

DESENVOLVIMENTO DE TRAÇADOS CEFALOMETRICOS ADICIONAIS E FUNCIONALIDADES GRÁFICAS NA BUSCA PELA OTIMIZAÇÃO DO PROGRAMA ODONTORADIOSIS

Ezequiel de Oliveira Pereira Netto¹; Michele Fúlvia Angelo²

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia da Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: eopnetto@gmail.com
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mfangelo@ecom.ufes.br

PALAVRAS-CHAVE: Cefalometria, Odontoradiosis, Pontos Cefalométricos

INTRODUÇÃO

A cefalometria radiográfica é a parte da ciência ortodôntica que estuda a imagem radiográfica da face do paciente, o que é fundamental para a realização de diagnósticos ortodônticos, sendo útil na avaliação de padrões de crescimento facial e na detecção de alterações nas diferentes regiões do crânio. Permitindo assim, a avaliação do local exato da anormalidade morfológica, estrutura dentária, esquelética e/ou tegumentar, entre outros (VEDOVELLO, 2007; BARNABÉ, 2007).

Muitos especialistas da área de ortodontia ainda utilizam o método manual para a realização de seus traçados, como na clínica de odontologia da UEFS, por exemplo. Baseado nisso, e considerando a margem de erros que o método manual pode proporcionar, o projeto “Odontoradiosis” vem sendo desenvolvido com a finalidade de apresentar o resultado de análises cefalométricas a partir de radiografias digitalizadas (BATISTA *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2010; ANGELO *et al.*, 2011).

Rotinas computacionais para a marcação dos pontos cefalométricos (LAGO *et al.*, 2010; ESCARPINATI *et al.*, 2010; ANGELO *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2010) e oito análises cefalométricas já foram implementadas no Odontoradiosis, como a Análise de Downs, Análise de Steiner, Análise de Rickets, Análise Tweed, Análise de Harvold, Análise de McNamara, Análise de Wylie, Análise Usp-Unicamp (SOUZA *et al.*, 2010; ANGELO *et al.*, 2010; ESCARPINATI *et al.*, 2010; GOES *et al.*, 2010).

Assim, dando continuidade ao projeto, este trabalho tem como objetivo adicionar os três novos traçados Unesp/Araraquara, Usp e Unicamp. Estas análises foram selecionadas com base no estudo que definiu seu grau de importância e contribuição no meio Odontológico. Além disso, objetivando aumentar a eficiência na marcação dos pontos cefalométricos, foi proposta também uma atualização na sua interface gráfica, a criação de uma mini-janela para auxiliar o usuário na marcação dos pontos cefalométricos. Nesta janela será exibida a posição aproximada dos pontos cefalométricos no contorno anatômico, diminuindo assim dificuldades que possam surgir para o usuário nessa etapa.

METODOLOGIA

A escolha dos traçados cefalométricos para serem adicionados no Odontoradiosis foi feita baseada na importância, e frequência de utilização destes traçados. Também foi levada em consideração a importância destes traçados no mercado, e para isso foram analisados os softwares comerciais Radiocef e Radio Manager. Com base nesses dados foram selecionadas as análises Unesp – Araraquara, Usp e Unicamp, para serem adicionadas no sistema.

O Odontoradiosis já possui um *framework* com todas as funções matemáticas necessárias para implementação de novos traçados. Esse *framework* possibilita uma maior flexibilidade na criação e novos traçados, uma implementação mais simples e com maior facilidade na detecção de possíveis erros (SOUZA *et al.*, 2010; ANGELO *et al.*, 2010;

ESCARPINATI M *et al.*, 2010; GOES *et al.*, 2010). Desse modo, para inserir cada nova análise é necessário criar e adicionar uma nova classe no código fonte do programa através desse *framework*. Dentro dessas classes são instanciados e agrupados os seus elementos (Pontos, Retas, Ângulos, Distâncias).

Esses elementos devem ser instanciados através dos parâmetros listados da Tabela 1, de forma que possam ser interpretados pelas rotinas de geração de traçados já existentes. O Parâmetro “Sigla” de Ponto é utilizado para fazer a busca no arquivo XML (*eXtensible Markup Language*). Os parâmetros de Reta são os pontos inicial e final. O Ângulo possui duas retas. E Distância pode ser medida entre dois pontos ou entre um ponto e uma reta. Em Ângulo e Distância o “Valor médio” é o valor padrão definido nos materiais utilizados para estudo, o “Valor” é o valor que será gerado na análise.

Tabela 1. Os elementos e seus parâmetros necessários na criação das classes no código fonte.

Elemento	Parâmetro 1	Parâmetro 2	Parâmetro 3	Parâmetro 4	Parâmetro 5
Ponto	Sigla	-	-	-	-
Reta	Ponto 1	Ponto 2	-	-	-
Ângulo	Nome	Valor	Reta 1	Reta 2	Valor médio
Distância	Nome	Valor	Ponto 1	Reta ou Ponto 2	Valor médio

Para que a ferramenta de geração de traçados funcione também é necessário listar e agrupar os pontos utilizados nas análises no arquivo de formato XML, com suas informações (Nome, Abreviação). Assim, para a adição das novas análises foi necessária a adição de novos pontos cefalométricos, que ainda não tinham sido usados em nenhuma outra análise. Foram adicionados os pontos Lábio superior (LS), Medio da Intercuspidação dos Primeiros molares (MPM), Subnasal (Sn), Columela (Cm), Stomion Superior (Sts), Ponto BI (BI), Ponto Bf (Bf), Ponto Adenóide (Ad), Ponto T (T), Ponto V (V) no arquivo xml que armazena os pontos do programa, estruturados em árvores como pode ser visto na Figura 1.

```

<odontoradiosis.model.analises.Analise>
  <nomeAnalise>UnespAraraquara</nomeAnalise>
  <conjuntoPontos>
    <odontoradiosis.model.analises.Ponto>
      <sigla>LS</sigla>
      <nome>Lábio Superior</nome>
    </odontoradiosis.model.analises.Ponto>
    ...
  </conjuntoPontos>
</odontoradiosis.model.analises.Analise>

<odontoradiosis.model.analises.Ponto>
  <sigla>Sts</sigla>
  <nome>Stomion Superior</nome>
</odontoradiosis.model.analises.Ponto>

```

Figura 1. Inserção dos pontos “LS” e “Sts” no xml estruturados em árvore.

No desenvolvimento da mini-janela foi utilizado uma imagem retirada do artigo de Barreto (1999), que exhibe todos os pontos das análises nas suas respectivas posições no contorno anatômico. A imagem foi replicada e dividida em varias partes, definidas a partir do ponto em foco, e adicionadas a um banco de imagens.

Em seguida foi criada uma rotina de acesso a essas imagens, a partir do desenvolvimento de novas classes e funções no código fonte do programa. Essa rotina funciona da seguinte forma: Quando o usuário seleciona um ponto (“Or”, por exemplo) o sistema busca suas informações (Nome, Abreviação) no arquivo de formato XML e com base nestas informações é realizada outra busca no banco de imagens por aquela que mostra sua posição no contorno e exhibe-a na mini-janela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro traçado implementado foi o UNESP/Araraquara, que consiste na sumarização de alguns dos mais importantes traçados existentes, que vem sendo aplicado nos

curso de mestrado, doutorado e especialização da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP (GANDINI, 2005). As análises Usp e Unicamp foram selecionadas por se tratarem de metodologias de diagnósticos que buscam proporcionar um melhor estudo da teleradiografia lateral, e conseqüentemente são utilizadas por vários especialistas da área de odontologia (BARRETO, 1999).

O traçado gerado pela análise Unesp/Araraquara pode ser visto na Figura 2, e o valor de suas medidas é registrado num relatório como ilustra a Figura 3, que mostra o valor do ângulo SNA e o diagnóstico baseado no valor padrão.

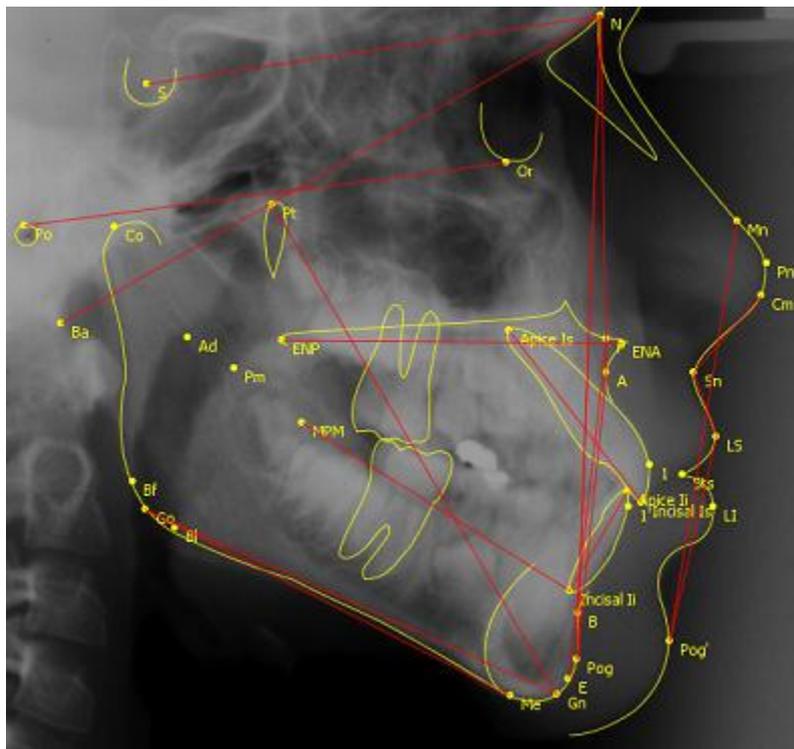


Figura 2. Análise UNESP/Araraquara gerado no sistema Odontoradiosis.

SNA	
Valor Obtido:	97.6 °
Valor padrão:	82.0°
Diagnóstico:	Protusão da maxila em relação à base do crânio

Figura 3. O relatório exhibe o valor gerado do ângulo SNA bem como o diagnóstico.

A implementação da mini-janela teve como objetivo aumentar a eficiência na marcação dos pontos cefalométricos, uma vez que é apresentada ao usuário a posição do ponto cefalométrico que foi escolhido para ser marcado (Figura 4.1) nesta mini-janela (Figura 4.2). E então, baseado nesta imagem, o usuário realiza a marcação na radiografia (Figura 4.3).

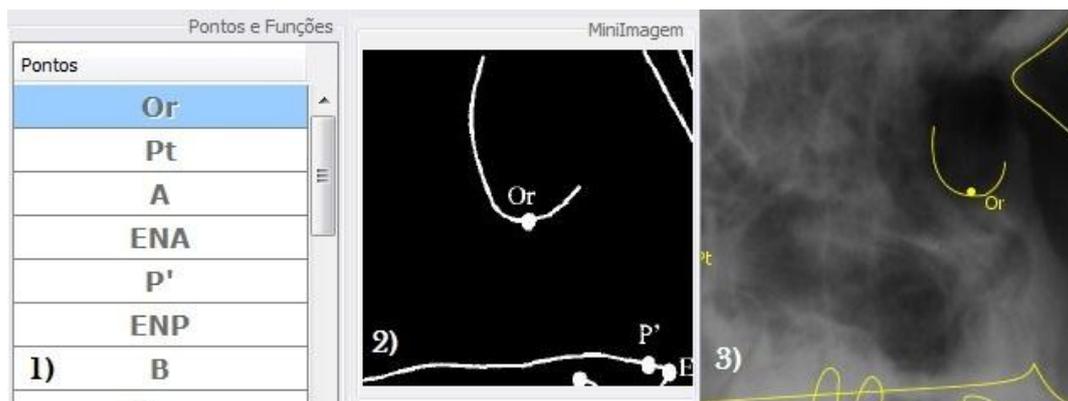


Figura 4. 1) O usuário seleciona o ponto "Or" para marcação. 2) A mini-janela exibe o local onde o ponto deve ser marcado. 3) O usuário marca o ponto na radiografia

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de desenvolvimento deste projeto foi alcançado, de modo que as três análises foram adicionadas no programa Odontoradiosis. As novas análises adicionadas ao programa possibilitam a aplicação do sistema nas mais diversas situações do dia-a-dia das pessoas que trabalham na área da odontologia. Ainda falta a validação destas análises que será realizada por um profissional da área.

A nova funcionalidade mini-janela também foi concluída e está funcionando de forma flexível, de modo que um desenvolvedor pode facilmente dar manutenção e atualização. A implementação dessa nova funcionalidade se fez necessária para manter o nível desse sistema alto e garantir a sua efetiva contribuição no meio onde é inserido.

REFERÊNCIAS

- BARNABÉ, D.R. 2007. Ortodontia: Análises Cefalométricas Mais Usuais ao Seu Alcance. 1. ed. São Paulo: Rima. 236p.
- BARRETO, G. M. 1999. Metodologia de Diagnóstico na Telerradiografia Lateral dos Padrões USP, Unesp, Unicamp. Monografia (Especialista em Radiologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba. 83f.
- BATISTA, L. L.; BERTONI, F. C.; ESCARPINATI, M. C.; ANGELO, M. F. 2011. Desenvolvimento de Rotinas para a Marcação dos Pontos Cefalométricos e a Realização do Desenho Anatômico em Imagens Cefalométricas. *In: Anais do Workshop de Trabalhos de IC e Graduação (WTICG)*, p.559-562.
- GANDINI, L. G. Jr; PINTO, A. dos Santos; REVELI, D. B.; SAKIMA, M. T.; MARTINS, L. P.; SAKIMA, T.; GONÇALVES J. R.; BARRETO, C. S. 2005. Análise Cefalométrica Padrão Unesp Araraquara. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá*, v. 10, n. 1, p. 139-157.
- LAGO, R.; ESCARPINATI, M. C.; ANGELO, M. F.; SANTOS, J. A. M. 2010. Ferramenta para Marcação e Edição de Pontos Cefalométricos e Contornos Anatômicos para a Realização de Traçados Cefalométricos. *In: XIV Seminário de Iniciação Científica da UEFS, Feira de Santana*, p.757-761.
- SOUZA, L. B. S. e; ANGELO, M. F.; ESCARPINATI M. C.; GOES, C. E. 2010. Desenvolvimento de um Framework para Realizar Traçados Cefalométricos em Imagens Radiográficas Digitalizadas. *In: XIV Seminário de Iniciação Científica da UEFS, Feira de Santana*, p.829-832.
- VEDOVELLO, M.F. 2007. Cefalometria: Técnicas de Diagnóstico e Procedimentos. 1.ed. São Paulo: Napoleão.