

## PARÂMETRO DO GOSTO: APROXIMAÇÃO À SUBJETIVIDADE DA AFEIÇÃO VIA INTERFACES CÉREBRO MÁQUINA

Alessandro Pinon LEITÃO (UFPB)<sup>1</sup>  
Matheus Dantas CAVALCANTI (UFPB)<sup>2</sup>  
Thiago Henrique Coelho Tavares DA SILVA (UFPB)<sup>3</sup>  
Valdecir BECKER (UFPB)<sup>4</sup>  
Daniel de Queiroz CAVALCANTI (UFPB)<sup>5</sup>

**Resumo:** A proposta do estudo é o desenvolvimento de um “parâmetro do gosto”, que, juntamente com medição e identificação de emoções através de dispositivos headset de eletroencefalograma, visa identificar se o indivíduo gostou, consciente ou inconscientemente, e em que momentos, de uma determinada experiência. Para tanto, utiliza elementos de Interação Humano Computador e Interface Cérebro Máquina. Inicialmente, o foco está nas interações com ambientes audiovisuais, visando mapear momentos de afeição e de rejeição a filmes, séries e obras de arte. Posteriormente, pretende-se expandir a pesquisa para a área das relações públicas e marketing.

**Palavras-chave:** Emoções; Fruição audiovisual; Interfaces cérebro máquina.

**Abstract/Resumen:** This study proposes the development of a "likeness parameter", which, by identifying and measuring emotions through electroencephalography headset devices, aims to identify an individual's, conscious or not, enjoyment throughout an experience. Thereunto, utilizes elements of Human Computer Interaction and Brain Computer Interface in the scope of Audiovisual Design. Initially, interactions with audiovisual ambients will be focused, in order to map moments of affection and rejection towards movies, series and art pieces. Posteriorly, this research is set to be expanded into the fields of public relations and marketing.

**Keywords/Palabras clave:** Emotions; Audiovisual fruition; Brain computer interfaces.

## INTRODUÇÃO

Segundo Kumar et al. (2016), o corpo humano responde fisiologicamente a estímulos físicos e psicológicos. De imediato, são perceptíveis mudanças de comportamento, expressões faciais, pressão arterial e até mesmo no padrão de sinais cerebrais. Novas tecnologias nos permitem identificar até as menores mudanças em tais aspectos, impulsionando pesquisas na área de computação afetiva. Essa, por sua vez,

---

<sup>1</sup> Professor no Uniesp Centro Universitário e pesquisador no Laboratório de Interação e Mídia (LIM) da Universidade Federal da Paraíba..

<sup>2</sup> Aluno do curso de Ciência da Computação na Universidade Federal da Paraíba.

<sup>3</sup> Aluno do curso de Ciência da Computação na Universidade Federal da Paraíba.

<sup>4</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Comunicação (PPGC) da Universidade Federal da Paraíba.

<sup>5</sup> Aluno do curso de Ciência da Computação na Universidade Federal da Paraíba.

ganha atenção na comunidade acadêmica pela busca do preenchimento da lacuna de aspectos emocionais em sistemas computacionais.

Sendo um fator volátil e de efeito complexo sobre diversas atividades humanas como aprendizado, comunicação e percepção, emoções são consideradas de difícil leitura e compreensão. No entanto, avanços na ciência, tecnologia e design simultaneamente permitem e exigem o entendimento de emoções para o uso em contextos como o da Interação Humano Computador (IHC).

O cruzamento de técnicas e ferramentas médicas com o potencial de processamento de computadores é comumente explorado na busca pela avaliação de emoções. Na esfera da IHC, Eletroencefalogramas (EEG) foram incorporados como ponte que conecta o cérebro humano às máquinas. De maneira não-invasiva, sem a necessidade de acoplamento de eletrodos no interior do crânio, mede as alterações na dinâmica entre as ondas neurais espontaneamente emitidas em diversos pontos do córtex cerebral. A formação de uma interface de Interação Cérebro Máquina (ICM) permite que o fluxo de dados neurais seja utilizado como entrada para sistemas computacionais, em um esquema de interação que dispensa estímulos musculares.

Este trabalho propõe o uso de Interface Cérebro Máquina para o desenvolvimento de heurísticas de gosto para avaliação da fruição audiovisual. Baseado na metodologia do Design Audiovisual (DA), que integra elementos da Interação Humano Computador (IHC) com os estudos de mídia para criar e analisar sistemas audiovisuais (BECKER et al., 2018), o artigo introduz a ideia de heurísticas para descrever emoções, positivas, negativas ou neutras, sentidas pelo indivíduo durante a fruição. Dessa forma, contempla o escopo das interações em ambientes audiovisuais, buscando mapear momentos de afeição e rejeição durante o consumo de filmes, seriados e obras de arte.

## **ELETROENCEFALOGRAFIA E EMOÇÕES**

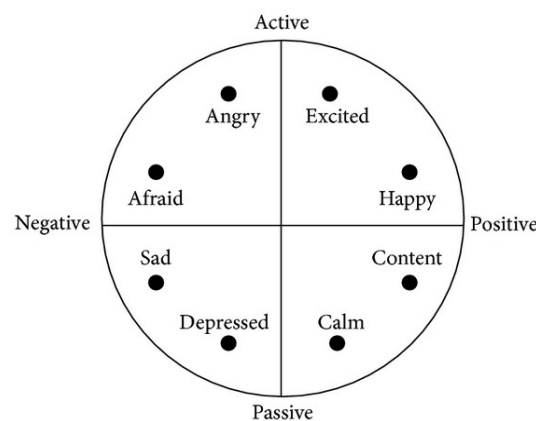
Medições eletroencefalográficas mostram a atividade neural de determinada área do cérebro, registrada por meio de um eletrodo. As oscilações refletem o potencial

elétrico de um grupo de neurônios situados nas imediações desse eletrodo (TEPLAN, 2002). A disponibilidade de equipamentos de maior precisão, estudos em eletroencefalografia e a evolução de ferramentas computacionais possibilitam a detecção de mudanças ainda mais sutis no potencial elétrico gravado.

Espontaneamente, o cérebro humano emite cinco tipos de ondas interdependentes, que podem ser classificadas de acordo com a frequência do espectro neural (DEMOS, 2005; MONORI e SUTO, 2018). A harmonia entre as ondas neurais contribui com um funcionamento mental saudável.

Na região mais baixa do espectro, entre 0 e 4Hz, encontram-se as ondas Delta, associadas aos níveis mais profundos de relaxamento. Já entre 4 e 8Hz estão localizadas as ondas Theta. São particularmente ligadas a nossa conexão com a percepção de emoções, representando um estado humano quase hipnótico quando detectadas em excesso. Ondas Alpha podem ser observadas no espectro entre 8 a 12Hz. São a ponte entre o pensamento consciente e o subconsciente. Conhecidas como ondas de alta frequência e baixa amplitude, entre 12 e 40Hz, as ondas Beta são comumente observadas enquanto estamos acordados. São envolvidas nos processos de pensamento crítico, consciente e lógico, sendo amplificadas por substâncias como a cafeína e outros estimulantes. Ondas Gamma são de vital importância para o aprendizado, memória e processamento de informações. Estão localizadas ao topo do espectro, entre 40 e 100Hz, ligadas diretamente à conexão entre os sentidos e a percepção.

Figura 1 - Espaço de Valência e Nível de Excitação



Fonte: <https://bit.ly/3tdBaC0>

No modelo de mapeamento emocional bidimensional de Russel (1979), Valência e Nível de Excitação são utilizados para denotar respectivamente a qualidade de uma emoção (variando de agradável a desagradável) e o nível quantitativo da ativação de uma emoção (variando entre excitado e não-excitado). A partir desse modelo, alterações na relação entre as faixas neurais são comumente observadas com o intuito de examinar estados emocionais, com reflexos positivos e negativos à correlação com as grandezas apresentadas. De acordo com estudos de Liu (2013) e Koelstra (2012), os efeitos não apenas variam de acordo com a relação entre grandezas e faixas de ondas neurais, mas também, principalmente, em relação à posição onde os neurônios observados se encontram.

## HEADSET EMOTIV INSIGHT

Para que seja possível a captura dos sinais referentes às ondas neurais de um usuário e a subsequente definição de heurísticas, faz-se necessário o uso de um dispositivo de leitura e interpretação eletroencefalográfica. Para este projeto, será utilizada a touca de modelo Insight, da empresa fabricante Emotiv. O dispositivo é adequado para realização de pesquisas científicas e aplicações de uso pessoal, não sendo indicado para uso médico.

Figura 2 - Headset Emotiv Insight



Fonte: <https://bit.ly/3zGjyju>

O aparelho possui cinco eletrodos de EEG, nas posições F3, F4, PZ, T7 e T8, seguindo o padrão internacional de posicionamento conhecido como sistema 10-20. Por meio destes eletrodos é possível obter informações sobre as ondas Alfa, Beta, Theta, Delta e Gama, de todos os lobos corticais do cérebro humano. Além dos eletrodos, possui dois sensores de referência, na região do mastóide esquerdo, e sensores de nove eixos, possibilitando também o fornecimento de dados sobre as expressões faciais do usuário. O dispositivo se destaca por ser de fácil uso e manutenção, sendo necessário apenas uma conexão bluetooth estável com algum computador ou dispositivo móvel, tendo um tempo de montagem e conexão de cerca de 5 minutos.

## **HEURÍSTICAS DO GOSTO**

Fruição pode ser definido como todo o relacionamento de um indivíduo com a experiência, desde a escolha, interação, consumo, visualização, apropriação, modificação e avaliação (RODRIGUES, 2021). Graças à disponibilidade imediata do fluxo de informações na modalidade de Interface Cérebro Máquina via sinais EEG, sinais referentes às ondas neurais do espectador podem ser aferidos e graficamente demonstrados em tempo real, durante a fruição do conteúdo.

Ao monitorar o contexto de uma interação com um fragmento de um filme, picos de valores que representam o foco do espectador podem significar um alto grau de atenção em elementos específicos na tela, como por exemplo, um ator ou locação que lhe desperte interesse. Alta em valores relacionados ao relaxamento, ou falta de atenção direcionada em momentos de tensão, simbolizam uma dessincronização entre conteúdo e expectativa em relação ao usuário em um ambiente em que a imersão é necessária para o aproveitamento da experiência, como em uma cena de ação.

Essas e outras nuances podem ser monitoradas e transformadas em heurísticas a partir da comparação com elementos similares em outras obras e histórico do indivíduo. Heurísticas, em IHC, são regras gerais que descrevem elementos de uma interface com boa usabilidade. Agregando a noção de percepção valor à qualidade das interfaces, é possível inferir regras, ou heurísticas, específicas sobre o gosto de cada usuário, totalmente personalizadas em função das leituras dos padrões neurais. Dessa forma, é

possível buscar um determinado conjunto de heurísticas nas obras a serem recomendadas, e sugerir apenas aquelas que atendem a patamar mínimo.

Para um filme de longa metragem, por exemplo, pode-se relacionar todos os momentos em que houve uma alteração substancial na atenção e no relaxamento com o roteiro do filme. Mapeando os padrões, pode-se elaborar as heurísticas em forma de matriz atenção ou relaxamento X roteiro. Usando como exemplo um filme de ação: durante a fruição, o indivíduo mostrou maior envolvimento emocional com cenas diurnas na praia, envolvendo o ator X, enquanto o ator Y não estava em cena. Também mostrou menor atenção em cenas noturnas, na cidade, com o ator Y. O algoritmo de recomendação passaria a procurar filmes de ação em que o ator X está na praia e onde o ator Y não está no elenco. Ao longo do tempo, as heurísticas serão atualizadas com novos dados, de outras obras, em momentos emocionais distintos.

O potencial do feedback instantâneo e contínuo advindo do fluxo de dados eletroencefalográficos, e por conseguinte das heurísticas do gosto, ultrapassa os limites de aplicações somente voltadas para as esferas da medicina e do entretenimento. Com a acirrada competitividade do mercado, grandes marcas cada vez mais investem em métodos para atrair o consumidor. O uso de táticas que envolvem a obtenção de dados biométricos se mostra de grande proveito, uma vez que descartam a subjetividade inerente a questionários respondidos fisicamente pelos entrevistados (Golnar-Nik et. al., 2019).

Essencialmente, o Neuromarketing tem como objetivo a adaptação de teorias e métodos da neurociência em prol de combiná-las com disciplinas do marketing, como economia e psicologia, para o desenvolvimento de teorias que expliquem e prevejam o comportamento do consumidor-alvo (Lim, 2018). Os estudos de marketing à luz das heurísticas do gosto permitem, sobretudo, um novo viés para compreender, prever comportamentos de consumo, para melhor propor projetos de entretenimento, estratégias de comunicação e lançamentos de novos produtos e serviços, possibilitando novos primas aos profissionais de comunicação social e marketing. Como método investigativo, é de grande importância, uma vez que, como no caso anteriormente relatado, ganha acesso a informações anteriormente não reveladas pelos usuários.

De maneira análoga ao uso na fruição filmica, as heurísticas do gosto também poderiam ser utilizadas para o monitoramento no contexto do uso ou avaliação de produtos e serviços. Diante dos resultados da análise do tempo de uso, picos de stress podem significar falhas de usabilidade, seja o item físico ou até mesmo o uso de um software. Nesse caso, uma diminuição da atenção direcionada enquanto conclui uma atividade com êxito em tempo hábil pode indicar o sucesso no design de uma interface.

## CONCLUSÃO

Este artigo descreveu uma proposta de criação e uso de heurísticas para a classificação de emoções de usuários em tempo real de fruição de conteúdo midiático, por meio do uso de uma Interface Cérebro Computador via eletroencefalografia. No escopo de interações em ambientes audiovisuais, considera-se o mapeamento dos momentos de afeição e rejeição durante a experiência.

Embora trate-se de uma pesquisa em estágio inicial, mostra-se promissora em termos de aplicabilidade não apenas na área de entretenimento e consumo de mídia audiovisual, mas também estende-se aos âmbitos da comunicação social, marketing, relações públicas e publicidade. Dentre as possíveis aplicações do projeto apresentado, destaca-se a possibilidade de acoplamento para alimentação de sistemas de recomendação, existindo um grande potencial de entrega de experiências personalizadas com um maior nível de relevância do que os modelos atualmente utilizados na indústria.

Como trabalhos futuros, estão previstos o desenvolvimento e teste com usuários do módulo responsável pela geração e aplicação das heurísticas. A complexidade na aferição e análise de emoções humanas por meio de eletroencefalografia torna o processo de desenvolvimento mais lento e minucioso.

Durante as fases iniciais de testes com aplicações de visualização de ondas cerebrais, foi constatada a necessidade do acoplamento de tecnologias acessórias para a compreensão dos resultados eletroencefalográficos. Devido à singularidade emocional de cada iteração e a própria individualidade inata aos seres humanos, notou-se discrepância entre os resultados obtidos. Em retorno à ambiguidade nas respostas gráficas, tecnologias como EyeTracking (monitoramento ocular do usuário para

rastreamento do foco durante a interação) ou a captura de expressões faciais surgem como aliadas para a compreensão dos estados emocionais dos participantes durante a interação.

## REFERÊNCIAS

BECKER et. al. Potencial das interfaces cérebro máquina no aprimoramento da recomendação de conteúdos em sistemas de áudio e vídeo sob demanda. In Ferraz de Abreu, J., Abásolo Guerrero, M. J., Almeida, P., & Silva, T. (Ed.). **Proceedings of the 9th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV-jAUTI 2020**, 2021.

BECKER, Valdecir et al. The Concept of Interaction Triggers in Audiovisual Design Model and Its Application to Develop an Interactive Museum. In: **Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV**. Springer, Cham, 2018. p. 28-39.

DEMOS, J. **Getting Started with Neurofeedback**. W. W. Norton & Company Editora, 2005.

GOLNAR-NIK, Parnaz; FARASHI, Sajjad; SAFARI, Mir-Shahram. The application of EEG power for the prediction and interpretation of consumer decision-making: A neuromarketing study. **Physiology & behavior**, v. 207, p. 90-98, 2019.

KOELSTRA, Sander et al. Deap: A database for emotion analysis; using physiological signals. **IEEE transactions on affective computing**, v. 3, n. 1, p. 18-31, 2011.

KUMAR, Jyotish et al. Affective modelling of users in HCI using EEG. **Procedia Computer Science**, v. 84, p. 107-114, 2016.

LIM, Weng Marc. Demystifying neuromarketing. **Journal of business research**, v. 91, p. 205-220, 2018.

LIU, Yisi; SOURINA, Olga. EEG databases for emotion recognition. In: **2013 international conference on cyberworlds**. IEEE, 2013. p. 302-309.

MONORI, F., e Oniga, S. Processing EEG signals acquired from a consumer grade BCI device. **Carpathian Journal of Electronic & Computer Engineering**, v. 11, n. 2, 2018.

RODRIGUES, Jordan E. **Testes iniciais para o uso de interface cérebro computador no aprimoramento da recomendação das plataformas de vídeo sob demanda**.



Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) - Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 70. 2021.

RUSSELL, James A. Affective space is bipolar. **Journal of personality and social psychology**, v. 37, n. 3, p. 345, 1979

SUTO, Jozsef; ONIGA, Stefan. Efficiency investigation of artificial neural networks in human activity recognition. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 9, n. 4, p. 1049-1060, 2018.

TEPLAN, Michal et al. Fundamentals of EEG measurement. **Measurement science review**, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2002.