

# Uma Taxonomia para Processos de Avaliação da Interação Humano-Computador

*Renan Constanci Hagiwara e Dante Alves Medeiros Filho*

Universidade Estadual de Maringá - UEM  
Especialização em Desenvolvimento de Sistemas para Web  
Av. Colombo, 5790 - Departamento de Informática - Bloco C56

*recoha@gmail.com - dantefilho@gmail.com*

## **Resumo**

A crescente informatização de um modo geral está se tornando mais e mais presente no cotidiano das pessoas, seja em casa, no trabalho ou na rua e assim como a informática os sistemas de computadores estão sendo cada vez mais utilizados por usuários comuns da qual utilizam as interfaces dos mesmos para interagirem com as máquinas. Na ciência da computação, o responsável por estudar e pesquisar como desenvolver interfaces com qualidade, que sejam eficazes e eficientes é a área de interação humano-computador, que por sua vez também possui métodos para que estas interfaces possam ser avaliadas em diferentes aspectos tanto por especialistas desta área quanto por usuários comuns. De uma quantidade relevante de processos existentes para a avaliação da interação humano-computador surgiu à necessidade de uma taxonomia com base em princípios classificatórios que direcionará a sistematização do mesmo. Esta taxonomia servirá então, como base para a eleição de processos avaliativos embasados nos princípios já citados.

***Palavras-chave:** Avaliação da Interação Humano-Computador, Processos de Avaliação e Taxonomia de Processos de Avaliação;*

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o crescente aumento da informatização, os computadores desempenham um papel muito importante, pois cada vez mais eles são incorporados à vida das pessoas, sendo utilizados como ferramenta de trabalho, comunicação e entretenimento. Estas pessoas por sua vez, possuem características próprias o que as diferencia umas das outras e para que os sistemas presentes nos computadores possam ser utilizados com eficiência é fundamental que as interfaces sejam de alta qualidade, proporcionando boa interação entre pessoas e máquinas.

Os estudos relacionados ao projeto de interação humano-computador se referem a como desenvolver interfaces com qualidade, seguindo métodos, modelos e diretrizes. E por sua vez, os estudos relacionados à avaliação da IHC buscam analisar a qualidade de uma interface, tanto ao longo do processo de desenvolvimento como quando o software já está finalizado (Prates, 2002).

No processo de desenvolvimento do software, a avaliação da interação humano-computador é de extrema importância, sendo necessária para a certificação de que os usuários possam utilizar o produto de maneira a apreciá-lo, já que atualmente os usuários procuram muito mais do que um sistema simplesmente usável (Preece, 2005). Sistemas adaptados aos

seus usuários e às maneiras como eles realizam suas tarefas, oferecem usabilidade, o que proporciona interações eficazes, eficientes e agradáveis, fazendo com que se sintam confiantes e satisfeitos pelas facilidades de aprendizado durante a utilização do sistema, permitindo que sejam atingidos os seus objetivos com menos esforço, menor tempo e quantidade reduzida de erros (Cybis, 2007).

O reconhecimento da importância da avaliação de interfaces homem-computador motivou o surgimento de inúmeros métodos para realizar a verificação da qualidade, eficiência e efetividade das interfaces, porém, a avaliação acabou se tornando uma atividade geralmente informal e até mesmo desorganizada o que muitas vezes acaba prejudicando o resultado da avaliação levando os interessados a elegerem métodos nem sempre adequados. Os métodos de avaliação distribuem-se em um universo extremamente amplo de aspectos, fatores e parâmetros (Chan, 1996). Assim, torna-se necessário então estabelecer uma taxonomia dos diversos processos existentes de avaliação da interação humano-computador, classificação esta realizada utilizando-se como base alguns princípios a fim de possibilitar por parte dos interessados no processo de avaliação uma escolha mais adequada a qual se pretende proceder.

Este trabalho corresponde a um estudo teórico, onde será desenvolvida uma taxonomia utilizando-se os diversos métodos de avaliação da interação humano-computador, objetivando auxiliar o avaliador no momento da eleição de qual processo utilizar para realizar a atividade. Os métodos de avaliação, bem como suas características são apresentados na seção dois deste documento e logo após na seção três é abordado os trabalhos correlatos a este. Na sequência na seção quatro é apresentado a taxonomia desenvolvida, seguido pelos resultados e a abordagens conclusivas.

## **2. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO**

Dentro da área de pesquisa da interação humano-computador, os métodos de avaliação são os responsáveis por auxiliar os interessados no processo avaliativo de um software, métodos estes que são eleitos e empregados de acordo com as necessidades e pretensões de cada projeto. Dos inúmeros processos de avaliação existentes, alguns mais versados e outros menos notórios, podem-se destacar:

### **2.1 Avaliação Analítica**

A avaliação analítica é aquela em que os envolvidos na atividade inspecionam ou examinam aspectos de uma interface de usuário relacionados à usabilidade. Este tipo de método é geralmente utilizado para procurar problemas de usabilidade em um projeto de interface existente, analisando estes problemas de modo que sejam feitas recomendações para consertá-los melhorando assim a usabilidade do produto (Mack & Nielsen, 1994).

Segundo Prates e Barbosa (2003), "normalmente, os avaliadores são especialistas em usabilidade, mas também podem ser consultores de desenvolvimento de software especializados em um determinado estilo de interface, ou ainda usuários finais conhecedores do domínio e da tarefa, entre outros".

### **2.2 Avaliação Empírica**

Este método envolve usuários para a coleta de dados, que posteriormente serão analisados pelo especialista para identificar possíveis problemas na interface. São enfatizados testes

realizados em ambientes controlados, pois o avaliador tem um maior controle sobre o ambiente e sobre as atividades realizadas com o usuário. Assim, é permitido ao avaliador identificar problemas na interface que dificultam a interação deixando de lado as preocupações com fatores externos, tais como o usuário sendo interrompido durante o processo (Prates, 2005).

### **2.3 Avaliação Heurística**

É um método que visa identificar problemas de usabilidade conforme um conjunto de diretrizes sendo de sua própria autoria ou desenvolvidas por especialistas na área, neste processo os avaliadores baseiam-se em heurísticas (princípios e orientações práticas) para avaliar se a interface do produto inspecionado as obedece ou não. A avaliação deve ser realizada por especialistas e, portanto não envolve usuários, em geral recomenda-se que 3 a 5 avaliadores realizem a atividade. É um método de avaliação rápido e de menor custo se comparado a outros métodos. (Prates et al., 2002).

### **2.4 Avaliação Baseada em Guidelines**

As *guidelines* são recomendações que abordam questões de *design* e estilo nas interfaces. Este método pode ser utilizado a partir do início do desenvolvimento do produto e na maioria das vezes pode eliminar a própria fase de avaliação, caso a interface seja desenvolvida obedecendo-se rigorosamente o que é recomendado pelas *guidelines*. Pode ser usada como substituta do conhecimento e da participação do especialista em um processo de avaliação.

A avaliação baseada em *guidelines* tem baixo custo, porém sua produtividade é restrita, o baixo custo decorre da não necessidade de avaliadores especialistas, pois a atividade pode ser realizada pela própria equipe de desenvolvimento (Chan, 1996).

### **2.5 Avaliação Por Meio de Lista de Verificação**

Permite que profissionais, não necessariamente especialistas, identifiquem problemas menores e repetitivos das interfaces. Neste método ao contrário das avaliações heurísticas, as qualidades explícitas da ferramenta são mais importantes do que os conhecimentos implícitos dos avaliadores.

Listas de verificação (*check-list*) bem elaboradas podem produzir resultados uniformes em abrangentes, porém, devem apresentar um conteúdo organizado e pertinente ao processo avaliativo (Cybis, 2007).

### **2.6 Percurso Cognitivo**

É um método de inspeção de usabilidade que tem como foco principal a facilidade de aprendizagem, particularmente por exploração. Avalia justamente o quanto a interface propicia a exploração e o aprendizado do software por parte do usuário.

O percurso cognitivo é geralmente realizado por especialistas e pode ser utilizado em fases iniciais do projeto de design e desenvolvimento (Salgado, 2006).

## **2.7 Percurso Pluralístico**

Método de avaliação sistemático que reúne em um grupo de avaliadores: usuários finais, designers, desenvolvedores e especialistas em usabilidade. Este método é aplicado utilizando-se um conjunto de painéis, que por sua vez, são cópias da interface da tarefa que está sendo avaliada, apresentados na ordem em que apareceriam caso o software estivesse sendo executado.

Apesar de algumas desvantagens, o percurso pluralístico revela-se útil, especialmente no início do processo de desenvolvimento do produto (Chan, 1996).

## **2.8 Avaliação Informal**

Este método também recebe o nome de avaliação "rápida e suja", e é uma prática bastante comum, na qual designers obtém um *feedback* informal dos usuários para a comprovação de que suas ideias estão de acordo com as necessidades e com o agrado do avaliador. A avaliação informal pode ser realizada em qualquer estágio do desenvolvimento e o principal está na contribuição rápida e não em achados cuidadosamente documentados.

Esta abordagem é frequentemente chamada de "rápida e suja", pois deve ser realizada em um curto espaço de tempo (Preece, 2005).

## **2.9 Avaliação Preditiva**

Nas avaliações preditivas, os especialistas aplicam seus conhecimentos a respeito de usuários típicos e geralmente se guiam por heurísticas visando prever problemas de usabilidade. A característica chave da avaliação preditiva é que os usuários não precisam estar presentes durante a atividade de avaliação, o que torna a avaliação mais rápida, relativamente barata e mais atrativa para as empresas. (Preece, 2005).

## **2.10 Avaliação de Comunicabilidade**

O principal objetivo da avaliação de comunicabilidade é utilizando a interface em tempo de interação, avaliar a qualidade da comunicação do designer com o usuário. Este método de avaliação oferece aos interessados na avaliação um caminho para identificação de questões onde o designer pode ter falhado ou então vir a falhar, na comunicação de sua mensagem aos usuários. A avaliação de comunicabilidade pode ser aplicada em diferentes estágios do processo de design, atendendo a diferentes metas (Salgado, 2006).

## **2.11 Inspeção Preventiva de Erros**

É um tipo de avaliação ergonômica em que o avaliador aplica um conjunto de questões específicas para inspecionar a interface de um sistema de alta responsabilidade a procura de aspectos de seu projeto que possam levar o usuário a cometer erros. Para aplicá-las, o avaliador deve ter conhecimento das características do contexto de operação, incluindo a estrutura da tarefa a ser avaliado, na sequência ele inspeciona as interfaces associadas a cada tarefa crítica, onde os erros cuja possibilidade de ocorrência seja considerada mais provável e cuja consequência seja mais crítica devem dar origem a ações de reprojetado da interface (Cybis, 2007).

## 2.12 Testes de Usabilidade

Os testes de usabilidade envolvem preparar cuidadosamente certas tarefas relacionadas às quais o sistema foi projetado, para que sejam realizadas por usuários típicos, de forma que, o desempenho de tal atividade seja então avaliado geralmente no que diz respeito ao número de erros e ao tempo gasto para completar a tarefa. Enquanto realizam tais tarefas, os usuários são observados e filmados, suas interações são registradas por meio de softwares, originando dados de onde serão utilizados para identificar erros e para e auxiliar na explicação do motivo pelo qual os usuários fizeram o que fizeram.

Geralmente os testes são realizados em laboratórios e em condições firmemente controladas tanto pelo avaliador quanto pelo ambiente (Preece, 2005).

## 3. TRABALHOS CORRELATOS

Dentre os documentos relacionados e analisados tanto para verificação quanto para a contribuição com o desenvolvimento deste artigo, pode-se citar o trabalho de Prates (2003), onde no sexto capítulo a autora faz uma apresentação dos conceitos de qualidade de uso das interfaces, abordando em seu ponto de vista os principais métodos de avaliação para obter resultados de alta qualidade.

Já no trabalho escrito por Chan (1996), o autor limita-se a abordar uma pesquisa comparativa de determinados métodos de avaliação, de modo a verificar a aplicabilidade de tais processos confrontando parâmetros com o perfil dos avaliadores e o envolvimento do usuário no processo. Pode-se citar também o trabalho de Karat et al. (1992), cujo objetivo foi realizar uma comparação dos testes empíricos com os métodos de percurso. Os autores investigaram a eficiência relativa em identificar problemas de usabilidade em interfaces de dois sistemas de escritório, utilizando os testes empíricos de usabilidade e os métodos de percurso tanto individual quanto coletivo.

No artigo de Salgado (2006), a autora faz uma comparação entre métodos de percurso cognitivo, avaliação heurística e avaliação de comunicabilidade. Como ponto principal a autora compara os custos e benefícios dos três métodos, a fim de informar decisões sobre qual método escolher quando o tempo e o *feedback* para o (re)design são os fatores mais críticos. Por fim, o trabalho de Jacob Nielsen (1990), demonstra através de experimentos que, avaliações realizadas individualmente em interfaces utilizando heurísticas encontram menos de 51% dos problemas de usabilidade e por outro lado se estas avaliações individuais forem agregadas tornando-se uma única avaliação, automaticamente o índice de problemas encontrados é superior.

Dentre os trabalhos apresentados nesta seção, estes não se aprofundaram em nível de expressar uma taxonomia. São trabalhos interessantes que contribuem para a avaliação da interação humano-computador, porém não classificam sistematicamente os tipos de avaliação.

## 4. ERGONOMIA E USABILIDADE

Nesta sessão são apresentados dois importantes contextos pertencentes também à área da interação humano-computador, cuja finalidade é conceituá-los demonstrando em que se diferenciam entre si.

## **4.1 Ergonomia**

A ergonomia é a propriedade que tem por objetivo proporcionar eficácia e eficiência, além de bem-estar e saúde ao usuário, através da adaptação do trabalho ao homem. E dentro da área da interação humano-computador seu objetivo é garantir que sistemas e dispositivos estejam adequados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e os utiliza, proporcionando assim usabilidade.

Interfaces ergonômicas e que proporcionem usabilidade são construídas de modo que os diferentes profissionais envolvidos no desenvolvimento dos sistemas interativos devem conhecer muito bem, entre outras coisas, o seu usuário e o que ele realiza. (Cybis, 2007).

## **4.2 Usabilidade**

Pode-se dizer que a usabilidade é consequência de uma boa ergonomia, ou seja, é a característica que caracteriza o uso dos programas e aplicações. Não é uma qualidade intrínseca de um sistema, mas depende de uma combinação entre características de sua interface e características de seus usuários ao buscarem seus objetivos no momento da utilização.

Uma mesma interface de um sistema pode proporcionar usabilidade para usuários experientes e deixar muito a desejar se utilizada por novatos. Isto pode ocorrer também, independente do perfil do usuário, caso o programa seja operado em computadores rápidos ou lentos, ou ainda caso a tarefa seja executada esporadicamente ou de forma frequente. A essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente (Cybis, 2007).

## **5. TAXONOMIA PROPOSTA**

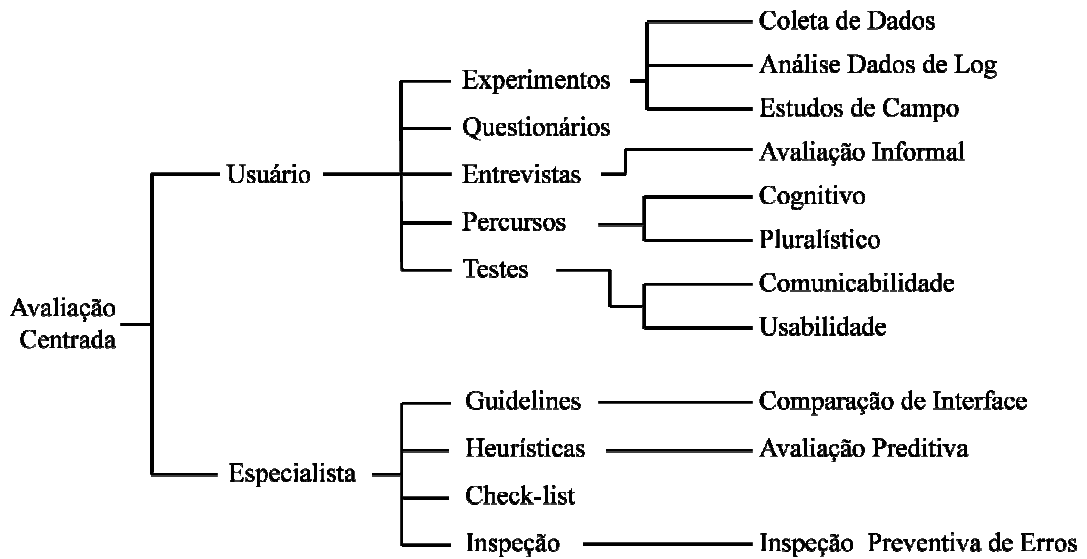
Segundo o dicionário Michaelis da língua portuguesa, taxonomia ou taxionomia são os estudos dos princípios gerais da classificação científica. Distinção, ordenação e nomenclatura sistemática de grupos típicos, dentro de um campo científico. Então para os fins deste trabalho, definir uma taxonomia é classificar, organizar e sistematizar um conjunto de padrões de avaliação em IHC, assim foi aqui desenvolvido as seguintes classificações.

Para toda classificação é necessário tomar um princípio classificatório, este é que norteará a sistematização e apresentação dos tipos de avaliação caracterizando assim uma taxonomia. No presente trabalho foram utilizados os seguintes princípios classificatórios:

- Quanto ao indivíduo em que a avaliação é centrada;
- Quanto ao método de avaliação;
- Quanto aos tipos de instrumentos utilizados no processo de avaliação;
- Quanto aos tipos de dados colhidos nos processo avaliativo;
- Quanto ao período de ocorrência do processo;
- Quanto aos custos do processo de avaliação;
- Quanto à celeridade do processo;
- Quanto à precisão do processo avaliativo.

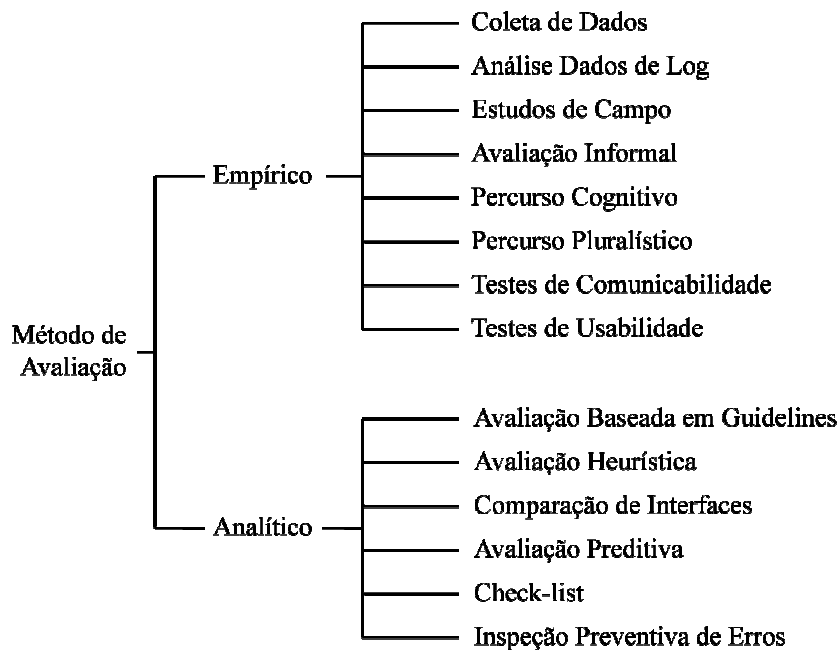
### **5.1 Quanto ao Indivíduo em que a Avaliação é Centrada**

Neste princípio, a taxonomia dos métodos avaliativos é classificada levando-se em consideração em quem a avaliação é centrada, se no usuário ou no especialista.



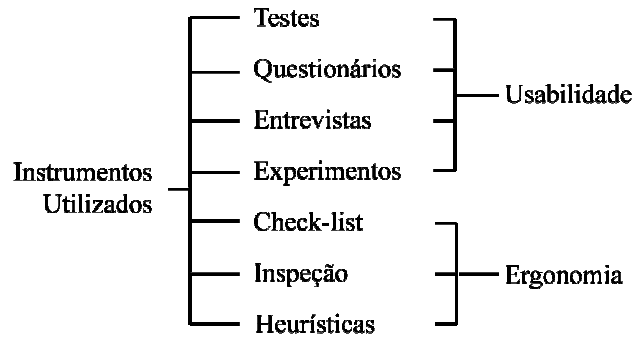
## 5.2 Quanto ao Método de Avaliação

Quanto ao princípio referente ao Método de avaliação, estes são classificados quanto à natureza do método avaliativo, ou seja, podem ser analíticos (referentes à análise) ou empíricos (com base na experiência).



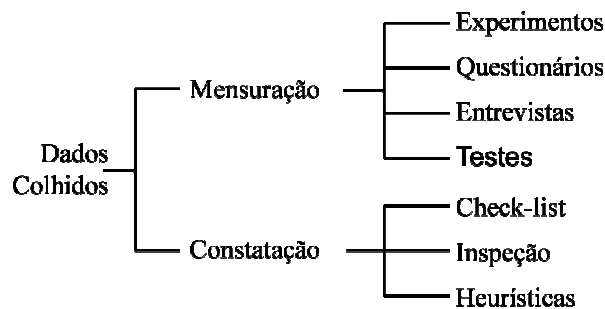
### 5.3 Quanto aos Tipos de Instrumentos Utilizados no Processo de Avaliação

Nesta taxonomia o princípio classificatório diz respeito aos tipos de instrumentos utilizados no processo avaliativo, sendo subdivididos em instrumentos utilizados para avaliação da usabilidade e ergonomia.



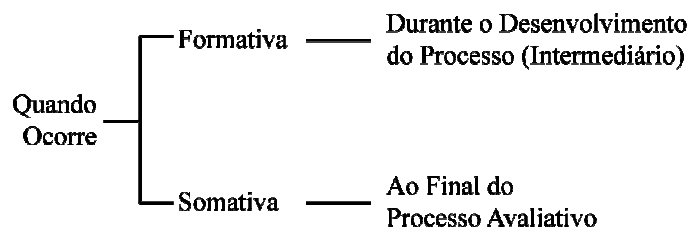
### 5.4 Quanto aos Tipos de Dados Colhidos nos Processo Avaliativo

Para esta taxonomia os métodos de avaliação são classificados quanto ao tipo de dado colhido no processo avaliativo. Estes dados por sua vez, podem servir para mensuração ou constatação.



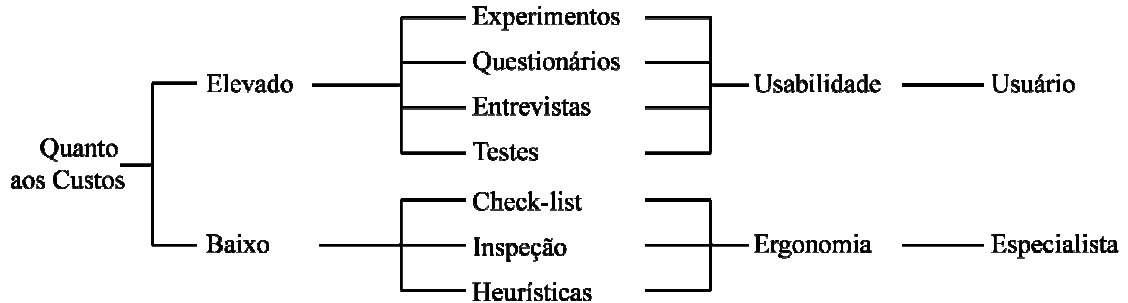
### 5.5 Quanto ao Período de Ocorrência do Processo

A classificação quanto ao período de ocorrência do processo avaliativo é dividido em duas partes, a avaliação formativa que contém os métodos de avaliação utilizada durante o processo de desenvolvimento do sistema interativo, e a avaliação somativa que por sua vez contém os métodos utilizados ao final do processo.



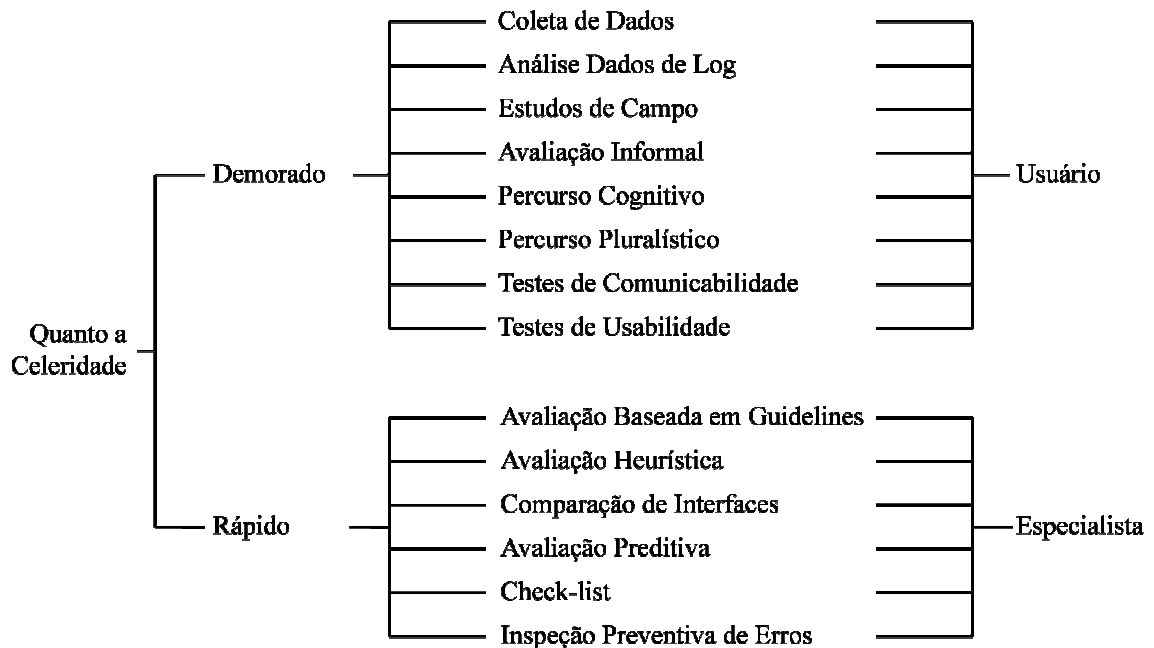
### 5.6 Quanto aos Custos do Processo de Avaliação

Na presente taxonomia os métodos são organizados de acordo com o princípio classificatório de custos, ou seja, no processo de avaliação um método avaliativo pode ter custo elevado, aqueles aplicados ao usuário e voltados para a usabilidade ou custo baixo, utilizado por especialistas voltado para ergonomia.



### 5.7 Quanto à Celeridade do Processo

Na classificação com respeito a celeridade do processo de avaliação, os métodos avaliativos podem ser organizados em demorado, que utiliza participação do usuário e rápido, realizado por especialistas.



### 5.8 Quanto à Precisão do Processo Avaliativo

Nesta taxonomia os métodos avaliativos são classificados quanto a sua precisão de acordo com os resultados obtidos através da avaliação. Estes podem ser precisos quando se registra o acontecido e aproximado quando é realizada apenas uma previsão.



## 5.9 Representação da Taxonomia Através de Tabela

A taxonomia desenvolvida neste trabalho pode ser representada de forma sintetizada através de uma tabela, onde, os princípios classificatórios bem como os contextos de ergonomia e usabilidade estão descritos com seus respectivos parâmetros, facilitando a visualização.

	Centrada	Método	Instrumentos	Dados	Ocorrência	Custo	Agilidade	Precisão
Usabilidade	Usuário	Empírico	Questionários Testes Entrevistas	Mensuração	Formativa Somativa	Elevado	Demorado	Preciso
Ergonomia	Especialista	Análítico	Check-list Heurísticas Inspeção	Constatação	Formativa Somativa	Baixo	Rápido	Previsão

Tabela 01 – Representação da Taxonomia

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma forma de organizar e sistematizar uma taxonomia para descrever hierarquicamente os processos de avaliação em IHC. Preenche assim uma lacuna da literatura nesta área.

## Referências Bibliográficas

1. Prates, R. O. e Barbosa, S. D. J. (2003). **Avaliação de interfaces de usuário - conceitos e métodos**. Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas : SBC, 245-293p.
2. Preece, J., Rogers, Y. e Sharp, H. (2005). **Design de interação – além da interação humano-computador**. Porto Alegre : Bookman. 548p.
3. Cybis, V., Betiol, A. e Faust, R. (2007). **Ergonomia e usabilidade - conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo : Novatec. 344p.
4. Chan, S., da Rocha, H. V. (1996). **Estudo comparativo de métodos para avaliação de interfaces homem-computador**. Relatório Técnico IC/96-05. Campinas, São Paulo. 26p.
5. Nielsen, J. e Mack, R. L. (1994). **Usability inspection methods**. New York : John Wiley & Sons. 448p.
6. Nielsen, J. e Molich, R. (1990). **Heuristic evaluation of user interfaces**. In Proceedings of CHI'90, (Seattle, WA, April 1-5, 1990), ACM, New York, 249-256p.

7. Nielsen, J. (1994). *Heuristic evaluation*. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY.
8. Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S. & Carey, T. (1994). *Human-computer interaction*. Wokingham, UK: Addison-Wesley. 775p.
9. Salgado, L. C. de C., Bim, S. A. e de Souza, C. S. (2006). **Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica**. Anais de IHC 2006 - 19-22 de Novembro, Natal, RN. 158-167p.
10. Karat, C. M., Campbell, R., e Fiegel, T. (1992). *Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation*. In Proceedings of CHI'92, (Monterrey, CA, 1992), New York, ACM. 397-404p.