação recuperada no *chatbot* pelos alunos.

Hipótese 5. Considerando-se apenas as informações que foram recuperadas pelos sistemas, o sistema computacional com agentes (*chatbot*) potencializa o aprendizado em relação ao hipertexto.

Nesta hipótese procura-se testar se a média dos alunos que utilizaram o sistema *chatbot* nas questões sobre as quais eles recuperaram a informação é superior, neles, em relação aos alunos que utilizaram o sistema hipertexto.

Para que esta comparação fosse possível, utilizou-se um recurso do sistema *Autochat* de gravação dos diálogos dos alunos com o sistema *chatbot*. Esse recurso possibilitou a análise dos dados ao permitir que se rastreasse aluno por aluno no sentido de identificar quais perguntas foram feitas e relacioná-las com as questões necessárias para a obtenção da informação que seria requerida para a resolução dos testes.

Dessa forma, conseguiu-se obter uma média da informação recuperada no *chatbot*, além da média global dos testes. Isto significa dizer que a média global dos testes é a média que os alunos obtiveram, desconsiderando-se se os alunos do *chatbot* tiveram a informação necessária para responder aos testes. Já na média da informação recuperada, consideram-se somente as questões que os alunos efetivamente conseguiram obter através do diálogo com o sistema *chatbot*. Esta média foi obtida refazendo o cômputo da nota do teste, aproveitando-se as questões em que os alunos efetivamente conseguiram obter a informação, desconsideraram-se as demais.

Considerando-se: μ_1 a média das notas dos alunos que utilizaram o sistema hipertexto em função da informação recuperada e μ_2 a média das notas dos alunos que utilizaram o *chatbot* em função da informação recuperada, formulou-se a seguinte hipótese nula:

H0: $\mu_1 = \mu_2$, ou seja, a hipótese nula procura testar a possibilidade de não haver diferença significativa entre as médias das notas dos alunos que utilizaram o *chatbot* em função das informações recuperadas e as médias dos alunos que utilizaram o hipertexto em função da informação recuperada.

H1: $\mu_2 > \mu_1$, a hipótese alternativa afirma que a média das notas dos alunos que utilizam o *chatbot* em função das informações recuperadas é diferente da média das notas dos alunos que utilizaram o hipertexto.

3.3. POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população na qual se realizou a investigação constitui-se dos alunos de graduação do Curso de Administração e de Ciências da Computação da Universidade Regional de Blumenau.

Para efeito deste trabalho, optou-se por quatro amostras intencionais, em 4 turmas que tinham em sua grade curricular a disciplina de Administração.

Desta forma, investigaram-se 2 turmas do Curso de Administração em cada turno (matutino e noturno), além de duas turmas do Curso de Sistemas de Computação, também em cada turno. O experimento ocorreu nos meses de abril e maio, mais precisamente nos dias 15, 18, 15 e 22.

Num primeiro momento, fez-se o convite à participação voluntária dos alunos, encaminhando-se aos professores e alunos, os objetivos e a metodologia da pesquisa a ser aplicada. Um requisito que as turmas deveriam cumprir era o de terem tido, os alunos, a disciplina de Administração durante o semestre em curso ou no semestre anterior à data da pesquisa.

Dessa forma, as turmas foram assim constituídas:

Administração/matutino – 11 alunos,

Administração/noturno – 15 alunos,

Ciências da Computação – 7 alunos,

Ciências da Computação – 19 alunos.

Adotando as recomendações de Ramos (1996), cumpriram-se alguns procedimentos.

Quando do convite aos sujeitos da pesquisa, explicou-se o caráter voluntário na participação do experimento. Os alunos que não aderiram foram excluídos da pesquisa.

Os alunos voluntários foram informados com clareza dos objetivos do estudo e tiveram a garantia que nenhuma forma de identificação pessoal seria utilizada nos relatórios da pesquisa. Esclareceu-se que o objeto da pesquisa era um método de ensino e o uso de um tipo de tecnologia e os procedimentos a serem adotados durante o experimento.

A fim de recompensar a participação dos voluntários, propôs-se aos professores que adotassem um sistema de pontuação pela participação no experimento, o que foi feito e acredita-se que auxiliou na motivação e diminuiu a preocupação dos alunos em relação ao desempenho relacionado à questão da nota.

Outro cuidado tomado refere-se ao fato de que cada voluntário recebeu

apenas um tipo de recurso educacional, não sendo permitida a sua troca. Ao final do experimento, os alunos tiveram a oportunidade de manusear os outros recursos utilizados na pesquisa.

3.4. PROCEDIMENTOS ANTES DO EXPERIMENTO

Para que se possa compreender o experimento, torna-se necessário apresentar os procedimentos utilizados para a sua preparação, que abrange desde a escolha do conteúdo a ser testado através dos recursos instrucionais até o desenvolvimento dos sistemas computacionais hipertexto e *chatbot*.

3.4.1. A definição do conteúdo e a modelagem dos sistemas hipertexto e do *chatbot*

Para verificar a influência dos recursos instrucionais na potencialização da aprendizagem da disciplina de Administração, optou-se por escolher um texto que possibilitasse a análise através de três recursos instrucionais diferentes: a mídia impressa, o hipertexto e o *chatbot*. Optou-se por um estudo de caso, chamado de agora em diante de “situação problema”. O texto “Pensando no Futuro” foi retirado do livro da “Teoria Geral da Administração: da escola científica à competitividade em economia globalizada”, de Antônio César Amaru Maximiliano, para as séries iniciais do curso de Administração, utilizado também para os cursos de Engenharia, Computação e afins, e disponível na biblioteca de casos da USP. Este texto trabalha o conteúdo relacionado ao papel dos gerentes frente às mudanças organizacionais, mais precisamente à autogestão.

Escolhido o texto, partiu-se para o desenvolvimento dos sistemas hipertexto e da base de conhecimento do *chatbot*.

Um dos problemas identificados por Chen e Rada (1996) nas pesquisas sobre hipertextos foi a diversidade de designs experimentais existentes que dificultavam a comparação entre estudos de casos.

A fim de não incorrer neste problema, optou-se por um *design* experimental que possibilitasse a comparação entre o hipertexto e o *chatbot*. A solução encontrada foi desenvolver o hipertexto tomando-se por base a estrutura de um FAQ (*Frequently Asked Questions*).

Primeiramente foi escolhida uma situação-problema, que seria o mesmo texto a ser utilizado tanto no hipertexto quanto no *chatbot*. Ou seja, os dois sistemas tiveram o mesmo conteúdo e os mesmos “*links*” a partir de certas palavras-chave identificadas automaticamente.

Para o desenvolvimento do hipertexto, foram utilizadas as mesmas perguntas e respostas do *chatbot*, dispostas em forma de FAQ. Para que se tivesse uma base de conhecimento que tivesse respostas consistentes era necessário ter um grande conjunto de possíveis perguntas e respostas. E mais, tornava-se imperativo ter perguntas que se assemelhassem às que os alunos poderiam fazer no experimento. Para isso, a pesquisadora solicitou a duas turmas do curso de Administração que fornecessem perguntas à situação problema apresentada. Obteve-se um total de 500 perguntas. É necessário citar que os alunos que realizaram esta etapa não participaram do experimento.

Desta forma, o experimento teve as mesmas condições de comparação entre o hipertexto e o *chatbot*, visto que os dois tipos de mídia utilizam-se de perguntas e respostas.

As figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, as telas de trabalho dos sistemas hipertexto e *chatbot*.

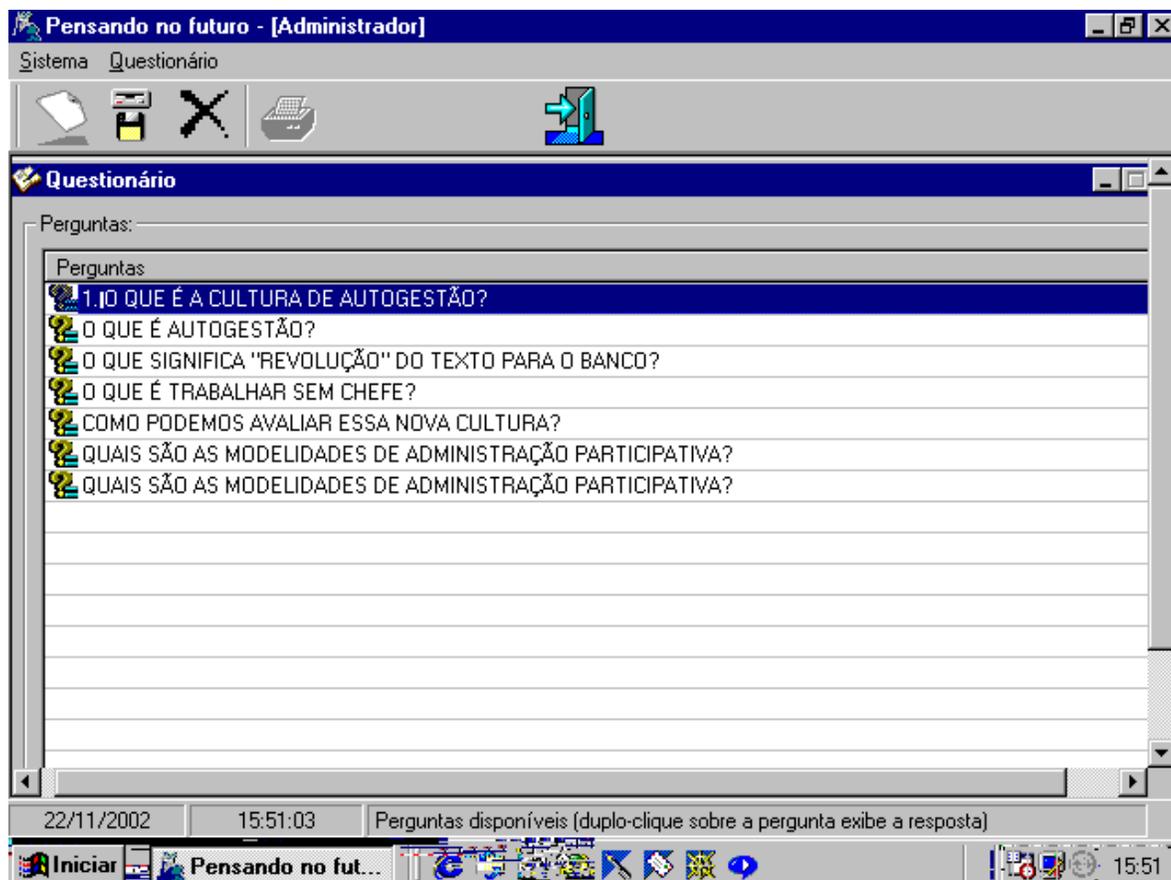


FIGURA 1 - Tela do hipertexto.



FIGURA 2 - Tela de abertura do programa *Autochatter* (sistema *chatterbot*).

O *chatterbot* foi implementado através da ferramenta desenvolvida por Costa, Storb e Wazlawick (2000), chamada de *Autochatter*. O comportamento de comunicação verbal segue o sistema de identificação de palavras-chave. O funcionamento da ferramenta pode ser entendido a partir de uma base de conhecimento do *chatterbot*, constituída de um conjunto de frases e respostas definidas pelo usuário através de janelas.

O usuário entra com uma frase de entrada, ou um conjunto delas, e uma e um conjunto de uma ou mais frases de respostas para a(s) frase(s) de entrada. Cada frase de entrada passa por um processo de retirada de sufixos de palavras principais, chamado *stemming*. Primeiramente são retiradas da frase as acentuações, letras maiúsculas, palavras de classes fechadas (artigos,

preposições etc.), flexionadores e formadores verbais. As palavras restantes passam pelo *stemming*, que deixa apenas o radical de cada palavra. Estes radicais são então guardados na base de conhecimento do *chatterbot*, associados ao conjunto de respostas definidos pelo usuário.

A resposta pode ser definida como um conjunto de respostas em seqüência ou um conjunto de respostas aleatórias. As respostas em seqüência e aleatórias têm como objetivo evitar que o *chatterbot* efetue sempre a mesma resposta para questões repetidas.

Através da base de conhecimento é possível que uma questão do usuário (após passar pelo *stemming*) possa ser comparada com as frases de entrada do repertório definido para o tema. A comparação determina a resposta associada à entrada com o maior número de palavras (radicais) coincidentes com a questão do usuário, se existir. O *chatterbot* apresenta, então, ao usuário, a frase de resposta. Caso a comparação entre a questão do usuário e as entradas não encontre nenhuma dupla entrada/resposta para o foco atual, nem nos níveis inferiores, o *chatterbot* avisará ao usuário que não possui conhecimento de resposta para a questão apresentada.

Estes procedimentos, tanto no desenvolvimento do hipertexto quanto no *chatterbot*, procuraram isolar todos os elementos e colocar a própria mídia como único elemento diferenciador nos sistemas.

3.4.1.1 Estruturação do sistema *Chatterbot*

Apesar de a ferramenta *Autochatter* dispensar o uso de programação, precisou-se construir uma base de conhecimento para que o *chatterbot* tivesse condições de diálogo.

Para que se tivesse resposta consistente, era necessário ter perguntas que

se assemelhassem às que os alunos pudessem fazer no experimento. Posto isso, a pesquisadora solicitou a duas turmas do curso de Administração que fornecessem perguntas à situação problema apresentada. Obteve-se um total de 500 perguntas. De posse das perguntas, desenvolveu-se uma seleção, agrupamento por questões, e todas as perguntas foram respondidas. Desta forma, acredita-se que a base de conhecimento construída é consistente e rica. Esta etapa demandou cerca de dois meses.

Concluída esta etapa, alimentou-se a ferramenta *Autochatter* com a base de conhecimento e fizeram-se testes para verificar se era possível utilizá-la em uma situação de experimento.

Para uma melhor observação do comportamento dos alunos durante o experimento, optou-se pela criação de uma rotina que permitisse ao aluno conectar-se ao *chatterbot* e pela gravação dos diálogos para verificar quais as perguntas que foram feitas e o tempo que elas demandavam. Esta etapa foi facilmente resolvida, pois a ferramenta *Autochatter* permitia que estas informações fossem enviadas pela rede automaticamente. Outro problema verificado antes do experimento foi a forma de instalação do sistema *chatterbot* no laboratório. Depois de vários testes, optou-se pela instalação via *download* da página do laboratório de sistemas de conhecimento da UFSC para um servidor do laboratório da universidade a ser utilizado no experimento. Estes procedimentos e contratempos demandaram um total de seis meses.

3.4.1.2 Estruturação do sistema hipertexto

De posse das perguntas e respostas relacionadas à situação problema – “Pensando no Futuro”, precisava-se desenvolver o hipertexto. Conforme a recomendação de Chen e Rada (1996), para que os sistemas hipertexto e *chatterbot* tivessem condições de comparabilidade, era crucial, nesse momento, que o hipertexto a ser criado fosse passível de comparação com a mídia impressa

e com o *chatterbot*. Decidiu-se criar um hipertexto modelo FAQ. Ou seja, o hipertexto era uma seqüência de perguntas vinculados às suas respectivas respostas, as quais, por sua vez, eram, respectivamente, as perguntas e respostas que estavam na base de conhecimento do *chatterbot*. Dessa forma, resolveu-se a questão da comparabilidade. Era um sistema computacional simples, mas que precisava ter algumas rotinas especiais, como senha de acesso e uma forma de rastreamento para identificar quais tanto as perguntas que os alunos acessaram, quanto o tempo que os alunos fizeram suas leituras. Tais procedimentos também eram necessários para o *chatterbot*. Após seis meses o sistema ficou pronto para ser utilizado.

Os sistemas ficaram prontos em dezembro. Precisava-se, agora, esperar pelo retorno dos alunos, em março, para que se efetuasse o experimento. Em fevereiro, foi possível fazer um experimento piloto em uma turma de engenharia química que possui a disciplina equivalente à do Curso de Sistemas de Computação, verificando-se alguns problemas, que foram solucionados, tais como: algumas respostas do *chatterbot* eram muito longas, o que desvirtuava a característica de um *chatterbot* comum, dificuldade em instalar o hipertexto em máquinas que estavam ligadas em rede, falha na seqüência de *login* e gravação dos diálogos. Com relação ao primeiro problema detectado, as respostas longas, foram transformadas em respostas mais objetivas sem que, no entanto, dificultassem a compreensão da questão formulada. Outra solução encontrada foi a ampliação da tela do sistema para a completa visualização das respostas. Resolvido o problema da gravação dos diálogos e o da instalação do *chatterbot* via internet e do hipertexto via rede, pôde-se seguir para a etapa seguinte do experimento propriamente dito.

3.5. PROCEDIMENTOS DURANTE O EXPERIMENTO

Os alunos objeto da pesquisa foram os alunos da Universidade Regional de Blumenau dos cursos de Administração e Ciências da Computação nos turnos matutino e noturno.

Os experimentos foram realizados em abril e maio, assim distribuídos:

15 – Ciências da Computação/matutino 18/04 - Ciências da Computação/noturno,

15 - Administração/matutino,

22 - Administração/noturno.

Cada sessão durou duas aulas de 50 minutos em um laboratório de computação da universidade. As atividades foram desenvolvidas em um laboratório da universidade, em cujas máquinas os sistemas hipertexto e *chatbot* foram previamente instalados. Reservou-se, no mesmo laboratório, um espaço para que os alunos sorteados com o texto impresso tivessem, nele, como desenvolver as suas atividades.

Foram pesquisados 54 alunos, distribuídos em dois cursos: Administração e Ciências da Computação, em dois períodos: matutino e noturno.

O experimento foi estruturado em quatro etapas: formação dos grupos experimentais, utilização dos sistemas, aplicação e correção dos testes.

3.5.1. Formação dos grupos experimentais.

Inicialmente os alunos foram informados sobre o objetivo e a metodologia do trabalho. Sorteados aleatoriamente, os alunos foram divididos em três grupos. Formou-se então, o grupo que utilizaria o sistema hipertexto, o grupo do *chatterbot* e o grupo que utilizaria o texto impresso. Como o tamanho das turmas variava, procurou-se compor os grupos de tamanho o mais próximo possível. Todos os alunos receberam uma cópia do capítulo do livro referente ao tema “O papel do gerente”, o texto da situação-problema e as perguntas da situação-problema, conforme Anexo 1.

3.5.2. Utilização dos sistemas

Após a entrega do material, os alunos dispuseram de 40 minutos para explorar os recursos designados para cada um e responder às quatro perguntas da situação-problema. Neste tempo, os alunos somente puderam explorar os recursos instrucionais que lhes foram sorteados. Ou seja, os alunos que foram sorteados para o grupo do *chatterbot*, somente puderam utilizar o sistema *chatterbot*, os alunos sorteados para o hipertexto somente o sistema hipertexto e os alunos sorteados para a mídia impressa somente o texto. Deixou-se à disposição de todos os alunos uma cópia impressa do texto-referência. Os que pertenciam ao grupo do *chatterbot* e hipertexto precisaram conectar-se no sistema para ter acesso às informações. Cada aluno somente podia utilizar o recurso sorteado para ele e não poderia comunicar-se com os colegas. Solicitou-se aos alunos que estavam utilizando o sistema *chatterbot* que formulassem 20 perguntas e só depois respondessem às questões. Findo os 40 minutos, os alunos deviam entregar a avaliação discursiva respondida que compõe o primeiro teste.

3.5.3. Aplicação dos testes

Após a entrega das questões discursivas, os alunos dispunham de 50 minutos para responder a uma avaliação de múltipla escolha, que continha dez questões sobre o conteúdo abordado na situação problema e no recurso instrucional. Durante o experimento, os alunos realizaram, portanto, dois testes. O primeiro, chamado de avaliação discursiva, versava sobre quatro questões sobre a situação problema e que deveria ser respondida de forma discursiva. O segundo consistia de 10 questões de múltipla escolha sobre o conteúdo abordado na situação-problema e disponível no recurso instrucional. Os testes guardam o anonimato sendo possível somente ao pesquisador a identificação do respondente. Tanto o teste de múltipla escolha quanto as questões da situação-problema receberam uma nota de 1 a 10, que serviu de base para a análise dos dados. Além desses testes, os alunos voluntários receberam um questionário para a identificação do seu perfil em relação ao uso de recursos informáticos, conforme o Apêndice 1.

3.5.4. Correção dos testes

A correção dos testes foi realizada pela pesquisadora utilizando para as questões discursivas respostas padrões do livro de Antônio C. A. Maximiliano, Teoria Geral da Administração, que contém a situação problema utilizada no experimento e as questões de múltiplas escolhas através de um gabarito pré-definido.

3.6. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta de dados através da aplicação dos testes, procedeu-se à análise estatística dos dados. Partindo-se de uma análise descritiva dos dados,

para verificar a variabilidade dos dados e a conformidade ao modelo normal, utilizou-se a análise de variância e o teste de contrastes.

3.7. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS DO EXPERIMENTO

Para a análise estatística do experimento, descreve-se, a seguir, o procedimento utilizado:

Primeiramente fez-se uma análise descritiva dos dados. Utilizando-se o *Box Plot*, foi possível verificar a variabilidade dos dados, isto é, verificar se os dados do experimento seguiam o modelo da curva normal. O gráfico *Box plot* posicionou os dados em caixas que reaperentam os quartis (25, 75 percentis) e a mediana (50 percentis). O gráfico apresenta os valores mínimos e máximos (notas máximas e mínimas), bem como dispõe, na caixa/Box, 75 dos dados, destacando o valor da mediana.

Com esta representação gráfica visualiza-se a dispersão das notas em torno da mediana, facilitando a interpretação dos dados.

Após esta análise inicial, procedeu-se à análise da variância. Considerando-se um experimento fatorial, a análise de variância foi realizada através do teste F, com o objetivo de comparar a variação, devido aos fatores: turma, período e recurso instrucional. Desta forma, a análise procurou comparar se existia diferença significativa entre os fatores ou se a variação devia ser atribuída ao acaso.

Cabe destacar que foi realizada a análise de variância com abordagem de modelos lineares generalizados, permitindo efetuar o teste com amostras de tamanhos diferentes. Feita a análise de variância, e quando o teste apresentava diferença significativa entre os fatores, procedeu-se a uma outra análise. Como o objetivo da pesquisa era verificar se existia diferença entre os recursos

instrucionais, e as hipóteses já indicam que tipos de comparações entre os tratamentos são esperadas, realizaram-se, conforme recomendação de Montgomery (1997), múltiplas comparações entre as médias dos métodos, constatando-se que a melhor recomendação é a da utilização de contrastes. Neste teste, as hipóteses são testadas através de combinações lineares entre os tratamentos.

Com base em Barbetta (1999), o valor da probabilidade tolerável de incorrer no erro de rejeitar H_0 , quando H_0 é verdadeira, é conhecido como nível de significância do teste. O nível de significância do teste é designado pela letra α . Adotou-se, então, com base em Barbetta (1999), o nível de significância de 5%, ou seja, $\alpha=0,05$.

Torna-se necessário relatar, agora, que a probabilidade de significância é um valor obtido em função da distribuição de probabilidade da estatística do teste e do resultado observado na amostra. Este valor é fundamental para a tomada de decisão entre H_0 e H_1 .

Quando se supõe, inicialmente, H_0 como hipótese verdadeira, a probabilidade de significância chamada p pode ser considerada como a probabilidade de se estar tomando a decisão errada, caso se rejeite H_0 . Quanto menor for o valor de p , menor é o risco de decidir de forma errada, ao rejeitar H_0 em favor de H_1 .

Já o teste de significância (f) serve para verificar se os dados fornecem eficiências suficientes para que se possa aceitar como verdadeira a hipótese de pesquisa e que as diferenças não são meramente casuais.

3.7.1 Técnicas de coleta e análise dos dados do perfil dos alunos do experimento

Para a coleta de informações sobre o perfil dos alunos do experimento

utilizou-se um questionário com perguntas fechadas, em que os alunos responderam após as atividades e de forma anônima, conforme Apêndice 1.

As questões versavam sobre o grau de utilização de sistemas e conhecimento sobre os sistemas *chatbot*.

Os dados foram analisados através do sistema *Sphinx Léxica* utilizando-se os procedimentos de estatística descritiva como a distribuição de frequência.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa experimental que investigou o efeito da utilização de diferentes mídias: mídia impressa, sistema computacional hipertexto e sistema computacional com agentes (*chatterbot*) na potencialização da aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de Administração.

Inicialmente é apresentado o perfil dos participantes da pesquisa, depois, as hipóteses, bem como o resultado dos testes estatísticos efetuados, discutindo-se, a seguir, os resultados apresentados tanto quantitativos quanto qualitativos.

4.1. PERFIL DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO USO DE RECURSOS DE INFORMÁTICA

Os alunos objeto da pesquisa foram os alunos da Universidade Regional de Blumenau dos cursos de Administração (matutino e noturno) e Ciências da Computação (matutino e noturno), assim distribuídos:

Administração/matutino – 11 alunos,

Administração/noturno – 15 alunos,

Ciências da computação/matutino – 7 alunos,

Ciências da computação/noturno – 21 alunos.

Após a realização do experimento, os alunos foram convidados a responder a um questionário (Apêndice 1) que versava sobre 9 perguntas, a fim de identificar

o perfil dos alunos em relação ao uso de recursos de informática.

A Figura 3 apresenta a distribuição dos respondentes por curso.

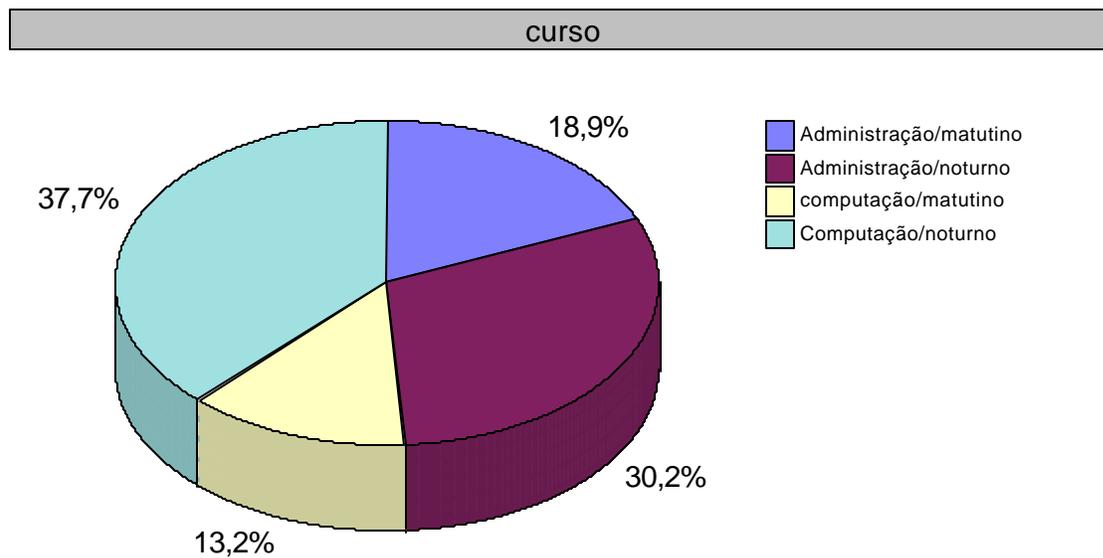


FIGURA 3 - Distribuição dos alunos por curso.

Dos respondentes, observa-se que 37,7% dos alunos eram do curso de Ciências da Computação, 30,2% do curso de Administração/noturno, 18,9% do curso de Administração/matutino e 13,2% da Computação/matutino.

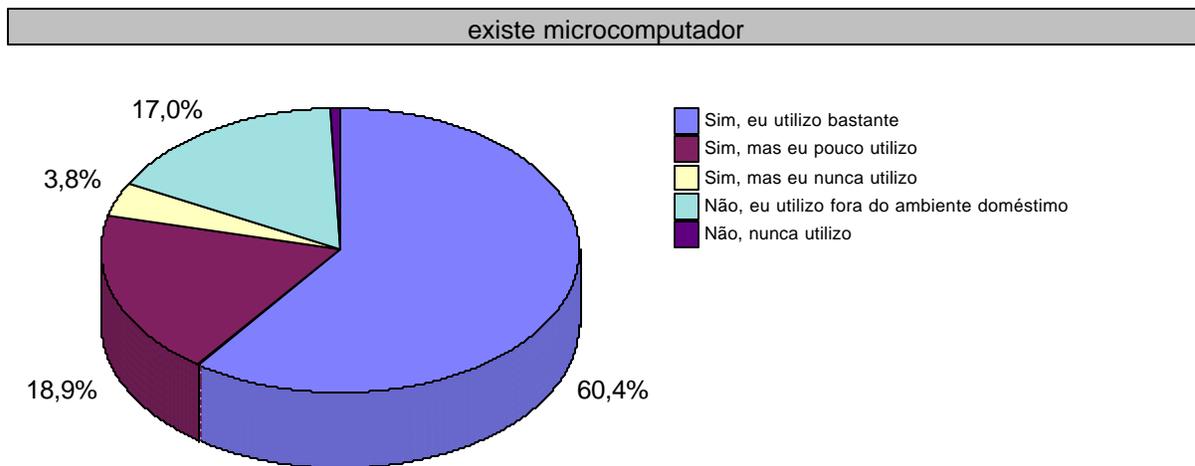


FIGURA 4 - Existência de microcomputador na residência dos alunos.

Com relação à propriedade de microcomputador em suas residências, a Figura 4 mostra que a maioria, 60,4% dos alunos possuem computador em casa e o utilizam bastante. 18,9% dos alunos possuem computador, mas pouco o utilizam. Já 3,8% disseram possuí-lo, mas pouco utilizá-lo. No entanto, verificou-se que 17% não possuem computador e utilizam microcomputador fora do ambiente doméstico.

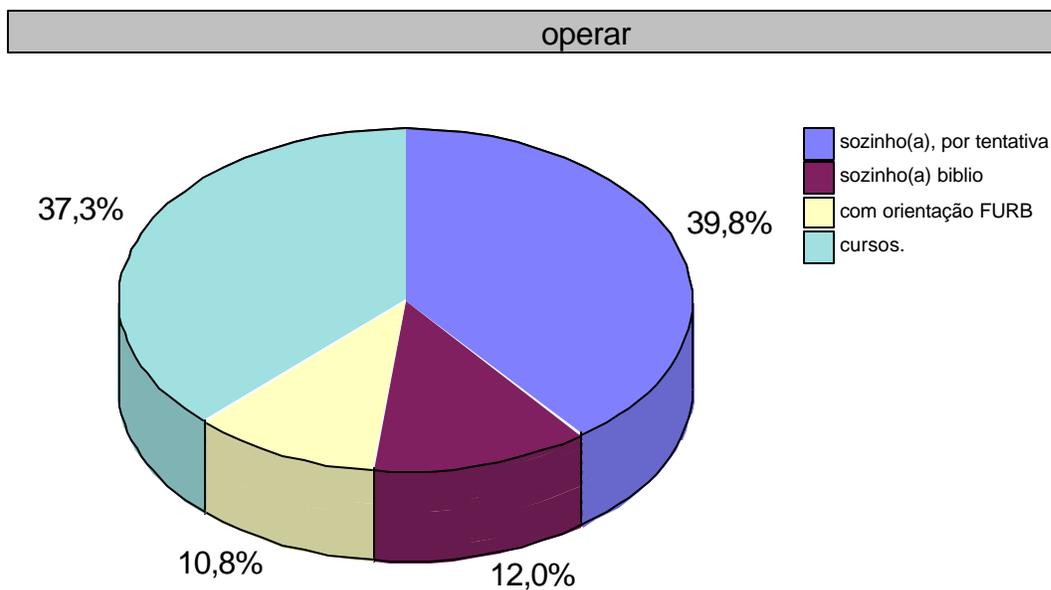


FIGURA 5 - Forma de aprendizagem para operação no microcomputador.

Observa-se, na Figura 5, que 39,8% dos alunos começaram a operar o microcomputador sozinhos, por tentativa individual. Dos 37,3% que aprenderam por intermédio de cursos especializados, 12% afirmaram tê-los feito sozinhos, com bibliografia especializada, e 10,8% com orientação da universidade.

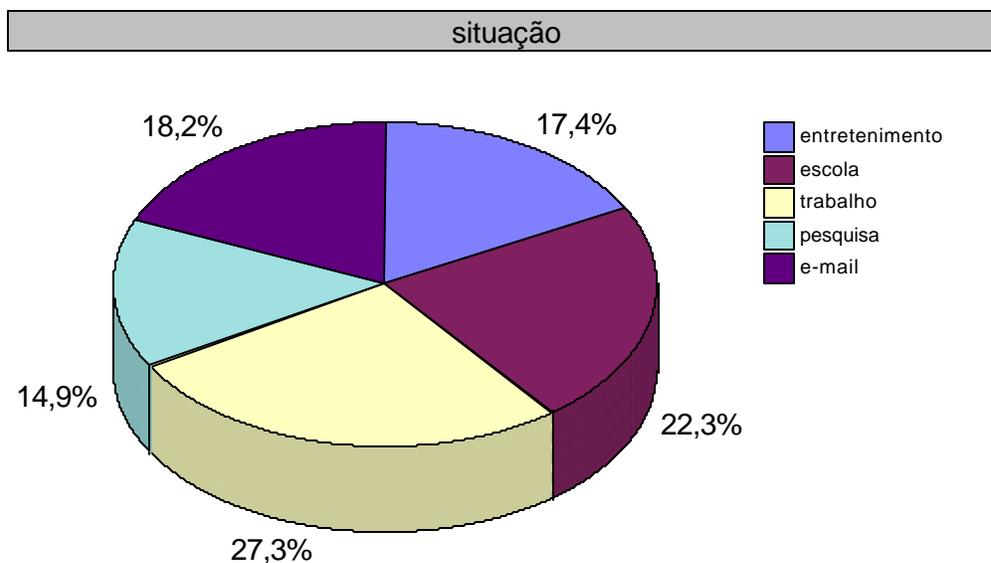


FIGURA 6 - Situações de uso do microcomputador.

A quantidade de citações é superior à quantidade de observações devido às respostas múltiplas (5 no máximo).

Perguntados sobre a situação em que mais utilizavam o microcomputador, 27,3% dos alunos indicaram o trabalho seguido de trabalhos escolares com 22,3%. O entretenimento foi considerado por 17,4%, enquanto 18,2% utilizaram a comunicação via e-mail e 14,9% indicou a pesquisa como situação mais utilizada.

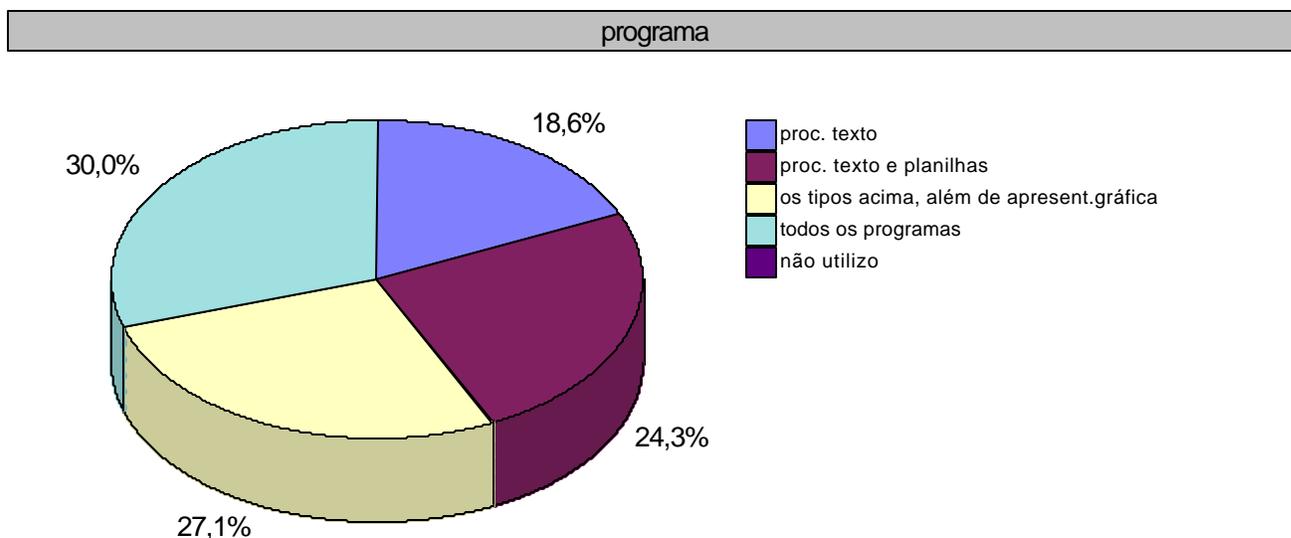


FIGURA 7 - Principais programas utilizados.

Dentre os tipos de programas mais utilizados em trabalhos escolares e profissionais, a Figura 7 mostra que 27,1% responderam que utilizam processadores e planilhas, além de programas de apresentação gráfica (por exemplo: *Powerpoint*, *Harvard Graphics* ou outros congêneres). 30% utilizam processadores de texto, planilhas eletrônicas, programas de apresentação gráfica, além de programas desenvolvidos por eles e programas específicos da área do curso. 24,3% dos alunos utilizam processadores de texto e planilhas eletrônicas e 18,6% utilizam apenas processadores de texto.

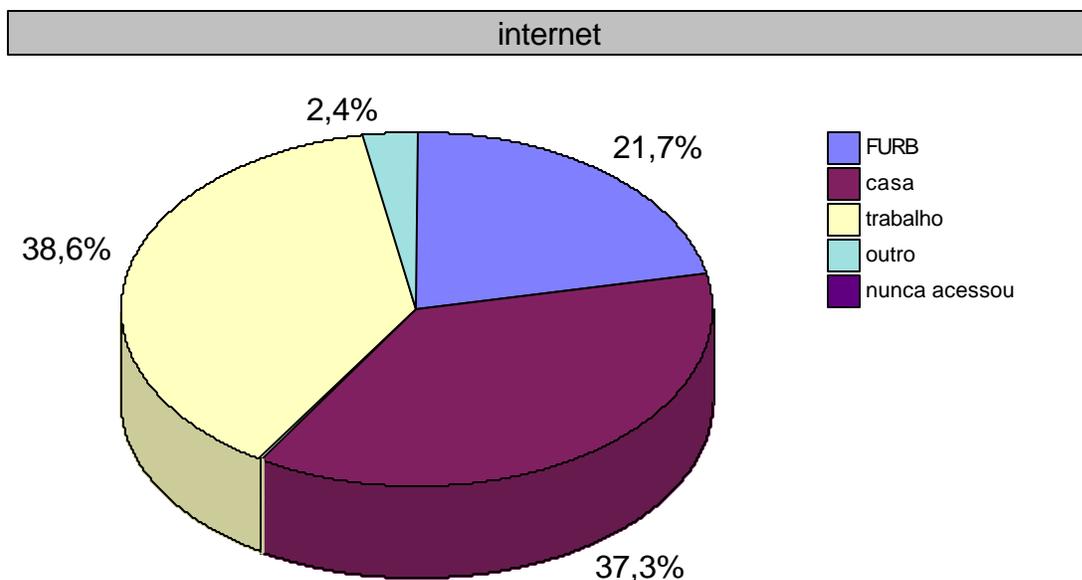


FIGURA 8 - Local de acesso à Internet.

Com relação ao acesso à Internet verificou-se, conforme a Figura 8, que todos acessam a Internet, sendo que 38,6% acessam a partir do local de trabalho, 37,3% da residência, 21,7% da Universidade e apenas 2,4% acessam de outros locais.

Durante o curso, as técnicas de ensino predominantemente utilizadas pelos professores, apontadas pelos alunos, e verificadas pela Figura 9 foram: 34,1% aulas expositivas, 30,5% trabalhos em grupo, 24,4% aulas expositivas e práticas e 11% solução de problemas. Cabe notar que não houve nenhuma indicação de jogos e simulações. Observa-se que estes dados confirmam os dados do INEP (2001) sobre a pouca utilização de simulações, jogos de empresa e outras técnicas com o uso de recursos computacionais, embora seja comum no ensino de Administração em outros países e a grande maioria das faculdades dispõem de laboratórios de informática.

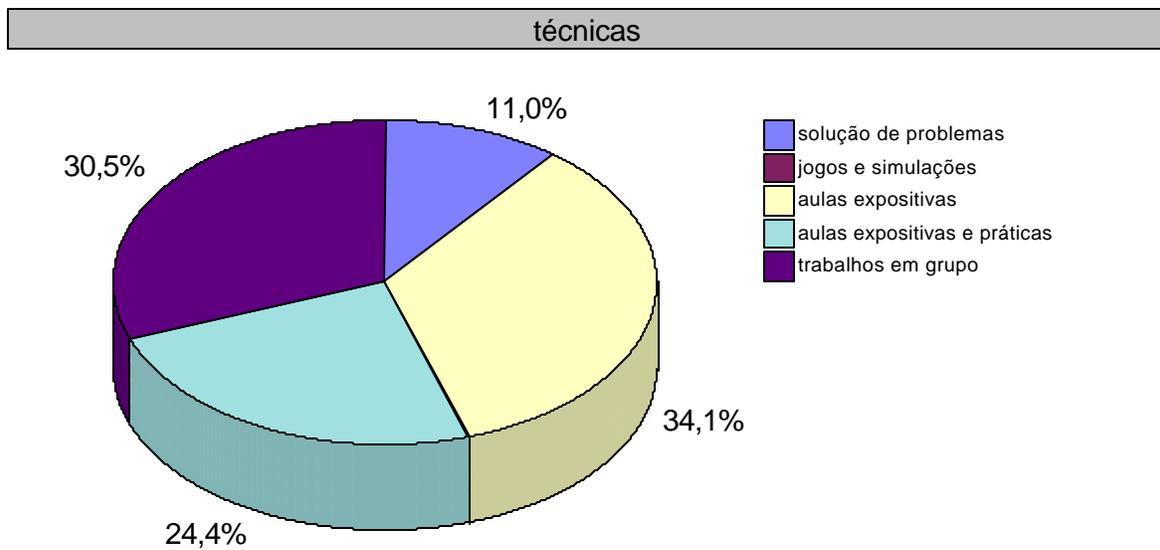


FIGURA 9 - Técnicas de ensino utilizadas durante o curso de graduação.

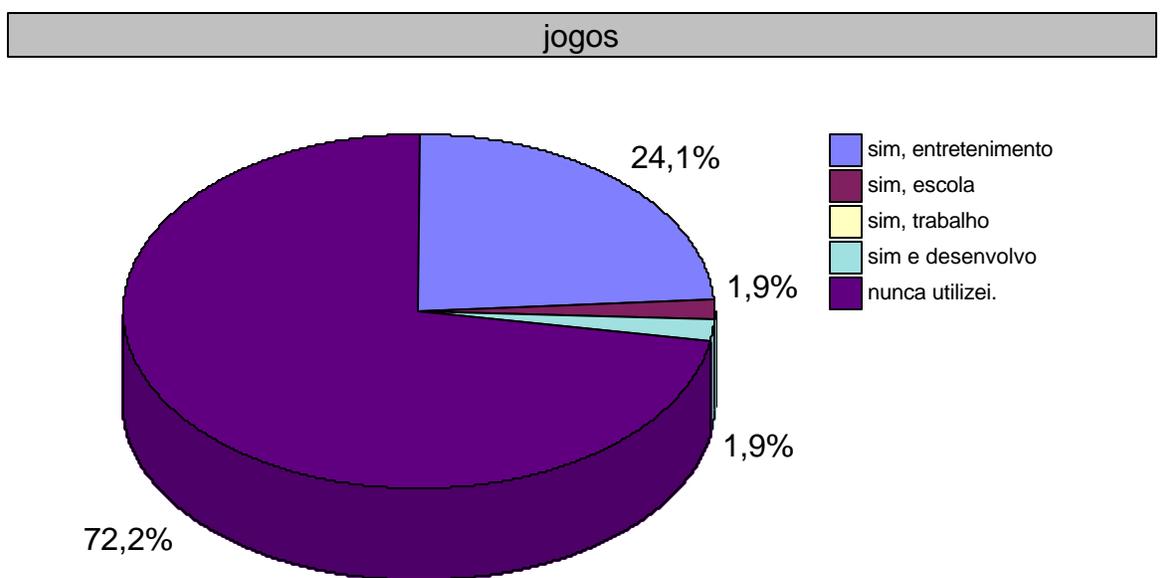


FIGURA 10 - Utilização de jogos do tipo “adventures” e MOOs (Multi-User Domain, Object Oriented).

Argüidos sobre a utilização de jogos do tipo “*adventures*”, como RPG (Role Playing Games) e MOO's, verificou-se que 72,2% dos alunos nunca os tinham utilizado, 24,1% utilizaram-nos como entretenimento e 1,9% apenas na escola. Esta questão sobre a utilização de jogos baseia-se no fato de que muitos jogos do

tipo *adventures* e MOO's utilizam como forma de interação sistemas *chatbot*. Embora os alunos pudessem nunca ter utilizado especificamente um *chatbot*, poderiam ter interagido com *chatbot* em ambiente de jogos.

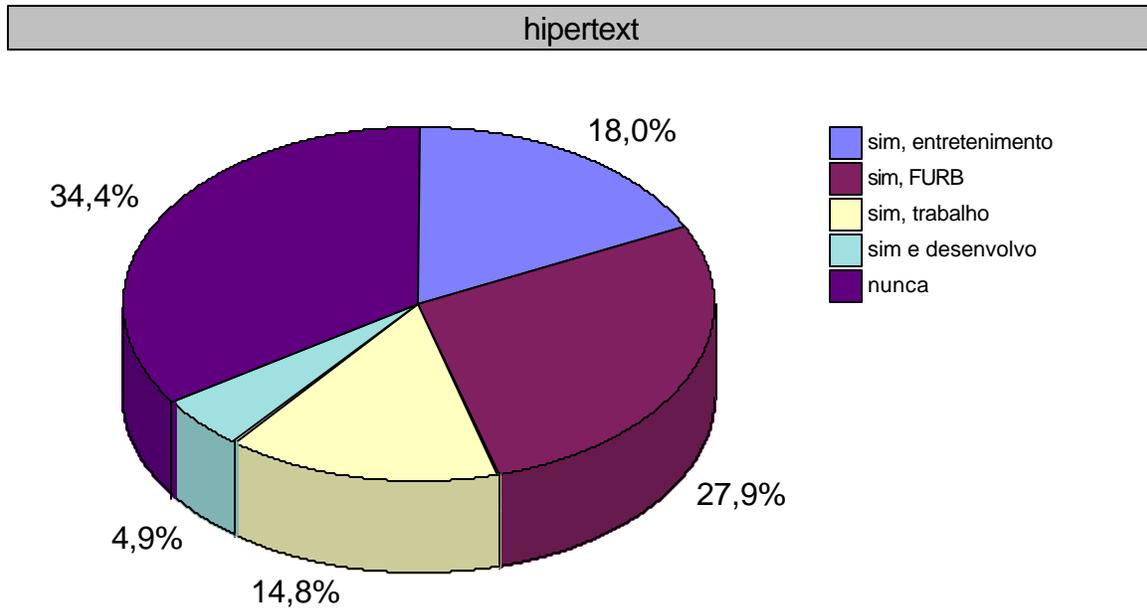


FIGURA 11 - Utilização de hipertexto.

Com relação à utilização de hipertexto, a Figura 11 mostra que 34,4% dos alunos nunca haviam utilizado hipertexto. No entanto, 27,9% já o haviam utilizado na universidade. Mostra, ainda, que 18% utilizam o hipertexto como entretenimento, 14,8% o utilizam como trabalho e 4,98% utilizam e desenvolvem sistemas hipertexto.

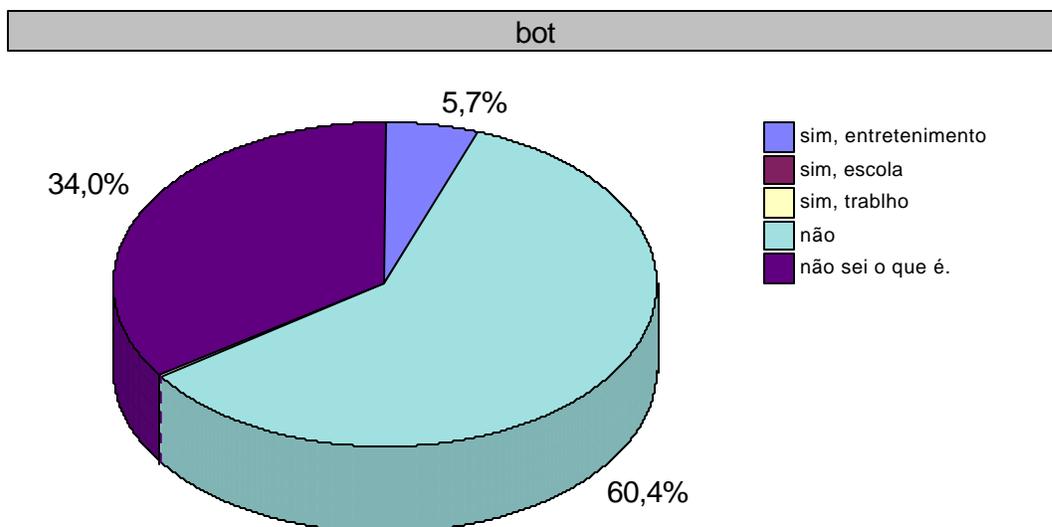


FIGURA 12 - Utilização de *chatbot*.

Pela Figura 12 observa-se que 60,4% dos alunos nunca haviam utilizado sistemas *chatbot*, 34% não sabem do que se tratava e apenas 5,7% deles já haviam utilizado o *chatbot* como entretenimento. Verifica-se, portanto, que entre os que não sabem o que é um *chatbot* e os que sabem, mas admitem que nunca o utilizaram, o percentual sobe para 94,4%.

Os dados dos respondentes da pesquisa vêm confirmar os dados do INEP (200) sobre a preponderância do ensino da administração através de aulas expositivas. O método da preleção é o método que melhor se ajusta ao tipo de aprendizagem baseado na transmissão de conhecimentos, em que se espera dos alunos uma postura passiva. Este dado torna-se relevante ao se verificar as dificuldades que os alunos tiveram ao utilizar os sistemas interativos, na qual se necessitava justamente uma postura ativa e curiosa. Outro aspecto importante que o perfil identificou foi o alto uso de computadores e o acesso à internet pela maioria dos alunos mais precisamente fora do ambiente da sala de aula. Tal fato pode servir de base para a tomada de decisão por parte dos gestores de cursos e dos próprios professores para que desenvolvam recursos instrucionais que utilizem esta habilidade.

Outra questão identificada no perfil, e relevante para a compreensão do estudo, é o fato de que 94,4% dos alunos nunca utilizaram o sistema *chatterbot*. Como os alunos foram sorteados para a utilização dos recursos instrucionais, todos os que o foram para o uso do *chatterbot* tiveram as mesmas condições para o manuseio, o que vem reforçar os resultados alcançados.

4.2. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS RECURSOS INSTRUCIONAIS

A proposta central deste trabalho é verificar até que ponto a forma de apresentação do conteúdo por diferentes tipos de mídia potencializa a aprendizagem dos alunos na disciplina de Administração.

Para que se pudesse validar o uso do hipertexto e do *chatterbot* com alunos da disciplina de Administração, optou-se por um experimento detalhado no capítulo 3.

Após a leitura do texto situação-problema e a utilização dos sistemas hipertexto e *chatterbot*, os alunos realizaram duas atividades: elaboração de questões discursivas sobre a situação problema e preenchimento de um teste de múltipla escolha sobre o tema da situação-problema. A primeira atividade consistia na resposta a quatro questões discursivas sobre a situação-problema. As questões dissertativas foram corrigidas através de respostas padrões.

Antes da apresentação do resultado da análise da variância, torna-se necessário fazer uma análise exploratória dos dados da pesquisa, a fim de se validar o modelo estatístico utilizado.

Para que se possa utilizar a análise da variância para constatar os efeitos dos fatores turma, período e recursos instrucionais e testar as hipóteses, será

apresentada a análise do gráfico *Boxplot* de cada fator. O gráfico *Boxplot* é utilizado para analisar os dados da amostra do experimento com relação à sua variabilidade. O gráfico dispõe os dados em quartis (25, 75 percentis) e mediana (50 percentis).

4.2.1. Efeito dos recursos instrucionais na potencialização da aprendizagem, considerando-se as notas dos alunos referentes à situação-problema.

A figura 13 mostra que houve uma variabilidade maior das notas em relação aos valores mínimo e máximo na turma da Administração em relação à turma da Computação. Nota-se, também, uma concentração maior das notas em torno da mediana na turma de Administração. Já na turma de computação as notas foram mais dispersas.

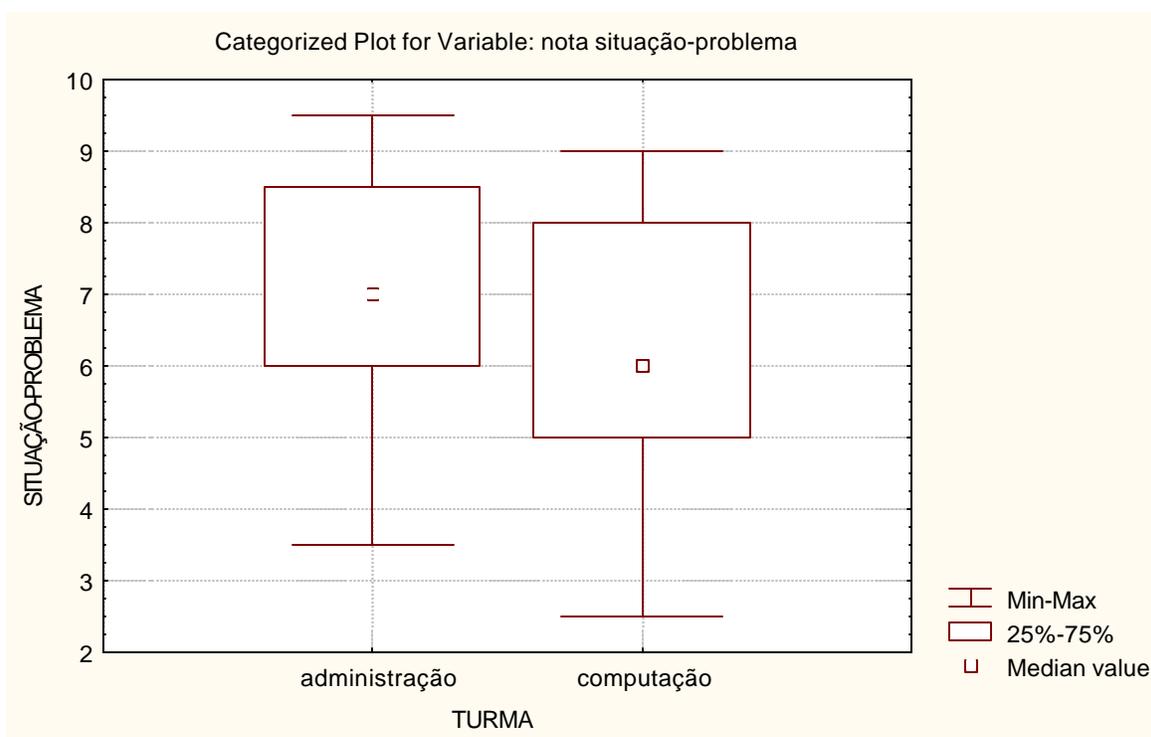


FIGURA 13 - *Boxplot* do fator turma na variável nota da situação-problema.

Na Figura 14, observa-se uma amplitude menor das notas no período noturno em relação ao período matutino. Nota-se, também, que os alunos do período noturno tiveram os valores máximos melhores do que os do período

matutino, bem como o valor mínimo maior do que o do período matutino.

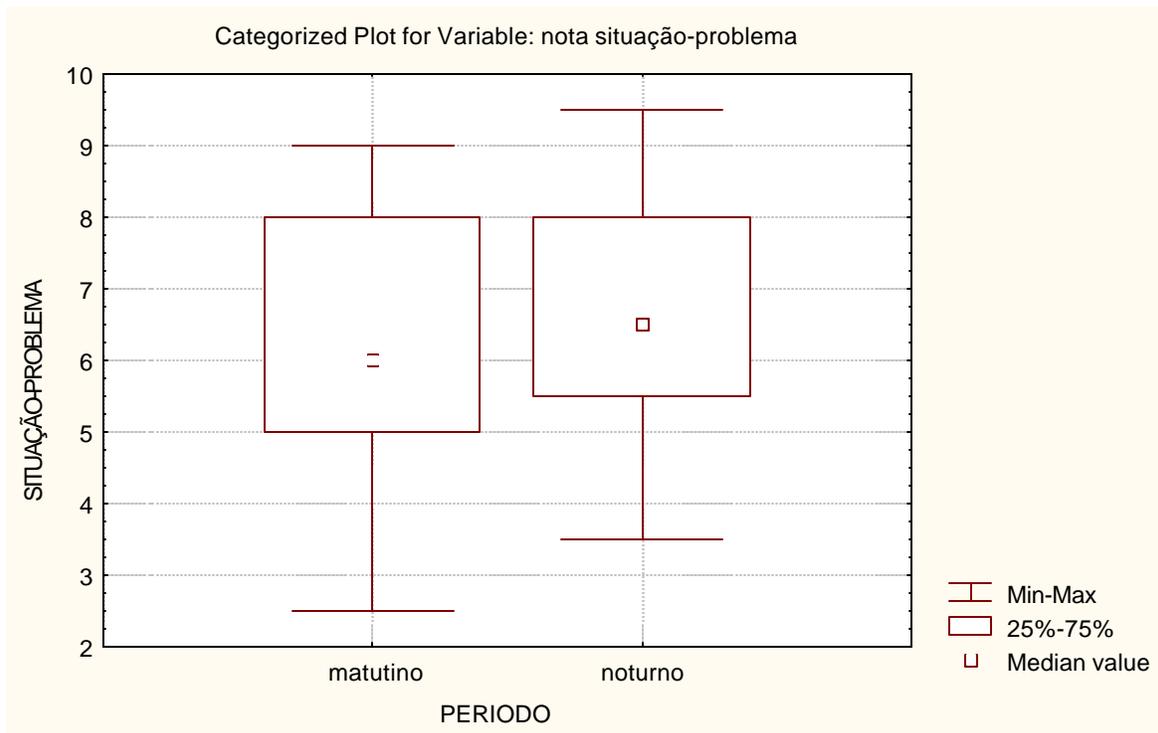


FIGURA 14 - *Boxplot* do fator período na variável situação problema.

A Figura 15 mostra que o recurso instrucional sistema informático com agente (*chatbot*) apresenta uma amplitude menor dos dados e uma concentração maior das notas na mediana. Pode-se dizer que os alunos foram mais assertivos do que nos outros recursos instrucionais. Já no recurso instrucional hipertexto, as notas foram mais dispersas. Na mídia impressa o método 3, a amplitude foi maior do que nos recursos instrucionais *chatbot* e hipertexto.

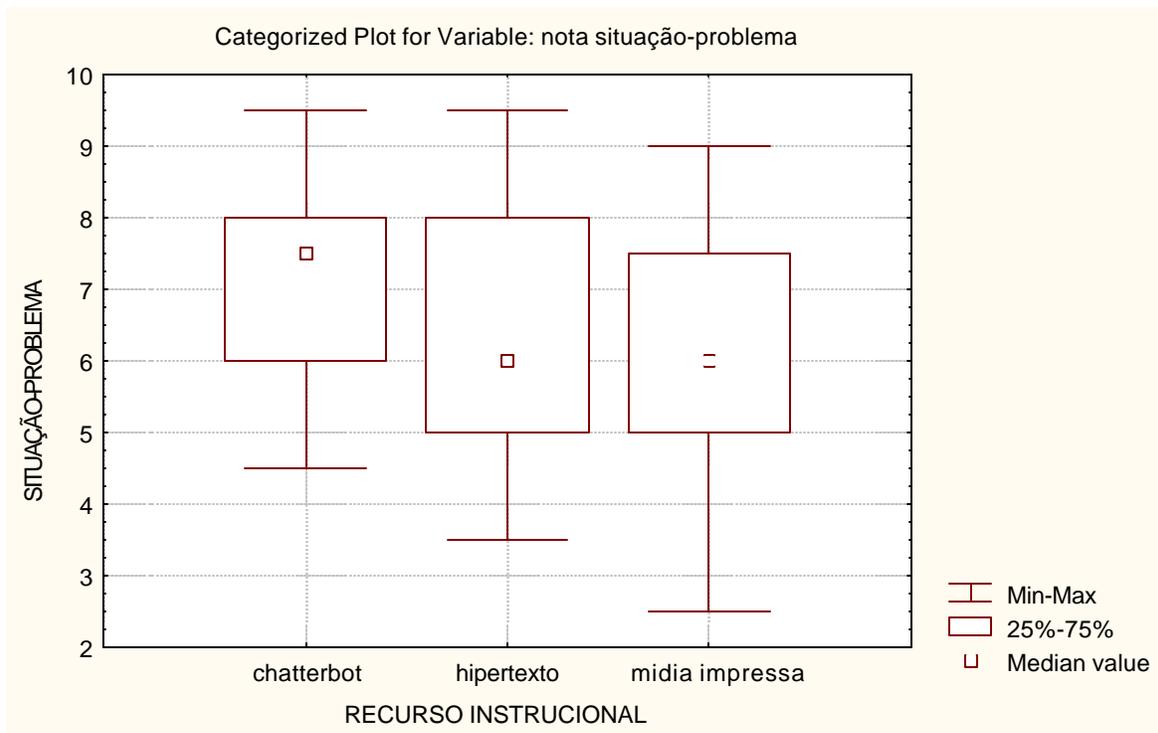


FIGURA 15 - *Boxplot* do fator recurso instrucional em relação à variável situação-problema.

Antes de interpretar os resultados da análise da variância, procedeu-se, segundo recomendações de Montgomery (1997), à análise dos resíduos.

A análise de resíduos, de acordo com a Figura 16, mostra que as notas seguem um modelo da curva padrão, não havendo valores muito discrepantes.

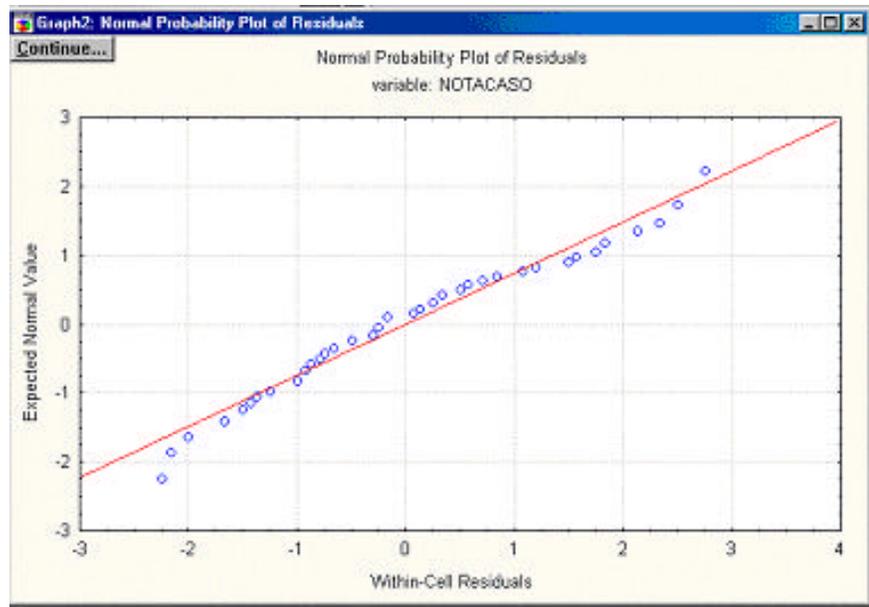


FIGURA 16 - Análise de resíduos das notas da situação-problema.

Analisando a Tabela 2, verifica-se que os testes da ANOVA mostram que existe efeito significativo dos três fatores, principalmente em termos do recurso instrucional ($F(6,065)=p=0,005$). Já a turma apresentou efeito levemente significativo ($F(4,071)=p=0,050$). A ANOVA aponta também que há uma forte interação entre turma e método ($F(3,565)=p=0,037$) e turma, período e recurso instrucional ($F(3, 496)=p=0,039$).

TABELA 2 - Análise de Variância, utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes e resposta da situação-problema como variável dependente.

EFEITO	Teste F*	Valor p **
Efeitos principais		
Turma	4,071496	0,050
Período	4,236838	0,046
Recurso instrucional	6,065491	0,005
Efeitos de interação		
Turma e período	0,357702	0,553
Turma e recurso instrucional	3,565446	0,037
Período e recurso instrucional	3,184569	0,052
Turma, período e recurso instrucional	3,496672	0,039

O período e os recursos instrucionais influenciam na aprendizagem dos alunos. A turma ou curso, seja de Administração ou de Sistemas de Computação, pelo teste ANOVA não mostra influência. A análise mostra que há diferença

significativa entre período e recursos instrucionais.

4.2.2. Efeito da utilização das mídias interativas (hipertexto e *chatterbot*) na potencialização da aprendizagem, considerando-se as notas da situação-problema

Para saber dentre os recursos instrucionais qual apresentou diferença significativa, ou seja, qual deles teve maior influência na potencialização da aprendizagem no experimento realizado, optou-se pelo teste de contrastes.

Como hipótese 1 deste trabalho, tem-se que a utilização de recursos de mídias interativas, como os sistemas de hipertexto e os sistemas *chatterbot*, aumentam a possibilidade de aprendizagem dos alunos em relação à mídia impressa.

Sendo \bar{x}_1 a média dos alunos que utilizaram a mídia escrita, \bar{x}_2 a média dos alunos que utilizaram o sistema hipertexto e \bar{x}_3 a média dos alunos que utilizaram o sistema *chatterbot*, foi possível formular a seguinte expressão matemática:

$$H_0 : \bar{x}_1 = (\bar{x}_2 + \bar{x}_3)/2, \quad \text{ou} \quad H_0 : \bar{x}_2 + \bar{x}_3 - 2\bar{x}_1 = 0$$

Para que se possa utilizar o teste de contraste é necessário indicar o fator de interesse, no caso os recursos instrucionais e as relações que se quer verificar, conforme a Tabela 3.

TABELA 3 - Relação entre recursos instrucionais e coeficiente de contraste.

Recursos instrucionais	Coeficiente de contraste
Chatterbot	1
Hipertexto	1
Texto impresso	-2

TABELA 4 - Teste de contraste entre os sistemas interativos e a mídia impressa, considerando a nota da situação problema.

Teste de contraste unilateral	teste F	Valor p
Efeito entre sistemas interativos e mídia impressa	6,147	0,087

Observa-se, pela Tabela 4, que o teste de contraste mostra que há efeito entre os sistemas interativos (hipertexto e *chatterbot*) em relação à mídia impressa. Ou seja, aceita-se $H_1: \mu_1 < (\mu_2 + \mu_3)/2$, considerando-se o valor p de 0,087375, de que os sistemas que usam mídias interativas, como o hipertexto e o *chatterbot*, aumentam as possibilidades de aprendizagem dos alunos em relação aos que utilizam a mídia impressa.

4.2.3. Efeito da utilização do *chatbot* na potencialização da aprendizagem em relação ao hipertexto, considerando-se as notas da situação-problema.

O experimento também testou e aceitou a hipótese dois, onde tem-se como $H_0: \mu_3 = \mu_1$ ou $H_0: \mu_3 - \mu_1 = 0$. A utilização de sistemas computacionais com agentes(*chatbot*) aumenta a possibilidade da aprendizagem dos alunos em relação ao sistema hipertexto.

A tabela de contraste ficou definida como apresentada, a seguir, na Tabela 5:

TABELA 5 - Relação entre *chatbot* e hipertexto e coeficiente de contraste.

Recurso instrucional	Coeficiente de contraste
<i>Chatbot</i>	1
Hipertexto	-1
Texto impresso	0

Os dados da Tabela 6 mostram que se aceita $H_1: \mu_3 > \mu_2$, ou seja, que a utilização de sistemas *chatbot* aumenta a possibilidade da aprendizagem dos alunos em relação ao sistema hipertexto.

TABELA 6 - Teste de contraste entre o *chatterbote* e hipertexto, considerando as notas da situação-problema.

Teste	Teste F	Valor p
Efeito entre o <i>chatterbot</i> e o hipertexto	5,476742	0,012

4.2.4. Efeito da utilização do *chatterbot* e mídia impressa

Ao analisar-se o efeito entre o *chatterbot* e a mídia impressa, verifica-se, pela tabela 7, que os alunos que utilizaram o *chatterbot* tiveram um grau de assertividade maior do que na mídia impressa.

TABELA 7 - Teste de contraste entre *chatterbot* e mídia impressa considerando a situação-problema.

Teste	Teste F	Valor p
Efeito entre <i>chatterbot</i> e mídia impressa	11,21762	0,000

4.2.5. Análise das interações entre o período e os recursos instrucionais.

A análise de variância utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes e resposta da situação-problema como

variável dependente mostra que existe efeito de interação entre o período e os recursos instrucionais ($F(3,184)=p=0,052$).

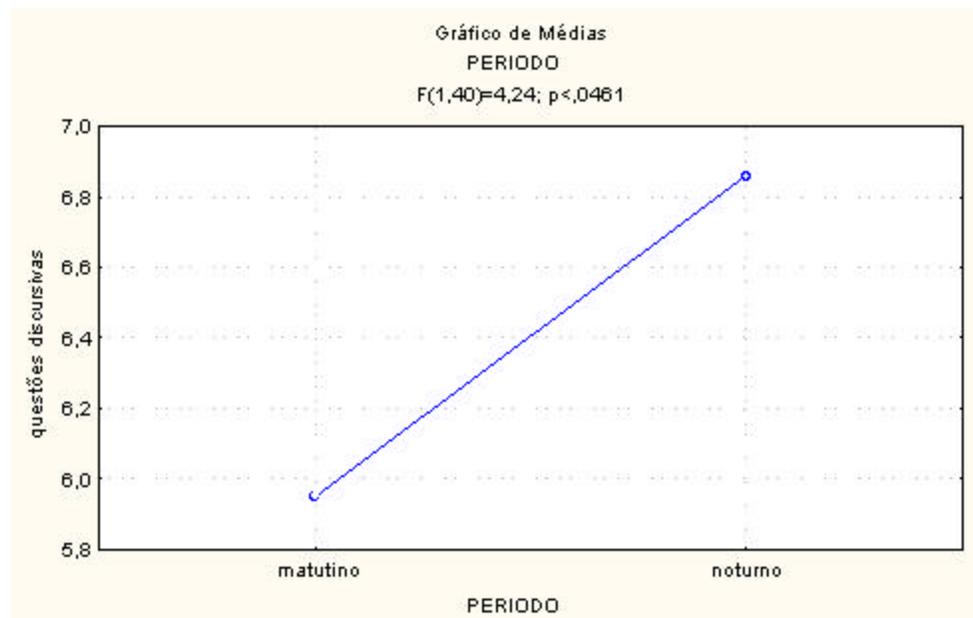


FIGURA 17 - Perfil de médias do fator período na variável nota da situação-problema.

A Figura 17 mostra que os alunos do período noturno tiveram uma assertividade bem maior do que os alunos que estudam no período matutino.

Com relação aos recursos instrucionais, a Figura 18 mostra que o *chatbot* foi o recurso instrucional em que os alunos obtiveram a maior média, seguida pela do hipertexto. Já o texto impresso apresentou a menor média, portanto, o menor efeito nos alunos.

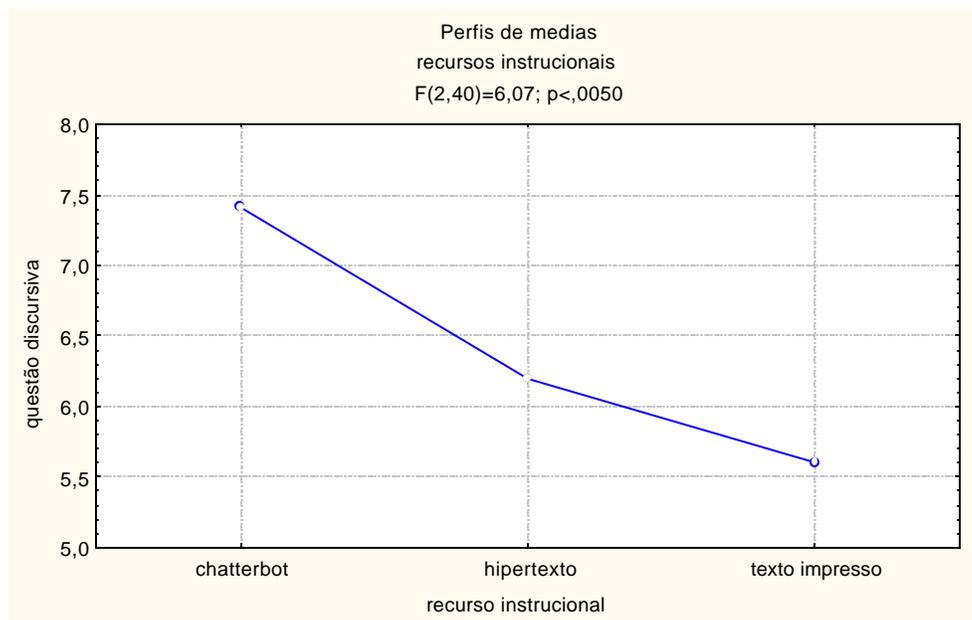


FIGURA 18 - Perfil de médias do fator recursos instrucionais na variável nota da situação-problema.

Ao verificar-se a Figura 19, observa-se que a média do hipertexto e *chatterbot* obedecem praticamente ao mesmo comportamento nos períodos noturno e matutino, sendo o *chatterbot* o recurso com a maior média. A Figura 19 chama a atenção para o fato de que os alunos do período noturno obtiveram no texto impresso, uma média bem menor do que os alunos do período matutino.

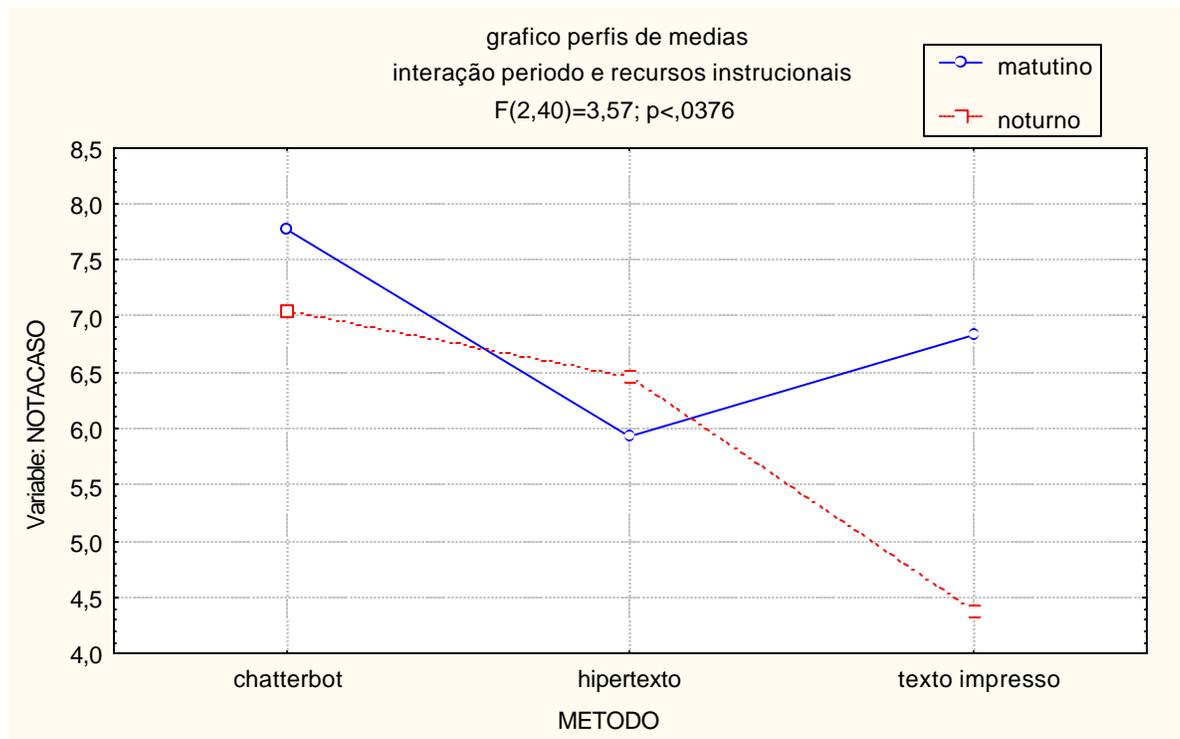


FIGURA 19 - Perfil de médias da interação entre período e recursos instrucionais.

4.3. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O USO DOS RECURSOS INSTRUCIONAIS E A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A segunda atividade a que foram submetidos os alunos consistia no preenchimento de um teste de múltipla escolha, conforme Apêndice 2, em que os alunos deveriam responder questões relativas ao assunto que fazia parte do texto da situação problema, Anexo 1. Os alunos responderam a um questionário de 10 questões de múltipla escolha. As notas podiam variar de 0 a 10. Com relação à nota do teste, a análise de variância mostrou um resultado diferente.

A análise do *Boxplot*, conforme a Figura 20, mostra que a turma de Administração teve uma amplitude de notas bem maior das notas nos seus

valores mínimos e máximos em relação à turma da Computação, mas com uma concentração das notas em torno da mediana.

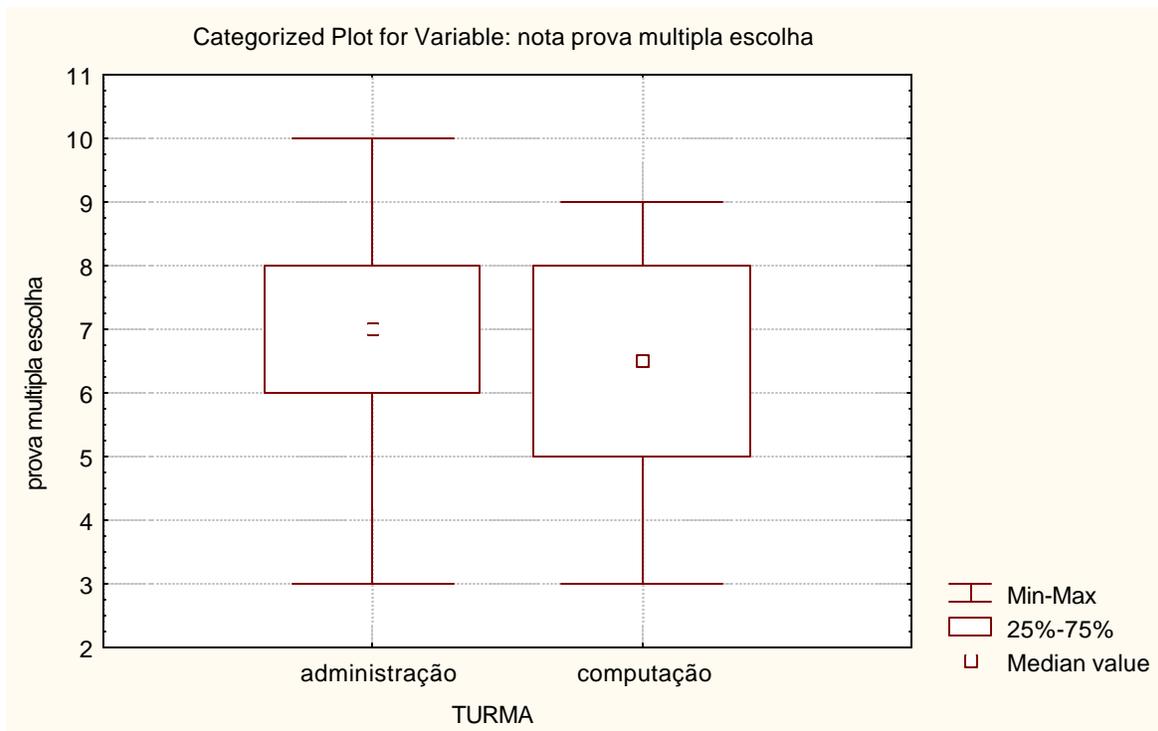


FIGURA 20 - *Boxplot* do fator turma em relação à nota do teste de múltipla escolha.

A Figura 21 mostra que o período matutino teve uma dispersão bem maior das notas nos valores máximo e mínimo e uma concentração maior das notas em relação à mediana. Ou seja, o período noturno teve notas melhores do que as do período matutino.

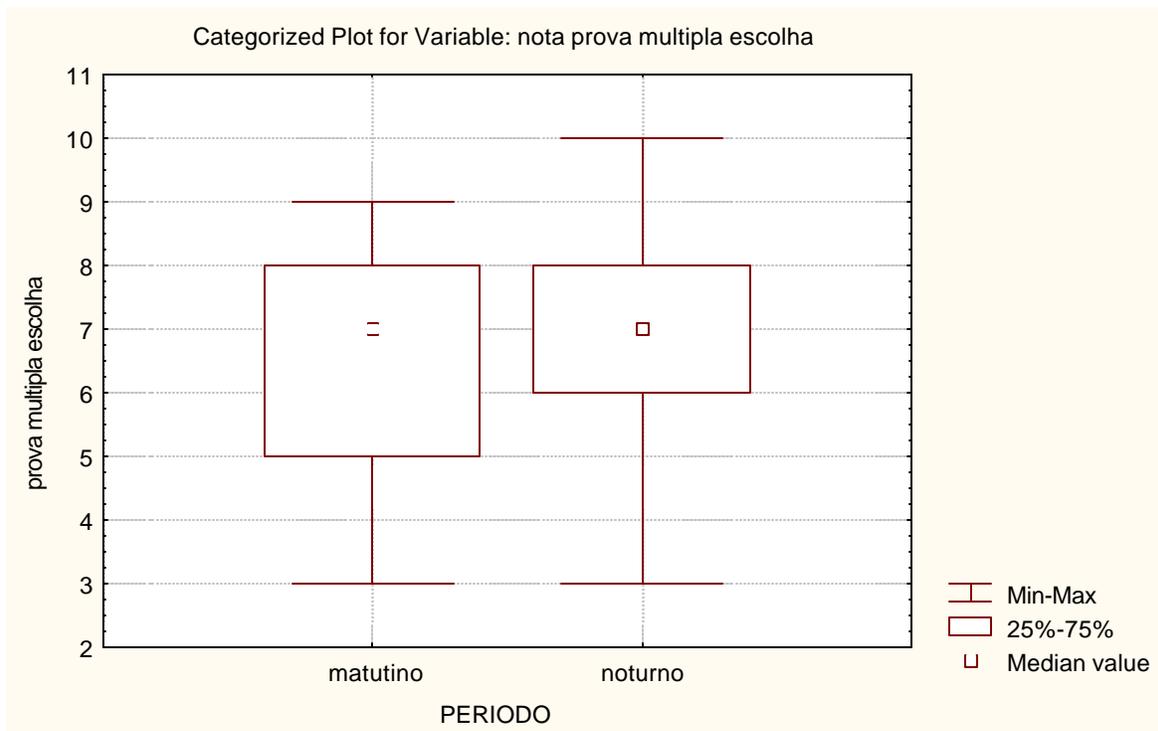


FIGURA 21 - *Boxplot* do fator período em relação à nota do teste de múltipla escolha.

A Figura 22 apresenta o comportamento das notas nos três tipos de recursos instrucionais aplicados no experimento. Verifica-se que no recurso do *chatbot* houve uma amplitude menor das notas e uma concentração em torno da mediana. O recurso hipertexto apresenta uma maior amplitude e maior dispersão das notas. Já o grupo de controle (mídia impressa) apresenta amplitude com grande concentração nas notas acima de 7. Ou seja, 75% das notas dos alunos que utilizaram a mídia impressa estavam entre 7 e 9, bem superiores às dos recursos dos sistemas *chatbot* e hipertexto.

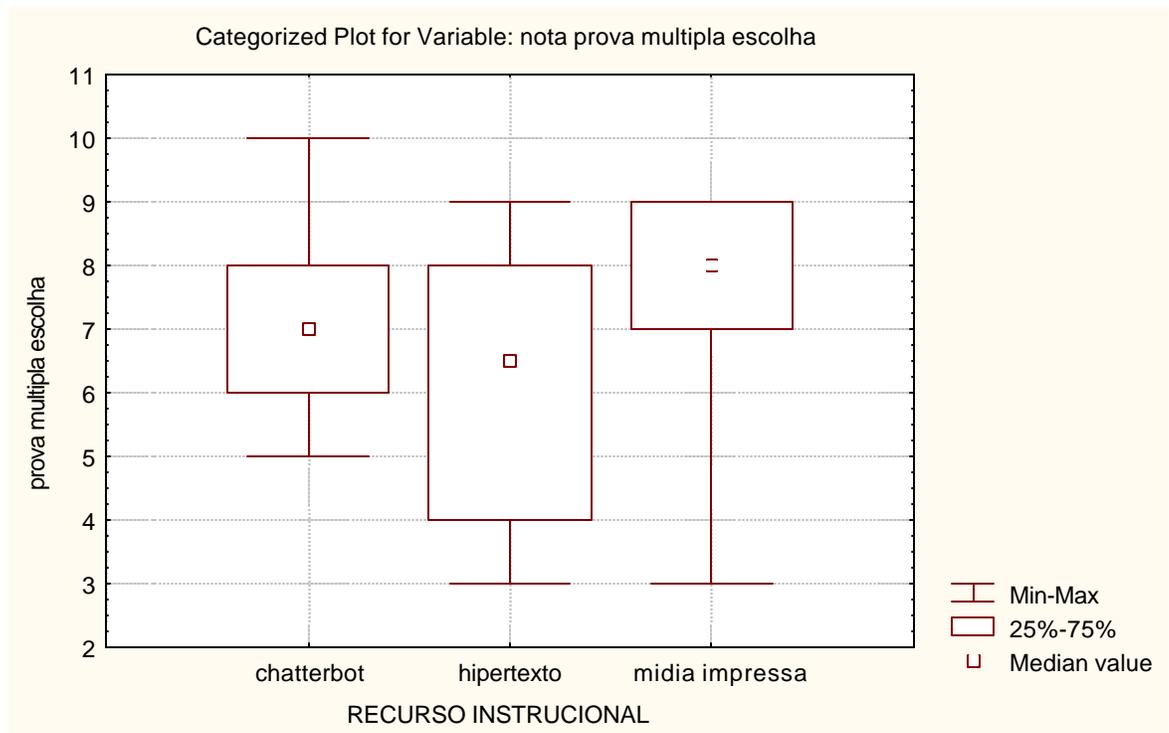


FIGURA 22 - *Boxplot* do fator recurso instrucional em relação à nota da prova de múltipla escolha.

TABELA 8 - Análise de Variância utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes e resposta do teste como variável dependente.

EFEITO	Teste F	p-level
Efeitos principais		
Turma	2,645447	0,111
Período	0,743138	0,393
Recurso Instrucional	0,337177	0,715
Efeitos de interação		
Turma e período	0,059119	0,809
Turma e recurso instrucional	0,871723	0,426
Período e recurso instrucional	7,930925	0,001
Turma, período e recurso instrucional.	2,447901	0,099

A análise de variância realizada pelo teste ANOVA mostrou que não houve nenhuma diferença significativa entre turma ($F(2,785)=p=0,102$), período

($F(0,743)=p=0,393$) e recurso instrucional ($F(0,337)=p=0,715$). Apenas na interação período e recurso instrucional houve diferença significativa de ($F(7,93)=p=0,0012$).

A diferença dos resultados entre a nota da situação problema e a nota do teste de múltipla escolha pode ser explicada pelo fato de que na nota da situação-problema, os alunos, para responder às questões, deviam dissertar sobre elas. Observou-se que os alunos que utilizaram o *chatbot* responderam a estas questões com mais assertividade. Tal fato foi possível, pois verificando as perguntas que foram feitas quando estavam utilizando a ferramenta, estes alunos precisavam perguntar ao sistema questões que acabariam fornecendo condições para a correta resposta. Quando a pergunta era formulada de forma incompleta ou fora do assunto, o sistema *chatbot* não respondia, ou seja, o aluno não teria informações para responder à pergunta. Verificou-se, também, pela análise do rastreamento da utilização do *chatbot*, que os alunos demoram mais tempo que os demais alunos (de outras mídias) para formular as questões. Alguns tiveram dificuldades em saber o que perguntar para o sistema. Este fato parece corroborar os comentários de autores que atestam a importância da pergunta e do raciocínio para o aprendizado e conhecimento.

Observou-se, também, que os alunos do hipertexto também tiveram esta facilidade. Já os alunos que apenas tinham à sua disposição o texto impresso foram os que pior responderam às questões da situação-problema.

4.4. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE INFORMAÇÕES EFETIVAMENTE RECUPERADAS E POTENCIALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Ainda considerando o teste de múltipla escolha conseguiu-se obter uma média da informação recuperada no *chatbot*, além da média global dos testes. A média global dos testes é a média que os alunos obtiveram, desconsiderando-

se se os alunos do *chatterbot* tiveram a informação necessária para responder aos testes. Já na média da informação recuperada, consideram-se somente as questões que os alunos efetivamente conseguiram obter através do diálogo com o sistema *chatterbot*. Esta média foi conseguida refazendo o cômputo da nota do teste, aproveitando as questões em que os alunos efetivamente conseguiram obter a informação e desconsiderando-se as outras questões.

A análise do *Boxplot*, conforme a Figura 23, mostra que as notas foram dispersas em termos de valores mínimos e máximos de forma bem parecida entre uma turma e outra. No entanto, a turma de Computação teve 75% das notas concentradas entre 7 e 9, valores bem maiores do que os apresentados pela turma de Administração.

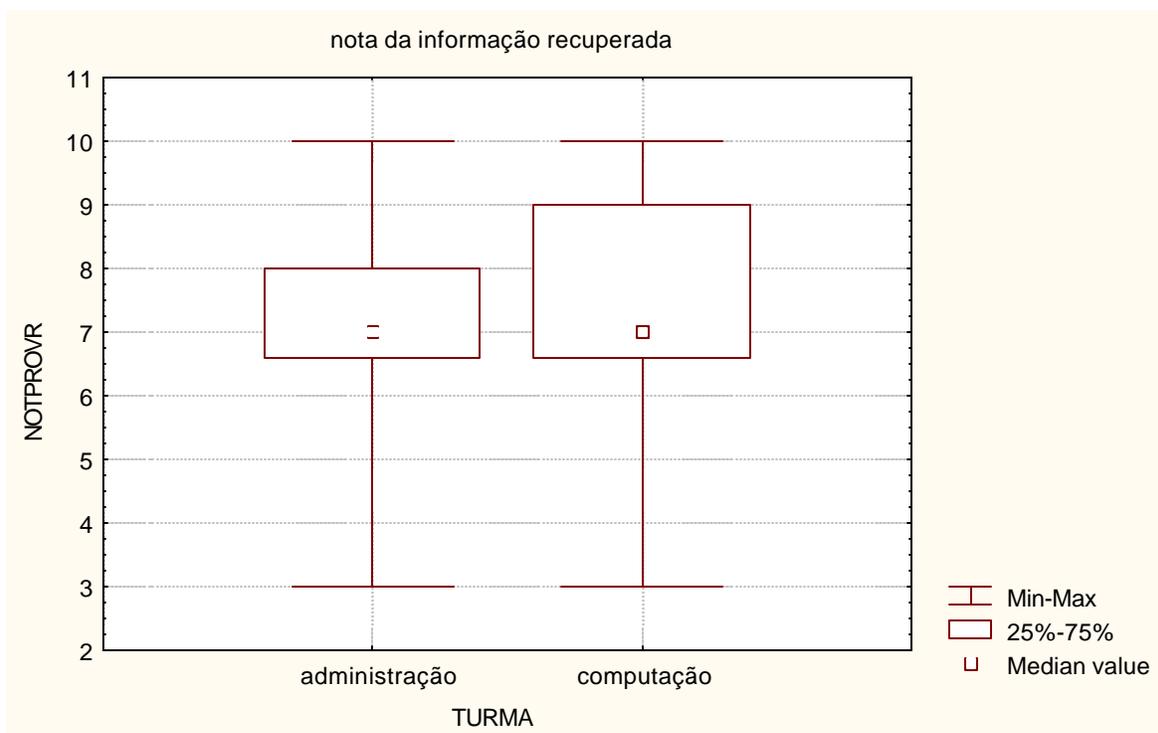


FIGURA 23 - *Boxplot* do fator turma e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando a informação recuperada pelo *chatterbot*.

Através da figura 24, observa-se que, tanto na turma de Administração

quanto na de Computação, houve uma dispersão das notas. No entanto, na turma de Administração houve uma concentração maior das notas em torno da mediana.

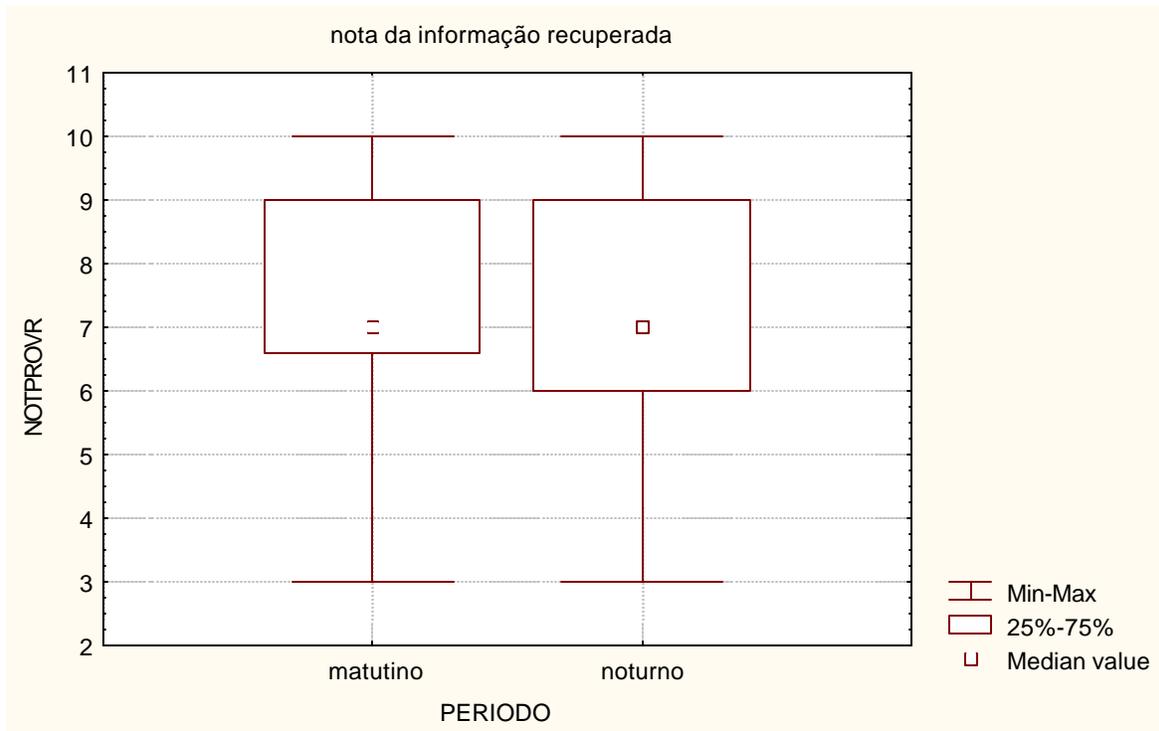


FIGURA 24 - *Boxplot* do fator período e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando-se a informação recuperada pelo *chatterbot*.

A Figura 25 mostra que os alunos que utilizaram o *chatterbot*, considerando-se a média das informações recuperadas, obtiveram um desempenho melhor que nos outros dois tipos de recursos instrucionais. As notas concentraram-se entre 7 e 10, num desempenho bem melhor do que o do sistema hipertexto e da mídia impressa.

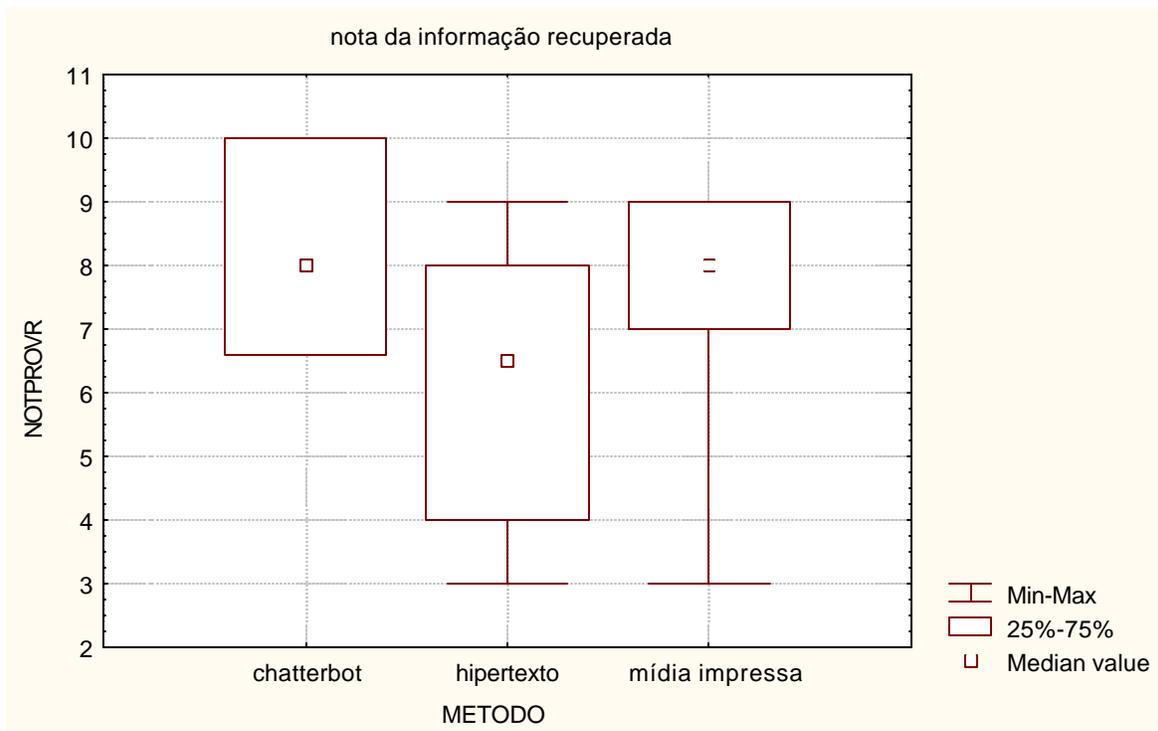


FIGURA 25 - *Boxplot* do fator recurso instrucional e variável nota do teste de múltipla escolha, considerando-se a informação recuperada pelo *chatterbot*.

A análise de variância realizada pelo teste ANOVA mostra que houve diferença significativa entre os recursos instrucionais ($F(5,731)=p=0,006$) e entre a interação do período e recurso instrucional ($F(=5,927)=p=0,005$), conforme mostra a Tabela 9.

TABELA 9 - Análise de variância utilizando-se os fatores turma, período e recurso instrucional como variáveis independentes para a resposta ao teste de múltipla escolha, considerando-se as informações recuperadas.

EFEITO	Teste F	Valor P
Efeitos principais		
Turma	0,433188	0,514
Período	0,001500	0,969
Recurso Instrucional	5,731467	0,006
Efeitos de interação		
Turma e período	1,089050	0,302
Turma e recurso instrucional	0,242436	0,785
Período e recurso instrucional	5,927939	0,005
Turma, período e recurso instrucional	2,518218	0,093

4.5. ANÁLISE DAS INTERAÇÕES ENTRE PERÍODO E RECURSO INSTRUCIONAL CONSIDERANDO-SE AS INFORMAÇÕES EFETIVAMENTE RECUPERADAS

Observa-se, pela Figura 26, que o *chatterbot* teve uma média bem maior, seguido pelo texto impresso e, por último, o hipertexto.

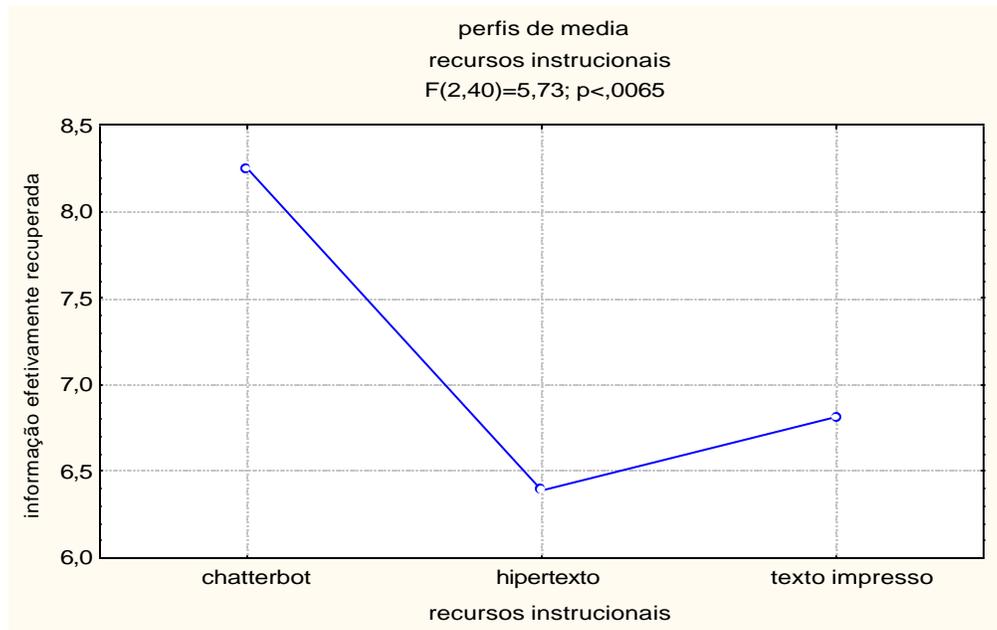


FIGURA 26 - Perfis de média do fator recurso instrucional na variável informação recuperada.

A Figura 27 mostra o efeito da interação período e recurso instrucional, por se verificar que o período noturno teve uma assertividade bem maior do que a do período matutino na avaliação do tipo múltipla escolha. Comportamento bem diferente, ao considerar-se a avaliação discursiva apresentada na Figura 18.

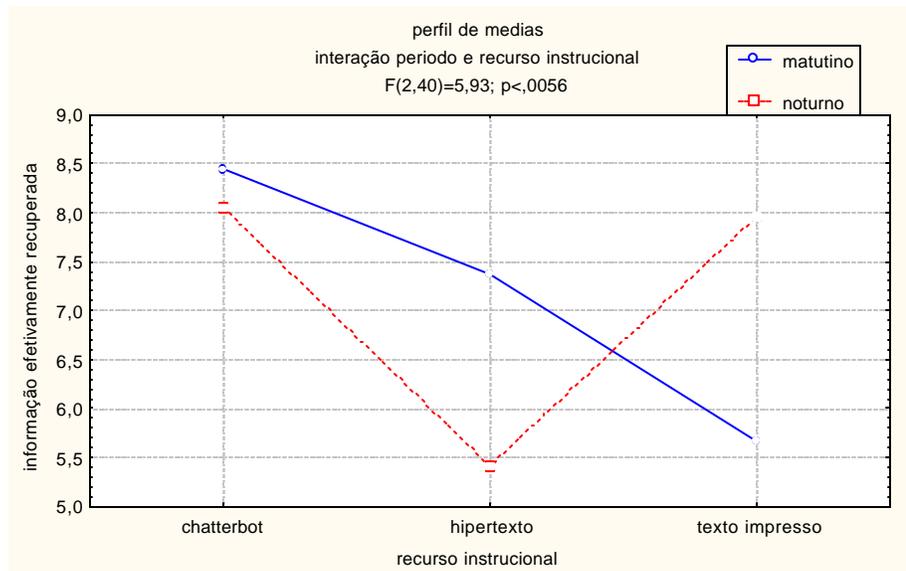


FIGURA 27 - Perfis de médias da interação período e recurso instrucional na variável informação recuperada.

4.5.1. Efeito da utilização dos sistemas interativos (hipertexto e *chatterbot*) na potencialização da aprendizagem considerando-se as informações efetivamente recuperadas

Com relação à nota da informação efetivamente recuperada têm-se os resultados anotados na Tabela 9.

A Tabela 10 mostra que o teste de contraste apontou diferença entre os sistemas interativos (*chatterbot* e hipertexto) ao considerar-se as notas dos alunos no teste de múltipla escolha considerando-se as informações efetivamente

recuperadas.

TABELA 10 - Teste de contraste entre sistemas interativos e mídia impressa

Teste	Teste F	Valor p
Efeito entre <i>chatbot</i> e hipertexto	10,29696	0,001

TABELA 11 - Teste de contraste entre *chatbot* e mídia impressa

Teste	TesteF	Valor p
Efeito entre <i>chatbot</i> e texto impresso	5,708918	0,010

Observa-se pela Tabela 10 e 11, que o teste de contraste mostra que existe efeito entre hipertexto e *chatbot* em relação à mídia impressa. Aceita-se, portanto, $H_1: \mu_1 < (\mu_2 + \mu_3)/2$, considerando-se o valor p de 0,087, de que os sistemas que usam mídias interativas, como o hipertexto e o *chatbot*, aumentam as possibilidades de aprendizagem dos alunos em relação aos que utilizam a mídia impressa.

O experimento permite dizer de acordo com a primeira hipótese de que a utilização de recursos de mídias interativas, como os sistemas hipertexto e os sistemas computacionais com agentes(*chatbots*) aumenta a possibilidade de

aprendizagem dos alunos em relação à mídia impressa foi confirmada quando se analisa as Tabelas 4, 10 e 11. No entanto, não se confirma a H1, quando se analisa a média das notas do teste de múltipla escolha, conforme os dados das tabelas

O experimento também testou e confirmou a hipótese dois. A utilização de sistemas computacionais com agentes (*chatterbots*) potencializa a aprendizagem dos alunos em relação ao sistema hipertexto.

Esta hipótese é aceita ($H1: \mu_3 > \mu_2$), considerando-se as notas do teste da situação-problema e do teste de múltipla escolha com as informações recuperadas assinaladas nas tabela 6. No entanto, é rejeitada no teste de múltipla escolha, de acordo com a tabela 8.

A hipótese 3 procura testar se os sistemas hipertexto permitem uma maior recuperação de quantidade de informação do que o sistema computacional com agentes (*chatterbot*).

Com relação à hipótese 3, os dados permitem dizer que a utilização de *chatterbot* aumenta a qualidade da aprendizagem em relação à mídia impressa.

Aceita-se esta hipótese, $\mu_3 > \mu_1$, ao se verificar as tabelas 7 e 11 nos testes da situação-problema e no teste de múltipla escolha em relação às informações recuperadas. Já pela tabela 8 é rejeitada ($\mu_3 = \mu_1$) no teste de múltipla escolha.

A hipótese 4 refere-se à questão de que maneira os sistemas hipertexto permitem uma recuperação maior de quantidade de informação do que o sistema computacional com agentes (*chatterbot*).

Para testar esta hipótese, considerou-se que os alunos que utilizavam o

hipertexto dispunham de 100% das informações na tela. Já os alunos do sistema *chatterbot* precisavam elaborar e formular uma pergunta por escrito, em linguagem natural, para terem acesso às informações. Neste caso, tem-se que:

$\hat{\alpha}_1$ é igual à média percentual de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto e $\hat{\alpha}_2$ à média percentual da informação recuperada pelos alunos que utilizaram o *chatterbot*.

Considerando que os alunos que utilizaram o sistema hipertexto tinham a informação disponível totalmente no sistema, bastando, para isto, apenas clicar sobre a pergunta apresentada, pode-se considerar que $\hat{\alpha}_1$, a média percentual de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto, foi de 100%.

Já os alunos que utilizaram o sistema *chatterbot*, apesar de também terem as informações disponíveis no sistema, precisavam ter um esforço maior para recuperar estas informações. Caso eles não formassem uma pergunta, o sistema não apresentaria nenhuma informação.

Desta maneira, $\hat{\alpha}_2$ é verificada através da seguinte equação:

$\hat{\alpha}_2 =$ média do número de informação acessada pelo alunos que utilizaram o *chatterbots* número total de informações disponíveis no *chatterbot*,

$$\hat{\alpha}_2 = 16,7 / 500,$$

$$\hat{\alpha}_2 = 0,00334 \times 100,$$

$$\hat{\alpha}_2 = 3,34\%.$$

Para $\hat{\alpha}_1 = 100\%$ e $\hat{\alpha}_2 = 3,34\%$, aceita-se a H_1 , em que $H_1: \hat{\alpha}_1 > \hat{\alpha}_2$.

Ou seja, a média da quantidade de informação recuperada pelos alunos que utilizaram o hipertexto é maior do que a dos alunos que utilizaram o *chatterbot*.

A hipótese 5 testa se considerando-se apenas as informações que foram recuperadas pelos sistemas, o sistema computacional com agentes (*chatterbot*) potencializa o aprendizado em relação ao hipertexto.

Seja \bar{x}_1 , a média das notas dos alunos que utilizaram o sistema hipertexto, e \bar{x}_2 , a média das notas dos alunos que utilizaram o *chatterbot* em função da informação recuperada.

Aceita-se $H_1: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$ com base nas tabelas

Embora se constate que o sistema *chatterbot* recupera menos informações do que o sistema hipertexto, verificado pela média da informação recuperada pelos sistemas, quando se analisa a média das notas dos alunos, considerando-se as informações efetivamente recuperadas, o sistema *chatterbot* mostra dados bem diferentes. O grau de assertividade das questões quando se consideram as informações sobre as quais os alunos precisaram raciocinar para questionar e recuperar, é bem maior do que quando se analisam isoladamente, as notas dos testes de múltipla escolha.

Desta forma, confirma-se a hipótese de que o sistema *chatterbot*, embora recupere menos informações, potencializa o aprendizado.

4.6. ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DO *CHATTERBOT* PELOS ALUNOS

Observa-se pelo experimento e através das análises das notas dos testes

da situação-problema, teste de múltipla escolha sem e com a informação recuperada, que os diferentes tipos de mídias aumentam as possibilidades de aprendizagem dos alunos.

Verificou-se e provou-se que o sistema computacional com agentes (*chatterbot*), embora recupere menor informação, acaba, pelo esforço de raciocínio, por provocar no aluno usuário respostas mais consistentes e, por conseguinte, influenciando positivamente na potencialização da aprendizagem.

No entanto, constatou-se a dificuldade por parte dos alunos em formularem perguntas ao sistema *chatterbot*, conforme se observa na Tabela 12.

TABELA 12 - Relação entre perguntas efetuadas para o *chatterbot* e tempo de acesso.

Recurso instrucional	Total de perguntas formuladas ao sistema	Tempo médio de acesso ao sistema	Tempo médio para a formulação da primeira pergunta ao sistema
<i>Chatterbot</i>	16,07 perguntas	31 minutos	7,61 minutos

A se considerar que todos os alunos, nos diferentes tipos de recurso instrucional, dispunham de 40 minutos, o tempo médio para a formulação da primeira pergunta foi de 7,61 minutos. Nota-se que os alunos do *chatterbot* ficaram em média 31 minutos conectados no sistema e, embora tenham utilizado os 31 minutos, formularam apenas 16 perguntas em média. Constata-se que os alunos formularam pouquíssimas perguntas, visto que o sistema apresentava várias possibilidades de respostas na sua base de conhecimento.

Verifica-se, portanto, uma notória dificuldade dos alunos em formular as perguntas. Alguns alunos tiveram tanta dificuldade que chegaram a formular apenas palavras-chave, e praticamente no final da sessão de uso do sistema é que os alunos começaram a formular frases interrogativas consistentes.

Acredita-se que o baixo número de perguntas formuladas repercutiu na avaliação de múltipla escolha, visto que os alunos tiveram pouca recuperação das informações disponíveis no sistema, conforme mostra a Tabela 12. No entanto, verificou-se que os alunos formularam perguntas que deram oportunidade de obter nas questões discursivas, um grau de assertividade maior que a dos alunos que utilizaram o hipertexto e o texto impresso, como se observa na Tabela.

É importante notar que eram quatro as questões discursivas e, como a maioria dos alunos conseguiu formular a metade das perguntas que permitiam recuperar a informação, este fato repercutiu favoravelmente na avaliação das respostas às questões discursivas. Ou seja, os alunos do *chatterbot* recuperaram menos informação, mas conseguiram recuperar informações necessárias ao conteúdo questionado. No entanto, como os alunos recuperaram poucas informações, eles não conseguiram um desempenho melhor nas questões de múltipla escolha, que eram em maior número, ou seja, 10 questões. Para isto, os alunos teriam que ter recuperado mais informações, dispostas em formato de perguntas, o que não conseguiram.

Tal fato, acredita-se, contribuiu para a pouca recuperação das informações, ao notar-se o baixo número de perguntas e dificuldades na formulação das frases interrogativas, demonstrada pela Tabela 12.

Devido à dificuldade que os alunos manifestaram na formulação das perguntas, designou-se um número mínimo de perguntas (20 questões) para que só então, passassem à fase seguinte do experimento, a de dar respostas às questões da situação-problema.

Mesmo com esta recomendação, somente 3 alunos conseguiram fazer 20 ou mais questões do *chatterbot*.

Observou-se, durante o experimento, que os alunos que utilizaram o sistema hipertexto, em muitos casos acabaram desistindo de usá-lo pelo fato de, segundo eles, ser um sistema muito cansativo e sem atrativo.

Os dados analisados na pesquisa sugerem, portanto, que se pode afirmar, em respondendo ao problema central da pesquisa, a forma de apresentação do conteúdo por diferentes tipos de mídia (mídia impressa, hipertexto e *chatterbot*) potencializa a aprendizagem dos alunos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Tendo como proposta central de trabalho verificar a utilidade e eficácia da utilização da tecnologia dos *chatterbots* para o aprendizado, utilizou-se como campo de experimentação a disciplina de Administração. A análise dos resultados da pesquisa experimental permite responder ao problema central da pesquisa de que a forma de apresentação do conteúdo por diferentes tipos de mídia (mídia impressa, sistema computacional hipertexto e sistema computacional com agentes – *chatterbot*) interfere na aprendizagem dos alunos da disciplina de Administração.

A identificação do perfil dos alunos pesquisados em relação ao uso de recursos de informática mostra que, apesar do acesso e da familiaridade dos alunos com os recursos informáticos, a técnica de ensino da Administração predominante continua a ser a preleção. Tal técnica reforça a aprendizagem por transmissão e repercutiu no experimento, que constatou a dificuldade observada na pesquisa de uma postura mais ativa dos alunos, visto que o sistema *chatterbot* se baseia na premissa do aluno curioso e questionador, que não espera a resposta pronta, mas, sim, lança-se a perguntar e a questionar.

O efeito dos sistemas interativos, sistema hipertexto e *chatterbot*, na aprendizagem, em relação à mídia impressa, também foi analisado por este estudo. Verificou-se que os alunos que utilizaram o sistema hipertexto e *chatterbot* tiveram um melhor desempenho em relação às questões discursivas, não se confirmando os resultados nas questões de múltipla escolha.

Identificou-se interação dos recursos instrucionais com o período do curso, no entanto, não verificou-se interação entre os recursos instrucionais com o curso (Administração e Computação). Os dados mostram que alunos do período noturno estão mais familiarizados com a mídia impressa do que com as hipertexto e o *Chatterbot*, o que foi comprovado pela média superior às dos alunos do período

matutino.

Ao analisar-se o desempenho dos alunos com base nas informações efetivamente por eles recuperadas, confirmou-se a hipótese de que, apesar de o *chatbot* permitir uma recuperação menor de informações, o esforço para a obtenção das informações gera um processo mais ativo e com melhor aprendizagem. O baixo número de informações recuperadas faz rever Freire e Faundez (1985), quando discorrem sobre a importância da pergunta no processo de ensino-aprendizagem: “No ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo o conhecimento começa pela pergunta. Começa pela curiosidade. Mas a curiosidade é uma pergunta”.

Freire e Faundez (1985) enfatizam o papel do professor quanto ao papel de ensinar a perguntar e a cotidianidade. “É preciso que o educando vá descobrindo a relação dinâmica, forte, viva, entre palavra e ação, entre palavra-ação-reflexão”. Desta forma, apoiados em Freire e Faundez (1985), os dados da pesquisa levam à reflexão sobre o papel da pergunta no processo de ensino-aprendizagem, visto que, cada vez mais, o ensino e, muitas vezes, os sistemas relacionados ao ensino se prestam, quase que em sua maioria, para um reforço da pedagogia da resposta, que não para uma pedagogia da pergunta, como ressalta Freire.

Os dados da pesquisa também levantam questões sobre o papel dos sistemas tutoriais que utilizam o formato de *chatbot*. Ou seja, sistemas *chatbot* que conduzem o diálogo com o aluno. Conforme mencionado no capítulo 2, o trabalho de Graesser, Wiemar-Hasting e Hasting e Kreuz (1999) ou adota abordagens diferentes das adotadas neste trabalho.

Acredita-se, com base na análise dos diálogos gravados pelos alunos, e no *chatbot*, que os diálogos conduzidos pelo sistema podem confundir, facilitando a sugestão de perguntas a serem feitas pelos alunos. Isto pode, de um lado,

facilitar e aumentar o número de informações a serem recuperadas, mas, por outro lado, pode inibir a busca da curiosidade e mesmo o desenvolvimento do raciocínio necessário para a compreensão e aprendizagem do tema a ser estudado com o auxílio do sistema *chatterbot*.

Verificou-se que este processo de raciocínio pode ser mais lento do que o tempo designado nesta pesquisa para a adequada compreensão do processo de busca da informação, mas constatou-se, também, que os alunos, por uma série de questões (não prática do uso do sistema *chatterbot*, o próprio sistema educacional que inibe e pune os alunos mais curiosos e as dificuldades do conteúdo a ser ensinado), demoram mais, porém acabam por encontrar uma estratégia própria para obter a informação necessária.

Tal fato pode ser comprovado pela análise que se fez da média das informações recuperadas através da figura 27.

Os alunos que tiveram oportunidade de obter a informação necessária para responder ao teste de múltipla escolha conseguiram uma assertividade bem maior que as dos alunos que utilizaram os outros recursos instrucionais.

REFERÊNCIAS

Alice Bot. Disponível em: <http://www.alicebot.org/alice_page.htm>. Acesso em: 19 maio 2001.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e formação de professores**. Brasília: MEC, 2001.

ANDRADE, R. B.; AMBONI, N. **Projeto pedagógico para cursos de administração**. São Paulo: Makron Books, 2002.

ANIDO, L.; LLAMAS M.; FERNANDEZ M.; SANTOS, J. Internet-based training in computer science. A resource-oriented analysis. **ICEUT2000** International Conference on Educational Uses of Communication and Information Technologies. IFIP World Computer Congress. 2000 Beijing, China. August, 2000.

BALASUBRAMANIAN, V. State of the Art Review on Hypermedia Issues And Applications. 1994. Disponível em: <http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/hypertext_review/index.html>. Acesso em: 19 maio 2001.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 3. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1999.

BOTSPOT. Disponível em: <<http://bots.internet.com/>>. Acesso em: 19 maio 2001.

BROWN, A. H. Simulated Classrooms and artificial students: the potential effects of new technologies on teacher education. **Journal of Research on Computing in Education**, v. 32, n. 2, p.307, winter99.

CASAS, Luis Alberto Alfaro. **Contribuição para modelagem de um ambiente**

inteligente de educação baseado em realidade virtual. Florianópolis, 1999, Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

CASTRO, Cláudio de Moura. O ensino da administração e seus dilemas; notas para debates. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v. 21, n. 2, p.58-61. jul/set 1981.

Chat to Mabel. Disponível em: <<http://www.hamill.co.uk/mabel/>>. Acesso em: 19 maio 2001.

CHEN, C.; RADA, R. Interacting with hypertext: A meta-analysis of experimental studies. **Human-Computer Interaction**, v. 11, n. 2, p.125-156, 1996.

COLAZZO, L.; MOLINARI, A. Using hypertext projection to increase teaching effectiveness. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v.5, n.1, p-23-48, 1996.

COSTA, F. A.; STORB, B. H.; WAZLAWICK, R.S. Uma Ferramenta para a Criação de Bots de Comunicação. In: Seminário de Iniciação Científica, 10, 2000, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: 2000.

COVRE, Maria de Lourdes Manzini. **A formação e a ideologia do administrador de empresa.** Petrópolis: Vozes, 1981.

DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de. **Psicologia na educação.** São Paulo: Cortez, 1990.

DEDE, C.J. The future of multimedia: bridging to virtual worlds. **Educational Technology**, 1992, p. 54-60.

DEDE, Christopher; PALUMBO, David. Implications of hypermedia for cognition and communication. **International Association for Impact Assessment Bulletin**, v. 9, n. 1-2, p. 15-28, summer, 1991.

------. Emerging technologies and distributed learning. **The American Journal of Distance Education**. Jan, 1996.

------. Emerging technologies in distance education for business. **Journal of Education for Business**. v. 71, n. 4, p. 197, mar/abr. 1996.

------. The evolution of constructivist learning environments: immersion in distributed, virtual worlds. **Educational Technology**. 1995.

------. Computational behaviourism applied to natural language. Communications Research Center, 1996. Disponível em: <<http://debra.dgbt.doc.ca/chat/chat.theory.html>>. Acesso em: 19 maio 2001.

DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

ETZIONI, Oren; WELD, Daniel. A softbot-based interface to the Internet. **Communications of ACM**, July. 1994.

FISCHER, T. Administração pública como área de conhecimento e ensino: a trajetória brasileira. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 24, n. 4, p. 278-88.out./dez.1984.

FRANKLIN, S.; GRAESSER, A. Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents. 1996. INTERNATIONAL WORKSHOP ON AGENT THEORIES, ARCHITECTURES AND LANGUAGES, 3º, 1996. Springer-Verlag. Disponível em: <<http://www.msci.memphis.edu:80/~franklin/AgentProg.html>>. Acesso em: 19 maio 2001.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GARDNER, Howard. Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GRAESSER, A. C.; WIEMAR-HASTINGS, K.; WIEMAR-HASTINGS, P.; KREUZ, R. Autotutor: a simulation of a human tutor. **Journal of Cognitive Systems Research**. Elsevier, v. 1, p. 35-51, 1999.

HARASIM, Linda. On-line education: a new domain. In: Mason, Robin and Kaye, Anthony (eds.) Mind weave: communication, computers and distance instruction. In P. Brna & d. Dicheva (Eds.) Proceedings of the eighth international PEG. Disponível em: <<http://www-icdl.open.ac.uk/mindweave/chap4.html>>. Acesso em: 19 maio 2001.

HUTCHENS, Jason. How Hex Works. Disponível em: <<http://ciips.ee.uwa.edu.au/~hutch>>. Acesso em: 19 maio 2001.

INGRAHAM, Bruce D. Scholarly Rhetoric in digital media. **Journal Interactive Media in Education**. Disponível em: <www.pdf.jime.open.ac.uk/oo/ingraham>. Acesso em: 20 jun 2001.

LAUREANO, Eduardo Antônio Galvão Cavalcanti. ConsultBot - um chatterbot consultor para ambientes virtuais de estudo na internet. Pernambuco, 1999. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Centro Tecnológico. Universidade Federal de Pernambuco, 1999.

LAVEN, Simon. The Simon Lavel Home Page. Disponível em: <<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/>>. Acesso em: 19 maio 2001.

LEAVERTON, Michael. How virtual agents: make the web more human. Disponível em: <<http://www.cnet.com/techtrends/0-1544320-8-2862007-1.html>>.

Acesso em: 19 maio 2001.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

MARTIN, James. **Hiperdocumentos e como criá-los**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

MARTINS, Carlos B. Surgimento e expansão dos cursos de Administração no Brasil (1952-1983). **Ciência e cultura**. São Paulo, v. 41, n. 7, p. 663-676, jul.1989.

MAYES, T.; KIBBY, M.; ANDERSON, A. Learning about learning from hypertext. In: JONASSEN, D.; MANDL, H. (Eds.). **Designing hypermedia for learning**. Berlim: Springer-Verlag, 1990. Disponível em: <<http://www.icbl.hw.ac.uk/ctl/mayes/paper3.html>>. Acesso em:

MAXIMILIANO, Antônio C. A. **Teoria Geral da Administração Da Escola Científica à Competitividade em Economia Globalizada**. São Paulo: Atlas, 1997.

Meet Brian. Disponível em: <<http://www.strout.net/info/science/ai/brian/>>. Acesso em: 19 maio 2001.

MIETTINEN, Hat. What's a Bot? Disponível em: <<http://www.jyu.fi/~amietin/botdef.html>>. Acesso em: 19 maio 2001.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTGOMERY, Douglas C. **Design and analysis of experiments**. 4. ed. NY: Wiley, 1997.

MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. **Revista Brasileira de Comunicação**, São Paulo, v. 17, n. 2, Jul./dez.1994.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem**: enfoques teóricos. São Paulo: Editora Moraes, 1995.

MORGADO, Lina. **O lugar do hipertexto na aprendizagem**: alguns princípios para a sua concepção. Setembro de 1998. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/escola/prof/art22.htm>>. Acesso em: maio 2001.

MOTTA, F. C. P. A questão da formação do administrador. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 23, n. 4, p. 55-5, out./dez. 1983.

NEALE, H. R.; Brown, D. J.; COBB, S. V.; WILSON, J. R. Structured evaluation of virtual environments for special-needs education. **Teleoperatios & virtual environments**, jun. 1999.

NICOL, A. Interfaces for learning – What do good teacher know that we don't. In: LAUREL, B (Ed). **The art of computer interface design**. USA: Addison-wesley, 1990.

NIELSEN, J. The matters that really matter for hypertext usability. In: ACM CONFERENCE ON HIPERTEXT, 89., 1989, New York. **Proceedings of ACM Conference on Hypertext**. New York: ACM Press, 1989. p. 239-248.

PANTELIDIS, Veronica. Virtual reality in the business education classroom. In: ANNUAL ATLANTIC COAST BUSINESS AND MARKETING EDUCATION CONFERENCE, 11., 1994, Greenville. **Proceedings of 11th Annual Atlantic Coast Business and Marketing Education Conference**, Greenville, East Carolina University, 1994. p. 87-88.

PERAYA, Daniel. Educational mediated communication, distance learning, and communication technologies. a position paper. 1994. Disponível em: <<http://tecfa/general/tecfa-people/peraya.html>>. Acesso em: 20 jun 2002.

PIAGET, Jean. **Psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

PRIMO, A.F.T. *Chatterbots*: robôs de conversação. Disponível em: <<http://www.cybelle.cjb.net/>>. Acesso em: 19 maio 2001.

PRIMO, Alex F. T.; COELHO, Luciano R.; PAIM, Marcos F. R. O uso de *Chatterbots* na educação a distância. 2001.

RABUSKE, Renato A. **Inteligência Artificial**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1995.

RAMOS, Edla Maria Faust. **Análise ergonômica do sistema hiperNET buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia**. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) Centro Tecnológico. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Relato de Casos para o ensino, com apoio na literatura. **Revista da Escola de Administração da UFBA**. Salvador, v. 4, n. 8, p. 119-142, abr. 1997.

SACEANO. *Chatterbots*, nanny-bots, and other creatures. Disponível em: <<http://www.suite101.com/article.cfm/future-technology/6411>>. Acesso em: 22 de junho de 2001.

SALGADO Ana Carolina. **Sistemas hipermídia:** hipertexto e banco de dados. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 1992.

SELLTIZ, C. et. al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: Herder, 1965.

SILVA, Christina M. T. da. Hipermídia na educação: potencialidades e desafios. **Tecnologia Educacional.** São Paulo, v. 26, n. 140, p.18-23, jan-mar., 1998.

STORB, Bernd H. *ChatterbotsChatterbots*, Concurso de Loebner e Estudos de Implementações. Disponível em: <<http://www.lsc.ufsc.br/~bernd>>. Acesso em: 24 mar 2002.

THAIUPATHUMP, C.; BOURNE, J; CAMPBELL, J. O. Intelligent agents for online learning. **Journal of Asynchronous Learning Networks.** v. 3, n. 2, nov. 1999.

THE *CHATTERBOTS*. Disponível em: <<http://www.cnet.com/techtrends/0-1544320-8-2862007-1.html>>. Acesso em: 22 maio 2002.

TOMPSON, G.; DASS, P. Improving student's self-efficacy in strategic management; the relative impact of cases and simulations. **Simulation & Gaming.** v. 31, n. 1, p. 22, mar. 2000.

TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. 1950. Disponível em: <<http://www.oxy.edu/departments/cog-sci/courses/1998/cs101/texts/Computing-machinery.html>>. Acesso em: 10 de maio de 2001.

VALENTE, J. A **Diferentes usos do computador na educação:** repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

VIEIRA, Sônia. **Estatística experimental**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VIRTUAL PERSONALITIES. Disponível em: <http://vperson.com>>. Acesso em: 05 maio 2001.

WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1997.

WAZLAWICK, Raul S. Aprendizagem pela criação de museus virtuais interativos; proposta e construção de uma nova ferramenta de autoria em realidade virtual. **Relatório técnico parcial do projeto CNPq-ProTeM-CC** MuseuVirtual, UFSC, maio de 2001.

WEIZENBAUM, J. Eliza - A computer program for the study of natural language communication between man and machine. **Communications of the ACM**. v.9, n.1, p. 36-45, 1966.

WERKEMA, M. C. C., Aguiar, S. **Planejamento e análise de experimentos**. Belo Horizonte: FCO, 1996.

WHALEN, Thomas. Thom's Participation in the Loebner Competition 1995 or How I Lost the Contest and Re-Evaluated Humanity. Disponível em: <<http://debra.dgbt.doc.ca/chat/story95.html>>. Acesso em: 19 maio 2001.

WOOLFOLK, Anita. **Psicologia da educação**. 7 ed P. A. : Artes Méd. Sul, 2000.

ANEXO

ANEXO 1 – Texto utilizado para a resolução das questões da situação problema

Texto de "Pensando no futuro"

Situação problema

Desenvolvido pelo Prof. Antonio César Amaru Maximiano.

São 5 da tarde, e o inspetor Almeida vai indo para o hotel, depois de um dia no centro de treinamento na matriz do banco. Ele está achando que sua vida profissional vai sofrer uma grande transformação.

Quando Almeida começou a trabalhar como inspetor no banco, há uns 15 anos, a profissão já era bem diferente do que é hoje. Naquele tempo, os inspetores faziam visitas periódicas às agências, ou eram chamados pelos gerentes, ou enviados pelos inspetores-chefes, para fazer inspeções de rotina ou resolver problemas. Seu trabalho consistia basicamente em procurar e evitar irregularidades. Por isso, os inspetores eram vistos como emissários da administração central, que viviam caçando coisas erradas. Tendo sido funcionário, Almeida sabe que os funcionários não gostavam dos inspetores e os temiam.

De uns tempos para cá, o banco passou a treinar os inspetores para serem menos fiscais e mais parceiros dos funcionários. Dentro das diretrizes da qualidade total, os inspetores devem orientar os funcionários para fazer as coisas certas da primeira vez, de maneira a seguir corretamente os procedimentos do banco e trabalhar para a satisfação do cliente.

Agora, o banco está propondo o que Almeida acha uma revolução. Ele vai trabalhar praticamente sem chefe, monitorando as agências de sua região através de um computador portátil. O computador vai lhe dar acesso a todas as operações e ele poderá detectar as irregularidades à distância.

Porém, como as operações são muito numerosas, ele deverá ser capaz de selecionar aquelas que pareçam fugir dos padrões normais para determinadas agências. Por exemplo, depósitos muito elevados em agências de pequeno movimento devem ser pesquisadas. Antes, o inspetor só descobria essas operações quando visitava a agência, ou quando o gerente chamava. Agora, ele deverá ser capaz de criar seus próprios critérios de análise e decisão, de modo a descobrir problemas que indiquem a necessidade de orientação ou correção.

Além disso, ele deverá ser dono de seu próprio tempo, de sua programação de visitas e de suas tarefas. Ele deverá ser capaz até mesmo de escolher as tarefas a realizar. Enfim, ele deverá ser seu próprio administrador e depender menos do inspetor-chefe de sua região. Aliás, no treinamento de hoje, os chefes insistiram nesse ponto. Até mesmo um dos diretores do banco esteve presente, dizendo que a cultura da autogestão deve substituir a cultura da subordinação em nossa empresa. E assim, no caminho para o hotel, Almeida vai pensando nas mudanças em seu trabalho e sua vida profissional.

©1997 Maximiano & Porto FEA/USP

Questões para responder:

1. Que mudanças irão ocorrer no trabalho e na vida profissional de Almeida?
2. Quem será seu chefe de agora em diante?
3. Que novas habilidades ele deverá adquirir?
4. Quais são as causas dessas mudanças?

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário do perfil dos alunos

PERFIL DO ALUNO COM RELAÇÃO AO USO DE RECURSOS INFORMÁTICOS

CURSO () Administração/matutino () Administração/noturno
() Computação/matutino () computação/noturno

1 – Existe microcomputador em sua casa?

- () Sim, e eu o utilizo bastante.
- () Sim, mas eu pouco o utilizo.
- () Sim, mas eu nunca o utilizo.
- () não, mas eu utilizo microcomputador fora do meu ambiente doméstico.
- () Não, e eu nunca utilizo microcomputador.

2 – Como você aprendeu a operar o microcomputador?

- () Sozinho (a), por tentativas.
- () Sozinho (a) com bibliografia especializada.
- () Com orientação, na universidade.
- () Em cursos especializados.

3 – Em qual das situações abaixo você utiliza mais o microcomputador?

- () Entretenimento
- () Trabalhos escolares.
- () Trabalhos profissionais.
- () Pesquisa
- () Comunicação via e-mail.

4 – Caso utilize microcomputador em seus trabalhos escolares e profissionais, que tipo de programa(s) você opera?

- () processadores de texto.
- () Processadores de texto e planilhas eletrônicas.
- () Os dois tipos de programas acima , além de programas de apresentação gráfica (power point, Harvard graphics ou outros congêneres).
- () Todos os programas acima, programas desenvolvidos por mim e programas específicos da área do meu curso.
- () Não utilizo microcomputador em meus trabalhos escolares e profissionais.

5 – A partir de que equipamento você tem predominantemente acessado a Internet?

- () Da universidade.
- () Da minha residência.

- Do meu local de trabalho
- Em outro local.
- Nunca tive oportunidade de acessar a Internet.

6 – Durante o seu curso que técnicas de ensino os professores têm utilizado predominantemente?

- Solução de problemas administrativos propostos por meio de pesquisas de experiências e teorias administrativas.
- Relatório sobre “jogos” e experiências simuladas em Administração.
- Aulas expositivas
- Aulas expositivas e aulas práticas
- Trabalhos em grupo.

7 – Você já utilizou jogos do tipo “adventures” como, por exemplo, RPG e MOOs?

- sim, como entretenimento. Diga qual?
- sim, em atividades escolares. Diga qual?
- sim, em atividades profissionais. Diga qual?
- sim, e desenvolvo sistemas deste tipo.
- nunca utilizei.

8 – Você já utilizou sistemas hipertexto?

- sim, como entretenimento.
- sim, em atividades escolares.
- sim, em atividades profissionais.
- sim, e desenvolvo sistemas deste tipo.
- nunca utilizei.

9 – Você já utilizou Chatterbot?

- sim, utilizei como entretenimento.
- sim, utilizei em atividades escolares.
- sim, em atividades profissionais.
- sim, e desenvolvo sistemas deste tipo.
- não sei do que se trata.

APÊNDICE 2 – Avaliação de múltipla escolha utilizada no experimento

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

DISCIPLINA:: ADMINISTRAÇÃO

NOME DO ALUNO (A) :

AVALIAÇÃO – SITUAÇÃO PROBLEMA PENSANDO BEM

1. Qual das seguintes ações não é uma contribuição dos gerentes para a organização?

A - fornecer liderança formal.

B – coordenar as atividades de sua unidade com as de outras unidades.

C – responsabilizar-se pela consecução de metas de desempenho

d. realizar, de modo independente, o trabalho da unidade.

2.representam o nível gerencial mais baixo.

A trabalhadores

B – gerentes de primeira linha

C - gerentes de nível médio

d. gerentes da cúpula

3. Uma organização se caracteriza pelos seguintes aspectos, exceto:

A – os seus membros compartilham um objetivo comum

B – é constituída por duas ou mais pessoas

C – os seus membros possuem papéis formais

D – ela se destina a realizar necessidades pessoais

4. Um exemplo de papel interpessoal do gerente é:

A – o de porta-voz

B - o de líder

C – o de negociador

D – o de monitor

5. As habilidades.....abrangem a capacidade para trabalhar com outras pessoas, compreende-las e motiva-las, tanto individualmente como nos grupos.

A – técnicas

B – interpessoais

C – conceituais

D – políticas

6. Qual das seguintes habilidades não é uma habilidade específica associada à eficácia gerencial ?

- A – construir uma base de poder
- B – prover crescimento e desenvolvimento
- C – administrar conflitos
- D – solucionar problemas estratégicos

7 – Quase tudo o que os gerentes fazem envolve;

- a – planejamento estratégico
- b – liderança
- c – tomada de decisões
- d – política

8 . Qual dos seguintes traços descreve o gerente contemporâneo:

- a – “ o chefe”
- b – prospera no caos.
- C – trata todas as pessoas como iguais
- D – protege sua própria autoridade

9 – Prosperar no caos exige que as organizações bem gerenciadas tenham as seguintes características, exceto:

- a . sejam mais inteligentes
- b – sejam mais ágeis
- c. sejam mais eficientes
- d. sejam mais estáveis.

10. Todas as afirmações a seguir sobre o compartilhamento de informações entre gerentes e funcionários são verdadeiras, exceto:

- a - alguns gerentes se sentem ameaçados por compartilharem informação com seu pessoal
- b – compartilhar informação com os funcionários aumenta o poder do gerente
- c – funcionários com participação nas decisões necessitam de informações precisas e atualizadas
- d - O desempenho de uma unidade é melhorado por meio do compartilhamento de informação.

APÊNDICE 3 – Notas dos Alunos do Experimento

TURMA		PERIODO		METODO		NOTACASO	NOTPROVR
1	1	1	1	6,00	10,00		
2	1	1	1	7,00	10,00		
3	1	1	1	7,00	6,60		
4	1	1	1	9,00	10,00		
5	1	1	2	5,00	9,00		
6	1	1	2	4,00	5,00		
7	1	1	2	7,00	8,00		
8	1	1	2	3,50	7,00		
9	1	1	3	6,00	7,00		
10	1	1	3	9,00	5,00		
11	1	1	3	5,00	7,00		
12	1	2	1	8,00	6,60		
13	1	2	1	9,50	6,60		
14	1	2	1	7,50	10,00		
15	1	2	1	7,50	6,60		
16	1	2	1	9,00	8,00		
17	1	2	2	9,50	6,00		
18	1	2	2	5,50	3,00		
19	1	2	2	6,50	6,00		
20	1	2	2	6,00	8,00		
21	1	2	2	5,00	7,00		
22	1	2	2	9,50	8,00		
23	1	2	3	6,00	9,00		
24	1	2	3	7,50	8,00		
25	1	2	3	8,50	7,00		
26	1	2	3	6,00	5,00		
27	2	1	1	8,00	6,60		
28	2	1	1	8,00	10,00		
29	2	1	1	8,50	6,60		
30	2	1	2	5,50	8,00		
31	2	1	2	6,00	7,00		
32	2	1	3	2,50	3,00		
33	2	1	3	3,50	7,00		
34	2	2	1	6,50	10,00		
35	2	2	1	5,00	6,60		
36	2	2	1	7,50	10,00		
37	2	2	1	7,00	6,60		
38	2	2	1	4,50	10,00		
39	2	2	1	5,00	6,60		
40	2	2	1	6,00	10,00		
41	2	2	2	5,00	3,00		
42	2	2	2	9,00	3,00		

43	2	2	2	6,50	4,00
44	2	2	2	8,00	7,00
45	2	2	2	9,00	4,00
46	2	2	2	5,50	6,00
47	2	2	3	3,50	9,00
48	2	2	3	5,00	9,00
49	2	2	3	5,50	8,00
50	2	2	3	8,50	9,00
51	2	2	3	6,00	8,00
52	2	2	3	6,00	9,00

APÊNDICE 4– EXEMPLO DE DIÁLOGO GERADO PELA INTERAÇÃO COM O SISTEMA CHATTEBOT

NOME DO USUÁRIO: Marcelo

Apr 15, 2002 - 09:25:56

Pergunta gravada número: 1

Apr 15, 2002 - 09:36:41

Marcelo: que mudanças irão ocorrer no trabalho e na vida profissional de almeira?

Gerente: Com seu novo perfil de atuação terá mais tempo disponível para sua vida pessoal.

Avaliação da resposta por Marcelo: Parcialmente Satisfatória

Pergunta gravada número: 2

Apr 15, 2002 - 09:38:59

Marcelo: Quem será seu chefe de agora em diante?

Gerente: A Diretoria de auditoria que hierarquicamente se reporta ao Conselho de Administração.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 3

Apr 15, 2002 - 09:39:08

Marcelo: habilidades?

Gerente: Ainda não tenho resposta para esta pergunta.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 4

Apr 15, 2002 - 09:42:59

Marcelo: Que novas habilidades ele deverá adquirir?

Gerente: O teletrabalho pode ser mais fácil para pessoas com as seguintes características: autodisciplina, independência, experiência, senso de responsabilidade e habilidade de relacionamento interpessoal. Conseqüentemente, pessoas desorganizadas, indisciplinadas, desinformadas e dependentes dos outros podem sentir dificuldades de trabalhar numa empresa virtual.

Avaliação da resposta por Marcelo: Parcialmente Satisfatória

Pergunta gravada número: 5

Apr 15, 2002 - 09:44:33

Marcelo: Quais as causas dessas mudanças?

Gerente: Estas novas medidas adotadas pela instituição visam melhorar e ampliar a qualidade da segurança de suas operações. São medidas testadas e implementadas em nível mundial no setor bancário que já provaram sua eficácia, como por exemplo, rastreamento de contas fantasmas em paraísos fiscais.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 6

Apr 15, 2002 - 09:48:37

Marcelo: Quais as causas dessas mudanças?

Gerente: Estas novas medidas adotadas pela instituição visam melhorar e ampliar a qualidade da segurança de suas operações. São medidas testadas e implementadas em nível mundial no setor bancário que já provaram sua eficácia, como por exemplo, rastreamento de contas fantasmas em paraísos fiscais.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 7

Apr 15, 2002 - 09:49:54

Marcelo: Almeida?

Gerente: Almeida Araújo dos Santos é inspetor de uma instituição bancária de capital privado no Brasil.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 8

Apr 15, 2002 - 09:50:30

Marcelo: Que banco Almeida trabalha?

Gerente: A área de abrangência e a distância física não terão importância sobre as atividades do Almeida. Em média, no mercado bancário, o inspetor é responsável por 20 agências que podem estar, inclusive, em estados diferentes da sede base do inspetor.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 9

Apr 15, 2002 - 09:51:05

Marcelo: Quantos anos Almeida trabalha no banco?

Gerente: Como vantagens desta sistemática tem-se o aumento da satisfação dos funcionários e no volume de negócios das empresas, acompanhado geralmente da redução do quadro de pessoal, ou seja, redução de custos. No entanto, não há pesquisas conclusivas sobre a autogestão, sendo que algumas organizações apresentam taxas elevadas de absenteísmo (falta ao trabalho) e rotatividade em relação a organizações que trabalham com estruturas tradicionais.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 10

Apr 15, 2002 - 09:51:39

Marcelo: Inspectores?

Gerente: Os inspetores têm a responsabilidade de verificar a autenticidade das operações e procedimentos bancários conforme a legislação vigentes. As operações bancárias referem-se a movimentação de conta corrente, processo de abertura de contas incluindo documentação, liberação de operação de crédito, formalização de operações, prestação de serviços bancários e atendimento ao público. No Brasil, o Banco Central do Brasil é o órgão legislador e responsável pelo acompanhamento das operações bancárias.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 11

Apr 15, 2002 - 09:51:49

Marcelo: Operações?

Gerente: Ainda não tenho resposta para esta pergunta.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 12

Apr 15, 2002 - 09:52:51

Marcelo: tarefas que almeida realiza?

Gerente: Durante muito tempo, os inspetores realizaram seu trabalho fazendo visitas às agências dos bancos. Com a implantação da nova sistemática de trabalho, com os computadores, as visitas são dispensáveis. Eles podem monitorar todas as operações e selecionar para investigação as que pareçam irregulares, sem sair de casa, trabalhando com um computador que dá acesso a todas as agências do banco, ou apenas às de uma região. A fiscalização, portanto, ainda existe, mas é feita a distância e com mais critério. O controle ainda é exercido, podendo ser ainda maior, já que tudo deve estar relatado nos sistemas do banco. Continuarão existindo os inspetores chefes agora através do sistema de teletrabalho. Avaliação da resposta por Marcelo: Parcialmente Satisfatória

Pergunta gravada número: 13

Apr 15, 2002 - 09:53:45

Marcelo: Para que almeida irá utilizar o computador?

Gerente: Almeida sempre compareceu as indicações de treinamento oferecidas pelo banco, além de iniciativa própria aprendeu e utiliza sem problemas os principais aplicativos informáticos disponíveis no mercado. Almeida terminou seu curso superior em administração recentemente, mesmo tendo dificuldades decorrentes das viagens constantes relativas ao seu emprego como inspetor. Mantem-se atualizado lendo as revistas especializadas da área e pensa em continuar estudando fazendo uma especialização. Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 14

Apr 15, 2002 - 09:54:09

Marcelo: Almeida quer se especializar em que área?

Gerente: Durante muito tempo, os inspetores realizaram seu trabalho fazendo visitas às agências dos bancos. Com a implantação da nova sistemática de trabalho, com os computadores, as visitas são dispensáveis. Eles podem monitorar todas as operações e selecionar para investigação as que pareçam irregulares, sem sair de casa, trabalhando com um computador que dá acesso a todas as agências do banco, ou apenas às de uma região. A fiscalização, portanto, ainda existe, mas é feita a distância e com mais critério. O controle ainda é exercido, podendo ser ainda maior, já que tudo deve estar relatado nos sistemas do banco. Continuarão existindo os inspetores chefes agora através do sistema de teletrabalho. Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 15

Apr 15, 2002 - 09:54:26

Marcelo: Qual a idade de almeida?

Gerente: Almeida sempre compareceu as indicações de treinamento oferecidas pelo banco, além de iniciativa própria aprendeu e utiliza sem problemas os principais aplicativos informáticos disponíveis no mercado. Almeida terminou seu curso superior em

administração recentemente, mesmo tendo dificuldades decorrentes das viagens constantes relativas ao seu emprego como inspetor. Mantem-se atualizado lendo as revistas especializadas da área e pensa em continuar estudando fazendo uma especialização

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 16

Apr 15, 2002 - 09:54:53

Marcelo: Quem será o chefe de almeida?

Gerente: A Diretoria de auditoria que hierarquicamente se reporta ao Conselho de Administração.

Avaliação da resposta por Marcelo: Parcialmente Satisfatória

Pergunta gravada número: 17

Apr 15, 2002 - 09:55:32

Marcelo: Quem será o gerente de almeida?

Gerente: Almeida Araújo dos Santos é inspetor de uma instituição bancária de capital privado no Brasil.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

Pergunta gravada número: 18

Apr 15, 2002 - 09:55:49

Marcelo: Qual o papel de almeida?

Gerente: Os inspetores têm a responsabilidade de verificar a autenticidade das operações e procedimentos bancários conforme a legislação vigentes. As operações bancárias referem-se a movimentação de conta corrente, processo de abertura de contas incluindo documentação, liberação de operação de crédito, formalização de operações, prestação de serviços bancários e atendimento ao público. No Brasil, o Banco Central do Brasil é o órgão legislador e responsável pelo acompanhamento das operações bancárias.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 19

Apr 15, 2002 - 09:56:07

Marcelo: Quais as funções de almeida?

Gerente: Os inspetores têm a responsabilidade de verificar a autenticidade das operações e procedimentos bancários conforme a legislação vigentes. As operações bancárias referem-se a movimentação de conta corrente, processo de abertura de contas incluindo documentação, liberação de operação de crédito, formalização de operações, prestação de serviços bancários e atendimento ao público. No Brasil, o Banco Central do Brasil é o órgão legislador e responsável pelo acompanhamento das operações bancárias.

Avaliação da resposta por Marcelo: Plenamente Satisfatória

Pergunta gravada número: 20

Apr 15, 2002 - 09:57:25

Marcelo: Qual o órgão legislador de operações bancárias no Brasil?

Gerente: Se a operação foi mal formulada risco financeiro para o banco.

Avaliação da resposta por Marcelo: Insatisfatória

NOME DO USUÁRIO: Marcelo
Apr 15, 2002 - 10:19:19