



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## **XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS** **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020**

### **ODONTORADIOSIS WEB: Módulo de Análise Facial**

**Abel Ramalho Galvão<sup>1</sup>, Michele Fúlvia Angelo<sup>2</sup> e João Victor Oliveira Couto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: abel.ramalho18@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mfangelo@ecompu.uefs.br

<sup>3</sup>Participante do projeto, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: jicthyvoo.ecomp@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise Facial; Fotografia; Tecnologias Web.

### **INTRODUÇÃO**

A análise do sorriso é um dos principais motivos para a procura do tratamento ortodôntico e, com o avanço da popularidade dos procedimentos cirúrgicos, o tratamento para um equilíbrio facial recebeu grande destaque [ANSEN 1977]. A aparência facial é o fator mais importante na determinação da beleza da pessoa e acaba sendo crucial para a realização de interações sociais e profissionais [NGUYEN, YURLEY, 1998].

Uma vez que a harmonia facial não está de acordo com as características cefalométricas e que as medições antropométricas caíram em desuso, torna-se necessária realizar uma análise estética através de fotografias, utilizando medidas lineares, angulares e proporcionais, e em seguida compará-las com os padrões médios de normalidade [PROFITT et al. 2013, NAINI 2011].

Com o objetivo de auxiliar especialistas da área de ortodontia, uma ferramenta intitulada ODONTORADIOSIS vem sendo desenvolvida [BATISTA et al. 2011, ANGELO et al. 2012, BASTOS and ANGELO 2013, ANGELO et al. 2016]. Esta ferramenta propõe facilitar as marcações dos pontos cefalométricos, gerar análises cefalométricas e análise facial. Considerando que, atualmente, está sendo desenvolvida a versão Web desta ferramenta, o objetivo deste trabalho é a implementação do módulo de Análise Facial.

### **METODOLOGIA**

Para dar início ao desenvolvimento deste trabalho, foi necessário realizar um estudo sobre as técnicas de análise facial e das tecnologias *web*. Foram estudados os padrões da estética facial

com o objetivo de auxiliarem no diagnóstico e plano de tratamento facial [NUNES et al., 2001].

Por se tratar de um sistema web, o Django foi escolhido como a melhor opção para o desenvolvimento. E para o armazenamento dos dados obtidos das análises faciais de pacientes, o SQLite foi escolhido, uma vez que ele é livre e bastante confiável.

## **0.1 Análise Facial Frontal**

Para a realização da análise facial frontal, inicialmente, foi necessário detectar a face presente na imagem. Para isso foi utilizada a biblioteca OpenCV.

A partir da detecção automática da face, a biblioteca Dlib foi utilizada para a detecção das estruturas da face, como olhos, boca, nariz e o contorno facial. Uma vez que as estruturas faciais são detectadas, a largura da boca é utilizada como referência para o redimensionamento da imagem para o tamanho real, a qual torna-se indispensável para a obtenção de medidas exatas.

Para a análise facial frontal, foram testadas ao todo 30 imagens, contendo homens, mulheres e crianças. Através do redimensionamento das imagens, o retorno de tais medidas apresenta uma precisão significativa, sendo constatada uma margem de erro entre 1 a 2 milímetros para mais ou para menos.

## **0.2 Análise Facial Lateral**

Devido a dificuldade em realizar a detecção das estruturas da face por fotografias digitais do perfil, optou-se por realizar uma análise semiautomática. Para isso, foi utilizado o princípio de curvas de Bézier [SANTOS 2015]. Foi criado um modelo padrão de tecido mole que deve ser ajustado pelo especialista ao carregar uma imagem de perfil.

Para desenhar uma curva usando vários pontos de controle foi necessário utilizar uma API (Application Programming Interface) padrão existente para curvas de Bézier em JS (JavaScript), desenvolvida anteriormente em um projeto do ODONTORADIOSIS [GALVÃO, ANGELO e COUTO 2019].

Considerando que o tipo de perfil consiste em um traçado que passa pelo pontos Glabella, Subnasal e Pogônio, um ângulo é calculado para diagnosticar o tipo de perfil, sendo  $180^\circ$  para perfil reto; maior que  $180^\circ$  para perfil convexo e menor que  $180^\circ$  para perfil côncavo.

Como a análise facial lateral é realizada de forma semiautomática, foram testadas 3 imagens, previamente diagnosticadas, verificando o ângulo formado pela linha traçada com base no ajuste do desenho do tecido mole.

## **RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO**

Como resultado, tem-se a implementação da detecção automática da face e das estruturas contidas nela (análise frontal), como boca, nariz e os olhos e o redimensionamento da fotografia para o tamanho real. Utilizando os pontos de referência, a ferramenta gera os traçados que são utilizados para a realização da análise da face, como medidas simétricas. Todas as medidas são apresentadas em cm.

A análise facial frontal se tornou imprecisa onde o rosto aparece muito inclinado; descentralizado; imagem com baixa resolução; quando o rosto é coberto, seja por uma touca, cabelos

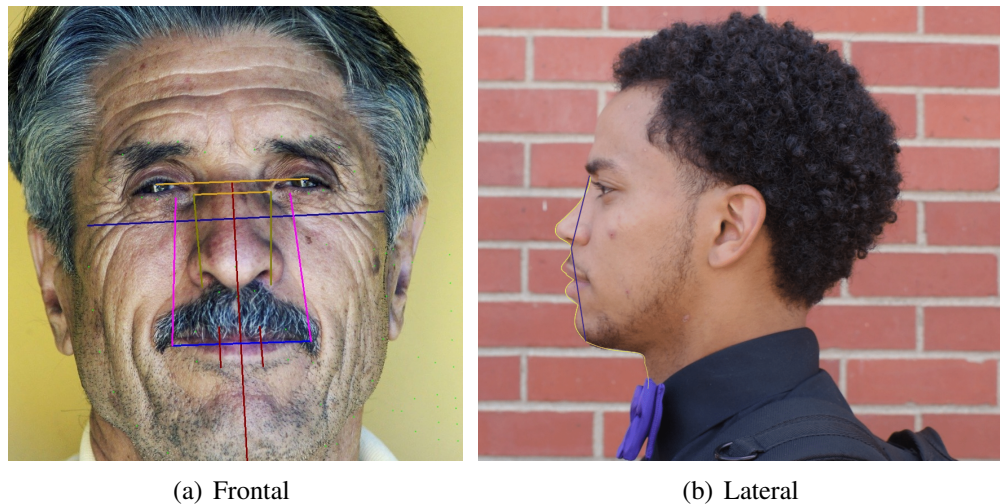
ou por um óculos; o rosto contém um sorriso; o rosto aparece muito distante e quando o homem possui a barba muito grande.

A análise facial lateral consiste em possibilitar que o especialista realize o ajuste de um modelo de tecido mole padrão, previamente carregado na fotografia, para geração do traçado de diagnóstico do tipo de perfil.

Na análise facial lateral, o diagnóstico do tipo de perfil é dado com base no ângulo formado pelo traçado. Para auxiliar na precisão do diagnóstico, especificamente no perfil reto, foi dada uma margem de erro de 5° (cinco graus) para mais ou para menos.

Os traçados gerados pelas análises podem ser observados na Figura 1.

Figura 1: Análise Facial



Para uma análise mais precisa, é recomendável a utilização de imagens com uma resolução igual ou superior a 1600 x 1600 pixels. A ferramenta possibilita também, o *download* do relatório gerado a partir das análises. Um menu no canto superior direito exibe a opção de download do relatório.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do módulo de análise facial foi desenvolvido, dando ao especialista da área de odontologia a possibilidade de verificar de forma rápida e simples as medidas da face frontal e identificar o tipo de face por meio da análise facial lateral.

O módulo de análise facial encontra-se concluído e os resultados na análise facial frontal e análise facial lateral demonstraram-se satisfatórios. Para a análise facial frontal foram desenvolvidas a análise dos terços faciais, a avaliação dos lábios, simetria da face, altura facial, largura facial e análise dos olhos. todas as estruturas da face e medidas obtidas foram realizadas de forma automática. Já a análise facial lateral, implementada de forma semiautomática, conta com a identificação do tipo de face através do ângulo facial obtido através do ajuste do tecido mole na fotografia.

## REFERÊNCIAS

- ANGELO, M. F., ESCARPINATI, M. C., MARQUES, R. S., BATISTA, L. L., and SOUZA, L. B. S. (2012). Implementação de técnicas de processamento digital de imagens para auxiliar na realização de análises cefalométricas. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde.*, v. 1:54–65.
- ANGELO, M. F., ESCARPINATI, M. C., SANTOS, J. A. M., PEREIRA NETTO, E. O., SOUZA, L. B. S., and SOUZA, D. V. (2016). Desenvolvimento de um framework para gerar análises cefalométricas. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde.*, v. 6:32–47.
- ANSEN, E. K. (1977). A balanced smile: a must important treatment objective. *Am J orthod*, St. Louis, v. 72(4):356–372.
- BASTOS, I. L. O. and ANGELO, M. F. (2013). Desenvolvimento de uma ferramenta para a realização de traçados cefalométricos. *Revista Brasileira de Física Médica (Online).*, v. 7:169–174.
- BATISTA, L. L., LAGO, R., GOES, C. E., ESCARPINATI, M. C., and ANGELO, M. F. (2011). Traçado e análise cefalométrica: Uma solução computacional. *Anais do VII Workshop de Visão Computacional*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná., pages 330–334.
- CAVIOR, N., and LOMBARDI, D. A. (1973). Developmental aspects of judgment of physical attractiveness in children. *Developmental Psychology*, 8(1), 67–71.
- COSTA, L. A. L., FERNANDES, G. O., KANAZAWA, L. S., G., M. J., and H., P. (2004). Análise facial – uma revisão de literatura. *J Bras Ortodon Ortop Facial*.
- DIAMOND, O. Facial esthetics and orthodontics. *J Esthet Dent*. 1996; 8(3): 136-143.
- GALVÃO, A. R.; ANGELO, M. F. ; COUTO, J. V. O. . Desenvolvimento de um Aplicativo Web para o auxílio na validação da Ferramenta ODONTORADIOSIS. In: *Anais do XXIII SEMIC, 2019, Feira de Santana. XXIII SEMIC da UEFS, 2019.*
- NAINI F., MOSS J., GILL, D. The enigma of facial beauty: esthetics, proportions, deformity, and controversy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 130(3): 277-282.
- NAINI, F. (2011). *Facial aesthetics, concepts and clinical diagnosis*. 1st edition.
- NGUYEN, D. D., TURLEY, P. K. Changes in the Caucasian male facial profile as depicted in fashion magazines during the twentieth century. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(2):208-217.
- NUNES M.M., VELLINI-FERREIRA F., COTRIN-FERREIRA, F.A., SCAVONE, H, VITA, R. Métodos para a padronização da análise fotográfica do perfil facial. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2001; 6(34):303-11.
- PROFITT, W. R., FIELDS, H.W., and SARVER, D. M. (2013). *Contemporary orthodontics*. 5th edition.
- SANTOS, G. O. (2015). Aplicação de curvas de bézier para o estudo de funções polinomiais no ensino médio. pages 17–18. *Tese (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro.
- STEINER C. C. Cephalometrics as a clinical tool. In: Kraus BS, Riedel RA. *Vistas in orthodontics*. Philadelphia: Lea Febiger; 1962. p.131-61.
- SUGUINO, R., RAMOS, A. I., TERADA, H., FURQUIM, L. Z., MAEDA, L., and SILVA FILHO, O. G. (1996). Análise facial. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, 1.
- XAVIER, D. (2011). *Análise estática da face*. Dissertação (Mestrado Integrado), Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa.