

ANÁLISE DA USABILIDADE DO SISTEMA CAD/VESTUÁRIO COM BASE NA NBR ISO 9241

Usability Analysis System CAD/Clothing Based on NBR ISO 9241

Rosa, Lucas da; Dr. UDESC, darosa.lucas@gmail.com¹
Silveira, Icléia; Dr^a. UDESC, icleiasilveira@gmail.com²
Lopes, Luciana Dornbusch; Ms. UDESC d.lulopeslu@gmail.com³
Holanda, Dulce; Dr^a. UDESC, dulceholanda@gmail.com⁴

Resumo

No âmbito acadêmico o sistema CAD/Vestuário é utilizado no ensino da modelagem computadorizada. Para tanto, o objetivo deste estudo foi de avaliar a usabilidade deste sistema com base na norma NBR ISO 9241, realizada com 25 alunos/usuários. Foram utilizadas as pesquisas quantitativa, exploratória e descritiva. Os resultados revelam que os alunos se sentem inseguros pela falta de experiência com o uso do CAD/Vestuário, todavia, consideram que o sistema é adequado para uso, apoiando na condução ao aprendizado na execução da modelagem computadorizada.

Palavras chave: Interface. Software. Vestuário. Usabilidade

Abstract

In the academic environment CAD/Clothing system is used in the teaching of computer modeling. Therefore, the aim of this study was to evaluate the usability of the system based on the standard NBR ISO 9241, done with 25 students/users. Were used the quantitative research, exploratory and descriptive. The results show that students feel insecure by the lack of experience with the use of CAD/Clothing, however, consider that the system is suitable for use, supporting in toward the learning in the execution of computer modeling.

Key-words: Interface. Software. Clothing. Usability.

1. Introdução

O sistema CAD (*Computer Aided Design* – Projeto Assistido por Computador) é uma tecnologia para a execução da atividade de projetar, por meio da criação, manipulação e representação de modelos e projetos utilizando computadores e periféricos. Com as ferramentas deste sistema existem vários *softwares* específicos para a construção da modelagem do vestuário na tela do computador, permitindo seu registro, arquivamento, impressão, etc., ou seja, podendo ser utilizada em qualquer outro momento. Além disso, o sistema CAD/Vestuário possibilita a gradação dos moldes, com precisão e qualidade,

¹ Doutor em Design pela PUC-Rio. Professor do Departamento de Moda da UDESC.

² Doutora em Design pela PUC-Rio. Professor do Departamento de Moda da UDESC.

³ Mestre em Design e Expressão Gráfica pela UFSC. Professora do Departamento de Moda da UDESC.

⁴ Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC. Professora do Departamento de Moda da UDESC.

podendo ser impressos em impressoras. Inclusive, caso a fabricação do vestuário esteja ligada a um sistema de corte automatizado os moldes podem ser enviada diretamente do *CAD* para o sistema informatizado que corta as peças, deste modo, a modelagem com o uso deste sistema pode ser totalmente feita com o uso de computadores.

Porém, muitos usuários podem sentir dificuldade em entender as funções do sistema na execução das etapas da modelagem e cometer erros, o que implica no baixo rendimento do trabalho, deixando as pessoas incomodadas, até que todas as dúvidas sejam esclarecidas. Por isso, é importância que os desenvolvedores de *software* criem interfaces otimizadas, pela especificidade do trabalho que vai ser realizado, que estão sujeitos à capacidade e interpretação de diversos tipos de usuários. Sabe-se que a interação das pessoas com o computador depende do seu conhecimento e experiência, mas a interface amigável pode facilitar o aprendizado. Por isso, os projetistas para criar uma interface interativa têm que entender qual a finalidade de cada função do sistema. Preece; Rogers; Sharp (2008, p.29), dizem que “[...] em uma interface de usuário, cada vez mais a atenção está se voltando ao usuário final e às suas necessidades. Com isto, ganham evidência os princípios de usabilidade, para garantir a usabilidade do produto”.

Atualmente os sistemas *CAD/Vestuário* estão sendo utilizados por um número expressivo de empresas do vestuário, conseqüentemente, tanto os cursos de graduação, como os cursos técnicos voltados ao setor, disponibilizam em suas grades curriculares a disciplina modelagem computadorizada. A disciplina orienta os alunos na utilização das funções do sistema, na execução da modelagem do vestuário, em um processo educacional. Sendo assim, decidiu-se verificar a usabilidade do sistema *CAD/Vestuário* com base na norma NBR ISO 9241-10 (ABNT, 2002). Utilizou-se a pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva nos limites de estudo de caso, com o uso do *software* implantado no laboratório de informática da instituição de ensino. Na fundamentação teórica abordam-se os conhecimentos sobre: design de interação, interface e os princípios de usabilidade, contextualizados na sequência.

2. Design de Interação, Interface e Usabilidade

Para as empresas que desenvolvem *software* é importante deter os conhecimentos sobre o design de interação e os princípios de usabilidade, pois estes podem conduzir a construção de interfaces mais adequadas aos usuários.

Norman (2004) considera que o processo de interação usuário-sistema é a interface, ou seja, uma combinação de *software* e *hardware* necessário para viabilizar e facilitar os processos de comunicação entre o usuário e a função do sistema. O autor coloca que, a interface entre usuários e sistemas computacionais diferencia-se das interfaces de máquinas convencionais por exigir dos usuários um maior esforço cognitivo em atividades de interpretação e expressão das informações que o sistema processa. Isto vai de encontro com os estudos de Moran (1981), explicando que a interface do usuário com o sistema tem um componente físico, que o usuário percebe e manipula, e outro conceitual, que o usuário interpreta, processa e raciocina.

Sendo assim, a interface é tanto um meio para a interação usuário e sistema, quanto uma ferramenta que oferece os instrumentos para este processo comunicativo. Desta forma, a interface é um sistema de comunicação, no qual os designers de interação devem centrar o foco no usuário final para sua construção.

Preece, Rogers e Sharp (2008, p.28) definem design de interação como: “design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou trabalho [...]”. Segundo estes autores, significa criar experiências que melhorem a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem com os produtos. Estes autores explicam que o processo de design de interação é desenvolvido em quatro etapas: (1) identificar necessidades e estabelecer requisitos; (2) desenvolver designs alternativos para tais requisitos, (3) construir versões interativas dos designs de forma que possa ser analisado; e (4) avaliar o que está sendo construído no processo.

Segundo Norman (2004, p.41) o design de interação também precisa recorrer à psicologia para compreender como as pessoas se comportam no ambiente em que estão. Destaca que estas reações, ou interações, ocorrem

em três etapas: perceber (capacidade sensória), pensar (capacidade cognitiva) e agir (capacidade motora). Nesse sentido, são três níveis emocionais nos quais o design pode atuar; “a camada automática, pré-programada, chamada de nível visceral; a parte que contém os processos cerebrais que controlam o comportamento cotidiano, conhecida como nível comportamental; e a parte contemplativa do cérebro, ou nível reflexivo”. Estas camadas, se colocadas de forma hierárquica, funcionam de baixo para cima a partir do nível visceral passando pelo comportamental e em sua mais alta expressão o nível reflexivo. O autor explica que “processos de baixo para cima são aqueles impulsionados pela percepção, enquanto que os de cima para baixo são impulsionados pelo pensamento”. Isto significa que a capacidade sensória está relacionada aos sentidos, ou seja, como se percebe o ambiente. Já a capacidade motora é como se reage aos aspectos físicos do ambiente. Portanto, as capacidades sensória e motora estão diretamente relacionadas aos impulsos, ao corpo e seus movimentos, enquanto que a capacidade cognitiva é despertada na mente e nas conexões sinápticas do cérebro.

Consideram-se estes estudos essenciais ao desenvolvimento de sistemas mais fáceis de aprender e utilizar, como indica os princípios de usabilidade. Por isso, é importante avaliar a usabilidade dos produtos e aplicar as etapas do design de interação e as metas de usabilidade.

As metas de usabilidade são: eficiência, eficácia, segurança, utilidade, facilidade de aprendizagem e facilidade de se lembrar como se usa. Já as metas do design de interação são decorrentes da experiência do usuário na criação de sistemas que sejam; satisfatórios, agradáveis, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, incentivadores de criatividade, compensadores e emocionalmente adequados (PREECE; ROGERS; SHARP, 2008).

Pode-se observar que as metas de usabilidade são mais palpáveis, e mais fáceis de serem analisadas por um dos diversos métodos de avaliação. Já as metas da experiência do usuário são subjetivas e envolvem necessariamente testes com usuários, por isso buscou-se a abordagem da Norma Brasileira Referencial - NBR ISO 9241 descrita a seguir para contribuir com o resultado deste estudo (ABNT, 2002).

2.1 A Norma NBR ISO 9241

A norma internacional ISO (*International Standard Organization* – Organização Internacional de Normalização), mais precisamente a norma NBR ISO 9241, do ano de 1998, explica como identificar as informações que são necessárias para especificar ou avaliar a usabilidade em termos de medidas da performance do usuário e de sua satisfação. São dadas orientações, na forma de princípios e técnicas, sobre como descrever explicitamente o contexto de uso do produto e as medidas relevantes de usabilidade. A parte 10 define os 7 (sete) princípios de projeto – apresentados a seguir - que, segundo o comitê técnico que elaborou esta norma, podem levar a uma interface humano-computador ergonômica (ABNT, 2002).

1. **Adaptabilidade à tarefa:** Um diálogo é adaptável à tarefa quando dá suporte ao usuário na realização efetiva e eficiente da tarefa.
2. **Autodescrição:** Um diálogo é auto descritivo quando cada passo é imediatamente compreendido por meio do *feedback*/retorno do sistema, ou quando sob demanda do usuário.
3. **Controle:** O diálogo é controlável quando o usuário é capaz de iniciar e controlar a direção e o ritmo da interação até que seu objetivo seja atingido.
4. **Conformidade com as expectativas do usuário:** O diálogo adapta-se às expectativas do usuário quando é consistente e corresponde a suas características, tais como conhecimento da tarefa, educação, experiência e convenções.
5. **Tolerância a erros:** Um diálogo é tolerante aos erros, a despeito de erros evidentes de entrada, se o resultado esperado pode ser alcançado com mínimas ou nenhuma ação corretivas por parte do usuário.
6. **Adequação a individualização:** O sistema é capaz de individualização quando a interface pode ser modificada para se adaptar as necessidades da tarefa, as preferências individuais e as habilidades dos usuários.
7. **Adequação ao aprendizado:** O sistema é adequado ao aprendizado quando apoia e conduz o usuário no aprendizado do sistema.

Ficou evidenciado que a usabilidade é uma necessidade elementar para sistemas de *software* interativo. Produtos com baixa usabilidade são, geralmente, responsáveis por frustração, ansiedade, baixa produtividade e, em casos extremos, por abandono do *software* ou parte de suas funções. Nesse sentido, é muito importante que as empresas de *CAD* levem a sério a pesquisa com usuários, observando se os mesmos conseguem desempenhar suas tarefas adequadamente.

2.2 Sistema *CAD/Vestuário*

O termo *CAD* é o nome genérico de sistemas computacionais (*softwares*), utilizados pela engenharia, geologia, arquitetura, e design para facilitar o projeto de desenhos técnicos (VOISINET, 1997).

Com as ferramentas deste sistema foram criados *softwares* específicos para o uso na modelagem do vestuário, o que contribuiu de maneira efetiva para a qualidade do produto e aumento da produtividade. O sistema permite que todas as etapas da modelagem sejam construídas na tela do computador. O *CAD* possibilita a gradação dos moldes (todos os tamanhos), com precisão e qualidade, podendo ser automaticamente impressos em impressora, ou enviar ordem de corte, caso a sua fabricação esteja ligada ao sistema *CAM* (*Computer Aided Manufacturing* – Manufatura Assistida por Computador). Os modelos arquivados no sistema podem, a qualquer momento, ser modificados, quando for necessário e atender às exigências das novas tendências do mercado da moda (SILVEIRA, 2003).

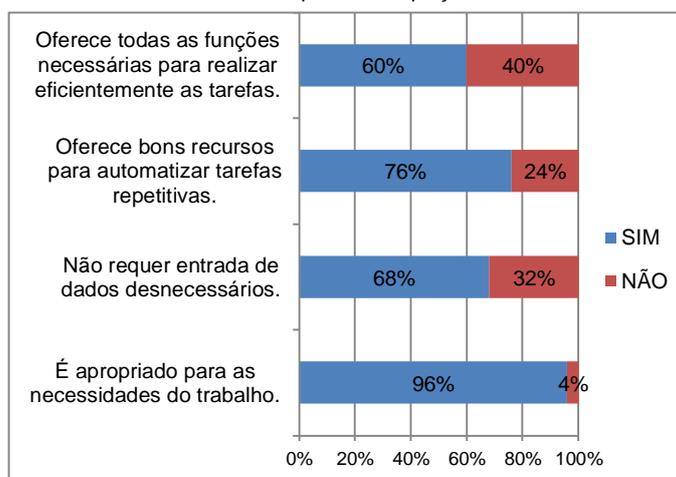
Como foi apresentado o design de interação, a interface e a usabilidade surgem como formas de conceber e avaliar a interação entre as pessoas e os produtos e, de acordo com os resultados sugerir soluções para melhorar a interface com o usuário. Diante destas abordagens, realizou-se a avaliação da interface do sistema *CAD/Vestuário*. Para atingir este objetivo, optou-se trabalhar com os procedimentos metodológicos de um estudo de caso, cujos resultados são apresentados a seguir.

3. Resultados da Avaliação do Software CAD/Vestuário

A amostra da pesquisa foi constituída por 25 alunos da 7ª fase do curso de moda (jovens de ambos os sexos com idade entre 17 a 22 anos), cursando a disciplina modelagem computadorizada. O questionário foi organizado com questões que abordaram os padrões de usabilidade constantes na norma NBR ISO 9241, no que se refere às percepções do usuário e as formas dos dispositivos de acesso e de comunicação com o sistema. Por isso, o questionário contém 7 (sete) divisões, conforme os princípios de diálogo indicados na norma e descritos na fundamentação teórica: Adequação à Tarefa, Autodescrição, Controlabilidade, Conformidade com as Expectativas do Usuário, Tolerância a Erros, Suporte à Individualização e Adequação ao Aprendizado.

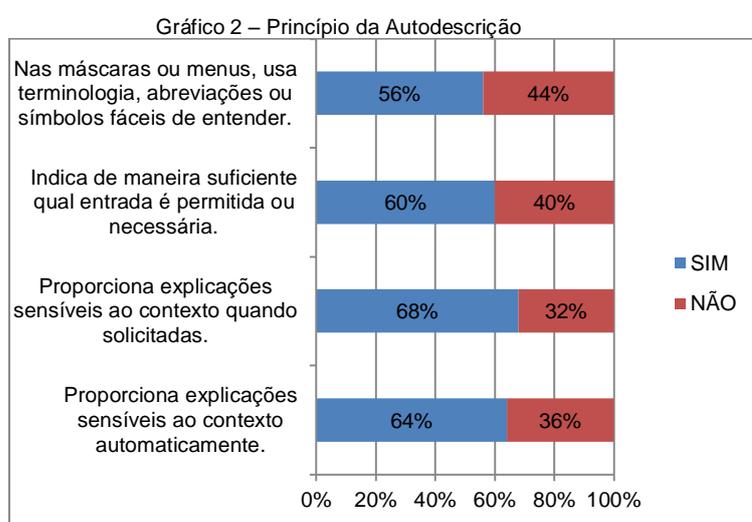
Cada princípio teve 4 questões para serem respondidas. O primeiro princípio, **Adequação a Tarefa** avalia se o sistema CAD vestuário facilita aos alunos/usuários suporte suficiente para que realizem a modelagem do vestuário de maneira eficiente e efetiva. O gráfico 1 mostra, que 60% dos alunos indicaram que o sistema oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente a modelagem computadorizada. O sistema oferece bons resultados para automatizar as tarefas repetidas, como indicam 76% dos alunos. Praticamente, a maioria, 96% dos respondentes consideram o sistema CAD apropriado, a execução da modelagem computadorizada.

Gráfico 1 – Princípio de Adequação a Tarefa



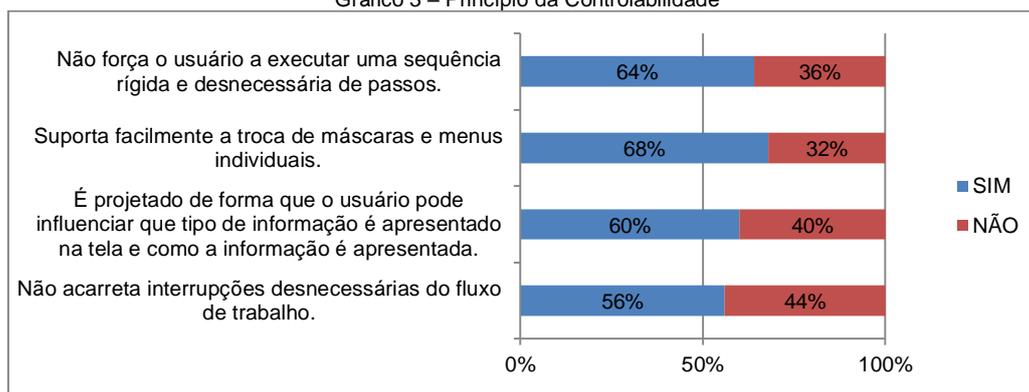
Fonte: Pesquisa de Campo.

O segundo princípio, **Autodescrição** avalia se cada função do sistema é imediatamente compreensível por meio da indicação do sistema ou por meio de explicações quando solicitadas. Observa-se no gráfico 2 que, 56% responderam que os menus e os ícones usam terminologias com abreviações ou símbolos fáceis de entender. Sendo que, 60% deles assinalaram, que o sistema indica de maneira suficiente qual entrada é permitida ou necessária para realizar o trabalho e 68% dos alunos consideram que o sistema proporciona explicações quando solicitada.



O terceiro princípio, **Controlabilidade** avalia se o sistema permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação. Como mostra o gráfico 3, 64% dos respondentes afirmaram que o sistema oferece boas possibilidades de interromper o trabalho, em qualquer ponto e continuar mais tarde, sem qualquer perda de dados, sendo também fácil a troca de mascaras e a individualização dos menus. De acordo com 56% dos alunos, o fluxo de trabalho não é interrompido.

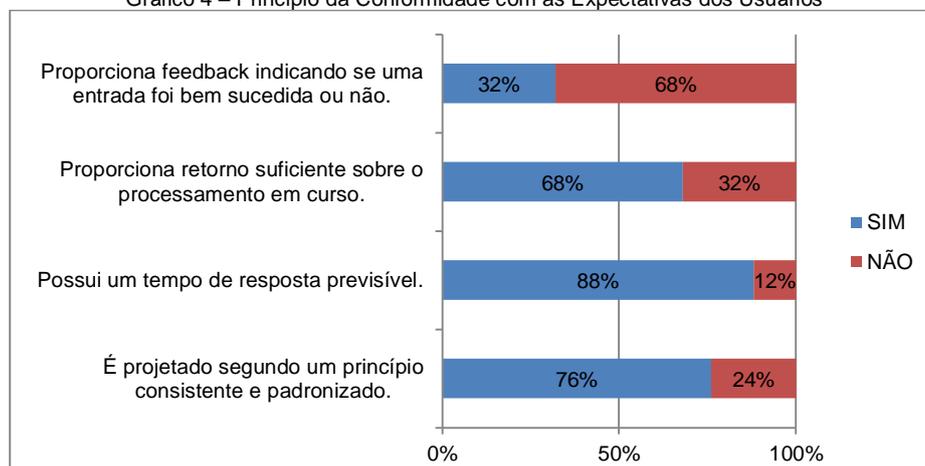
Gráfico 3 – Princípio da Controlabilidade



Fonte: Pesquisa de Campo.

O quarto princípio, **Conformidade com as Expectativas dos Usuários**, avalia se o sistema é consistente, ou seja, se facilita a interface com usuário, na realização das tarefas, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas. O gráfico 4 mostra que, a primeira questão deste princípio, ao contrário das demais, 68% responderam que o sistema não proporciona *feedback*/retorno indicando se uma entrada foi bem sucedida ou não. Neste sentido, a interface é falha. Porém, 88% indicou que o sistema dá retorno sobre a função que está sendo realizada e que o tempo de resposta é rápido.

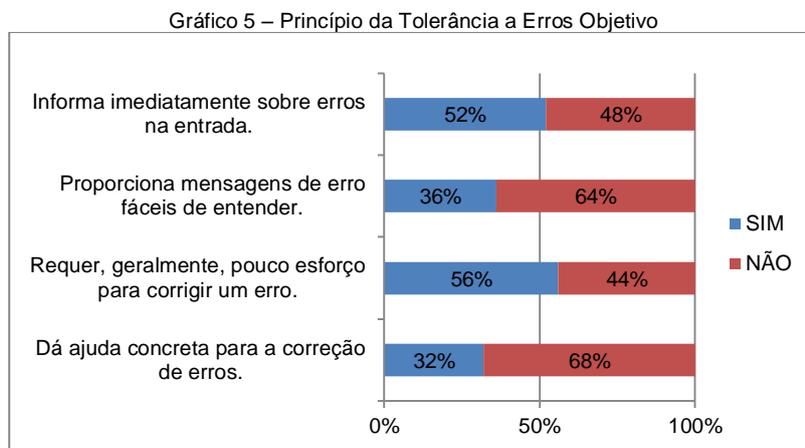
Gráfico 4 – Princípio da Conformidade com as Expectativas dos Usuários



Fonte: Pesquisa de Campo.

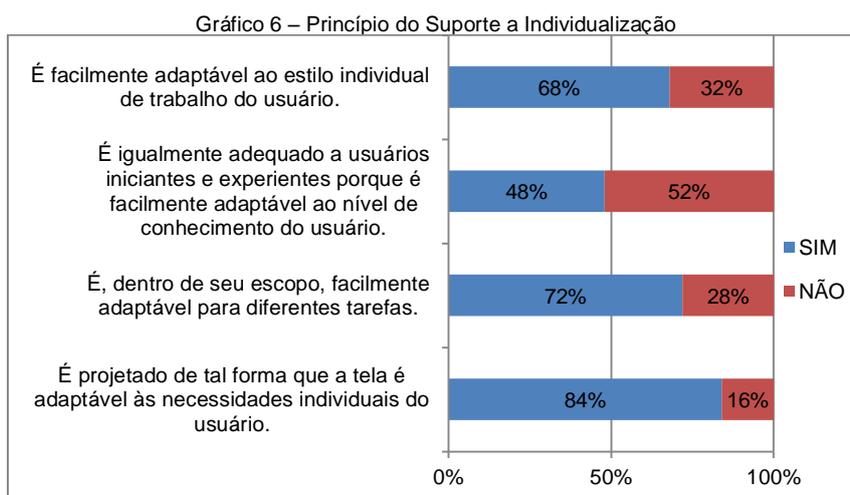
O quinto princípio, **Tolerância a Erros Objetivo**, avalia se o sistema atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário. Este requisito, como pode ser observado no gráfico 5, 52% informam que o sistema imediatamente indica o erro. No entanto, 64% deles registram que não são

fáceis de entender a mensagem de erros, e que sua correção exige esforço, mas o sistema oferece ajuda para a correção.



Fonte: Pesquisa de Campo.

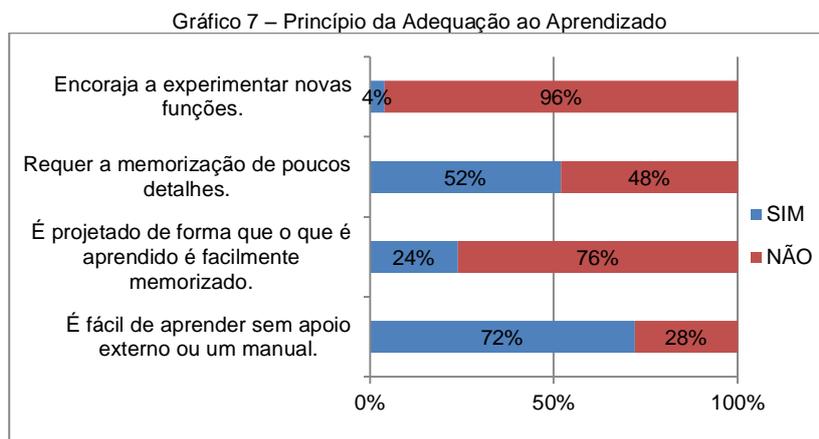
O sexto princípio, **Suporte a Individualização**, avalia se o sistema é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais. Como indicado no gráfico 6, o sistema proporciona suporte individual, 84% dos alunos considerou que as funções do sistema são facilmente adaptável ao estilo individual de trabalho do usuário. Porém, 52% indicam que o sistema é pouco adequado a usuários iniciantes. Mas, para os mais experientes, o sistema CAD é adequado para desenvolvimento da modelagem e as necessidades dos usuários.



Fonte: Pesquisa de Campo.

O sétimo princípio, **Adequação ao Aprendizado**, avalia se o sistema suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema. O gráfico 7

demonstra que, 96% responderam que o sistema encoraja o usuário a experimentar novas funções e que facilita a memorização do que é executado. No entanto a maioria quase absoluta, 72% dos alunos afirmaram que, não é fácil aprender a trabalhar com a modelagem do vestuário no sistema computadorizado sem o auxílio externo (professor ou instrutor) ou um manual.



Fonte: Pesquisa de Campo.

Constatou-se com os dados das avaliações dos usuários/alunos que os princípios: Adequação a Tarefas; Autodescrição; Controlabilidade e Conformidade com as Expectativas dos Usuários, em sua maioria, indicaram a satisfação dos alunos/usuários com as questões abordadas em cada princípio. Isto indica, que a empresa tem se preocupado com os aspectos ergonômicos e com a usabilidade do produto, o que contribuiu com a satisfação no aprendizado da modelagem computadorizada. No princípio Tolerância a Erros, as questões obtiveram os menores graus de satisfação dos alunos. O que mais, chamou a atenção, foi o fato de praticamente todos os alunos, não sentirem-se aptos a aprenderem usar o sistema, sem o acompanhamento do professor ou de um tutorial. Em resumo, acredita-se que os problemas apresentados por meio da aplicação dos quesitos da norma NBR ISO 9241 são de fácil solução para melhorar o desempenho do sistema CAD/Vestuário na execução da modelagem computadorizada.

4. Considerações Finais

Este estudo indicou que o sistema CAD desenvolvido para executar a modelagem do vestuário computadorizada, em sua maioria, atende aos padrões de usabilidade e os princípios da norma NBR ISO 9241, comprovado

pelo grau de satisfação dos usuários no processo de uso durante as aulas. A interface do sistema, quando devidamente projetada, faz com que o trabalho seja realizado com eficácia, eficiência e segurança. As respostas dos alunos mostraram que a interface do sistema *CAD*, facilita o acesso às informações, a interação e a compreensão de cada função do sistema, para desenvolver a modelagem do vestuário.

No caso deste estudo, especificamente, foi confirmado como um todo, que o sistema atende a adaptabilidade à tarefa, pelo suporte que dá na realização de todas as etapas da modelagem do vestuário no computador, facilitado pelo diálogo que é auto descritivo e interativo. Os resultados obtidos foram relevantes tendo em vista que a pesquisa foi realizada com alunos iniciantes nos procedimentos da modelagem computadorizada. Por isso, a maioria por insegurança pessoal, ou falta de experiência em ambiente industrial, registraram que para aprender a usar o sistema é necessário um instrutor, que nesse caso foi o professor.

Diante dos resultados apresentados, concluiu-se que o sistema consegue ter um bom desempenho ao ser utilizado para elaborar a modelagem do vestuário na disciplina, em especial, porque apoia e conduz o usuário no aprendizado do sistema e na realização da modelagem computadorizada.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11 Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores**: parte 11 - orientação sobre usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

NORMAN, Donald. **Design Emocional**. Rio de Janeiro: Rocco, 2004.

MORAN, T. The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems, In: **International Journal of Man-Machine Studies** 15. Boston: Academic Press, p. 3-50, 1981.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de Interação**: além da interação homem computador. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SILVEIRA, Icléia. Análise da Implantação do Sistema CAD na Indústria do Vestuário. In: **Modapalavra**. Florianópolis: ed. Insular, 2003.

VOISINET, D. D. **CAD, Projeto e Desenho Auxiliado por Computador**: Introdução, Conceitos e Aplicações. Tradução por Ricardo e Roberto Bertini Renzetti. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.