

# Testes de Usabilidade em aplicativos de TV Digital Interativa

Christian P. Brackmann  
Universidade Federal de Santa Maria  
(UFSM)  
Colégio Politécnico da UFSM  
Santa Maria / RS – CEP 97105-900  
+55-55-3220-8070  
brackmann@politecnico.ufsm.br

Paulo Roberto G. Luzzardi  
Pós-Graduação em Informática  
Universidade Católica de Pelotas (UCPel)  
Caixa Postal 402 - 96010-000 – Pelotas –  
RS – Brasil  
+55-53-9164-8037  
luzzardi@ucpel.tche.br

## RESUMO

O presente trabalho faz um breve resumo da dissertação intitulada “Usabilidade em TV Digital”, o qual se propõe a realização de um *Workshop* com as técnicas utilizadas na pesquisa realizada durante o mestrado do autor. Neste trabalho também foi realizado um levantamento sobre diferentes formas de avaliação de Usabilidade existentes para qualificar os aplicativos desenvolvidos para TV Digital Interativa (terrestre, IPTV e VoD), ou seja, torná-los mais fáceis e agradáveis de serem utilizados. Além disso, o levantamento mostrou resultados de Testes de Usabilidade em “telesuários”, através da prototipação de aplicativos televisivos com controle remoto convencional e outro de apontamento (*Wii Remote*).

## Categorias e Descritores de Assunto

D.2.M [Miscellaneous]: Rapid prototyping.  
H.1.2 User/Machine Systems

## Termos Gerais

Design, Human Factors, Experimentation, Standardization.

## Palavras-Chave

Teste de Usabilidade, Prototipação, IPTV, TV Digital, IHC

## 1. INTRODUÇÃO

A revolução digital não só provoca uma sobrecarga de informações, como oferece possibilidades incontáveis ao telespectador. Nos dias atuais, o uso da Computação não se restringe apenas a computadores. O microchip tem seu lugar garantido na grande maioria dos eletrônicos. Ele está presente em telefones, câmeras fotográficas, tocadores de MP3 (*MPEG-1 Audio Layer 3*), cafeteiras, sistemas de alarme, e muitos outros, dos quais não se tem consciência por estarem incorporados em nosso cotidiano.

Com a superposição da informática e das telecomunicações o campo de atuação da televisão adquire uma enorme diversidade. Um século de acelerada evolução tecnológica da televisão se passou desde as primeiras invenções, mas a era da informação está apenas começando, já que quando o tema é televisão digital, certamente a palavra mais apropriada é convergência.

É importante ressaltar que, ainda que haja uma interpretação abrangente do que se entende por TV interativa, ela não deve ser

confundida com TV Digital. Apesar de haver uma ampla intersecção entre estes dois conceitos, eles são em si, diferentes. Se for considerado a interatividade em toda sua complexidade, pode-se afirmar que se trata também de interação mediada por um dispositivo eletrônico, e é possível que a televisão analógica seja interativa em alguns aspectos, assim como pode não haver interatividade na TV Digital [1]. Por este motivo este trabalho foi focado nas tecnologias disponíveis no SBTVD, porém não se limita a transmissão terrestre, pois a aplicação destas técnicas pode ocorrer também em IPTV (*Internet Protocol Television*) e VoD (*Video On-Demand*).

A TV Digital cada vez mais tenta se aproximar dos conceitos e movimentos da rede mundial, criando um novo paradigma e um novo conceito do que é um programa televisivo. Toda essa mudança insere a TV na era da convergência digital, permitindo que os telespectadores interajam com a programação televisiva de inúmeras formas.

Vive-se em um momento de grande importância na área da TV Digital e Interatividade, onde diversos países estão em processo de definição de seus sistemas de transmissão terrestre e operadoras de telecomunicações lançam no mercado seus serviços IPTV.

Devido a crescente demanda do mercado por profissionais desta área realizou-se um estudo sobre as diferentes possibilidades de interação do “telesuário” com os aplicativos televisivos.

Para alcançar o objetivo final deste trabalho, baseou-se também na observação do comportamento de jovens e nas novas tendências mundiais a fim de encontrar uma nova forma de interação. Uma maneira alternativa de interação faz com que o controle remoto convencional seja deixado de lado e o *Wii Remote* [2] seja adotado como uma alternativa do meio de comunicação entre o usuário e a aplicação.

## 2. TRABALHOS RELACIONADOS

A disponibilidade de material a respeito de Usabilidade para TV Digital é extremamente escassa. Existem poucos trabalhos e livros sobre o assunto até o momento. Pesquisadores, nos dias de hoje, utilizam materiais sobre usabilidade e IHC (Interação Homem-Computador) genéricos, voltados para sites na internet e aplicativos para desktops.

Teixeira [1] lançou no ano de 2009 um livro intitulado “Televisão Digital – Interação e Usabilidade”, porém tem um ponto de vista focado na área de comunicação. Becker [3] também estuda a usabilidade para aplicativos televisivos dentro da área de IHC, onde também propõe metas semelhantes às de Preece et. Al. [4], porém nada conclusivo. Faust [5] através do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) realizou um relatório sobre o estado da arte da Usabilidade em várias partes do mundo.

### 3. OBJETIVOS DA PESQUISA

A televisão é um dos mais importantes meios de comunicação no Brasil e sempre teve um forte papel integrador, sendo um agente de cultura e entretenimento. Com uma forte penetração popular, onde mais de 54.753.000 unidades no país recebem informação e se integram ao contexto brasileiro através da televisão, esta quantia representa 95% de todos os domicílios brasileiros (vide Tabela 1). Em algumas localidades, esse é o único meio de comunicação existente [5] [6]. Tal importância fez da televisão também uma ferramenta de inclusão social e digital, além de ser uma evolução tecnológica necessária.

**Tabela 1. Percentual de domicílios com alguns bens duráveis e serviços de acesso a comunicação por região [6]**

Iluminação Elétrica		<b>98,6</b>
Telefone	Total	<b>82,1</b>
	Móvel	<b>37,6</b>
Fogão		<b>98,2</b>
Filtro de Água		<b>51,6</b>
Geladeira		<b>92,1</b>
Freezer		<b>16,0</b>
Máquina de Lavar Roupas		<b>41,5</b>
Rádio		<b>88,9</b>
Televisão		<b>95,1</b>
Computador Pessoal	Total	<b>31,2</b>
	Acesso Internet	<b>23,8</b>

Esta pesquisa surgiu com o objetivo de responder a cinco hipóteses levando-se em consideração o povo brasileiro, onde há grande carência de computadores e internet nos seus domicílios, porém um número altíssimo de televisores por casa. Como a grande maioria da população brasileira ainda não utiliza o computador no seu dia-a-dia, e muitas sequer sabem manusear um telefone celular, qual será o grau de dificuldade da interação deste público “tecnologicamente analfabeto” com a interatividade televisiva? As **cinco hipóteses** pesquisadas foram:

- 1) tratando-se de um novo conceito de interatividade, os telespectadores terão muita dificuldade ao operar quaisquer aplicativos de forma satisfatória;
- 2) os telespectadores com mais idade (até geração X) só conseguirão interagir com a ajuda de alguém melhor esclarecido

com relação a dispositivos eletrônicos (por exemplo: filhos, netos, entre outros – geração Y, Z e Alpha);

- 3) as pessoas poderão preferir não interagir com programas televisivos;
- 4) os aplicativos mal projetados e complexos não deverão trazer ao usuário uma boa experiência. Usando-se as metas de princípios da usabilidade de forma correta, estes telespectadores poderão ter uma boa experiência durante a interação e voltar a interagir no futuro novamente;
- 5) telespectadores apreciarão um novo dispositivo de apontamento, substituindo o controle remoto, para interagir com os programas televisivos;

Após a definição das hipóteses, realizou-se o desenvolvimento da pesquisa que será mais bem detalhado no capítulo seguinte.

### 4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A trajetória dessa pesquisa se dividiu em cinco partes, as quais serão listadas. A seguir é feito um breve detalhamento sobre cada uma das etapas e por fim, um resumo dos resultados obtidos nesta pesquisa.

- 1) realização de uma investigação sobre Usabilidade e quais técnicas eram pertinentes aos aplicativos televisivos;
- 2) criação da prototipação de baixa fidelidade;
- 3) desenvolvimento dos protótipos de alta fidelidade;
- 4) aplicação de Testes de Usabilidade em diferentes perfis de telespectadores através de entrevista e preenchimento de formulários;
- 5) análise dos dados coletados durante os testes realizados e término da pesquisa.

#### 4.1 Investigação sobre Usabilidade com Foco em TV Digital

Compreende-se Usabilidade como (a) a qualidade que caracteriza a facilidade de uso das aplicações ou produto e (b) tem seu foco voltado ao usuário [7]. Pode-se exemplificar a usabilidade com uma simples analogia: a fruta com boa e má-usabilidade, respectivamente são: banana e abacaxi. A banana é uma fruta que já vem em uma embalagem fácil de abrir, as mãos não ficam sujas ao comê-la, aproveita-se quase toda ela e também é facilmente descartável. O abacaxi tem uma casca dura e com espinhos. Para abri-la necessita-se de instrumentos e ainda perde-se parte da polpa da fruta. Esta facilidade de uso é destacada em GURGEL et Al. [8] e NIELSEN [9], onde o autor comenta o aumento de sua importância frente à indústria de jogos e entretenimento e como o usuário está se tornando exigente na facilidade de uso de novos produtos.

#### 4.2 Prototipação de Baixa Fidelidade

A atividade de projetar um produto necessita que dois passos de requisitos tenham sido estabelecidos, ou seja: o conceitual e o físico. O conceitual preocupa-se com as funcionalidades e como ele irá se comportar. O físico é mais detalhista e preocupa-se com telas, estrutura de menus, ícones, gráficos, entre outros.

A avaliação dos atributos de modo eficaz se dá com a materialização do produto sendo desenvolvido. Com a criação de protótipos, proporciona ao teleusuário um “*feel-and-touch*” (sentir e tocar) antes do produto acabado estar disponível.

O termo “protótipo”, dependendo da área de estudo, pode ser entendido de diferentes formas. Dentro da área de informática é um *software* ainda com muitas falhas, porém também pode ser um esboço em papel de um conjunto de telas, um “*screenshot*”, uma simulação em vídeo, entre outros. Um protótipo pode ser desde um *storyboard* de papel à uma parte complexa de um *software* e de uma maquete de cartolina a um pedaço de metal moldado e prensado. Eles possibilitam que as partes interessadas (*stakeholders*) interajam com um produto imaginado visando adquirir alguma experiência de como utilizá-lo em um ambiente real e explorar os usos para ele imaginados [4].

Para a realização desses testes, fez-se uso primeiramente da criação de modelos em papel, produzindo-se duas versões: *storyboards* e *sketches* (esboços) do aplicativo televisivo.

Nesta etapa (antes da codificação do aplicativo) já é possível estudar e incluir técnicas de melhoria de usabilidade investigado anteriormente. Alguns dos itens que devem ser cuidados são:

- a) Proporção de Pixels em Televisores;
- b) Margens Seguras (*Safe Margins*);
- c) Efeitos Negativos em Televisores de tubo;
- d) Textos na Televisão;
- e) Experiência audiovisual rica;
- f) *Feedback*;
- g) Simplicidade na navegação;
- h) Posicionamento de botões;
- i) Botões nativos do controle remoto;
- j) Ajuda ao usuário;
- k) Cultura local;
- l) Informação excessiva
- m) Incompatibilidade;
- n) Ausência de um Canal de Interatividade;
- o) Ambiente onde o usuário se encontra.

Após ocorrer o período de exploração (prototipação de baixa fidelidade), o projeto segue para a sua próxima etapa, que será vista no capítulo seguinte.

Tal sequência também pode ser observada na Figura 1, onde são demonstrados os dois modelos (conceitual e físico) e os protótipos de baixa e alta fidelidade.

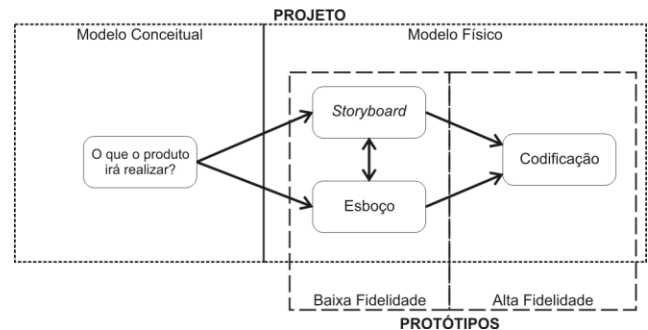


Figura 1. Etapas do Projeto

### 4.3 Desenvolvimento de Protótipos de Alta Fidelidade

Considerada como uma etapa mais avançada do projeto. Ela consiste em tentar utilizar materiais que se espera estar no produto final. Por este motivo testou-se exaustivamente os protótipos de baixa fidelidade vistos anteriormente.

Ao contrário dos protótipos de baixa fidelidade, os de alta levam mais tempo para serem construídos. Mudar algo pode exigir horas de retrabalho, elevam demais as expectativas dos *stakeholders* (partes interessadas), e, se ocorrer algum erro no protótipo, o teste de usabilidade pode precisar ser interrompido.

O protótipo de alta fidelidade deve parecer muito próximo ao produto final e não necessita ser do mesmo material, cor, textura ou linguagem de programação da versão final. No momento em que foi desenvolvido o protótipo, infelizmente não se encontrava disponível ainda o *middleware* Ginga. Por esse motivo e da compatibilidade tecnológica dos dispositivos, os aplicativos foram desenvolvidos em Flash para testar apenas os conceitos de usabilidade.

Para dar sequência ao projeto, foram desenvolvidos aplicativos para programas televisivos que se acreditou serem pertinentes as finalidades da pesquisa, tais como: “A Grande Família”, “Jogo de Futebol”, “Big Brother Brasil”, “Fantástico” e “Jornal Nacional”. Houve a necessidade de criação de duas versões para cada um dos programas devido aos testes de usabilidade em (1) controles remotos convencionais e (2) *Wii Remotes* (apontamento).

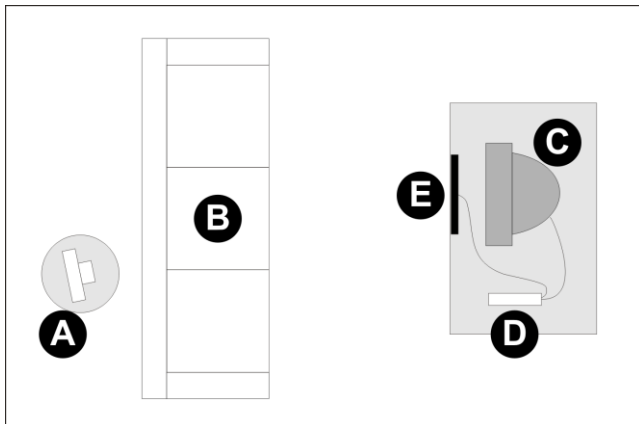
Após finalização do desenvolvimento dos aplicativos, houve a criação dos formulários de entrevista e a preparação do equipamento necessário.

### 4.4 Aplicação dos Testes de Usabilidade

A aplicação dos testes ocorreu na casa dos entrevistados, pois a montagem da estrutura era de fácil manuseio. Os Testes de Usabilidade foram realizados com uma variedade de seis perfis de usuários, de ambos os sexos, idades variadas, com ou sem filhos, entre outras características, totalizando 18 pessoas [10].

Apresenta-se na Figura 2 uma ilustração do laboratório montado nos domicílios dos participantes da pesquisa. O Item A representa a posição da câmera filmadora colocada em cima do tripé e geralmente sobre outro móvel onde fosse possível focar

as partes alvos da pesquisa: a pessoa e o aparelho de TV. O Item B indica o sofá onde geralmente a pessoa se localizava. Às vezes o sofá era substituído por uma cadeira ou outro móvel para que o testador se sentisse mais confortável. O Item C representa a televisão utilizada para a realização dos testes. O Item D e E mostram a posição do *Wii*, *Wii Sensor Bar* ou *Set-Top Box*, respectivamente. O avaliador (entrevistador) não está representado na imagem, porque sua posição variava conforme as trocas de posição do entrevistado, procurando mais conforto para submeter aos questionamentos.



**Figura 2. Laboratório montado para Testes de Usabilidade**

Todas as entrevistas foram filmadas e encontram-se sem cortes na Internet no endereço [www.tvdi.inf.br/videos\\_brackmann](http://www.tvdi.inf.br/videos_brackmann) e os resultados serão apresentados brevemente no capítulo seguinte [11].

#### 4.5 Breve resumo dos resultados obtidos

Infelizmente não é possível listar todos os resultados obtidos na pesquisa (cerca de 30 páginas) em poucas palavras, porém tentou-se resumir em um breve texto os itens mais marcantes:

Os Testes de Usabilidade demonstraram a dificuldade que o Brasileiro ainda possui em se familiarizar com produtos tecnológicos. O primeiro grande obstáculo a ser vencido ainda é a inclusão digital. Por maior que seja o número de aparelhos eletrônicos em nosso dia-a-dia, eles ainda são considerados algo muito difícil, complicado e complexo de lidar, de acordo com os entrevistados.

O segundo passo, para que a interatividade seja um sucesso no Brasil, é ensinar ao telespectador os benefícios que ele tem ou terá com a digitalização da televisão para que as novas funcionalidades sejam vistas com outros olhos pelo telespectador. Se isto não for feito, esta transição pode passar despercebida pela audiência.

A terceira etapa é o incentivo ao telespectador a interagir, mas para isso ele deve primeiro saber como fazer isso (por exemplo: o que é um trigger e o que ele faz). É uma fase de adaptação que será necessária para que ocorra a tão sonhada inclusão digital e social do brasileiro.

A quarta etapa (final) é estimular o brasileiro a conectar seu televisor ao Canal de Interatividade (conexão com a Internet). Sem esta conectividade não será possível utilizar todas as funções que a Televisão Digital proporciona através da interatividade, como por exemplo: projetos de serviços sociais do governo (*t-Government*), consultas médicas (*t-Health*) e educação à distância (*t-Learning*). Estas funções, de acordo com o decreto presidencial são os principais motivos para sua implantação.

Somente depois de concluídas estas quatro etapas, acredita-se que o teleusuário conseguirá interagir de forma satisfatória com os aplicativos televisivos e tornar-se algo corriqueiro no seu dia-a-dia.

O controle remoto alternativo (apontamento) não teve uma boa aceitação devido a vários fatores. Os três principais são: a comodidade, esforço que o teleusuário deve fazer para conseguir interagir e coordenação motora.

### 5. PÚBLICO-ALVO

a) alunos/profissionais de Sistemas de Informação, Ciência da Computação e áreas equivalentes;

b) alunos/profissionais de Ergonomia, IHC (Interação Homem-Computador), IHM (Interação Homem-Máquina), Usabilidade e áreas equivalentes;

c) Projetistas de Interação, Engenheiros de Usabilidade, Arquitetos da Informação, Designers de novas experiências aos usuários e áreas equivalentes.

d) alunos/profissionais de Design Digital, Webdesign, Design de Jogos, Design de Produtos e áreas equivalentes;

### 6. SUMÁRIO DO WORKSHOP

Propõe-se o seguinte planejamento para o *Workshop*:

- 1) Introdução em TV Digital e suas plataformas;
- 2) Princípios e Metas de Usabilidade;
- 3) Usabilidade em TV Digital Interativa (TVDi);
- 4) Prototipação de Baixa e Alta Fidelidade;
- 5) Testes de Usabilidade: o que e como avaliar;
- 6) Coleta e análise de resultados;
- 7) Resultados obtidos de ambos os controles analisados;
- 8) Conclusão

### 7. DESCRIÇÃO DO WORKSHOP – INCLUINDO OBJETIVOS, CONTEÚDO E REQUISITOS TÉCNICOS

O aluno ao final do *workshop* deverá ser capaz de compreender os principais conceitos de Projeto Centrado no Usuário e Usabilidade em aplicações para plataformas de TV Digital Interativa. O participante deverá também possuir a capacidade de realizar Testes de Usabilidade com diferentes perfis de

usuários e teleusuários. Aplicando os conhecimentos adquiridos nesse *Workshop*, os projetistas de interação deverão possuir a habilidade de criar produtos e serviços com melhor usabilidade.

## 8. RELEVÂNCIA DO WORKSHOP PARA O WTVDI

Vive-se neste momento em uma efervescência tecnológica, onde nunca houve antes grande preocupação com o desenvolvimento de projetos interativos atuais e de nova geração. Através do surgimento de novas profissões denominadas “projetistas de interação” e “engenheiros de usabilidade”, percebe-se a forte demanda deste tipo de profissional preparado. Esta exigência do mercado também é destacada em GURGEL [8], onde comenta o aumento de sua importância frente à indústria de jogos e entretenimento e como o usuário está se tornando exigente na facilidade de uso de novos produtos. Os participantes desse *Workshop* terão a oportunidade de conhecer todas as etapas e atividades que envolvem um projeto centrado no usuário e como consequência produtos com boa usabilidade.

## 9. MINI CURRÍCULO DOS AUTORES

### 9.1. Prof. MSc. Christian Brackmann

Formado no Centro Universitário Franciscano (Unifra) em Santa Maria/RS como Analista de Sistemas, mestre em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel) na área de Usabilidade em TV Digital. Atualmente é professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no Colégio Politécnico. Membro da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão (SET), delegado estudantil da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), criador/mantenedor do site [www.tvdi.inf.br](http://www.tvdi.inf.br) e do grupo [tvinterativa@googlegroups.com](mailto:tvinterativa@googlegroups.com).

### 9.2. Prof. Dr. Paulo R. G. Luzzardi

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel), Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS - 1991). Atualmente é Professor/Pesquisador da Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Processamento Gráfico, atuando principalmente nas seguintes Linhas de Pesquisa: Computação Gráfica, Visualização de Informações, TV Digital Interativa e Interfaces Gráficas.

## 10. RECURSOS COMPUTACIONAIS E AUDIOVISUAIS NECESSÁRIOS

Será necessário apenas um projetor. Outros equipamentos (tais como: controle remoto convencional e de apontamento, Console Wii, câmera e sensores necessário para o experimento) serão providos pelos autores.

## 11. REFERÊNCIAS

- [1] TEIXEIRA, L. H. P. Televisão Digital: Interação e Usabilidade. Em: Dissertação (Mestrado em Comunicação). UNESP - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp062814.pdf>. 2008.
- [2] SCHLÖMER, T. et al, 2008. Gesture Recognition with a Wii Controller. 2nd International Conference on Tangible and embedded interaction. Bonn, German. Pages 11-14. ISBN:978-1-60558-004, 2008.
- [3] BECKER, V.; FORNARI, A.; HERWEG, G. H. Recomendações de Usabilidade para TV Digital Interativa. Em: WTVD 2006 - Workshop de TV Digital. 2006.
- [4] PREECE, J; ROGERS, Y; SHARP, H. Design de Interação: Além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [5] FAUST, Richard Padrão de Referência de Usabilidade para o SBTVD. Não publicado. 2005.
- [6] PNAD2008, PESQUISA NACIONAL DE DOMICÍLIOS 2008 Relatório do PNAD 2008. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1455&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1455&id_pagina=1). Acesso em: 14/03/2010. 2009.
- [7] CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e Usabilidade - Conhecimentos, Métodos e Aplicações. Editora Novatec. 344 páginas. ISBN: 978-85-7522-138-9. 2007.
- [8] GURGEL, I. ALMEIDA, E. ARCOVERDE, R. SULTANUM, N. TEDESCO, P. A Importância de Avaliar a Usabilidade dos Jogos: A Experiência do Virtual Team. Disponível em: [www.cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/aprovados/23657.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/aprovados/23657.pdf). Acesso em: 01/01/2010. SBGAMES 2006.
- [9] NIELSEN, J. Return on Investment for Usability. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/roi-first-study.html>. 2003. Acesso em: 04/02/2010.
- [10] NIELSEN, J. Why You Only Need to Test with 5 Users. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>. Acesso em: 14/07/2009. 2000.
- [11] BRACKMANN, C. P.; Usabilidade em TV Digital. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Pelotas. 2010. Disponível em: <http://www.tvdi.inf.br/upload/downloads/dissertacao-christian.pdf>. Acesso em: 20/Jun/2010.