# Estudo de Caso da Aplicação do Método de Avaliação Heurística em um Projeto Multidisciplinar

**Marco Antônio Alba Winckler ***
**Fábio Nemetz ‡**
**José Valdeni de Lima ***

* [winckler, valdeni]@inf.ufrgs.br
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Informática
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco IV Agronomia
Porto Alegre - RS, Brasil Caixa Postal: 15064 CEP 91501-970

‡ fabio@dcs.qmw.ac.uk
Department of Computer Science
QMW - University of London
Mile End Road, London. E1 4NS, UK

**Resumo**

*O desenvolvimento de software com usabilidade torna-se mais complexo quando a participação de consultores de um domínio de conhecimento se faz necessária, especialmente por dificuldades de comunicação entre os participantes da equipe. Nós sugerimos que se estes consultores fossem treinados para o teste de avaliação heurística eles poderiam aumentar a quantidade e melhorar a qualidade das suas sugestões nos projetos. Para comprovar esta hipótese, um conjunto de três experimentos foi conduzido: teste com usuários, avaliação heurística com especialistas em interface, e avaliação heurística com especialistas em um domínio de conhecimento treinados previamente para o teste. Os problemas identificados nos experimentos foram comparados com os previamente encontrados pela equipe multidisciplinar (projetistas e consultores) sem a utilização de técnicas de usabilidade.*

*Os resultados indicaram um aumento quantitativo e qualitativo de informações sobre usabilidade quando os especialista em um domínio de conhecimento são treinados para o testes de avaliação heurística. Observou-se também que cada teste cobre porções distintas de problemas de usabilidade com a interface, e devem ser utilizados em conjunto para uma avaliação mais eficiente.*

**Palavras chave: Métodos de avaliação de usabilidade de interface, avaliação da Interação Homem-Computador (IHC), avaliação heurística, usabilidade.**

## 1. INTRODUÇÃO

Quando o software a ser desenvolvido envolve um domínio específico de conhecimento que não a Ciência da Computação, geralmente, analistas e programadores recorrem a consultores especialistas naquela área de conhecimento. Para promover a usabilidade deste software, acrescenta-se à equipe, especialistas em interface, ou pessoal treinado em interação homem-computador (ou IHC, Interação Homem-Computador). Porém, desenvolver projetos com uma equipe multidisciplinar é uma tarefa complexa tanto pela dificuldade do trabalho cooperativo e de coordenação dos participantes, como por problemas de comunicação entre a equipe devido à diferença de domínios de conhecimento de cada um [3].

O uso de projeto participatório, que reúne a equipe de projeto e usuários, cria um ambiente colaborativo onde os diferentes integrantes podem contribuir para a especificação de interfaces centradas nos usuários. Isto, no entanto, não garante a coordenação da equipe para a usabilidade [9]. Os problemas de comunicação ocorrem pela diferença de "*background*" entre integrantes e por estarem estes centrados na resolução de seus problemas específicos. Os programadores estão preocupados em obter informações objetivas de como construir o software, enquanto os especialistas em interface estão interessados no trabalho do usuário e princípios de usabilidade, os consultores, por sua vez, dominam a área de conhecimento, mas não necessariamente sabem como construir o software nem conhecem princípios de usabilidade. Muito do sucesso alcançado com a engenharia da usabilidade depende da boa comunicação entre a equipe para compreender os problemas e necessidades dos usuários com relação à interface do software.

Alguns pesquisadores, como Karat e Dayton [2], defendem que além de especialistas em IHC treinados, é necessário o envolvimento de toda a equipe do projeto com técnicas de usabilidade.

Várias técnicas podem ser utilizadas para o treinamento da equipe a fim de direcionar os integrantes para usabilidade. Neste trabalho, procura-se explorar a utilização da técnica de avaliação heurística [6] para treinar consultores com conhecimento de outros domínios em projetos multidisciplinares. A escolha desta técnica reside na simplicidade de transferência de tecnologia (uma vez treinado, o avaliador pode distribuir o seu conhecimento em vários projetos), e flexibilidade de implementação, permitindo adequar-se a diferentes tipos de projeto [7], além de apresentar uma excelente relação custo/benefício [4].

Um conjunto de experimentos foi conduzido para comparar que tipo de problemas de usabilidade são identificados com o método de avaliação heurística, quando executado por especialistas em interface e por consultores treinados para este teste. Além disso, busca-se comparar estes resultados com os problemas encontrados pela equipe de projeto sem a utilização de técnicas de usabilidade. Neste trabalho, considera-se por equipe o grupo de analistas, programadores e consultores do domínio de conhecimento que trabalharam para a realização do projeto. Os consultores que participam desta equipe porém, não tinham nenhum conhecimento sobre técnicas de avaliação de usabilidade durante sua participação no projeto.

A seção 2 deste trabalho descreve o objeto do experimento e os métodos utilizados. Na seção 3 são apresentados os resultados dos experimentos. As seções 4 e 5 apresentam a análise dos resultados obtidos e as conclusões, respectivamente.

# 2. MATERIAL E MÉTODOS

Nós sugerimos que o teste de avaliação de usabilidade poderia ser utilizado para treinar consultores em um domínio de conhecimento específico a fim de melhorar a qualidade e aumentar a quantidade das suas sugestões em projetos de software. Além disso, procurou-se descobrir que tipo de problemas de usabilidade são identificados por estes consultores quando treinados para a avaliação heurística e qual a relação destes problemas com os encontrados por especialistas em interface utilizando o mesmo método.

Para tanto, três testes diferentes foram propostos: avaliação heurística com especialista em um domínio específico; avaliação heurística com especialista em interface; e testes com usuários. Para validar os resultados acompanhou-se o desenvolvimento de um protótipo no qual consultores do domínio de conhecimento música e equipe de programação trabalharam juntos na identificação de problemas com a interface. A seguir são descritos o protótipo e os testes realizados.

## 2.1 O protótipo

O protótipo utilizado neste estudo de caso foi a aplicação hipermídia STI (Sistema de Treinamento de Intervalos) [1] desenvolvido com o objetivo de auxiliar o ensino da teoria dos intervalos para estudantes de música. A figura 1 apresenta a tela principal deste programa.

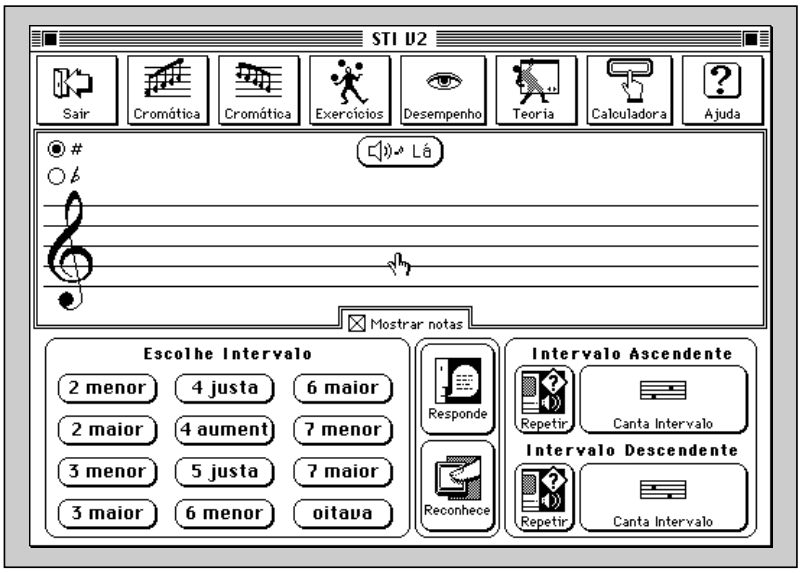


Figura 1. Tela principal do STI versão 2.

Além do conteúdo teórico, este sistema apresenta exercícios práticos como o ditado intervalar e a assimilação de intervalos, que fazem parte do ensino regular de música. O programa exigiu a participação de dois consultores do domínio de conhecimento música durante o seu desenvolvimento. Após a primeira versão ter sido concluída, eles trabalharam na identificação de problemas com a interface do protótipo e na solução dos mesmos. Estes consultores não tinham nenhum conhecimento prévio sobre projeto de interfaces nem sobre técnicas de usabilidade. Todos os problemas identificados pela equipe nesta fase foram registrados a fim de compará-los com os resultados dos testes de usabilidade.

## 2.2 Teste de usabilidade com usuários

Este método fornece informações de como as pessoas utilizam os computadores e quais problemas ocorrem durante a interação. Por este motivo, problemas encontrados por esta técnica podem ser considerados problemas reais de usabilidade [5]. Além disso, existe uma parcela de problemas que somente são identificados por este teste [4].

Cinco usuários entre 13 e 15 anos, alunos da escola de música Prelúdio, participaram voluntariamente do experimento. Estes alunos são representativos do público-alvo desta aplicação. O teste foi conduzido no ambiente real de estudo dos usuários utilizando o método "*Think Aloud*" simplificado [5], em sessões individuais não filmadas com duração de aproximadamente 25 minutos (em média). Os usuários deveriam completar uma lista com 22 tarefas típicas de aprendizado de música e, no final do teste, comentar suas impressões sobre a interface. Entre as tarefas podem ser citadas: a) tocar a nota lá; b) encontrar informações sobre o desempenho do aluno; c) tocar um intervalo na pauta.

## 2.3 Testes de avaliação heurística

O método de avaliação heurística foi proposto por Nielsen [5] como uma das técnicas de engenharia da usabilidade descontada, cujo objetivo é reduzir o custo e simplificar a utilização de técnicas de usabilidade em projetos de software [6, 8]. Neste contexto, de 3 a 5 especialistas em interface inspecionam um protótipo procurando identificar problemas, levando em consideração as nove heurísticas ou princípios de usabilidade apresentadas a seguir:

- usar diálogos simples e naturais;
- falar a linguagem do usuário;
- minimizar a sobrecarga de memória;
- ser consistente;
- fornecer mensagens de retorno adequadas;
- fornecer saídas claramente marcadas;

- fornecer atalhos para tarefas;
- dar boas mensagens de erros;
- prevenir erros.

Neste trabalho, dois grupos, cada um formado por 3 avaliadores, participaram dos testes, sendo o primeiro deles composto por especialistas em interface e o outro consultores do domínio de conhecimento música, ambos treinados previamente para o teste.

Foram realizadas sessões individuais com cada avaliador. Inicialmente eles foram conduzidos até a sala de teste onde foi lhes explicado o funcionamento geral do teste e a função da câmera: filmar a tela do computador e registrar os comentários do avaliador. Os avaliadores foram informados que o teste era somente para avaliar a qualidade da interface do protótipo e não seus conhecimentos sobre teoria musical. A seguir procedeu-se o treinamento que durou 20 minutos (em média) e consistiu de: a) leitura de um texto sobre o funcionamento do método; b) explicação detalhada sobre cada heurística utilizada; c) exemplos de como o avaliador poderia utilizar-se do método para encontrar problemas de interface utilizando outro software.

Durante o teste os avaliadores foram acompanhados por um experimentador e um membro da equipe de desenvolvimento do software, cuja função era apenas redimir as dúvidas do avaliador sobre o software. Ao final do teste, as fitas de vídeo foram revisadas pelo experimentador, que transcreveu os problemas relatados pelos avaliadores. Uma cópia das heurísticas foi então remetida aos avaliadores, juntamente com a relação de problemas, para que estes fossem classificados e lhes atribuído a severidade. A severidade foi atribuída conforme a escala apresentada na tabela 1, levando em consideração a influência sobre a realização das tarefas.

| Severidade | Descrição |
|---|---|
| 0 | problema cosmético, pouca importância para a execução da tarefa |
| 1 | afeta levemente a execução da tarefa |
| 2 | causa confusão ao usuário e atrapalha sensivelmente a execução da tarefa |
| 3 | o usuário fica muito confuso ou completa a tarefa com muita dificuldade |
| 4 | o usuário não consegue completar ou desiste da tarefa por causa do problema |

Tabela 1. Escala de severidade de problemas de usabilidade

# 3. RESULTADOS

Os resultados dos experimentos foram analisados levando em consideração o número de problemas encontrados e o domínio do problema.

## 3.1. Teste com usuários

No teste com usuários, nenhum problema do domínio da música foi encontrado, contrastando com 65 problemas de interface, perfazendo a média de 13 problemas por usuário. Desconsiderando a sobreposição, 36 problemas foram encontrados. Pela observação da sessão de testes, o experimentador atribuiu severidade elevada (3 ou 4) para 24 problemas. É importante salientar que as tarefas dos alunos foram dirigidas para alguns exercícios específicos e não contemplaram todos os recursos da interface. Em relação as impressões dos alunos, todos comentaram gostar da experiência e aceitaram bem a idéia de estudar música utilizando também um computador.

## 3.2. Avaliação heurística realizada por consultores

Os testes de avaliação heurística com consultores duraram em média 65 minutos. Os problemas encontrados foram classificados como do domínio de conhecimento música ou interface. Consideraram-se problemas específicos do tipo música aqueles que faziam referência explícita a conteúdos da teoria musical, por exemplo, "*diminuir o tamanho de algumas melodias para que o aluno possa assimilar melhor o intervalo*" ou, "*substituir melodias muito complexas por outras mais simples na fase inicial de aprendizado*". Os consultores também foram capazes de identificar problemas do tipo interface como, por exemplo, "*instruções insuficientes no help para compreender o funcionamento de todo*

*programa sem o auxílio de um instrutor*". A tabela 3 detalha melhor a distribuição dos tipos de problemas entre os 3 avaliadores (A, B e C).

| Avaliador | Tipo do problema | | Total |
|---|---|---|---|
| | **Música** | **Interface** | |
| A | 13 | 6 | 19 |
| B | 12 | 15 | 27 |
| C | 13 | 7 | 20 |
| **Total** | 38 | 28 | 66 |
| **Média de problemas / avaliador** | 12,7 | 9,3 | 22 |

Tabela 2. Distribuição de problemas encontrado por consultores de música

É curioso observar que a distribuição de problemas do tipo música foi uniforme entre estes avaliadores. Entretanto, houve uma variação maior nos problemas de interface onde um único avaliador (B) foi responsável por mais da metade dos problemas identificados neste experimento. Dos 38 problemas de música encontrados, descartados os duplicados, 30 diferentes foram identificados. Para classificar os problemas do domínio específico da teoria musical os avaliadores criaram 5 novas heurísticas, sendo elas:

- recursos insuficientes para representar um problema;
- correção teórica do conteúdo;
- pedagogia musical: o modo como se expõe o conteúdo deve ser o mais eficaz possível;
- personalização da interface para níveis diferentes de alunos;
- dar toda a informação necessária sobre o conteúdo.

Quanto à interface, os consultores encontraram ao todo 28 problemas; descartados os duplicados, restaram 21.

Os consultores fizeram relatos completos sobre o impacto dos problemas identificados, o que não foi observado nos relatos da equipe sem treinamento. Estes relatos descreviam não apenas o problema, mas diversos cenários em que ele poderia ocorrer. Eles também se preocuparam em indicar soluções possíveis para o problema, o que aumentou significativamente a qualidade da descrição. O problema citado sobre o tamanho das melodias, por exemplo, veio acompanhado de uma explicação por que aquela melodia era considerada longa e qual o número de notas adequado para exemplificar um dado intervalo. Quando identificaram problemas de interface, eles agiam não só como avaliadores mas colocavam-se na condição de usuários. Com isso, descreviam o cenário da realização da tarefa e suas impressões. Os relatos de problemas de interface identificados por consultores, mostraram-se ricos em detalhes e confiáveis como os obtidos nos testes com usuários, com a vantagem de que o próprio consultor identificava o problema sem a ajuda de um experimentador.

## 3.3. Avaliação heurística realizada por especialistas em interface

As sessões com os especialistas em interface duraram 37 minutos, em média. Neste teste, nenhum problema do domínio da música foi encontrado. Foram identificados 79 problemas de usabilidade com a interface perfazendo a média de 26,3 problemas por avaliador, destes, 54 eram diferentes entre si. A qualidade dos relatos foi semelhante aos realizados por consultores.

## 3.4. Problemas identificados pela equipe de projeto

Em uma entrevista com a equipe de projeto do protótipo, foram relatados 12 diferentes problemas usabilidade encontrados por eles, sem a utilização de nenhuma técnica específica de avaliação de usabilidade. Destes, 7 foram classificados como de interface e 5 de domínio da teoria musical. A origem do relato destes problemas surgiu durante

o projeto e teve por objetivo identificar soluções para as futuras versões do software. Os relatos podem ser considerados pobres, porque não descrevem cenários e são bastante específicos, tanto na sua descrição quanto na solução proposta. Também não expressam com clareza qual é o real impacto do problema e como escolher entre diferentes soluções.

# 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O fato de que o teste com os usuários não revelou nenhum problema do domínio da música pode se explicado de duas formas: primeiro porque há uma exigência de conhecimento necessário para identificar tais problemas, o qual não foi alcançado pelos alunos que participaram nos testes; e segundo, porque os alunos poderiam imaginar que o software foi desenvolvido por professores de música e, portanto, não apresentava problemas com o conteúdo, sentindo-se inseguros em comentar algum problema desta natureza. Sugere-se que com alunos mais avançados poderiam ter identificado problemas do domínio da teoria musical.

Os testes revelaram também que os especialistas em interface foram incapazes de identificar problemas do domínio de conhecimento específico. Todos os 30 problemas de domínio música foram identificados apenas por consultores, o que pode-se considerar perfeitamente normal.

Quanto aos problemas de interface, descartadas as sobreposições, 21 foram encontrados por consultores em música e 54 por especialistas em interface, num total de 66 problemas. Quando analisamos a sobreposição entre os dois grupos, 9 problemas foram encontrados tanto por consultores como por especialistas em interface, utilizando o método de avaliação heurística. A figura 2 apresenta estes resultados.

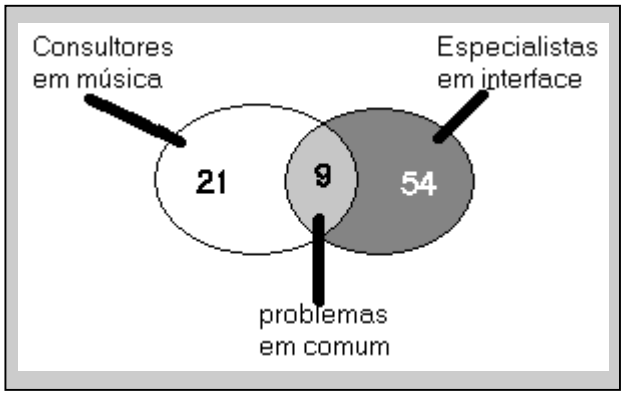


Figura 2. Número de problemas comuns aos testes de avaliação heurística

Quando comparados os dois testes de avaliação heurística e o teste com usuários, descobriu-se que houve uma sobreposição de 19 problemas. Isto significa que dos 36 problemas identificados no teste com usuários, 17 não foram detectados nos testes de avaliação heurística, comprovando que alguns tipos de problemas somente são encontrados em testes com usuários [4]. Dos 19 problemas em comum, 6 foram identificados no teste com usuários e por consultores de música, 11 no teste com usuários e especialistas em interface, e apenas 2 foram identificados pelos três testes, como mostra a figura 3.

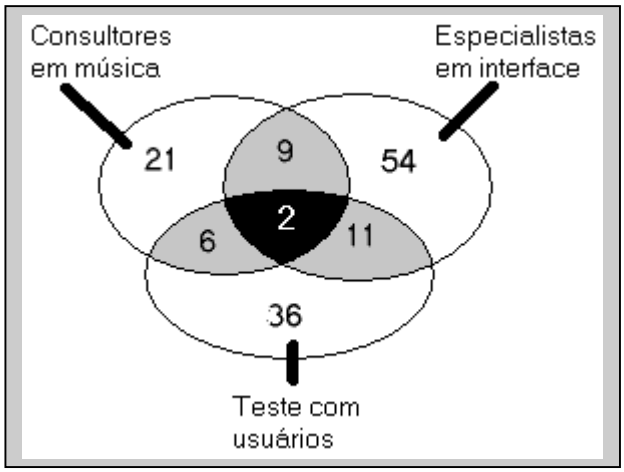


Figura 3. Problemas em comum encontrados nos três diferentes testes

A equipe de projeto, sem utilizar técnicas de usabilidade, identificou 12 problemas de usabilidade, sendo que 5 deles não foram identificados nos outros experimentos. Somando os problemas encontrados pela equipe com os encontrados nos testes, alcança-se o número de 118 problemas, não levando em consideração as sobreposições. A tabela 4 apresenta a distribuição dos problemas considerando também os identificados pela equipe.

| **Grupo de identificação do problema** | **Problemas do domínio da música** | | **Problemas de interface** | |
|---|---|---|---|---|
| | **subtotal** | **em %** | **subtotal** | **em %** |
| Consultores de música | 30 | 85,7 | 21 | 17,8 |
| Especialistas em interface | - | 0 | 54 | 45,8 |
| Teste com usuários | - | 0 | 36 | 30,5 |
| Equipe de projeto | 5 | 14,3 | 7 | 5,9 |
| **Total geral** | 35 | 100 | 118 | 100 |

Tabela 3. Distribuição dos problemas encontrados nos testes e pela equipe de projeto

Quando comparados apenas os três testes, descobre-se que os consultores encontraram 17,8% dos problemas de interface, enquanto que os especialistas em interface e o teste com usuários foram responsáveis por 45,8% e 30,5%, respectivamente. Isto leva à conclusão de que os consultores, mesmo quando treinados para o teste de avaliação heurística, não são tão eficientes quanto os especialistas em interface para encontrar problemas de usabilidade com a interface.

Além de um número maior de problemas identificados, os consultores treinados para o teste de avaliação heurística geraram informações qualitativamente melhores que as diagnosticadas somente pela equipe projeto. Embora seja difícil medir com precisão esta melhora na qualidade, ela fica evidente quando comparados os relatos dos problemas. Os consultores treinados adicionaram à identificação dos problemas, descrições de cenários auxiliando assim a compreensão do impacto do mesmo. Outro aspecto que enfatiza a melhora na qualidade foi a discussão de alternativas diferentes de projeto para solucionar o problema.

Em contraste com a equipe sem treinamento, os problemas identificados podem ser ditos como bastante pontuais, ou seja, limitavam-se a problemas isolados dissociados muitas vezes das tarefas. A descrição de cenários era bastante limitada e não dava margem à avaliação da melhor solução para o problema.

Esta diferença na qualidade das informações deve-se a dois fatores principais: primeiro, ainda que simplificado, o método propõe um certo formalismo para identificação do problema induzindo o avaliador a justificar e comentar os seus achados. Ao classificar o problema em uma das heurísticas, ou criar um nova quando necessário, o avaliador é levado a um reflexão maior da importância deste problema e por isso a descrição é mais detalhada. Em segundo lugar, mas não menos importante, os pesos atribuídos permitem avaliar a dimensão exata de quanto o problema interfere na

utilização do software. A importância de indicar a severidade do problema é, geralmente, negligenciada quando não há treinamento. Ao terminar a avaliação, os consultores descreveram não somente os problemas encontrados mas também as prioridades e possíveis soluções.

Observa-se que as heurísticas utilizadas não foram suficientes para classificar problemas do domínio de conhecimento, e novas heurísticas foram então criadas pelos consultores para satisfazer esta condição. Isto demonstra a extensibilidade do método. Também pode-se concluir com isso uma fácil adaptação dos consultores à utilização do método. Em avaliações futuras, estas heurísticas poderão ser testadas e refinadas comprovando ou não a sua eficiência em auxiliar na identificação de problemas.

# 5. CONCLUSÕES

Neste estudo, o número de problemas encontrados pelos consultores treinados para o teste de avaliação heurística foi significativamente maior que os identificados apenas pelos consultores e equipe sem nenhum treinamento. Isto demonstra a validade do treinamento. Além da quantidade, a qualidade das informações obtidas foi superior, demonstrando que o treinamento acrescenta mais qualidade ao trabalho dos consultores. O estudo também revelou que os consultores de domínio treinados podem identificar problemas de interface utilizando o método de avaliação heurística, mas não substituem os especialistas de interface que foram responsáveis pela maioria dos problemas de usabilidade encontrados. O fato de que apenas consultores foram capazes de encontrar problemas do domínio de conhecimento foi considerado normal.

Como os testes sugeriram que houve pouca sobreposição de problemas encontrados, observa-se que cada teste cobre problemas específicos com a interface e devem ser utilizados em conjunto para uma avaliação mais eficiente. Pode-se afirmar também que os três métodos são complementares entre si e, podem ser realizados tanto para solucionar problemas de usabilidade da interface, como para coordenar a equipe multidisciplinar em torno de um objetivo comum, que é promover uma boa interface.

Ainda numa análise crítica da utilização do método de avaliação heurística pode-se afirmar que:

- o método é realmente de fácil aprendizado, o que exige um esforço pequeno de treinamento dos consultores de um domínio específico de conhecimento fora da área de informática. Isto pode também ser explicado pela natureza crítica e de inspeção do método;
- o método mostra-se de fácil adaptação, permitindo que os avaliadores possam criar heurísticas especificas do domínio;
- os avaliadores tendem a dar soluções para os problemas, comentando inclusive quais as restrições do uso de tais soluções, dando margem a um melhor aproveitamento dos conhecimentos do profissional;
- o avaliador tem total liberdade de explanação e de investigação, ao contrário de reuniões em grupo onde a equipe de desenvolvimento poderia inibir comentários dos consultores sobre a interface, baseados em restrições de implementação. Desta forma, o avaliador pode inferir todo o seu conhecimento sobre o problema em si, deixando que as restrições sejam discutidas mais adiante;
- a classificação dos problemas dá uma idéia clara de prioridade de solução;
- há uma otimização no tempo de participação dos consultores no projeto.

Estes resultados são compatíveis com os encontrados por Nielsen [7], quando a transferência de tecnologia do método de avaliação heurística foi comparada com outros métodos de inspeção de usabilidade.

Embora os experimentos tenham sido realizados com um protótipo avançado, sugere-se que seria possível utilizar protótipos do tipo cenário em papel [6]. Quando os consultores realizam o teste com protótipos, antes de um contato maior com o processo de desenvolvimento de software, eles podem investigar todas as possibilidades de representação do conhecimento que dominam. Assim, alheio às preocupações dos analistas e programadores, o consultor não tem a preocupação de que determinada implementação possa ter restrições de desenvolvimento. Numa etapa seguinte, depois de todos os problemas identificados, consultores e equipe podem se reunir e discutir as estratégias de implementação, baseados também nas prioridades de solução para os problemas.

Como trabalhos futuros, estão uma nova versão do sistema STI, que está sendo construída, corrigindo os problemas encontrados. Pretende-se, então, repetir os testes com usuários, para que se possa avaliar o ganho obtido em termos de

usabilidade. Os testes também serão repetidos em outros projetos do Laboratório de Computação e música da UFRGS (LC&M) voltados ao ensino de teoria musical.


## Agradecimentos

Ao Laboratório de Computação e música da UFRGS (LC&M), na pessoa de Eloy Fritsch. A Luciano Vargas Flores sem o qual não seria possível a realização dos experimentos; aos alunos do colégio Prelúdio e avaliadores que participaram voluntariamente dos testes. À profa. Carla Dal Sasso Freitas, Emiliano Gomes Padilha e Letícia Lopes Leite pelas suas valiosas sugestões. Ao CNPq pela bolsa concedida.


# REFERÊNCIAS


[1] Fritsch, E. F. **STI - Sistema de Treinamento de Intervalos**. Anais do Simpósio Brasileiro de Computação e Música, Recife: Departamento de Música / UFPE, 1996. pp.45-55.

[2] Karat, J.; Dayton, T. **Practical Education for Improving Software Usability**. CHI'95 Mosaic of Creativity, Denver, Colorado, EUA, Maio 7-11, 1995.

[3] Lewis, C.; Rieman, J. **Task-Centered User Interface Design:** A pratical Introduction. Disponível por ftp anonymous em: ftp.cs.colorado.edu (Jan. 1997)

[4] Nemetz, F.; Winckler M. A. A.; de Lima, J. V. **Evaluating Evaluation Methods for Hypermedia Applications**. Short Paper publicado na seção Poster no Proceedings em CD-ROM do ED-MEDIA & ED-TELECOM. Calgary, CA. 1997.

[5] Nielsen, J. **Usability Engineering**. AP Professional, Mountain View EUA. 1993. 362 p.

[6] Nielsen, J.; Mack, R. L.; **Usability inspection methods**. John Wiley & Sons Inc. New York, 1994, 413 p.

[7] Nielsen, J. **Tecnology Transfer of Heuristc Evaluation and Usability Inspection**. INTERACT'95 International Conference on Human-Computer Interaction (Lillehammer, Norway, June 27, 1995). Disponível por http em: www.useit.com/papers/heuristic/learning_inspection.html (Set. 97).

[8] Nielsen, J. **Heuristic Evaluation**. Disponível por http em: www.useit.com/papers/heuristic (Jan. 97).

[9] Winckler, M.A.A **Um Estudo de Técnicas para Avaliação de Usabilidade.** CPGCC - UFRGS, Porto Alegre, 1997. (Trabalho Individual I nº 688).