



PEDRO ANTÔNIO DE SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE JOGOS
MULTIPLAYER CONTROLADOS POR DISPOSITIVO DE
RASTREAMENTO DO OLHAR**

**LAVRAS-MG
2020**

PEDRO ANTÔNIO DE SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE JOGOS MULTIPLAYER CONTROLADOS
POR DISPOSITIVO DE RASTREAMENTO DO OLHAR**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Raphael Winckler de Bettio
Orientador

**LAVRAS-MG
2020**

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO..... | 3 |
| 1.2 PROBLEMAS E OBJETIVOS..... | 4 |
| 1.3 JUSTIFICATIVAS..... | 4 |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 4 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1 FISIOLOGIA DA VISÃO HUMANA..... | 6 |
| 2.1.1 Anatomia do olho humano..... | 6 |
| 2.1.2 Movimentos oculares..... | 6 |
| 2.2 TÉCNICAS DE RASTREIO OCULAR..... | 6 |
| 2.2.1 Eletro-Oculografia..... | 6 |
| 2.2.2 Vídeo-Oculografia..... | 6 |
| 2.3 DISPOSITIVO EYE TRIBE..... | 7 |
| 2.3.1 Calibração..... | 7 |
| 2.3.2 API em Java..... | 7 |
| 3 METODOLOGIA..... | 8 |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA..... | 8 |
| 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 8 |
| 4 CRONOGRAMA E EQUIPE..... | 9 |
| 4.1 CRONOGRAMA..... | 9 |
| 4.2 EQUIPE..... | 9 |
| 5 RESULTADOS ESPERADOS..... | 10 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO

Segundo Castells (1998), a exclusão digital não é um conceito restrito à falta de acesso a dispositivos ou sistemas computacionais, também é um processo de exclusão social, econômica e cultural. Além disso, também é entendido como exclusão digital a incapacidade de elaborar novas alternativas mais justas de produção e distribuição de computadores, Internet, telefones celulares e televisores via satélite (apud FERRADA, 2009).

Podemos estimar o nível de desenvolvimento de uma sociedade contemporânea pelo grau de acesso à tecnologia que sua população possui. A inclusão digital é essencial na melhoria de vida do ser humano moderno. Considerando a pluralidade das diferenças entre as pessoas, devemos entender a acessibilidade como um requisito essencial no uso de sistemas interativos. Por conformidade, tem-se desenvolvido tecnologias e sistemas de informação atentados em condições de acessibilidade que satisfaçam necessidades de usuários com deficiência (MELO, 2007).

Inúmeras pesquisas já foram feitas objetivando facilitar a inclusão digital de deficientes visuais. O Núcleo de Pesquisas em Acessibilidade, Usabilidade e Linguística Computacional (Alcance) da Universidade Federal de Lavras (Ufla), por exemplo, realiza pesquisas buscando auxiliar pessoas em tarefas, desenvolvendo sistemas interativos com processamento de linguagem natural, tais como: NavMatBR (recurso para leitura e navegação em fórmulas matemáticas por pessoas com deficiência visual no contexto brasileiro) e AudioImagem Sistema Audiodescritor de Imagens Edital (recurso de Tecnologia Assistiva de audiodescrição espacial de imagens). Porém, ainda há pouca literatura sobre acessibilidade para pessoas com deficiências motoras (PIMENTA et al., 2019).

Em sistemas assistivos para deficientes visuais, é comum utilizar-se do sentido da audição para facilitar a interação entre o usuário e a máquina, como o exemplo citado acima de audiodescrição de imagens. Quanto à deficiência motora, dispositivos de rastreamento ocular, aqueles possuem a capacidade de identificar para qual direção o usuário está olhando, podem ser uma poderosa ferramenta para a produção de aplicações acessíveis.

1.2 PROBLEMAS E OBJETIVOS

São escassas as opções de aplicações acessíveis para pessoas que possuem baixa ou nenhuma mobilidade dos membros. Analisando as aplicações de interação interpessoal ou de jogos, vemos que praticamente não há opções, revelando a exclusão digital existente. A psicologia mostra que a falta de entretenimento e relação interpessoal aumentam o risco de depressão.

Nesse estudo, será proposto o desenvolvimento de jogos eletrônicos interativos controlados pelo rastreamento da visão do usuário. Os objetivos específicos são o desenvolvimento do servidor ET Game Server para jogos controlados pelo rastreador de visão Eye Tribe e a elaboração de uma documentação para auxiliar colaboradores no desenvolvimento de jogos compatíveis com esse servidor.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Para que uma sociedade prospere é importante que todos seus cidadãos estejam incluídos digitalmente. Para que essa inclusão seja plena, deve-se atentar para as adaptações nos meios digitais necessárias para garantir a acessibilidade de pessoas com deficiências motoras. Assim, o estudo sobre o uso do dispositivo de rastreamento ocular como controlador de sistemas computacionais mostra-se bastante promissor e importante.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado cinco capítulos. Esse primeiro capítulo apresenta a importância da inclusão digital no desenvolvimento da sociedade. Além disso, é evidenciada a necessidade de desenvolver-se aplicativos acessíveis para pessoas com deficiências motoras ressaltando o uso de rastreamento do olhar como possível facilitador desse processo.

No capítulo 2, é apresentado uma breve revisão da anatomia e fisiologia do olho humano, técnicas de rastreamento do olhar e, por fim, introduz o dispositivo rastreador Eye Tribe.

No capítulo 3, a pesquisa é classificada e são esclarecidos os processos metodológicos utilizados.

No capítulo 4, todos os detalhes da execução da pesquisa são apresentados. As etapas são demonstradas cronologicamente, além de apresentar toda a equipe envolvida

Por fim, no capítulo 5, são apresentados os resultados que se espera ao aplicar a pesquisa descrita nesse texto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FISIOLOGIA DA VISÃO HUMANA

2.1.1 Anatomia do olho humano

O olho capta a luz refletida nos objetos, que atravessa a córnea, a pupila e o humor aquoso, chegando então ao cristalino, o qual direciona os raios de luz até a retina, formando uma imagem invertida do objeto focalizado. Consequentemente, as células receptoras enviam as informações ao nervo óptico, que envia os impulsos ao córtex visual (parte do cérebro responsável pela interpretação das imagens recebidas pelo SVH). O córtex visual então interpreta a imagem posicionando-a corretamente. (FURLANETTI, 2015)

2.1.2 Movimentos oculares

Existem 37 movimentos que o globo ocular pode efetuar, conforme mostra Figura 3, estas movimentações dependem da contração e do relaxamento de seis músculos localizados na parte exterior do globo ocular. O ângulo de alcance do olho geralmente é de 50 graus para cima, 35 graus para baixo, 45 graus para o lado externo e 50 graus para o lado interno em direção ao nariz. (FURLANETTI, 2015).

2.2 TÉCNICAS DE RASTREIO OCULAR

2.2.1 Eletro-Oculografia

Ao instalar diversos eletrodos de superfície na pele da região próxima ao olho, esta técnica é capaz de registrar uma diferença de potencial da ordem de alguns micro-volts. Ao movimentar os olhos horizontalmente ou verticalmente, este potencial elétrico sofre pequenas variações que são registradas pelo equipamento e convertidos em graus representando os movimentos e a posição do olho em relação à cabeça do usuário. (METROVISION, 2008; DUCHOWSKI, 2007; MORIMOTO; MIMICA, 2004 apud. GIANNOTTO, 2009).

2.2.2 Vídeo-Oculografia

A vídeo-oculografia (VOG) não é uma técnica invasiva, ou seja, não exige contato com os olhos, nem com a cabeça do usuário, oferecendo maior conforto durante o uso. Esta técnica se baseia na utilização de câmeras de vídeo que registram imagens dos próprios usuários e são usadas nos processos de detecção da posição dos olhos e de seus movimentos. (GIANNOTTO, 2009).

2.3 DISPOSITIVO EYE TRIBE

2.3.1 Calibração

A calibração é um procedimento simples que consiste em seguir uma pequena esfera apresentada na tela, por cerca de um minuto. Quando o sistema está devidamente calibrado, o software do Eye Tracker calcula o ponto de fixação do olhar do usuário com uma precisão angular média de 0,5 a 1°. (COELHO et al. 2016).

2.3.2 API em Java

“O Eye Tribe Java SDK é uma referência de implementação da EyeTribeAPI em Java. O SDK simplifica a comunicação com o EyeTribe Server e facilita o processo de interface com o Eye Tribe Tracker usando Java.” (THE EYE TRIBE, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto a natureza, a pesquisa é classificada como original, já que o conhecimento produzido por ela será novo e de relevância com implicação prática.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva. Apesar haver a necessidade de obter dados consistentes sobre o modo que pessoas com deficiências motoras utilizam sistemas computacionais, não há a pretensão de criação de teorias que expliquem os fenômenos observados.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa será de levantamento, já que os sistemas estudados e desenvolvidos serão testados na prática com possíveis usuários.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na primeira etapa do trabalho será realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de identificar sistemas e estudos envolvendo a temática da acessibilidade em sistemas computacionais para pessoas com deficiências dos membros superiores.

Sucessivamente, será explorada a API em Java do dispositivo Eye Tribe. O estudo dessa biblioteca é fundamental para que o restante do sistema possa ser desenvolvido com o máximo de desempenho. Além disso, é através desse estudo que será identificado todo o potencial da ferramenta.

Em seguida, será desenvolvido, em Java, o jogo Tic Track Toe, que consiste em um jogo da velha controlado pelo dispositivo rastreador de visão. Posteriormente, será desenvolvido o servidor ET Game Server, também em Java, para jogos multiplayer utilizando WebSocket. Depois, serão efetuadas adaptações do Tic Track Toe para que ele se torne multiplayer em rede, utilizando o ET Game Server.

Por fim, será elaborada uma documentação para auxiliar colaboradores no desenvolvimento de novos jogos compatíveis com esse servidor.

4 CRONOGRAMA E EQUIPE

4.1 CRONOGRAMA

| Etapa | Descrição | Semana | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Revisão de literatura | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Estudo a API em Java do dispositivo The Eye Tribe. | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Desenvolvimento do Tic Track Toe | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Desenvolvimento do ET Game Server | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Adaptações no Tic Track Toe para o modo multiplayer | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Elaboração de documentação para criação de jogos compatíveis com o ET Game server | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Escrita e correção do trabalho | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Defesa do trabalho | | | | | | | | | | | | |

4.2 EQUIPE

Abaixo, são listados os membros da equipe responsável pelo desenvolvimento e correção do trabalho e suas respectivas funções:

- Pedro Antônio de Souza – Aluno;
- Prof. Dr. Raphal Winckler de Bettio – Orientador;
- Prof. Dr. André Pimenta Freire – Convidado da banca.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Após a finalização desse trabalho, espera-se contribuir no estudo da acessibilidade em sistemas computacionais, em especial para deficientes motores dos membros superiores. Também, é esperado que seja difundido o uso de rastreadores de visão em sistemas interativos.

Ademais, pretende-se que o sistema desenvolvido seja uma ferramenta capaz de propagar o uso de sistemas interativos assistivos como forma de inclusão.

REFERÊNCIAS

FURLANETTI, Felipe de Souza; ALVES, Lucas Rodrigues Moneiro. **Eye Tracking utilizando a biblioteca ITU Gaze Tracker em situações adversas**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de São Paulo, Caraguatatuba, 2015.

GIANNOTTO, Eduardo. **Uso de rastreamento do olhar na avaliação da experiência do tele-usuário de aplicações de TV interativa**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MELO, Amanda Meincke. **Design inclusivo de sistemas de informação na web**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

PIMENTA FREIRE, André ; GALANI MAZIERO, Erick; MONSERRAT NETO, José ; GALVANI GREGHI, Juliana ; FIGUEIRA CARDOSO, Paula Christina ; SERAPILHA DURELLI, Rafael ; WINCKLER DE BETTIO, Raphael . **ALCANCE: Núcleo de Pesquisas em Acessibilidade, Usabilidade e Linguística Computacional**. In: FÓRUM DOS GRUPOS DE PESQUISA EM IHC - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC), 18. , 2019, Vitória. Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, oct. 2019 . p. 215-217. ISSN 2177-9384. DOI: <https://doi.org/10.5753/ihc.2019.8442>.

THE EYE TRIBE. **Java | eyetribe-docs**. Copenhagen, Dinamarca, 2014. Disponível em: <https://theeyetribe.com/dev.theeyetribe.com/dev.theeyetribe.com/java/index.html>. Acesso em: 18 jul. 2020.