

## Computação Afetiva: Uma ferramenta para avaliar aspectos afetivos em aplicações computacionais.

Saulo William S. Costa, Ailton Lopes de Sousa, Yomara Pires

Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas (LADES) – Faculdade de Computação –  
Universidade Federal do Pará – Campus de Castanhal, Avenida dos Universitários,  
Jaderlândia – Castanhal – PA – Brasil

saulo.si.costa@gmail.com, ailtoonlopes@gmail.com, yomara@ufpa.br

**Abstract.** *This paper aims to evaluate the Affective Aspects in Computer applications through study of the state of the art in the areas of Affective Computing, Human-Computer Interaction and case study application. For this, we will study the Kinect applications for capturing the facial expressions of the user in order to perform scenario development (case studies) to assess the affectivity by capturing the user personality traits of the systems.*

**Resumo.** *Este artigo tem como propósito avaliar os Aspectos Afetivos em aplicações Computacionais através de estudo do estado da arte nas áreas de Computação Afetiva, Interação Homem-Computador e a aplicação de estudo de casos. Para isso, estudamos as aplicações do Kinect para captura das expressões faciais do usuário, a fim de realizar a elaboração de cenários (estudo de casos) para avaliação da afetividade por meio da captura dos traços de personalidade do usuário dos sistemas.*

### 1. Introdução

Um Sistema de qualidade é essencial para qualquer organização, normalmente as organizações necessitam de softwares fáceis de serem usados e tenham aceitação por parte dos usuários. Essa necessidade de tecnologia qualificada e de boa usabilidade torna a interação do Usuário com a Máquina parte fundamental da construção de um sistema de alto desempenho. Para contribuir nesse processo de avaliação de usabilidade de determinado sistema, temos a chamada Computação Afetiva que visa tentar fazer com que a emoção, existente na comunicação entre pessoas, esteja presente também durante a interação entre homem e computador [Picard, 1997]. A partir disso, poderemos inferir através do estado emocional de um determinado indivíduo qual o tipo de manifestação (positiva ou negativa) este terá ao usar determinado software.

Considerando essas necessidades, o presente trabalho tem por objetivo apresentar, dentro da visão computacional, uma ferramenta capaz de realizar este processo de avaliação de usabilidade de Sistemas Computacionais através da captura dos traços de personalidade de indivíduos baseada em princípios da Afetividade estudados na Computação Afetiva a partir dos estudos de Picard (1997) e Prates e Barbosa (2005). As seções 2,3 e 4 descrevem os referenciais teóricos utilizados nessa pesquisa.

### 2. Computação Afetiva

Dotar a máquina de emoções humanas é um dos desafios da Computação Afetiva; Picard (1997) define Computação Afetiva como “Computação que está relacionada com, que surge de ou deliberadamente influencia emoções”. Este campo de estudo se divide em duas perspectivas: uma estuda a síntese das emoções em máquinas, quando se

deseja inserir emoções humanas na máquina; e a outra investiga reconhecer as emoções humanas ou expressar emoções por máquinas na interação entre homem-computador.

Dentro da segunda perspectiva, o presente estudo usará de uma ferramenta que sairá da simples observação ou filmagem do usuário para métricas de caráter emocional com intuito de estreitar o relacionamento Homem-Máquina a ser usada na avaliação desses sistemas.

### 3. Avaliação de Usabilidade

A usabilidade é a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil, rapidamente aprendido, oferece um alto grau de satisfação para o usuário e executa eficientemente as tarefas para qual foi planejado. Em avaliações no ambiente do usuário, normalmente a coleta de dados é feita através da observação do uso sendo feito da aplicação e conversas com os usuários [Prates & Barbosa, 2005].

Oferecer um novo método de avaliação baseado na identificação dos estados afetivos do usuário permite uma avaliação mais fundamentada. Os benefícios de fazer os estudos da afetividade dentro da usabilidade interferem positivamente dentro da adaptação de um sistema computacional ao homem.

### 4. Interação Homem-Computador

Interação Homem-Computador (IHC) é uma área multidisciplinar que envolve ciência da computação, psicologia, artes entre outras. Posicionada como subárea da Ciência da Computação, pode ser definida como avaliação de sistemas interativos no contexto das atividades do usuário [Pimenta 2006]. Conforme a evolução da tecnologia, algumas formas de interação vão mudando os paradigmas.

Neste caso podemos destacar o uso do Sensor Kinect [Microsoft Research 2011], que modificou a forma como muitos usuários de jogos eletrônicos utilizam a forma de interação com o computador. O Kinect possui um grande potencial, que agora pode ser usado com a interação direta com o computador indo além do campo para o qual foi criado.

### 5. Ferramenta de Reconhecimento Facial

Para realizar a avaliação de usabilidade de um determinado sistema, está sendo desenvolvida uma ferramenta para realizar o processo de captura e caracterização das expressões faciais, que serão utilizadas para inferir as emoções de determinado usuário ao fazer uso do software que está em processo de avaliação. Essa ferramenta consiste basicamente dos seguintes módulos: Captura de Imagens, Rastreamento das Características faciais, Classificação e Inferência das emoções. O processo de funcionamento deste sistema é apresentado na Figura 1.

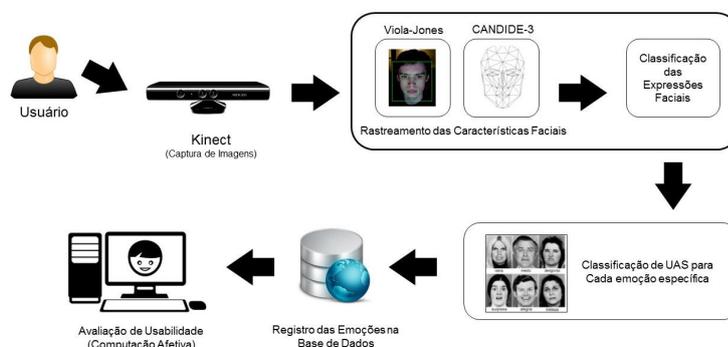


Figura 1. Processo de funcionamento da Ferramenta

O sistema utilizará as imagens que serão capturadas pela câmera do Kinect [Microsoft Research, 2011] como entrada para o módulo de Rastreamento das características faciais. Este módulo faz uso da técnica de detecção de faces chamada de *Viola-Jones* [Viola-Jones, 2001] que a partir de uma determinada imagem irá identificar o rosto de um indivíduo, além disso, faz-se uso de outra técnica chamada de *CANDIDE-3* [Ahlberg, 2001] que realiza a detecção das características faciais ao encontrar os pontos característicos do rosto de determinados locais de interesse (boca, olhos, sobrancelhas e nariz). Estas técnicas podem ser implementadas utilizando dos recursos da Biblioteca do Kinect – SDK [Microsoft Research 2011].

Após a captura de imagem e rastreamento das características faciais, temos como próxima etapa o módulo para a classificação das expressões que permitirá a inferência das emoções do usuário. Ekman e Friesen (2002) nos fornecem o sistema FACS [Ekman et al 2002] que é utilizada para encontrar as Unidades de Ações (UAs) através dos pontos característicos do rosto que foram encontrados no módulo anterior. As UAs consistem em um conjunto de músculos que são relaxados ou contraídos e que resultam em pequeno movimento em uma parte do rosto; no sistema FACS foram definidas 44 UAs que combinadas geram um grande número de expressões. Após encontrar as UAs, é realizada a etapa de inferência das emoções, que é feita a partir da conversão dos valores das unidades de ações encontradas para um conjunto de emoções que foram estabelecidos pelos estudos de Ekman et al (2002). A expressão facial é de fato a combinação de UAs; a princípio, esta abordagem possibilita que uma expressão facial seja entendida como uma combinação de UAs faciais relevantes.

Para realizar a classificação da emoção utiliza-se um algoritmo que tem por finalidade classificar a emoção que tiver a maior quantidade de UAs associadas à respectiva expressão facial analisada. Assim, temos como resultado, a inferência de emoções básicas como alegria, raiva, desgosto e tristeza durante a utilização de determinado sistema computacional.

## 6. Experimentos e Resultados Preliminares

Os resultados obtidos até o momento foram realizados em um *notebook* modelo *HP Pavilion 14-v*, Processador Intel Core i5, Memória RAM 4 GB, HD de 500 GB, Sensor de movimentos Kinect, com emissor e sensor Infravermelho, sensor RGB e um conjunto de microfones.

Foram implementados alguns recursos para rastreamento das características faciais e detecção da face disponíveis na biblioteca do Kinect – Kinect SDK [Microsoft Research, 2011], como o método de detecção de pontos característico da face pelo *CANDIDE-3* e o método *Viola-Jones*, utilizado para detectar as faces. Os algoritmos disponíveis na biblioteca foram implementados em linguagem C#.

Para desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a plataforma de desenvolvimento *Microsoft Visual Studio Express 2012*, com sistema operacional *Windows*. O Banco de dados escolhido foi o *MySQL*, no qual se deseja fazer o armazenamento de todos os padrões obtidos na avaliação. Foi criada a interface gráfica para manipulação da aplicação e interação entre Aplicação e Usuário através do Sensor Kinect que resultará na detecção do rosto do indivíduo. Esta aplicação engloba uma ferramenta que visualiza os dados de malha, exibindo uma representação em 3D do modelo, ferramenta que identifica 100 pontos característicos do rosto do usuário, que servirá para identificar/determinar posteriormente em determinado cenário (software a ser avaliado) o estado emocional de um usuário (ver Figura 2).



### Manipulação da Ferramenta

Para a fase de teste da aplicação foi projetado o seguinte cenário: seleção de 20 voluntários com conhecimento básico e avançado em informática; um sensor kinect para captura das faces; um aplicativo desenvolvido pelo Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas – LADES/UFPA. O usuário terá que cumprir as tarefas solicitadas no aplicativo (LADES/UFPA) dentro de um prazo previamente estabelecido pelo avaliador. Como o objetivo do teste é saber o quanto o usuário interage com o aplicativo, não seriam repassados ao usuário informação sobre como utilizá-lo.

### 7. Considerações

Os resultados obtidos até o momento são motivadores para a proposta de desenvolvimento de um método de avaliação dos aspectos afetivos em ambientes computacionais, tendo como base estudo das áreas de IHC, computação afetiva e psicologia. Os resultados gerados através da aplicação podem ser usados como métrica para aperfeiçoamento de qualquer ferramenta, na qual o usuário tem interação direta com a máquina.

Portanto, para as próximas etapas, que compreendem a aplicação da robustez da base de dados, utilização do cenário de testes e análise dos resultados obtidos, o trabalho servirá para diversos tipos de aplicação, não somente das áreas citadas anteriormente, mas também das potencialidades que algumas ferramentas podem obter, como o Sensor Kinect.

Para trabalhos futuros, planeja-se o uso da ferramenta para auxiliar na pesquisa da afetividade em ambientes computacionais para aprendizagem, junto com profissionais da psicologia, que farão uso dos dados obtidos. Além de contribuir com subsídios para as aplicações que são desenvolvidas no LADES/UFPA.

### Referências

- AHLBERG, J. CANDIDE-3 – an updated parameterized face. Report No. LiTH-ISY-R2326, Dept. of Electrical Engineering, Linköping University, Sweden, 2001.
- CARDOSO, G. S. Criando aplicações interativas com o Microsoft Kinect. Casa do Código – São Paulo.2013
- EKMAN, P.; FRIESEN, W. V.; HAGER, J. C. Facial Action Coding System: Investigator's guide. Research Nexus division of Network Information Research Corporation, Salt Lake City, Estados Unidos, 2002.
- MICROSOFT RESEARCH. Programming Guide: Getting Started with the Kinect for Windows SDK Beta, 2011. Disponível em <[http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/docs/ProgrammingGuide\\_KinectSDK.docx](http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/docs/ProgrammingGuide_KinectSDK.docx)>. Acesso em: 30.ago.2015.
- PICARD, R. W. Affective Computing. Cambridge, EUA: The M.I.T. Press, 1997.

- PIMENTA, M. S. A Importância da Interação Homem-Computador. Departamento de informática aplicada – Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, 2006.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos. Disponível em <[http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge\\_vis/cap6\\_vfinal.pdf](http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge_vis/cap6_vfinal.pdf) > . Acesso em 29.ago.2015.
- VIOLA, P.; JONES, M. Robust real-time object detection. Technical report, University of Cambridge, 2001.