

3

Artigo

Formatação de textos para *e-learning*: uma aplicação da técnica *conjoint analysis*

Amanda Ribeiro Vieira¹

Adriana Backx Noronha²

Diretora Técnico-Pedagógica da TTS, Rio de Janeiro

RESUMO

Várias propostas de interfaces gráficas para ambientes virtuais de aprendizagem não são adequadas ao contexto de aplicação. Apesar da existência de vários guias, voltados à construção de interfaces gráficas, as recomendações fornecidas são às vezes conflitantes, por não considerar o perfil do usuário ou por não contemplar aplicações de ensino. Assim, este trabalho objetivou a construção de um protocolo para identificação de atributos gráficos que facilitam a leitura de material instrucional pela Internet junto ao público-alvo, por meio da técnica estatística *conjoint analysis*. Para embasar o trabalho em questão, foram realizados estudos sobre materiais didáticos para *e-learning*, interfaces gráficas para páginas *Web* e *conjoint analysis*. Foram seguidas as etapas da pesquisa experimental, propostas por Gil (2002), e as fases do planejamento de um experimento de *conjoint analysis*, definidas por Hair Jr. *et alii* (1998). Com base nos resultados obtidos, houve dificuldade em identificar a melhor combinação de atributos gráficos para facilitar a leitura de material didático pela Internet. Contudo,

foi possível apontar algumas diretrizes para formatação de textos para *e-learning*, tais como: não utilizar o tipo de fonte Garamond, a cor de texto verde-limão, a cor do fundo de tela azul, utilizar o tamanho de fonte 18 pontos e o alinhamento de texto à esquerda.

ABSTRACT

E-learning is a strong contribution to change the paradigms of the educational system. There are some proposals of graphical interfaces to create an appropriate virtual environment of learning, however some of them are not suitable to application context. Frequently, the guides for graphical interface building bring us conflicting suggestions. They do not consider the usuary profile, and they do not regard the teaching instructions. In this way, the aim of this work was to produce a protocol for identification of the graphical attributes connected to lecture of didactical material in the Internet by means of *conjoint analysis*. The experimental research steps proposed by Gil (2002) and the planning of the trial using *conjoint analysis* by Hair Jr. *et alii*

¹ Doutoranda e mestre em Administração de Organizações pela FEA-RP/USP e graduada em Administração pela mesma instituição. Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Sertãozinho. E-mail: amandaribeiro@yahoo.com

² Professora doutora do departamento de Administração da FEA-RP/USP. E-mail: backx@usp.br

(1998) were used in this dissertation. The results did not point a better combination of graphical attributes that provides an easy reading of the didactical material in Internet. The analyses indicated some lines of direction for text formatting in the e-learning for graduation students of the Business Administration. Some of these directions are: Garamond font type is inadequate, fluorescent green color is not good as text color, using blue as color of the background screen is not appropriate, the usage of the text alignment on the left is suitable.

1. INTRODUÇÃO

A Internet está sendo utilizada no processo pedagógico para romper as paredes da escola, bem como para que alunos e professores possam conhecer o mundo, novas realidades, diferentes culturas, auxiliando na aprendizagem por meio do intercâmbio e aprendizado colaborativo (GARCIA, 1997). Escolas e universidades no mundo todo estão continuamente explorando métodos para utilizar essa tecnologia que auxilia no aumento da eficácia do ensino (SEAL; PRZASNYSKI, 2001). Braga (2002) afirma que o *e-learning* (*eletronic learning*) apresenta-se como uma forte contribuição para a mudança de paradigmas dos sistemas educacionais. Enquanto, Machado, Furtado e Alves (2002) afirmam que os materiais instrucionais, utilizados no *e-learning*, devem atender aos aspectos pedagógicos, serem flexíveis e fáceis de serem lidos pelos alunos.

Várias propostas de interfaces gráficas para ambientes virtuais de aprendizagem não são adequadas ao contexto de aplicação (CHIARAMONTE; RIBEIRO, 2003). Segundo Lee (1999), quando se trata de uma aplicação educacional, o impacto da interface gráfica torna-se ainda maior, uma vez que esta deve proporcionar aos alunos mecanismos efetivos de busca de informações e facilidades na localização das informações procuradas. Ribeiro e

Chiaramonte (2003) afirmam que, mesmo existindo guias voltados para a construção de interfaces gráficas, as recomendações fornecidas são genéricas e conflitantes. Ainda segundo essas autoras, essas recomendações não consideram o perfil do usuário e não contemplam as aplicações de ensino. Para tanto, Nielsen (2000) sugere a validação experimental de aspectos gráficos de projetos de interface para ambientes virtuais de aprendizagem junto ao público-alvo.

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como foco a construção de um protocolo para identificação de atributos gráficos que facilitam a leitura de material instrucional pela Internet junto ao público-alvo, utilizando a técnica estatística *conjoint analysis*. Os atributos gráficos analisados foram: tipo de fonte, tamanho da fonte, cor do texto, cor do fundo de tela e alinhamento do texto. Ressaltando, que não foi o escopo deste estudo, a análise de outros elementos de interface gráfica, como: menus, ícones, tabelas, figuras entre outros. Caso contrário, seria demasiado o número de textos necessários para avaliação, podendo ocasionar fadiga nos respondentes. Assim, este estudo pretendeu responder ao seguinte problema de investigação: que atributos gráficos, identificados pela técnica estatística *conjoint analysis*, facilitam a leitura de textos instrucionais pela Internet, de acordo com a percepção do usuário?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Materiais didáticos para *e-learning*

De acordo com Rosenberg (2001), *e-learning* refere-se ao uso de tecnologias de Internet para disponibilizar um amplo leque de soluções que buscam melhoria de conhecimento e *performance*. Esta pode ser considerada uma modalidade de Educação a Distância.

Ainda segundo esse autor, há três critérios fundamentais em que este conceito está baseado:

1. O *e-learning* é transmitido em rede, o que torna possível a atualização, armazenamento, recuperação, distribuição e compartilhamento instantâneos da instrução ou informação;

2. É fornecido ao usuário final por meio do computador, utilizando a tecnologia-padrão da Internet;

3. Concentra-se na visão mais ampla de aprendizado: soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento.

Para Birochi (2003), o termo *e-learning* tem sido utilizado para designar as novas relações de ensino-aprendizagem, propiciadas pela tecnologia, transformando com isso, o papel tradicional do processo de aprendizagem e dos seus agentes responsáveis pelo êxito educativo.

Rosenberg (2001) afirma que o *e-learning* transpõe distâncias, mas a definição abrangente do aprendizado a distância também inclui cursos por correspondência, cursos pela televisão ou outras metodologias, podendo-se dizer que o *e-learning* é uma forma de aprendizado a distância, mas o aprendizado a distância não é o *e-learning*.

Desta forma, os materiais didáticos, produzidos para *e-learning*, são, em sua maioria, constituídos por textos, sons, vídeos, gráficos, entre outros, existindo duas formas bastante utilizadas na preparação de tais materiais, que são (MACHADO; FURTADO; ALVES, 2002):

1. Os materiais são produzidos através de aplicativos: a pessoa responsável em preparar o material didático produz um arquivo (no formato de documento, imagem, vídeo etc.), utilizando um aplicativo. O arquivo é disponível, em forma de *link* no *site*. O aluno para visualizar o material didático, na maioria das vezes, faz o *download* do arquivo. O

tempo de *download* dependerá da quantidade de arquivos e de seus tamanhos. O arquivo será visualizado através do aplicativo em que ele foi construído.

2. Os materiais são produzidos no formato HTML: o responsável, neste caso, prepara as páginas que servem de material didático e depois as inclui no *site* do ambiente. A visualização do material didático (página *Web*), por parte do aluno, é feita através do *browser*. Ainda segundo esses autores, comparando-se as duas possibilidades de preparação de material didático para *e-learning*, verifica-se que a segunda opção apresenta algumas conveniências, como, por exemplo, as páginas *Web* podem ser mais rapidamente carregadas e visualizadas pelo *browser*, evitando-se a necessidade de instalação de aplicativos externos na máquina do aluno.

Torres, Mazzoni e Alves (2002) consideram que o desenvolvimento de materiais didáticos de boa qualidade para cursos conduzidos no espaço digital exige o envolvimento de profissionais com distintas competências. Cabe a equipe de desenvolvimento, além dos conhecimentos referentes ao uso dos computadores e do auxílio técnico de informática, preocupar-se também com os conteúdos que serão disponibilizados aos alunos, respeitando os estilos de aprendizagem e as possibilidades de percepção dos mesmos. Birochi (2003) ressalta que um dos impactos metodológicos mais importantes no *e-learning* está relacionado à elaboração dos materiais didáticos, disponibilizados *online*. A requisição de formas mais interativas e dinâmicas de exposição do conteúdo visa superar a dificuldade de longas leituras por meio de uma tela de computador.

Entre os componentes estéticos que contribuem para a clareza do documento digital, encontram-se a formatação, adotada para o texto (fonte, tamanho etc.), a quantidade de informação exposta na tela, o conforto e a legibilidade do contraste, utilizado entre o texto e o seu fundo. Alguns cuidados estéticos podem contribuir para que os textos

digitais ofereçam melhor legibilidade, entre os quais se pode relacionar: o emprego de fontes sem serifa, o tamanho mínimo de 12 pontos para as fontes, a utilização de letras minúsculas na composição das frases e a adoção de espaçamento duplo para os parágrafos (TORRES; MAZZONI, 2004).

2.2. *Conjoint analysis*

Este tópico tem por objetivo apresentar a técnica estatística *conjoint analysis*. Neste trabalho, optou-se por não traduzir o termo em inglês para “análise conjunta”, seguindo a orientação de Artes (1991), que justifica a não tradução literal de *conjoint analysis* para evitar confusões, uma vez que o termo “conjunta” é utilizado em outras áreas da estatística. O mesmo procedimento foi adotado por Siqueira (1995), que, inclusive, utilizou a sigla CA para a expressão *conjoint analysis*.

2.2.1. Definição de *conjoint analysis*

Siqueira (1995, p. 7) define *conjoint analysis* como “um método estatístico, utilizado para coletar dados primários por experimentação. É também uma técnica estatística descritiva, multivariada de dependência, utilizada para analisar a preferência de indivíduos por objetos que possuam os mesmos atributos”. Ainda segundo este autor, a técnica *conjoint analysis* pode ser entendida como um método que auxilia na resolução de problemas de decisão com múltiplos atributos.

Kotler (1995 apud SIQUEIRA, 1995), por sua vez, conceitua *conjoint analysis* como uma técnica estatística pela qual as preferências dos respondentes por ofertas diferentes são decompostas para determinar a função utilidade, suposta pelos mesmos para cada atributo e sua importância relativa.

Enquanto que para Hair Jr. *et alii* (1998), *conjoint analysis* é uma técnica que tem por objetivo a

compreensão de como certos indivíduos desenvolvem preferência por produtos ou serviços. É baseada na premissa de que os consumidores avaliam o valor ou utilidade de um produto, serviço ou ideia, através da combinação de quantidades separadas de utilidade, fornecidas por cada atributo. Ainda segundo esses autores, *conjoint analysis* é classificada como uma técnica de dependência, ou seja, como uma técnica na qual uma variável ou conjunto de variáveis é identificado(a), como a variável dependente a ser predita ou explicada por outras variáveis conhecidas como variáveis independentes.

A variável dependente em *conjoint analysis* pode ser métrica (escala intervalar ou razão) ou não métrica (escala ordinal), podendo assumir o valor de uma nota (discreta ou contínua) ou um posto atribuído a um estímulo (SIQUEIRA, 1995). Hair Jr. *et alii* (1998) afirmam que a técnica *conjoint analysis* pode ser expressa como:

$$Y_1 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_M$$

(não métrica ou métrica) (não métrica)

Para Hair Jr. *et alii* (1998), a técnica *conjoint analysis* é o único entre os métodos multivariados em que o pesquisador primeiro constrói um conjunto real ou hipotético de produtos ou serviços, combinando níveis selecionados de cada atributo. As combinações entre os atributos e seus níveis são apresentadas aos pesquisados que irão realizar a avaliação em termos de sua conveniência. Siqueira (1995) salienta que essa é uma grande vantagem da *conjoint analysis* sobre as outras técnicas multivariadas, pois permite simular um contexto decisório realista, apresentando ao decisor combinações de atributos e não apenas atributos isolados para serem avaliados.

A técnica *conjoint analysis*, tal como o escalonamento multidimensional, baseia-se em avaliações subjetivas dos entrevistados. Todavia, no escalonamento multidimensional, os estímulos são produtos

ou marcas. Em *conjoint analysis*, os estímulos são combinações de níveis de fatores determinados pelo pesquisador (CARROLL; GREEN, 1995).

De acordo com Green e Srinivasan (1990), o objetivo do escalonamento multidimensional é estabelecer um mapa espacial que retrate os estímulos em um espaço multidimensional de percepções ou de preferências. A técnica *conjoint analysis*, por outro lado, procura estabelecer funções de valor parcial ou de utilidade, que descrevem o grau de utilidade que os consumidores associam aos níveis de cada atributo. Para esses autores, as duas técnicas são complementares.

2.2.2. Aplicações de *conjoint analysis*

A flexibilidade da *conjoint analysis* permite sua aplicação em quase qualquer área em que decisões são estudadas (HAIR JR. *et alii*, 1998). Desta forma, Miller, Ogden e Latshaw (1998) apresentam vários usos gerenciais da *conjoint analysis*, entre os quais:

- determinar a importância relativa de atributos no processo de escolha do consumidor. Uma saída padrão em *conjoint analysis* consiste de ponderações de importância relativa, deduzidas para todos os atributos utilizados, para construir os estímulos usados no trabalho de avaliação. Os pesos de importância relativa indicam quais atributos são importantes para influenciar a escolha feita pelo consumidor;
- estimar a fatia de mercado de marcas que diferam em níveis de atributos. As vantagens decorrentes da *conjoint analysis* podem ser usadas como entrada em um simulador de escolha para determinar a participação de escolhas e a participação de diferentes marcas no mercado;
- determinar a composição da marca de maior aceitação. As características da marca podem variar em termo de níveis de atributo, determinando-se as vantagens correspondentes. As características

de marca que geram a maior vantagem indicam a composição da marca de maior aceitação;

- fazer a segmentação do mercado, com base na semelhança de preferências para níveis de atributos. Pode-se usar as funções de utilidade, deduzidas dos atributos como base para aglomerar os entrevistados, a fim de chegar a segmentos homogêneos de preferência.

A técnica *conjoint analysis* tem sido aplicada a bens de consumo, bens industriais, serviços de natureza financeira, entre outros. Além disso, essas aplicações têm abrangido todas as áreas de *marketing* (WITTINK; VRIENS; BURHENNE, 1994).

Artes (1991) afirma uma das grandes vantagens da técnica *conjoint analysis* é que, através dos modelos individualmente estimados, pode-se simular a preferência dos respondentes por diferentes formulações de um produto, expressas através da variação dos níveis dos atributos. Desse modo, a informação que se tem sobre o comportamento do mercado é muito mais rica do que ao se estimar um único modelo para toda a amostra.

2.2.3. Planejamento de um experimento de *conjoint analysis*

As fases necessárias para se planejar um experimento de *conjoint analysis*, segundo Hair Jr. *et alii* (1998), são:

- Fase 1: Objetivos de *conjoint analysis*;
- Fase 2: Projeto de *conjoint analysis*;
- Fase 3: Suposições de *conjoint analysis*;
- Fase 4: Estimação do modelo de *conjoint analysis*;
- Fase 5: Interpretação dos resultados;
- Fase 6: Validação dos resultados de *conjoint analysis*;

- Fase 7: Aplicação dos resultados de *conjoint analysis*.

A seguir, cada uma dessas fases será detalhada resumidamente, de acordo com as descrições feitas por Hair Jr. *et alii* (1998).

2.2.3.1. Fase 1: Objetivos de *conjoint analysis*

Como em qualquer análise estatística, o início é dado pelas questões de pesquisa. Em *conjoint analysis*, o planejamento do experimento para análise das decisões do indivíduo tem dois objetivos:

1. determinar as contribuições das variáveis preditoras e seus respectivos valores para a determinação das preferências dos indivíduos,
2. estabelecer um modelo válido das decisões do indivíduo para a predição da aceitação do indivíduo por qualquer combinação dos níveis dos atributos.

Assim, o pesquisador deve, em primeiro lugar, assegurar que a utilidade do objeto seja bem definida. Para representar precisamente o processo decisório do respondente, todos os atributos, que potencialmente criam (fatores positivos) ou retiram (fatores negativos, geralmente subconscientes) utilidade do objeto, devem ser incluídos. A omissão de um único fator tem um impacto pequeno nas estimativas dos outros fatores, quando um modelo aditivo (sem interações) é empregado.

O pesquisador também deve assegurar que todos os atributos, determinantes de decisão, foram levantados. O objetivo é identificar os fatores que melhor diferenciam os objetos. Muitos atributos podem ser considerados importantes, mas podem não diferenciar no processo de escolha, porque não variam substancialmente entre os objetos.

2.2.3.2. Fase 2: Projeto de um experimento de *conjoint analysis*

Nesta fase, cabe ao pesquisador determinar de que maneira os estímulos devem ser construídos com as combinações específicas de níveis de atributos e de que forma eles devem ser apresentados aos respondentes.

Na etapa de planejamento de estímulos, os fatores e níveis selecionados pelo pesquisador devem ser operacionalizáveis e representar conceitos distintos e unívocos. O aumento do número de atributos e níveis diminui a eficiência e a confiabilidade dos resultados, gerando um acréscimo do número de parâmetros a serem estimados. É aconselhável que as quantidades de níveis dos fatores sejam próximas. O aumento do número de níveis provoca um aumento da importância relativa do fator, mesmo que as extremidades permaneçam fixas. Quando dois fatores têm correlação, é aconselhável criar um superfator que os combine. Se o superfator resultante não for operacionalizável ou comunicável, então um dos fatores deve ser eliminado. Este procedimento evita o problema da multicolinearidade.

Com relação à especificação da forma do modelo básico, o pesquisador também deve estabelecer a regra de composição dos respondentes, que descreve como o respondente combina as utilidades parciais (dos níveis) dos fatores, para obter a avaliação global. A regra de composição mais comum é o modelo aditivo, no qual o respondente apenas soma as utilidades parciais de cada atributo, para fornecer a utilidade global do objeto determinado. Nesse modelo, na maioria das vezes, a quase totalidade da variância (até 80% ou 90%) é explicada. Isso é suficiente para a maioria das aplicações.

A regra de composição, utilizando os efeitos de interação, é similar ao modelo aditivo, no sentido de que o consumidor soma as utilidades parciais para obter um valor total no conjunto de atributos. No entanto, nesse modelo, a utilidade global não é

apenas a soma das utilidades parciais. Muitas vezes, a adição de termos de interação diminui o poder preditivo, porque a redução da eficiência estatística (devido ao aumento de parâmetros) não é compensada pelo aumento do poder preditivo ganho pelas interações. As interações explicam uma pequena parcela (5% a 10%) da variância total. Os termos das interações são importantes onde os atributos são menos tangíveis, particularmente onde reações emocionais e estéticas têm um papel importante.

Por fim, na etapa de coleta de dados, o objetivo é comunicar os estímulos aos respondentes da maneira mais realista e eficiente possível. Os métodos de apresentação de estímulos mais comumente usados são: matriz *trade-off*, perfil completo e comparação par a par.

O método *trade-off* compara dois atributos por vez de modo que todas as combinações entre os níveis dos dois fatores sejam ordenadas. Esse método tem a vantagem de ser simples para o respondente e fácil de administrar. Contudo, o uso desse método diminuiu bastante em razão de diversas limitações:

- (1) sacrifício de realismo, ao usar somente dois fatores por vez,
- (2) grande número de julgamentos necessários, mesmo para um pequeno número de níveis;
- (3) tendência dos respondentes ficarem confusos ou seguirem um padrão de resposta rotineiro por fadiga,
- (4) uso de somente respostas não métricas (utiliza apenas postos, variável dependente ordinal, na avaliação),
- (5) falta de capacidade para usar planejamento de estímulos fatoriais fracionários, para reduzir o número de comparações feitas.

O método mais popular é perfil completo, principalmente porque ele permite que o número

de comparações seja reduzido através do planejamento fatorial fracionado. Este método representa um estímulo composto por todos os fatores num determinado nível. Essa técnica demanda menos julgamentos e esses julgamentos podem ser ordenados ou avaliados. Entre suas vantagens estão:

- (1) uma descrição mais realista, conseguida com a definição de um estímulo em termos de um nível para cada fator,
- (2) possibilidade de atribuir à variável dependente alguns tipos interessantes de decisões de preferência, como intenção de compra, probabilidade de experimentar e chance de mudar de tipo de objeto.

O método perfil completo é recomendado para até sete fatores. Para oito ou mais fatores, pode-se usar o método *trade-off*.

O método de comparação par a par combina os dois métodos anteriores. Esse método compara dois perfis, em que o respondente geralmente usa uma escala de avaliação para indicar o nível de preferência por um perfil ao invés do outro.

2.2.3.3. Fase 3: Suposições de *conjoint analysis*

A técnica *conjoint analysis* tem o menor conjunto restritivo de suposições que envolvem a estimação do modelo conjunto. Todavia, mesmo existindo menos suposições estatísticas, as suposições conceituais talvez estejam em maior número do que em qualquer outra técnica multivariada.

2.2.3.4. Fase 4: Estimação do modelo de *conjoint analysis* e avaliação do ajuste global

As técnicas de estimação tiveram um grande desenvolvimento. Se a variável resposta for métrica, o método de estimação, geralmente utilizado, é o MMQ (Método dos Mínimos Quadrados). Se a variável dependente é ordinal, têm-se usado as

técnicas MONANOVA (Monotonic Analysis of Variance) e LINMAP (Linear Mapping). No entanto, mesmo para esse caso, tem-se utilizado com sucesso o MMQ. Quando a variável dependente é binária, deve-se fazer uso do Método de Máxima Verossimilhança (MMV).

A qualidade do modelo estimado deve ser avaliada, tendo como objetivo determinar o quão consistentemente o modelo prevê o conjunto de avaliações de preferência, dado por cada pessoa. Essa avaliação pode ser para variáveis métricas e não métricas. Se a variável dependente for métrica, o coeficiente de correlação de Pearson pode ser empregado para verificar se as notas observadas foram reproduzidas pelas notas estimadas. Se a variável dependente for ordinal, os coeficientes de postos de tau de Kendall ou de Spearman podem ser aplicados. Em casos de previsão no nível individual, as preferências reais e previstas são correlacionadas para cada pessoa e testadas, quanto à significância estatística.

O uso de estímulos de validação também é importante para avaliar se o modelo está correto. Isso ocorre em um procedimento semelhante a uma amostra de validação em análise discriminante, regressão múltipla entre outras técnicas. O pesquisador prepara mais cartões de estímulo do que o necessário para a estimação das utilidades parciais e o respondente classifica todos os estímulos ao mesmo tempo. Parâmetros do modelo conjunto são então usados para prever a preferência para o novo conjunto de estímulos, os quais são comparados com as respostas reais para avaliar a confiabilidade do modelo.

2.2.3.5. Fase 5: Interpretação dos resultados

A análise pode ser feita individual e/ou agregadamente. A abordagem mais comum é a análise do modelo individual. A análise agregada prediz melhor o comportamento de um conjunto de

respondentes (por exemplo, participação de mercado). Portanto, o pesquisador deve identificar o objetivo básico de seu estudo e empregar o nível apropriado de análise.

As estimativas das utilidades parciais estão na mesma escala. Dessa forma, o valor absoluto da amplitude das utilidades parciais de um fator indica a contribuição do fator na determinação da utilidade global da preferência. Portanto, a importância de cada fator pode ser determinada pela razão entre os valores absolutos da amplitude das suas utilidades parciais e a soma dos valores absolutos das amplitudes das utilidades parciais de todos os fatores.

2.2.3.6. Fase 6: Validação dos resultados de *conjoint analysis*

Os resultados conjuntos podem ser validados interna e externamente. A validação interna envolve a confirmação de que a regra de composição (aditiva versus interativa) adotada é apropriada. Em geral, o pesquisador é limitado a avaliar empiricamente a validade do modelo adotado. A validade externa envolve o aspecto da representatividade da amostra. A validade externa é uma propriedade importante para a análise agregada, mais que para a individual.

2.2.3.7. Fase 7: Aplicação dos resultados de *conjoint analysis*

Normalmente, os modelos de *conjoint analysis* são estimados ao nível individual e utilizados para estudos de segmentação, análise da lucratividade e simuladores de escolhas. O objetivo é valer-se dos resultados da análise para representar o processo de decisão dos indivíduos. Um dos usos mais comuns dos resultados de *conjoint analysis* é o das utilidades parciais ou das importâncias relativas para a determinação de segmentos de entrevistados.

2.2.4. Metodologias alternativas

Este trabalho trata da aplicação da técnica *conjoint analysis* tradicional. No entanto, há outras abordagens, derivadas da técnica *conjoint analysis* tradicional, para aplicações que envolvem de 20 a 30 atributos ou que demandam uma tarefa de escolha mais realista. Hair Jr. *et alii* (1998) asseguraram que duas novas abordagens estão em desenvolvimento:

a) *Adaptive conjoint* para lidar com um grande número de atributos. Para Malhotra (2001), essa metodologia é uma tentativa de simplificar a onerosa tarefa de coleta de dados exigida pela *conjoint analysis* tradicional. Os entrevistados avaliam um número limitado (em geral nove, no máximo) de estímulos conjuntos, tais como perfis completos. Esses perfis são extraídos de um planejamento-chave e diferentes entrevistados avaliam diferentes conjuntos de perfis, de modo que, em um grupo de entrevistados, sejam avaliados todos os perfis de interesse. Ainda segundo esse autor, os entrevistados avaliam diretamente a importância relativa e a conveniência dos níveis de cada atributo. Combinando-se as avaliações diretas com as deduzidas das avaliações de outros estímulos conjuntos, é possível estimar um modelo em nível agregado e, ainda assim, reter algumas diferenças individuais.

b) *Choice-based conjoint* para fornecer tarefas de escolha mais realistas. Siqueira (1995) explica que essa metodologia permite ao respondente a escolha de apenas um estímulo de um conjunto de estímulos. Ainda de acordo com Siqueira (1995), a crescente aceitação dessa abordagem deve-se à crença de que a escolha do estímulo de maior preferência de um conjunto é mais realista e que, portanto, é uma melhor aproximação do processo real de decisão. Uma forte limitação desta abordagem é a impossibilidade de estimação de modelos individuais.

Ainda conforme Hair Jr. *et alii* (1998), essas áreas representam o foco de pesquisa recente em

conjoint analysis. Siqueira (1995, p.58) afirma que “a decisão sobre a utilização de um método depende dos objetivos do estudo, da familiaridade do analista com os métodos e dos *softwares* disponíveis para planejar o experimento e analisar os dados adequadamente”.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Tipo de pesquisa

Segundo Hair Jr. *et alii* (1998), a aplicação de *conjoint analysis* é muito similar a um experimento, assim o tipo de pesquisa considerado foi a pesquisa experimental. Para Campbell e Stanley (1979), a pesquisa experimental é o tipo de pesquisa em que variáveis são manipuladas e observam-se seus efeitos sobre outras variáveis de interesse do estudo.

Neste estudo, as variáveis independentes (X1, X2, X3, X4, X5) foram tipo de fonte, tamanho da fonte, cor do texto, cor do fundo de tela e alinhamento do texto; a variável dependente (Y) refere-se à facilidade de leitura. Estas variáveis serão descritas no tópico 3.2.1. Definição operacional das variáveis.

3.2. Etapas do planejamento da pesquisa experimental

O planejamento da pesquisa experimental implica o desenvolvimento das seguintes etapas: definição operacional das variáveis; construção das hipóteses; definição do plano experimental; determinação dos sujeitos; determinação do ambiente; coleta de dados; análise e interpretação dos dados; apresentação das conclusões (GIL, 2002).

O Quadro 1 mostra a relação das etapas da pesquisa experimental, propostas por Gil (2002), com as fases do planejamento de um experimento de *conjoint analysis*, definidas por Hair Jr. *et alii* (1998). Visando mensurar o tempo de aplicação do

teste e a adequação do instrumento de pesquisa, foram realizados dois pré-testes.

Quadro 1: Fatores e níveis selecionados para aplicação de *conjoint analysis*

Especificação dos fatores e níveis	
Atributos (Fatores)	Níveis
Etapa 3: Construção das hipóteses	Fase 2: Projeto de <i>conjoint analysis</i>
Etapa 4: Definição do plano experimental	
Etapa 5: Determinação dos sujeitos	
Etapa 6: Determinação do ambiente	
Etapa 7: Coleta de dados	
Etapa 8: Análise e interpretação dos dados	Fase 3: Verificação das suposições de <i>conjoint analysis</i>
	Fase 4: Estimacão do modelo de <i>conjoint analysis</i> e avaliação do ajuste global
	Fase 5: Interpretação dos resultados
	Fase 6: Validação dos resultados de <i>conjoint analysis</i>
Etapa 9: Apresentação das conclusões	Fase 7: Aplicação dos resultados de <i>conjoint analysis</i>

3.2.1. Definição operacional das variáveis

De acordo com Kerlinger (1980, p. 46), “uma definição operacional atribui significado a um *constructo* ou variável especificando as atividades ou operações necessárias para medi-lo ou manipulá-lo. [...]. É como um manual de instruções para o pesquisador”. Segue-se dessa forma, a operacionalização das variáveis (independentes e dependente), contidas no presente estudo:

a) Variáveis independentes:

- *tipo de fonte*: é a forma de representação das letras do alfabeto. Há fontes com serifa e sem serifa. Conforme mencionado anteriormente, serifa refere-se aos traços que fazem o acabamento de uma letra (PARIZOTTO, 1997; VALIATI, 2000). Neste trabalho, foram utilizados os seguintes tipos de fontes:

- Com serifa: Times New Roman e Garamond. Segundo Valiati (2000), as fontes com serifa são mais recomendadas, pois apresentam maior legibilidade e aumentam a velocidade de leitura. Para Marcus (1992), a fonte Times New Roman é muito popular e de fácil leitura. Oliveira (2004), por sua vez, afirma que a fonte Garamond é ótima para o papel, mas um pouco confusa para a tela do monitor.
- Sem serifa: Arial e Verdana. Schiver (1997) destaca o uso de fontes sem serifa, que julga ser o estilo preferido para uso *online*, devido à sua simplicidade, alta legibilidade e aparência moderna. Marcus (1992) afirma que a fonte Arial é uma fonte muito versátil e é recomendada para títulos e literatura em geral. Para Sousa (2002), o tipo de fonte Verdana foi concebido

especialmente para uso digital, fazendo com que os textos tenham melhor legibilidade em monitores.

- *tamanho da fonte*: representa a altura da letra. Segundo Kristof e Satran (1995), alguns estilos tipográficos, legíveis na tela, não são, necessariamente, confortáveis para a leitura. Schiver (1997) relata que muitas pessoas preferem ler um texto disposto em fontes maiores quando este for para ser lido *online* do que em uma cópia de papel, por exemplo, de 12 a 14 pontos para texto *online* do que os usuais 10 a 12 pontos para documentos em cópia de papel. Ainda segundo esse autor, com relação às decisões sobre o tamanho da fonte para documentos *online*, na dúvida é melhor optar por fontes maiores do que por fontes menores, pois a maior parte dos usuários considera os tipos maiores mais legíveis. Os tamanhos de fonte, utilizados neste estudo foram: 12 pontos, 14 pontos e 18 pontos.

- *cor do texto*: refere-se à cor com que é escrito o texto. Texto pode ser entendido como o resultado do agrupamento de letras, de modo a formar palavras, frases, parágrafos e páginas (PARIZOTTO, 1997; VALIATI, 2000). Segundo Parizotto (1997), deve-se adequar o contraste texto/fundo para obter o melhor resultado no que diz respeito ao contraste e legibilidade. Esta autora recomenda o uso da cor verde sobre um fundo escuro, além disso, afirma que para relações figura-figura e figura-fundo, fortes contrastes de vermelho/verde, azul/amarelo, verde/azul e vermelho/azul criam vibrações, ilusões de sombras e imagens posteriores. Para este estudo, optou-se por uma cor quente (vermelho), uma cor fria (verde-limão), uma cor escura (cinza-escuro) e uma cor clara (cinza-claro).

- *cor do fundo da tela*: representa a cor do espaço sobre o qual é escrito o texto. Parizotto (1997) afirma que a escolha do fundo desempenha um papel muito importante no resultado final de uma página, podendo aumentar o interesse pelo projeto

visual. Também recomenda o uso de cores neutras (cores que aumentam a visibilidade das outras cores, como os vários tons de cinza) para fundo de tela, pois aumentam a legibilidade do texto informativo e a velocidade de transmissão dos dados. Borges (1997) não indica o uso de fundos escuros, pois há poucas cores que contrastam e causam cansaço visual. Parizotto (1997) sugere o uso de texto nas cores azul, verde e vermelho sobre fundo nas cores branco, preto e cinza. Desta forma, as cores do fundo de tela utilizadas foram uma cor quente (amarelo), uma cor fria (azul), uma cor clara (branco) e uma cor escura (preto).

- *alinhamento do texto*: determina a aparência das extremidades do parágrafo, que podem ser alinhadas à esquerda, alinhadas à direita, centralizadas ou justificadas. Parizotto (1997) recomenda que se evite o alinhamento à esquerda, pois segundo Schriver (1997) esse alinhamento é prejudicial à compreensão pelos leitores inexperientes. Para textos *online*, Valiati (2000) indica o uso do alinhamento justificado. Hartley (1979) afirma que o texto não justificado é melhor para leitura, pois os espaços entre as palavras mantêm-se constantes, o que aumenta a velocidade de leitura. Assim, neste trabalho foram utilizados o alinhamento justificado e o alinhamento à esquerda.

b) Variável dependente:

- *Facilidade de leitura*: refere-se ao grau de facilidade com que é lido um texto. Neste estudo, a variável dependente é não métrica, pois se realizou um ordenamento dos textos instrucionais desenvolvidos. Tal ordenamento foi feito pela preferência do texto de leitura mais fácil. Hair Jr. *et alii* (1998) afirmam que a ordenação obriga, de certa forma, o respondente a manter uma coerência, ao contrário da avaliação por notas. Vale ressaltar, que não foi considerada a possibilidade de empate nos ordenamentos para simplificação das análises desenvolvidas.

As variáveis independentes descritas correspondem aos fatores e respectivos níveis que foram utilizados na aplicação da técnica *conjoint analysis*. Vale destacar que a identificação desses fatores ocorreu por meio da revisão da literatura. O Quadro 2 apresenta de forma sintética os fatores e níveis selecionados.

Quadro 2: Fatores e níveis selecionados para aplicação de *conjoint analysis*

Especificação dos fatores e níveis		
Atributos (Fatores)	Níveis	
Tipo de fonte	Com serifa	Times New Roman e Garamond
	Sem serifa	Arial e Verdana
Tamanho da fonte	12 pontos, 14 pontos e 18 pontos	
Cor do texto	Cinza claro, Cinza escuro, Vermelho e Verde-limão	
Cor do fundo de tela	Amarelo, Azul, Branco, Preto	
Alinhamento do texto	Justificado e À esquerda	

3.2.1.1. Definição da relação entre as variáveis - Estrutura de Pesquisa

Para Richardson *et alii* (1999, p. 138), estrutura de pesquisa “representa o esquema que estabelece as supostas relações entre as variáveis a considerar”. Desta forma, a Figura 1 apresenta a relação existente entre as variáveis presentes neste estudo.

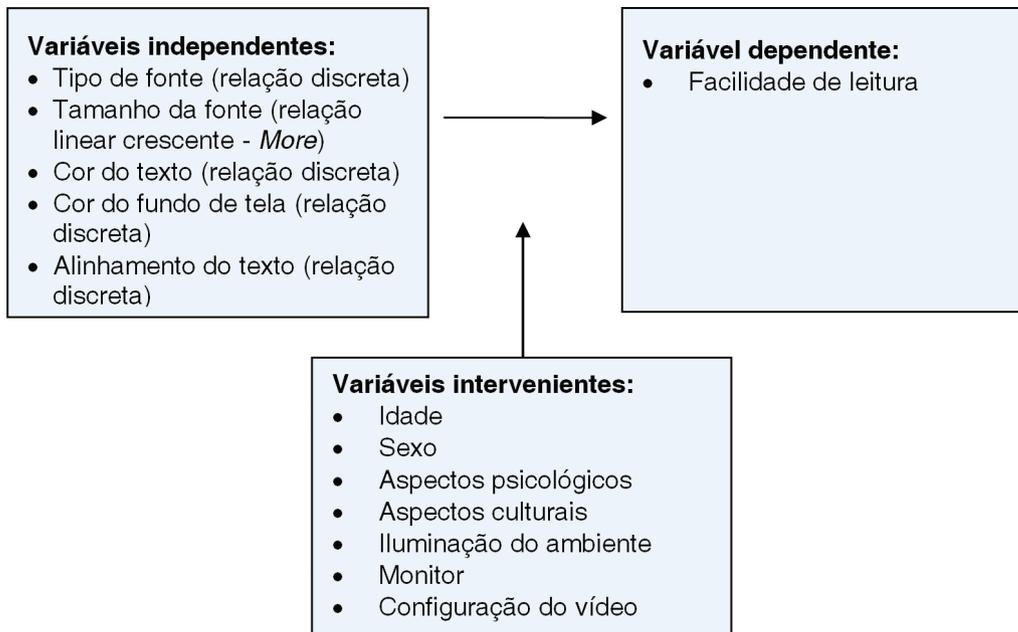


Figura 1: Relação das variáveis presentes no estudo

SPSS (2001) explica que no software SPSS *Conjoint*³, um fator (variável independente) pode se relacionar com as notas ou ordenamentos (variável dependente) de quatro formas diferentes. Essas formas de relacionamento são chamadas de modelos. O Quadro 3 apresenta as relações possíveis e uma breve explicação de cada uma.

Quadro 3: Características dos modelos existentes no software SPSS *Conjoint* (Fonte: SPSS 2001)

Modelo	Breve descrição	Descrição
Discreto	Sem suposições	Os níveis dos fatores são categóricos e não há suposições feitas sobre a relação entre o fator e as notas ou ordenamentos. Esta é a opção default do SPSS.
Linear	Relação linear	Assume-se que as notas ou ordenamentos são linearmente relacionados com os níveis dos fatores.
Ideal	Relação quadrática, preferência decrescente.	Uma relação quadrática é esperada entre uma nota ou ordenamento e o fator. Assume-se que há um nível ideal do fator e a distância deste ponto ideal, em qualquer direção, é associada com decréscimo de preferência.
Anti-ideal	Relação quadrática, preferência crescente.	Uma relação quadrática é esperada entre uma nota ou ordenamento e o fator. Assume-se que há um pior nível de fator e a distância deste ponto, em qualquer direção, é associada com acréscimo de preferência.

Para o fator cujo modelo é discreto ou linear, pode-se, opcionalmente, adicionar as palavras-chave *More* ou *Less* para indicar a direção da relação esperada entre o fator e as notas ou ordenamentos (SPSS, 2001). A palavra-chave *More* significa que maiores níveis do fator são mais preferidos. Por exemplo, neste estudo, *More* foi a palavra-chave utilizada para designar a relação entre o fator tamanho da fonte e o ordenamento, ou seja, era esperado que os indivíduos preferissem tamanhos de letras maiores para ler material didático pela Internet.

Por outro lado, a palavra-chave *Less* significa que maiores níveis do fator são menos preferidos. Vale ressaltar, que as palavras-chave *More* ou *Less* não afetam a estimação das utilidades, contudo são usadas para identificar indivíduos cuja estimativa não é consistente com a direção especificada. Quando essas palavras-chave são usadas, uma síntese sobre as violações (*reversals*) é apresentada (SPSS, 2001).

A respeito das variáveis intervenientes, Richardson *et alii* (1999, p. 131) as definem como “as variáveis que, no tempo, estão entre as variáveis independentes e dependentes”. Ainda segundo estes autores, os efeitos das variáveis intervenientes podem ser os seguintes:

1. Não existe efeito. A relação original entre X e Y mantém-se invariável.
2. As variáveis têm efeito significativo. A relação original desaparece.
3. As variáveis têm efeito significativo, mas a relação original não desaparece, apenas enfraquece.

Para que as variáveis intervenientes não exercessem efeito sobre a relação entre as variáveis independentes e dependente, ou para que seu efeito fosse pelo menos minimizado, foram adotados alguns procedimentos. Para que as variáveis idade, sexo, aspectos psicológicos e aspectos culturais não exercessem influência no experimento, foi adotada a amostragem aleatória. Com relação à iluminação

³ Como será detalhado posteriormente, o módulo SPSS *Conjoint* do software SPSS foi o software utilizado para gerar as análises da técnica estatística *Conjoint Analysis*.

do ambiente, todos os experimentos foram realizados no mesmo local (Laboratório de Ensino de Informática Aplicada) e iniciados no mesmo horário (19h00). Para minimizar a possível influência dos monitores e da configuração do vídeo, todos os computadores utilizados possuíam monitores de 15 polegadas e configuração de vídeo de 1024 por 768 pixels.

3.2.2. Construção das hipóteses

Como este trabalho trata-se de uma proposta de protocolo para identificação de atributos gráficos que facilitam a leitura de material instrucional pela Internet, foram investigados, como mencionado anteriormente, os seguintes aspectos gráficos: tipo de fonte, tamanho da fonte, cor do texto, cor do fundo de tela e alinhamento do texto, desenvolvendo-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

H1: Tipos de fontes com serifa facilitam a leitura de material didático pela Internet.

H2: Maiores tamanhos de letra facilitam a leitura de material didático pela Internet.

H3: Letras escuras em fundos claros facilitam a leitura de material didático pela Internet.

H4: Alinhamento justificado do texto facilita a leitura de material didático pela Internet.

3.2.3. Definição do plano experimental

Kerlinger (1980) afirma que, com base no número de variáveis e na forma de designação dos sujeitos, podem ser definidos diversos planos experimentais e, para tanto, há dois planos básicos: plano de uma única variável independente e plano fatorial. O plano de uma única variável independente, também chamado de *one way*, que implica a manipulação de uma única variável independente. Em contrapartida, o plano fatorial consiste essencialmente em um modelo experimental, no qual se

utilizam duas, três ou mais variáveis independentes simultaneamente para estudar seus efeitos conjuntos ou separados em uma variável dependente (KERLINGER, 1980).

Para Malhotra (2001, p. 223), “a principal desvantagem de um plano fatorial é que o número de combinações de tratamentos aumenta multiplicativamente com um aumento do número de variáveis ou níveis”. Ainda de acordo com Malhotra (2001, p. 224), “se o pesquisador estiver interessado apenas em algumas interações ou efeitos principais, podem-se utilizar planos fatoriais fracionados. Como seu nome indica, esses planos consistem de apenas uma fração ou porção do estudo fatorial pleno correspondente”. Neste estudo, o plano experimental consistiu no plano fatorial fracionado, em razão do grande número de estímulos que seriam gerados pelo plano fatorial, ou seja, seriam desenvolvidos 600 ($4 \times 3 \times 5 \times 5 \times 2$) textos (estímulos). Utilizando o procedimento *Orthogonal Design* do *software SPSS Conjoint*, foram selecionados um conjunto de vinte estímulos. A Tabela 4 apresenta o conjunto de estímulos, gerados pelo procedimento *Orthogonal Design*.

Quadro 4: Estímulos gerados pelo procedimento *Orthogonal Design* do software *SPSS Conjoint*

No. do cartão	Tipo de fonte	Tamanho da fonte	Cor do texto	Cor do fundo de tela	Alinhamento do texto	Status do cartão
1	Garamond	12pt	Verde-limão	Preto	À esquerda	Design
2	Garamond	18pt	Vermelho	Azul	Justificado	Design
3	Times New Roman	12pt	Cinza claro	Branco	Justificado	Design
4	Arial	14pt	Cinza claro	Azul	À esquerda	Design
5	Arial	12pt	Cinza escuro	Preto	Justificado	Design
6	Verdana	18pt	Cinza claro	Preto	Justificado	Design
7	Verdana	12pt	Vermelho	Branco	À esquerda	Design
8	Verdana	12pt	Cinza escuro	Azul	À esquerda	Design
9	Times New Roman	18pt	Cinza escuro	Amarelo	À esquerda	Design
10	Garamond	12pt	Cinza claro	Amarelo	À esquerda	Design
11	Times New Roman	14pt	Vermelho	Preto	À esquerda	Design
12	Garamond	14pt	Cinza escuro	Branco	Justificado	Design
13	Verdana	14pt	Verde-limão	Amarelo	Justificado	Design
14	Times New Roman	12pt	Verde-limão	Azul	Justificado	Design
15	Arial	18pt	Verde-limão	Branco	À esquerda	Design
16	Arial	12pt	Vermelho	Amarelo	Justificado	Design
17	Verdana	14pt	Vermelho	Azul	À esquerda	Design
18	Arial	14pt	Vermelho	Branco	À esquerda	Design
19	Arial	18pt	Verde-limão	Azul	À esquerda	Design
20	Verdana	12pt	Verde-limão	Preto	Justificado	Design

3.2.4. Determinação dos sujeitos

A população-alvo da qual se extraiu a amostra foi constituída pelo corpo discente do Curso de Graduação em Administração de uma universidade do Estado de São Paulo. Havia 233 alunos matriculados nesse curso. A listagem dos alunos matriculados foi obtida junto à Seção de Graduação da instituição.

A técnica para extrair a amostra da referida população foi a amostragem aleatória. Para realizar o sorteio dos alunos respondentes, foi utilizada a tabela de números aleatórios disponível em Malhotra (2001, p. 649). Os nomes dos alunos estavam listados alfabeticamente, sendo atribuídos os números de 001 a 233, do primeiro ao último nome da lista. Como a identificação exigiu números de três algarismos, foi usada a sequência dos

três últimos Algarismos dos valores disponíveis na tabela, de modo a assegurar correspondência entre os números aleatórios e os itens da lista.

Na tabela, os três últimos Algarismos começaram a serem lidos na primeira linha no sentido da esquerda para direita e, assim, sucessivamente até o término da tabela. Foram desprezados todos os números que não correspondiam aos números da lista ou que eram repetições de números selecionados anteriormente. Nos casos em que os alunos sorteados não participaram do experimento, ou naqueles em que os alunos não responderam adequadamente os formulários de avaliação dos textos instrucionais, foi realizada a reposição aleatória desses indivíduos. No final, obteve-se 80 respondentes.

3.2.5. Determinação do ambiente

Os sujeitos de um experimento desenvolvem suas ações em determinado ambiente. Esse ambiente deverá, portanto, proporcionar as condições para que se possa manipular a variável independente e verificar seus efeitos nos sujeitos (GIL, 2002). Neste trabalho, o ambiente em que foram realizados os experimentos com os alunos selecionados foi o Laboratório de Ensino de Informática Aplicada da referida instituição.

3.2.6. Coleta de dados

Com base nos estímulos gerados pelo procedimento *Orthogonal Design* do *software* SPSS *Conjoint*, foram elaborados os vinte textos instrucionais avaliados pelos alunos. Esses textos foram desenvolvidos no editor de páginas *Web* Microsoft *FrontPage 2000* e disponibilizados aos alunos via Internet. O conteúdo foi o mesmo para todos os textos desenvolvidos. O método de apresentação dos estímulos escolhido foi o método perfil completo, uma vez que foi necessário reduzir o número de comparações por meio do planejamento fatorial

fracionado. Foi solicitado aos alunos que ordenassem os textos de 1 a 20 de acordo com a facilidade de leitura, sendo que “1” indicava o texto de leitura mais fácil e “20” o texto de leitura mais difícil. O tempo médio para o ordenamento foi de 40 minutos.

3.2.7. Análise e interpretação dos dados

Para mensurar a importância dos aspectos gráficos que facilitam a leitura de textos instrucionais pela Internet, foi utilizada a técnica estatística *conjoint analysis* tradicional. A escolha por essa metodologia justifica-se pelo número de atributos estudados (cinco). Com esta análise, foram obtidos os valores da importância dos aspectos gráficos e as utilidades estimadas para cada um dos níveis dos aspectos gráficos. Segundo SPSS (2001), as utilidades estimadas indicam como cada nível do fator relaciona-se com a preferência. Valores positivos indicam que o nível do atributo está positivamente relacionado à preferência e valores de utilidade negativos indicam que o nível do fator não é preferido pelos respondentes.

3.2.7.1. Validação dos resultados de *conjoint analysis*

Para avaliar quão bem o modelo conjunto ajustou-se aos ordenamentos realizados pelos indivíduos, duas medidas de associação (Coeficiente de correlação de Pearson e Coeficiente de correlação por postos de Kendall) foram utilizadas. Segundo SPSS (2001), essas medidas mostram a força da relação entre os ordenamentos dos cartões e as utilidades preditas pelo modelo. Altos valores de associação indicam concordância entre os ordenamentos e as previsões do modelo. Baixos valores de associação indicam que o modelo não se ajustou bem aos dados.

3.2.7.1.1. *Holdouts*

Uma das medidas de associação (Kendall's tau) foi calculada para os cartões de validação (*holdouts cards*), que foram ordenados pelos alunos, mas não foram usados na fase de estimação do modelo. Nesse estudo, foram utilizados 4 cartões de validação. Para SPSS (2001), pode-se avaliar a associação entre as utilidades estimadas e seus ordenamentos para os cartões que não foram usados, durante a estimação do modelo. Esta é uma tentativa de validar o modelo com dados que não apareceram durante sua estimação. Desta forma, altos valores de associação (próximos de 1) são desejáveis.

3.2.7.2. Aplicação da técnica análise de agrupamentos

Com a aplicação da técnica *conjoint analysis* foram obtidos os valores individuais da importância dos aspectos gráficos e de seus níveis. Como houve grande variação nas respostas individuais, foi usada a análise de agrupamentos para identificação de grupos de alunos que apresentam valores similares. De acordo com Hair Jr. *et alii* (1998), a análise de agrupamentos (*cluster analysis*) é o nome dado para um grupo de técnicas multivariadas cuja finalidade primária é agregar objetos com base nas características que eles possuem. Ainda segundo estes autores, a análise de agrupamentos classifica objetos (por exemplo, respondentes, produtos etc.) de modo que cada objeto é muito semelhante aos outros no agrupamento (*cluster*) em relação a algum critério de seleção predeterminado. Para este trabalho, o método de aglomeração utilizado foi o hierárquico, a medida de semelhança usada foi a distância euclidiana ao quadrado e o algoritmo aglomerativo escolhido foi o método de Ward.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

4.1. Perfil dos respondentes

Os respondentes apresentavam idade média de 20,6 anos com desvio-padrão de 1,9 anos, sendo 49 do sexo masculino e 31 do sexo feminino. Desses alunos, um aluno ingressou no curso em 2000, quatro ingressaram em 2001, seis ingressaram em 2002, 21 ingressaram em 2003, 19 ingressaram em 2004 e 29 ingressaram em 2005. Com relação à pergunta “Você trabalha?”, 31 alunos afirmaram trabalhar e 49 declararam que não trabalham. Apenas um aluno afirmou não acessar a Internet, sendo de 2,8 horas o tempo médio de acesso por dia. Com relação aos locais de acesso, 35 alunos responderam acessar a Internet no trabalho, 70 responderam acessar em casa, 54 responderam acessar na faculdade e 6 responderam acessar em outros locais, como por exemplo, *lan house*. Apenas 17 alunos declararam ter feito curso a distância pela Internet.

4.2. Resultados do método *conjoint analysis*

Com a utilização da técnica *conjoint analysis* foram obtidos os valores da importância dos aspectos gráficos e das utilidades estimadas para seus níveis. A seguir, encontram-se os resultados obtidos em nível agregado (considerando todos os respondentes).

4.2.1. Utilidades estimadas para os níveis do atributo tipo de fonte

Examinando as utilidades dos níveis do fator Tipo de Fonte, pôde-se observar que o nível Times New Roman apresentou a maior utilidade, seguido dos níveis Arial e Verdana, respectivamente. O nível Garamond apresentou utilidade negativa.

Este resultado reflete as orientações de Marcus (1992 *apud* PARIZOTTO, 1997) que apontam a

fonte Times New Roman como muito popular e de fácil leitura e de Oliveira (2004), que afirma que a fonte Garamond é ótima para o papel, mas um pouco confusa para a tela do monitor.

A primeira hipótese deste trabalho foi (H1): tipos de fontes com serifa facilitam a leitura de material didático pela Internet. Não foi possível corroborar nem refutar essa hipótese. Já que Times New Roman, conforme mencionado, é um tipo de fonte com serifa e apresentou a maior utilidade estimada para este atributo. Por outro lado, Garamond também sendo um tipo de fonte com serifa, apresentou utilidade negativa. Diante deste resultado, constata-se a necessidade de outros estudos para verificação das possíveis causas.

4.2.2. Utilidades estimadas para os níveis do atributo tamanho da fonte

Com relação aos níveis do atributo tamanho da fonte, observou-se que o nível 18 pontos apresentou a utilidade mais alta, seguido dos níveis 14 e 12 pontos, respectivamente. Esse resultado corroborou a hipótese (H2): maiores tamanhos de letra facilitam a leitura de material didático pela Internet e coincide com as instruções de Schiver (1992 *apud* PARIZOTTO, 1997), segundo as quais as pessoas preferem ler um texto disposto em fontes maiores, quando este for lido *online*.

4.2.3. Utilidades estimadas para os níveis dos atributos cor do texto e cor do fundo da tela

Em relação ao atributo cor de texto, observou-se que as cores vermelho e cinza-escuro apresentaram as utilidades mais altas, seguidas de cinza-claro. A cor verde-limão apresentou utilidade negativa. Considerando a cor do fundo da tela, constatou-se que preto apresentou a maior utilidade, seguido do branco. As cores amarelo e azul obtiveram utilidades negativas.

Os resultados observados, provavelmente, referem-se às combinações cor do texto vermelho com cor do fundo da tela preto, seguida da cor de texto cinza-escuro com cor do fundo da tela branco e por fim cor do texto cinza-claro com cor do fundo de tela preto.

Estes resultados não permitiram corroborar e nem refutar a hipótese (H3): letras escuras em fundos claros facilitam a leitura de material didático pela Internet, uma vez que essa combinação apresentou a segunda maior utilidade. Consta-se, dessa forma, a necessidade de outros estudos para verificação das possíveis causas.

Os resultados obtidos contrariaram as recomendações de Borges (1997), que não indica o uso de fundos escuros, pois segundo ele, há poucas cores que contrastam e causam cansaço visual e de Parizotto (1997), que não se deve usar cores muito escuras para o fundo de toda a tela, uma vez que em pequenas áreas, ajudam a direcionar a atenção do usuário, mas em toda a página aumenta o cansaço visual. Outra sugestão de Borges (1997), quanto ao uso da cor azul para o fundo da tela, também foi contrariada, uma vez que essa cor obteve utilidade negativa.

4.2.4. Utilidades estimadas para os níveis do atributo alinhamento do texto

O nível alinhamento à esquerda apresentou utilidade positiva e o nível alinhamento justificado, utilidade negativa. Este resultado permite rejeitar a hipótese (H4): alinhamento justificado do texto facilita a leitura de material didático pela Internet e coincide com a indicação de Hartley (1979), que o texto não justificado é melhor para leitura, dado que os espaços entre as palavras mantêm-se constantes, o que aumenta a velocidade de leitura.

4.2.5. Valores da importância dos aspectos gráficos

O aspecto gráfico mais importante para facilitar a leitura de material didático pela Internet foi a cor do fundo da tela, seguido de tipo de fonte, cor do texto, tamanho da fonte e por fim, alinhamento do texto. Esse resultado é concordante com Parizotto (1997), que afirma que a escolha do fundo desempenha um papel muito importante no resultado final de uma página, aumentando o interesse do projeto visual.

4.2.6. Validação dos resultados de *conjoint analysis*

A análise de validação dos resultados de *conjoint analysis* indicou que as medidas de associação (Pearson's $R = 0,559$ e Kendall's $\tau = 0,417$) apresentam um baixo ajuste do modelo. Contudo, a medida de Kendall's τ (com valor igual a 1,0) para os cartões de validação (*holdout cards*) foi alta. Esses resultados, segundo SPSS (2001), sugerem algumas possibilidades, que um modelo mais complexo aplica-se a esse grupo ou que este grupo não é homogêneo, ou seja, inclui distintos subgrupos. Essa última possibilidade foi explorada por meio da análise de agrupamentos com os resultados da análise desagregada (nível individual).

Além disso, Ghisi (2005, p. 156) indica “que parece existir uma relação entre *reversals* e a confiabilidade de correlação de Kendall. [...] Quanto maior a quantidade de *reversals* encontrada em uma ordenação, maior a probabilidade de encontrar um índice baixo de confiabilidade”. O resumo dos *reversals* indicou que nove indivíduos (de 80) tiveram um *reversal* em suas utilidades estimadas, para o fator tamanho da fonte, o que também pode ter contribuído para o baixo valor da correlação neste estudo.

Os nove respondentes com *reversal* no fator tamanho da fonte apresentaram maior utilidade para o nível 12 pontos. Os demais respondentes (71) apresentaram maior utilidade para o nível 18 pontos, ou seja, 89% dos indivíduos preferem um tamanho de fonte maior para leitura de material didático pela Internet.

4.3. Resultados da técnica análise de agrupamentos

Com base na análise do dendograma e do gráfico da evolução do crescimento de coeficiente de aglomeração, optou-se por considerar seis agrupamentos. Foram considerados na análise 65 casos, sendo retirados da base de dados 15 *outliers*. O *cluster* 1 apresentou oito casos, enquanto os *clusters* 2, 3, 4, 5 e 6 apresentaram 14, 16, 9, 9 e 9, respectivamente.

Para os indivíduos, incluídos no *cluster* 1, o tipo de fonte com a maior utilidade média foi Times New Roman, a maior utilidade média para cor de texto foi vermelho, branco obteve a maior utilidade média para cor do fundo de tela e por fim, o alinhamento à esquerda alcançou a maior utilidade média para alinhamento de texto. Ficou evidente que os indivíduos deste grupo não gostaram do tipo de fonte Garamond e da cor de fundo azul.

Com relação aos indivíduos, inclusos no *cluster* 2, o tipo de fonte com a maior utilidade média foi Arial, a maior utilidade média para cor de texto foi cinza-escuro, preto obteve a maior utilidade média para cor do fundo de tela e por fim, o alinhamento à esquerda alcançou a maior utilidade média para alinhamento de texto

Para os indivíduos, incluídos no *cluster* 3, o tipo de fonte com a maior utilidade média também foi Arial, a maior utilidade média para cor de texto foi cinza-claro, preto obteve a maior utilidade média para cor do fundo de tela e, por fim, o alinhamento

à esquerda alcançou a maior utilidade média para alinhamento de texto. Notou-se neste grupo, uma homogeneidade com relação à preferência para o tipo de fonte Garamond, constatando-se que os indivíduos deste grupo não gostaram deste tipo de fonte, visto que o valor mínimo das utilidades estimadas para Garamond foi -3,5 e o valor máximo foi -1. Observou-se também homogeneidade na preferência pela cor azul, verificando-se que os indivíduos deste grupo não gostaram desta cor de fundo de tela, uma vez que o valor mínimo das utilidades estimadas foi -3,5 e o valor máximo alcançado foi 0.

A respeito dos indivíduos, incluídos neste *cluster* 4, o tipo de fonte com a maior utilidade média também foi Times New Roman, a maior utilidade média para cor de texto foi para vermelho, a maior utilidade média para cor do fundo de tela foi para preto e, finalmente, o alinhamento à esquerda obteve a maior utilidade média para alinhamento de texto. Constatou-se também certa homogeneidade na preferência pelo tipo de fonte Garamond, verificando-se que os indivíduos deste grupo não gostaram deste tipo de fonte, uma vez que o valor mínimo das utilidades estimadas foi -2,5 e o valor máximo alcançado foi -1. Houve também homogeneidade na preferência pela cor de fundo de tela azul. Os indivíduos deste grupo não gostaram deste tipo de fonte, visto que o valor mínimo das utilidades estimadas foi -2,25 e o valor máximo alcançado foi -0,5.

No *cluster* 5, o tipo de fonte com a maior utilidade média também foi Verdana, a cor vermelha obteve a maior utilidade média para cor de texto, a maior utilidade média para cor do fundo de tela foi para preto e, por fim, o alinhamento à esquerda alcançou a maior utilidade média para alinhamento de texto. Pôde-se observar neste grupo, uma certa homogeneidade na preferência pela cor azul, verificando-se que os indivíduos deste grupo não gostaram desta cor de fundo de tela, uma vez que o

valor mínimo das utilidades estimadas foi -4,5 e o valor máximo alcançado foi -2,25.

Acerca dos indivíduos incluídos no *cluster* 6, o tipo de fonte com a maior utilidade média também foi Verdana, a cor cinza escuro obteve a maior utilidade média para cor de texto, a maior utilidade média para cor do fundo de tela foi para preto e, finalmente, o alinhamento à esquerda alcançou a maior utilidade média para alinhamento de texto. Constatou-se, neste grupo, uma certa homogeneidade na preferência pela cor azul, averiguando-se que os indivíduos deste grupo não gostaram desta cor de fundo de tela, uma vez que o valor mínimo das utilidades estimadas foi -2,75 e o valor máximo alcançado foi 0,25.

CONCLUSÕES

Em linhas gerais, as contribuições acadêmicas deste trabalho referem-se ao estudo da técnica estatística *conjoint analysis* para identificação de aspectos gráficos que facilitam a leitura de material instrucional pela Internet, de acordo com os usuários. Pretendeu-se criar, dessa forma, um protocolo para identificação de atributos que customizem as interfaces gráficas utilizadas no *e-learning* para determinado público-alvo, objetivando uma maior atratividade de *sites* acadêmicos e maior interesse dos alunos no seu acesso.

Desta forma, foram obtidos os valores da importância de alguns aspectos gráficos que influenciam a leitura de material didático pela Internet, bem como as utilidades estimadas para seus níveis. No entanto, as medidas de associação (Pearson's R e Kendall's tau) indicaram um baixo ajuste do modelo. Uma das explicações para esse resultado referiu-se a não homogeneidade do grupo de respondentes, verificada pela análise de agrupamentos, sendo encontrados seis *clusters*.

Com base nos resultados obtidos, houve dificuldade em identificar a melhor combinação de níveis de atributo para facilitar a leitura de material didático pela Internet. Contudo, foi possível apontar algumas diretrizes para formatação de textos para *e-learning*, tais como: não utilizar o tipo de fonte Garamond, a cor de texto verde-limão, a cor do fundo da tela azul e utilizar tamanho de fonte 18 pontos e o alinhamento de texto à esquerda.

Assim, este trabalho reforça a orientação feita por Nielsen (2000) no que se refere à validação de aspectos gráficos de projetos de interface para ambientes virtuais de aprendizagem, junto ao público-alvo. Visto que os resultados obtidos, algumas vezes, contrariaram as recomendações dos guias, voltados para a construção de interfaces gráficas.

Este trabalho apresentou como fator limitante, o número de atributos considerados para elaboração dos textos. Essas limitações podem ser objetos de outros estudos. Como sugestão de estudos futuros, recomenda-se a utilização de outros tipos de fonte com serifa e sem serifa para verificar a hipótese de que tipos de fonte com serifa facilitam a leitura de material didático pela Internet. Outra possibilidade refere-se a novos trabalhos para verificar a hipótese de que letras escuras em fundos claros facilitam a leitura de material didático pela Internet. Essas duas hipóteses não foram corroboradas e nem refutadas pelo presente estudo.

REFERÊNCIAS

- ARTES, R. *Análise de preferência: conjoint analysis*. 1991. 198f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BIROCHI, R. *O mapa do valor da indústria de e-learning no Brasil segundo critérios de valor percebido*. 2003. 157f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BORGES, R. C. M. *Interface de sistemas para navegação em hiperdocumentos*. 1997. 149f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BRAGA, R. E-learning: a revolução do ensino. *Revista Aprender Virtual*. Marília, fev. 2002. Disponível em: <http://www.aprendervirtual.com/colunistas/ryon_braga/2002_01_02_elearning_a_revolucao_no_ensino_htm>. Acesso em: 4 ago. 2003.
- CAMPBELL, D. E. T.; STANLEY, J. C. *Delineamentos experimentais e quase experimentais de pesquisa*. São Paulo: EPU: EDUSP, 1979.
- CARROLL, J. D.; GREEN, P. E. “Psychometric Methods in Marketing Research: part I, Conjoint analysis”. *Journal of Marketing Research*, Chicago, 32: 385-391, 1995.
- CHIARAMONTE, M. S.; RIBEIRO, C. H. F. P. Validação Experimental de Recomendações Gráficas Básicas em Interfaces de Aplicações Educacionais. In: Taller Internacional de Software Educativo TISE'03, 2003, Santiago. *Anais...* Santiago: 2003.
- FLEURY, M. T; JACOBSON, L. V. A contribuição do *e-learning* no desenvolvimento de competências do administrador. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 27, 2003, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPAD, 2003. CD-ROM.
- GARCIA, P. S. *A internet como nova mídia na educação*. 1997. Disponível em: <<http://geocities.com/Athens/delphi/2361/intmid.htm>>. Acesso em: 16 set. 2002.

- GHISI, M. A. *Comparação entre métodos de mensuração: um estudo aplicado na segmentação de mercado por benefícios procurados*. 2005. 179f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.
- GREEN, P. E.; SRINIVASAN, V. “Conjoint analysis in Marketing: new developments with implications for research and practice”. *Journal of Marketing*, New York, 54: 3-19, 1990.
- HAIR JR., J. F. *et alii*. *Multivariate data analysis*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- HARTLEY, J. *Designing Instructional Text*. London: Kogan Page, 1979.
- KERLINGER, F. N. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual*. São Paulo: EPU: EDUSP, 1980.
- KRISTOF, R.; SATRAN, A. *Interactivity by design: Creating & communicating with new media*, Indiana, USA, Macmillan, 1995.
- LEE, S. H. Usability testing for developing effective interactive multimedia software: concepts, dimensions, and procedures. *Educational Technology & Society*. Hanyang, v. 2, n. 2, 1999.
- MACHADO, V. P.; FURTADO, E. S.; ALVES, F. J. A. Uma nova metodologia para a construção dos materiais didáticos utilizados em EAD. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 9, 2002, São Paulo. *Anais eletrônicos...* São Paulo: ABED, 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/index.html>>. Acesso em: 20 jul. 2004.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MARCUS, A. *Graphic design for electronic documents and user interfaces*. New York: ACM Press, 1992.
- MILLER, J. T.; OGDEN, J. R.; LATSHAW, C. A. “Using trade-off analysis to determine value-price sensitivity of custom calling features”. *American Business Review*, West Haven, 16 (1): 8-13, 1998.
- NIELSEN, J. *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity* (review) 2000. Issue: Oct 6, 2000. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_m0ECZ/is_2000_Oct_6/ai_65811410>. Acesso em: 20 nov. 2010.
- OLIVEIRA, M. *Adicionando fontes ao DW*. 2004. Disponível em: <<http://www.imasters.com.br/artigo.php?cn=1735&cc=48>>. Acesso em: 12 maio 2005.
- PARIZOTTO, R. P. *Elaboração de um guia de estilos para serviços de informação em ciência e tecnologia via Web*. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/rosam/>>. Acesso em: 24 jan. 2005.
- RIBEIRO, C. H. F. P.; CHIARAMONTE, M. S. “Recomendações básicas para o projeto gráfico e navegacional de interfaces de aplicações educacionais baseadas em validação experimental”. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre 1 (2): 1-12, 2003.
- RICHARDSON, R. J. *et alii*. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROSENBERG, M. J. *E-learning: strategies for delivering knowledge in digital age*. New York: McGraw-Hill, 2001.
- SCHRIVER, K. A. *Dynamics in document design*. 1.ed., USA, Jonh Wiley & Sons, 1997.
- SEAL, K. C.; PRZASNYSKI, Z. H. “Using the World Wide Web for teaching improvement”. *Computers & Education*. s. l. 36: 33-40, 2001.

SPSS. *Advanced Market Research*. Chicago: Training Department, 2001.

SIQUEIRA, J. O. *Mensuração da estrutura de preferência do consumidor: uma aplicação de conjoint analysis em Marketing*. 1995. 338f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUSA, A. A. Usabilidade e a padronização no e-learning. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 9, 2002, São Paulo. *Anais eletrônicos...* São Paulo: ABED, 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/index.html>>. Acesso em: 26 maio 2005.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A. “Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade”. *Ciência da Informação*, Brasília, 33 (2): 152-160, 2004.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. M. “A acessibilidade à informação no espaço digital”. *Ciência da Informação*, Brasília, 31 (3): 83-91, 2002.

VALIATI, E. R. A. *Elaboração e avaliação de um guia de recomendações para auxílio no desenvolvimento de interfaces com usabilidade em software educacional do tipo hipertexto/hipermídia informativo*. 2000. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WITTINK, D. R.; VRIENS, M.; BURHENNE, W. “Commercial uses of conjoint analysis in Europe: results and critical reflections”. *International Journal of Research in Marketing*. s.l.1 (1): 41-52, 1994.

