

# Estabelecendo Relações entre Critérios de Avaliação Ergonômica em HCI e Recomendações de Game Design

Dayvisson M. Alves<sup>★</sup>    Stephania Padovani<sup>⌘</sup>

<sup>★</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Departamento d/Design, Brasil    <http://www.ufpe.br>

<sup>⌘</sup>Universidade Federal do Paraná, Departamento de Design, Brasil    <http://www.design.ufpr.br>

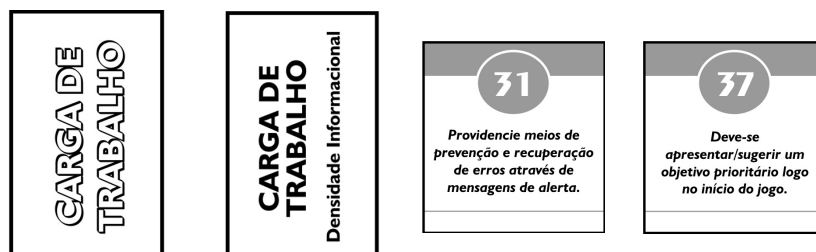


Figura 1: Alguns dos cartões utilizados na dinâmica de *Card Sorting*.

## Resumo

Este artigo trata de uma pesquisa qualitativa, conduzida no ano de 2005, sobre a relação entre a usabilidade de sistemas computadorizados num contexto de produção e o emergente conceito de usabilidade de jogos. Para tanto, aplicou-se um Card Sorting onde profissionais da indústria confrontaram um conjunto de 60 recomendações de game design com um dado modelo de avaliação ergonômica de interfaces. Os resultados sugerem que a relação entre esses dois universos pode ser bem menos antagônico do que comumente se imaginava.

**Palavras-chave:** recomendações de game design, playability, usabilidade de jogos, HCI, card sorting.

### Contato com os Autores:

★dayvisson3008@yahoo.com.br

⌘s\_padovani2@yahoo.co.uk

## 1. Introdução

O crescente número de publicações, debates e palestras ocorridos nos últimos anos sobre a usabilidade de Interação Humano-Computador (HCI) evidencia que o interesse pelo tema é mais atual que nunca. Entretanto, os modelos e métodos de avaliação ergonômica tradicionalmente em uso mostram-se pouco eficazes no desenvolvimento e avaliação de jogos digitais.

Desse cenário surgem grupos de heurísticas para avaliação de jogabilidade e o termo “usabilidade de jogos digitais” começa a ser usado, em especial como uma referência à interface gráfica dos jogos.

Esse artigo descreve uma investigação qualitativa, conduzida durante o mês de julho do ano de 2005, com o propósito de identificar relações entre a usabilidade

de softwares de produção e as recomendações de game design em uso até então, de modo a colher informações que conduzissem a uma melhor compreensão do conceito de usabilidade de jogos digitais.

Para tanto, foram escolhidos modelos referenciais e conduziu-se um Card Sorting com desenvolvedores de jogos digitais, cujos resultados apontaram elementos comuns entre a usabilidade como a conhecemos e o emergente conceito de usabilidade de jogos.

## 2. Examinando o Cenário

Contextualiza o problema a ser abordado e os modelos utilizados na investigação.

### 2.1 Diferenças Importantes

A Teoria da Atividade afirma que a atividade humana é motivada pela transformação de uma necessidade (objeto) em solução (resultado). Esse processo é mediado por ferramentas que suplementam o potencial humano, elevando o desempenho e as chances de sucesso (figura 1). Esse modelo se adequa bem aos programas que usamos em nosso dia-a-dia para trabalhar e estudar – doravante chamados de softwares de produção.

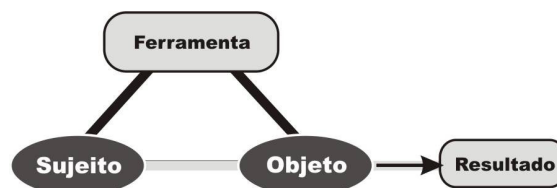


Figura 2: modelo da teoria da atividade

A interação com jogos digitais, por outro lado, possui a particularidade de ser auto-compensatória [Salen e Zimmerman 2004]. Isso significa que a

atividade de jogar, em geral, não é movida por outras necessidades ou objetivos além da própria experiência lúdica, razão pela qual a aquisição e uso desse tipo de software é sempre espontânea. Nesse contexto, considerações de produtividade perdem espaço e a satisfação do usuário emerge como o principal fator na interação com o sistema.

Essas diferenças parecem colocar os estudos de usabilidade como conhecemos numa posição pouco compatível com os jogos digitais, fato endossado pelos recentes trabalhos propondo modelos de análise heurística para jogos digitais [Federoff 2002; Desurvire *et al.* 2004; Koivisto e Korhonen 2006].

Apesar do termo *usabilidade de jogos* ser utilizado em vários desses trabalhos, pouco se fez para conceituar e definir o termo formalmente. Disso resulta certas discrepâncias naturais que as várias publicações sobre o tema exibem.

Para nortear as discussões entre a usabilidade de softwares de produção e usabilidade de jogos, adotou-se a definição apresentada pela norma ISO 9241 [apud Cybis 2003]: “Usabilidade é a característica de um sistema interativo que possibilita a realização de tarefas de forma eficaz, eficiente e agradável em um determinado contexto de uso”.

## 2.1 Recomendações de Game Design

A princípio coletou-se, entre os artigos especializados e trabalhos acadêmicos, regras e instruções que pudessem ser convertidas em recomendações de game design.

O primeiro grupo de recomendações foi retirado do *The 400 Project* [Barwood e Falstein 2006], um modelo pioneiro que, na época da coleta, consistia de 19 regras, das quais cinco já estavam claramente definidas:

- Identifique Limitações.
- Mantenha Suspensão da Descrença.
- Enfatize Exploração e Descobrimto.
- Permita que os Jogadores deixem o Jogo.
- Construa Sub-jogos.
- Providencie Objetivos de Curto Prazo.
- Combata o Cansaço do Jogador.
- Maximize o Potencial Expressivo.
- Mantenha Nível de Abstração.
- Concretize Idéias.
- Providencie Desafios Paralelos com Assistência Mútua.
- Distribua Vantagens de Jogo Assimetricamente.
- Comece pelo Meio.
- Faça o Jogo Divertido para o Jogador, não para o Projetista ou o Computador.
- Torne os Efeitos da IA Visíveis ao Jogador.
- Ao Simular um Sistema Real, Use Fórmulas do Mundo Real e Trapaceie o menos Possível.

- Adicione um pouco de Aleatoriedade aos Cálculos de sua IA.
- Crie a IA na Mente do Jogador através de Sugestão.
- Não Tome do Jogador Pontos e outras Posses de Difícil Aquisição.

Federoff [2002] identificou 40 recomendações de game design a partir do trabalho de autores diversos, compilando-as em três categorias: Interface, Mecânicas de Jogo e *Gameplay*. Devido ao objetivo desta investigação, essas recomendações estão listadas fora do contexto original:

- Controles devem ser personalizáveis e adequados ao padrão da indústria.
- Controles devem ser intuitivos e apreendidos de maneira natural.
- Minimize as opções de controle.
- A interface deve ser tão menos intrusiva quanto possível.
- Para games de PC, considere esconder a interface principal durante o jogo.
- O jogador deve ser sempre capaz de identificar seu status e pontuação durante o jogo.
- Siga os padrões ditados pela comunidade de jogadores para reduzir a curva de aprendizado.
- O design da interface deve ser consistente quanto ao controle, cor, tipografia e dialogo.
- Minimize as camadas de menu na interface.
- Use o som para prover um feedback expressivo.
- Não espere que o usuário leia o manual.
- Providencie meios de prevenção e recuperação de erros através de mensagens de alerta.
- Jogadores devem poder salvar o (estado do) jogo em diferentes situações.
- A arte deve expressar sua respectiva função.
- As mecânicas de jogo devem soar naturais, com densidade e sincronia adequados.
- O feedback deve ser imediato para demonstrar o controle do usuário.
- Leve o jogador a se envolver com rapidez e facilidade.
- Deve-se apresentar/sugerir um objetivo prioritário logo no início do jogo.
- O nível de dificuldade deve ser variável.
- Deve haver vários objetivos por nível.
- “Um bom jogo deve ser fácil de aprender, mas difícil de se dominar.” (Nolan Bushnell)
- jogo deve apresentar um desenrolar inesperado.
- A IA deve ser, ao mesmo tempo, compreensível e imprevisível.
- A jogabilidade deve ser balanceada de modo a não haver um caminho definitivo de vitória.
- O jogo deve ser justo.
- O jogo deve dar dicas, mas não de forma excessiva.
- O jogo deve recompensar o jogador.
- O jogo deve ser dosado para pressionar, mas não frustrar o jogador.

- Providencie um tutorial interessante e absorvente.
- Permita que os jogadores criem conteúdo.
- Faça o jogo ser re-jogável.
- Crie uma boa história.
- Não deve haver uma estratégia perfeita para vencer.
- Use efeitos visuais e sonoros para despertar interesse.
- Ensine, com antecedência, habilidades que o jogador usará mais tarde.
- Projete múltiplos caminhos para o jogador.
- Uma das recompensas do jogo deve ser a aquisição de habilidade.
- O mundo do jogo deve prosseguir, estando o personagem lá ou não.
- Se a jogabilidade não é irrestrita, ela deve parecer como tal ao jogador.

A todas essas recomendações, adicionou-se ainda a definição do termo Consequência Evidente proposto no método *Formal Abstract Design Tools* [Church 1999]. Adaptado para uma forma imperativa, lê-se:

- Mundo do Jogo deve apresentar uma reação clara às ações do jogador.

## 2.2 Modelo de Análise Ergonômica

Para representar os estudos em usabilidade de produção, utilizou-se o modelo de análise heurística proposto por Bastien e Scapin [1993]. Esse modelo foi selecionado por apresentar-se formalmente definido e documentado — inclusive quanto à metodologia de desenvolvimento.

## 2.3 Trabalhos Relacionados

Para aprofundamento do assunto abordado, sugere-se a leitura dos seguintes trabalhos, cujo conteúdo contextualizou e inspirou a presente pesquisa.

Cedric Bach & Dominique Scapin. *Adaptation of Ergonomic Criteria to Human-Virtual Environments Interactions*. 2003.

Melissa A. Federoff. *Heuristics and Usability Guidelines for the Creation and Evaluation of Fun in Video Games*. 2002.

Thomas W. Malone. *Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces: Lessons from Computer Games*. 1982.

## 3. Métodos e Procedimentos

Esta seção descreve os sujeitos, métodos e procedimentos que tomaram parte durante a coleta e tratamento dos dados.

### 3.1 Sobre os Colaboradores

As atividades metodológicas descritas a seguir, contaram com a colaboração de 2 das maiores empresas de desenvolvimento de jogos situadas em Recife. No momento em que essa pesquisa foi conduzida, a **Empresa A** destacava-se por sua atuação no segmento de *Advergames* para a web, enquanto que a **Empresa B** atuava fortemente no segmento *Mobile*.

Cada empresa disponibilizou 2 profissionais do sexo masculino com idade de 27 a 30 anos — a maioria game designers — para atuar como participantes nos procedimentos conduzidos nesta pesquisa. Três participantes possuem nível superior completo, um dos quais com titulação de Mestre em Computação. Apenas um dos participante declarou possuir bons conhecimentos sobre usabilidade de sistemas computadorizados. Todos os participantes conheciam várias das recomendações de game design apresentadas.

Um fato relevante observado no decorrer das atividades é que todos os participantes apresentaram-se bastante céticos quanto à aplicação dos estudos em usabilidade na configuração e avaliação de jogos digitais. Essa constatação, idêntica à observada por Federoff [*idem*] em sua pesquisa, parece indicar uma tendência de atitude entre os profissionais da indústria.

### 3.2 Discussões Preliminares

O primeiro problema a ser contornado foi definir o escopo das recomendações de game design coletadas. Na época em que esta pesquisa foi conduzida, apenas cinco das 19 recomendações do *The 400 Project* apresentavam-se devidamente definidas por seus autores. Já entre as 40 recomendações restantes, nenhuma apresentava um detalhamento de seu escopo. Seria, portanto, improdutivo do ponto de vista científico aplicar qualquer método de comparação entre heurísticas de usabilidade e recomendações de game design sem que ambos universos estivessem claramente definidos.

Realizou-se então um *Mini Focus Group* envolvendo a equipe de game designers da Empresa A, onde discutiu-se a definição de cada uma das 19 recomendações do *The 400 Project*, inclusive aquelas previamente definidas. Devido a limitações de tempo e disponibilidade dos profissionais colaboradores (discutir apenas esse primeiro conjunto de recomendações levou mais de 2 horas) além da semelhança verificada entre várias das recomendações, as 40 restantes não foram discutidas.

Dessa etapa resultaram as seguintes definições:

**Identifique Limitações:** “Encontre suas limitações em primeiro lugar. Mantenha-as em mente durante o desenvolvimento. (Limitação de Hardware, Tempo, Equipe, etc.).

**Mantenha Suspensão da Descrença:** “Através da narrativa, mantenha o jogador na história do jogo. Não o lembre que isso é apenas um jogo.

**Enfatize Exploração e Descobrimto:** “Semelhante a recolher itens, uma atividade humana básica de diversão. (Crie) novos cenários, itens, personagens, perigos e padrões de todos os tipos. Domínio: Universal para todos os games.”

**Permita que os Jogadores deixem o Jogo:** “Construa bons sistemas de salvamento (do estado do jogo). Divirta, não castigue. Projete para manter o interesse do jogador.

**Construa Subjogos:** “Permita experiências pessoais. Encorage interesse de fãs. Motive a exploração (do mundo do jogo).

**Providencie Objetivos de Curto-Prazo:** Objetivos de Curto-prazo são mais fáceis e mais rápidos de se alcançar. Mantenha o jogador entretido e motivado até completar o objetivo principal do jogo.

**Combata o Cansaço do Jogador:** Evite que o jogador enfrente fadiga física desnecessária ou trechos excessivamente tediosos durante o jogo.

**Maximize o Potencial Expressivo:** (do jogador) Permita que o jogador personalize elementos do jogo (Avatar, Interface, Conteúdo, etc.)

**Mantenha Nível de Abstração:** Permita que a mente do jogador preencha lacunas deixadas intencionalmente na narrativa, funcionamento da IA, etc.

**Concretize Idéias:** Coloque suas intenções no papel. Verifique a viabilidade de suas idéias. (Só Projetual)

**Providencie Desafios Paralelos com Assistência Mútua:** Crie múltiplos objetivos que possam ser completados ao mesmo tempo. Ofereça vários caminhos para que o jogador encontre aquele que mais lhe diverte.

**Distribua Vantagens de Jogo Assimetricamente:** Estimule o jogador a percorrer todos os caminhos e objetivos possíveis, distribuindo recompensas mais substanciais a objetivos mais difíceis de alcançar.

**Comece pelo Meio:** Evite o tédio do início, começando o jogo em um ponto da narrativa em que já ocorra um pouco de ação. Desperte curiosidade e estabeleça um vínculo emocional com o jogador desde o início do jogo.

**Torne os Efeitos da IA Visíveis ao Jogador:** Deixe que o jogador compreenda as regras do mundo do jogo. Coloque a responsabilidade pelas decisões nas mãos do

jogador. Evite que o jogador atribua as conseqüências de suas ações ao acaso.

**Faça o Jogo Divertido para o Jogador, não para o Projetista ou o Computador:** idem ao anterior.

**Ao Simular um Sistema Real, Use Fórmulas do Mundo Real e Trapaceie o menos Possível:** Não faça o jogador acreditar que ele só pode vencer se o jogo assim o permitir. Faça-o acreditar que enfrenta um desafio real, com chances concretas de sucesso.

**Adicione um pouco de Aleatoriedade aos Cálculos de sua IA:** Evite que o jogador encontre os padrões de funcionamento e reação do mundo do jogo.

**Crie a IA na Mente do Jogador através de Sugestão:** vide Mantenha Nível de Abstração.

**Não Tome do Jogador Pontos e outras Posses de Difícil Aquisição:** Permita que o jogador decida se quer ou não abrir mão de uma vantagem ou recompensa que recebeu anteriormente. Evite frustrar o jogador retirando explicitamente o Controle de suas mãos.

### 3.3 Card Sorting

O principal método desta pesquisa consistiu em duas sessões de Card Sorting. A intenção original era reunir todos os sujeitos numa única sessão, mas infelizmente não foi possível conciliar as agendas de todos os envolvidos.

#### 3.3.1 Procedimentos

Preparou-se dois grupos de cartões para o experimento: um grupo trazia todas as 60 recomendações de game design reunidas; o outro consistia na descrição de cada um dos critérios e subcritérios propostos por Bastien e Scapin — incluindo referências hierárquicas — de modo que os participantes pudessem agrupá-los segundo seu melhor julgamento.

Providenciou-se também um material de consulta que incluía a descrição teórica dos critérios de Bastien e Scapin, a conceitualização das recomendações do *The 400 Project* — obtida na etapa anterior — e a versão original em língua inglesa de cada uma das 40 recomendações de game design ainda não conceitualizadas.

Partindo da premissa de que os profissionais da indústria de jogos digitais eram pouco receptivos aos critérios de avaliação ergonômica em uso, instruiu-se os participantes para que encarassem o modelo de Bastien e Scapin com flexibilidade. Essa escolha visava três objetivos: aproximar os conceitos originais das necessidades da indústria de jogos e seus usuários; minimizar a rejeição sistemática de alguns critérios de usabilidade; evitar que um grande número de

recomendações de game design fossem agrupados de forma independente — fato que já previsto como inevitável.

Cada recomendação deveria ser atribuída a apenas um único critério ou subcritério de avaliação ergonômica — doravante, este processo será chamado simplesmente de *vínculo*. Por exemplo: os 4 vínculos recebidos pelo critério “Condução” na *Tabela 1* não possuem nenhuma relação com os vínculos recebidos pelo subcritério “Presteza”. Cada vínculo representa uma recomendação diferente.

Por último, ao término de cada sessão, os participantes responderam a um breve questionário que investigava o perfil do sujeito e, principalmente, o conhecimento prévio do mesmo sobre as recomendações de game design e os critérios de análise ergonômica. As informações colhidas através deste procedimento já foram apresentadas na seção 3.1 deste artigo.

## 4. Resultados

Esta seção apresenta os resultados colhidos durante o experimento.

### 4.1 Resultados da Empresa A

Essa sessão de *card sorting* durou aproximadamente 1 hora e 30 minutos. Das 60 recomendações de game design apresentadas, 38 foram atribuídas a algum dos critérios de usabilidade adotados (vide Tabela 1).

Tabela 1: Resultados da Empresa A

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Vínculos</b>
<b>Condução</b>	4
Presteza	4
Grupamento/Distinção por Localização	1
Grupamento/Distinção por Formato	0
Feedback Imediato	4
Legibilidade	1
<b>Carga de Trabalho</b>	1
Brevidade	2
Concisão	0
Ações Mínimas	0
Densidade Informacional	0
<b>Controle Explícito</b>	1
Ações Explícitas	1
Controle do Usuário	1
<b>Adaptabilidade</b>	0
Flexibilidade	4
Experiência do Usuário	6
<b>Gestão de Erros</b>	1
Proteção contra Erros	0
Qualidade das Mensagens de Erros	0
Correção de Erros	0
<b>Homogeneidade/Coerência</b>	3
<b>Significado dos Códigos e Denominações</b>	1
<b>Compatibilidade</b>	3

Outras 22 recomendações que os participantes não conseguiram vincular a nenhum critério foram divididas pelos próprios participantes em 3 grupos:

#### Grupo 1: Jogabilidade (9)

- Enfatize exploração e descobrimento;
- Construa subgames;
- Providencie desafios paralelos com assistência mútua;
- Distribua vantagens de jogo assimetricamente;
- A jogabilidade deve ser balanceada de modo a não haver um caminho definitivo de vitória;
- Não deve haver uma estratégia perfeita para vencer;
- Faça o jogo ser ré-jogável;
- Projete múltiplos caminhos para o jogador;
- O mundo do jogo deve prosseguir, estando o personagem lá ou não;
- Crie uma boa história;

#### Grupo 2: Mecânicas de Jogo (7)

- Faça o jogo divertido para o jogador, não para o projetista ou o computador;
- Ao simular um sistema real, use fórmulas do mundo real e trapaceie o menos possível;
- Adicione um pouco de aleatoriedade aos cálculos de sua IA;
- Não tome do jogador pontos e outras posses de difícil aquisição;
- As mecânicas de jogo devem soar naturais, com densidade e sincronia adequados;
- A IA deve ser ao mesmo tempo razoável e imprevisível;
- O jogo deve ser justo;

#### Grupo 3: Conteúdo (6)

- Mantenha a suspensão da descrença;
- Concretize Idéias;
- Comece pelo Meio;
- Crie a IA na mente do jogador através de sugestão;
- O jogo deve apresentar um desenrolar inesperado;
- Crie uma boa história.

Os resultados da empresa A, destacaram-se pelo grande número de recomendações não-vinculadas, totalizando quase 37% do total oferecido à equipe. Todos os critérios principais receberam pelo menos um vínculo, mas houve uma sensível rejeição a todos os sub-critérios de “Gestão de Erros” — a saber, *Proteção contra Erros*, *Qualidade das Mensagens de Erros* e *Correção de Erros* — que não receberam nenhum vínculo.

Estão listados abaixo os critérios que obtiveram maior número de vínculos durante essa sessão, incluindo os vínculos recebidos por seus sub-critérios:

**Condução:**  
total de 14 recomendações **(23,33%)**

**Adaptabilidade:**  
total de 10 recomendações **(16,67%)**

## 4.2 Resultados da Empresa B

Essa sessão durou aproximadamente 50 minutos. Das 60 recomendações apresentadas, 50 foram vinculadas a algum dos critérios de usabilidade apresentados (vide Tabela 2).

Tabela 2: Resultados da Empresa B

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Vínculos</b>
<b>Condução</b>	10
Presteza	1
Grupamento/Distinção por Localização	0
Grupamento/Distinção por Formato	0
Feedback Imediato	4
Legibilidade	0
<b>Carga de Trabalho</b>	1
Brevidade	0
Concisão	1
Ações Mínimas	0
Densidade Informacional	2
<b>Controle Explícito</b>	1
Ações Explícitas	4
Controle do Usuário	3
<b>Adaptabilidade</b>	0
Flexibilidade	7
Experiência do Usuário	7
<b>Gestão de Erros</b>	0
Proteção contra Erros	1
Qualidade das Mensagens de Erros	1
Correção de Erros	0
<b>Homogeneidade/Coerência</b>	2
<b>Significado dos Códigos e Denominações</b>	4
<b>Compatibilidade</b>	1

Os participantes não conseguiram vincular as 10 recomendações restantes a nenhum critério. Essas recomendações foram divididas pelos participantes em 3 grupos:

### Grupo 1 (3 recomendações)

- Crie uma boa história;
- Identifique Limitações;
- Concretize Idéias;

### Grupo 2 (6 recomendações)

- “Um bom jogo deve ser fácil de aprender, mas difícil de dominar” (Nolan Bushnell);
- O jogo deve apresentar um desenrolar inesperado;
- A IA deve ser ao mesmo tempo razoável e imprevisível;
- Mantenha o Nível de Abstração;
- Adicione um pouco de aleatoriedade aos cálculos de sua IA;
- Crie a IA na mente do jogador através de sugestão;

### Grupo 3 (1 recomendação)

- Para games de PC, considere esconder a interface principal durante o jogo.

A equipe da Empresa B não dispôs de muito tempo para completar a sessão e um dos participantes precisou se ausentar 40 minutos após o início, fato este que pode ter apressado seu término. Por outro lado, essa equipe dispunha do único participante que declarou possuir um bom conhecimento de HCI — característica que provavelmente influenciou o menor número de recomendações não-vinculadas.

Estão listados abaixo os critérios que obtiveram maior número de vínculos durante essa sessão:

**Condução:**  
total de 15 recomendações **(25%)**

**Adaptabilidade:**  
total de 14 recomendações **(23,33%)**

**Controle Explícito:**  
total de 8 recomendações **(13,33%)**

Tabela 3: Média Aritmética de Vínculos por Critério

<b>Critério Ergonômico</b>	<b>Média de Vínculos</b>
Condução	24.2%
Adaptabilidade	20.0%
Controle Explícito	9.2%
Carga de Trabalho	5.8%
Homogeneidade/Coerência	4.2%
Significado dos Códigos e Denominações	4.2%
Compatibilidade	3.3%
Gestão de Erros	2.5%
<b>Recomendações não-vinculadas</b>	<b>26.7%</b>

## 5. Considerações Finais

Os resultados sugerem que critérios como Condução, Adaptabilidade e Controle Explícito já são respeitados pelos desenvolvedores de jogos em seus produtos— embora de forma não-consciente ou sob outra nomenclatura.

Observou-se também que nenhum dos demais critérios foi completamente rejeitado durante esse experimento (vide Tabela 3). Isso indica que os conceitos de usabilidade de produção e usabilidade de jogos talvez estejam mais relacionados do que normalmente se supõe.

Por outro lado, o expressivo percentual de recomendações não-vinculadas comprova que características importantes da relação jogador/jogo não são levadas em consideração pelos modelos de análise ergonômica de que dispomos atualmente. Como apontado pelos próprios participantes durante o

experimento, questões relativas a elementos como Gameplay, Mecânicas de Jogo e Narrativa — todas de extrema importância no processo de imersão e interatividade — precisam ser consideradas.

É provável que a definição de ambos os tipos de usabilidade seja a mesma e que os modelos que as descrevem variem apenas em função de seus contextos de uso específicos. Desta forma, a presente investigação demonstra a necessidade de se pesquisar um *esquema* que explique o funcionamento da usabilidade de jogos, possibilitando assim a transmissão desses conhecimentos.

Superada essa etapa, o grande número de recomendações de game design atualmente disponíveis tornará possível a elaboração de um modelo de avaliação heurística apropriado para mensurar a usabilidade de jogos digitais.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer as empresas Jynx Playware e Meantime pela importante colaboração oferecida na execução desta pesquisa.

## Bibliografia

- BASTIEN, J. M. C., SCAPIN, D. L., 1993 *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. (Technical report N° 156)., INRIA Rocquencourt, França.
- BARWOOD, H., FALSTEIN, N., 2006. *The 400 Project Rule List*. [Online] Disponível em: <http://www.theinspiracy.com/Current%20Rules%20Master%20List.htm> [Acesso em: 02/08/2006].
- CHURCH, D., 1999. *Formal Abstract Design Tools*. [online] Gamasutra. Disponível em: [http://www.gamasutra.com/features/19990716/design\\_tools\\_01.htm](http://www.gamasutra.com/features/19990716/design_tools_01.htm). [Acesso em: 24/04/2004]
- CYBIS, W., 2003. *Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica*. [online] Florianópolis: Laboratório de Utilizabilidade em Informática. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/> [Acesso em: 23/05/2005]
- DESURVIRE, H., CAPLAN, M., TOTH, J., 2004. *Using heuristics to evaluate the playability of games*. [online] Viena. Disponível em: <http://www.behavioristics.com/downloads/usingheuristics.pdf> [Acesso em 09/05/2006]
- FEDEROFF, M., 2002. *Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games*. [online] Dissertação, Indiana University. Disponível em: <http://melissafederoff.com/thesis.html>.
- KOIVISTO, E., KORHONEN, H., 2006. *Mobile game playability heuristics*. [online] Forum Nokia. Disponível em: <http://www.forum.nokia.com>. [Acesso em 09/05/2006]

SALEN, K., ZIMMERMAN, E., 2004. *Rules of play: game design fundamentals*. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge: MIT Press.