



FMUC

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

**PERFIL DOS TECIDOS MOLES FACIAIS – ANÁLISE E PREVISÃO  
CEFALOMÉTRICA - FACE2CEPH**

Filipe Silva

**Orientador:** Professor Doutor Francisco do Vale  
**Co-orientador:** Professor Doutor Francisco Caramelo

**Coimbra, 2016**

“Eu acredito, eu luto até o fim: não há como perder, não há como não vencer”

Faculdade de medicina da Universidade de Coimbra

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

**PERFIL DOS TECIDOS MOLES FACIAIS – ANÁLISE E PREVISÃO CEFALOMÉTRICA -  
FACE2CEPH**

Silva, F\*; Caramelo, F\*\*; Vale, F\*\*\*

\*Aluno Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

\*\* Professor no Laboratório de Bioestatística e Informática Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

\*\*\* Professor e Coordenador da Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Endereço: Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas

3000-075 Coimbra

Tel.: +351 239484183

Fax: +351 239402910

Coimbra, Portugal

Endereço electrónico: [silvajgfilipe99@gmail.com](mailto:silvajgfilipe99@gmail.com)

## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| Lista de Abreviaturas .....                            | v   |
| Resumo .....   | vi  |
| Abstract .....   | vii |
| 1. Introdução  |     |
| 1.1 Enquadramento Teórico .....                        | 1   |
| 1.2 Objetivos .....                                    | 4   |
| 2. Material e Métodos .....                            | 5   |
| 3. Revisão da Literatura                               |     |
| 3.1 Análises dos Tecidos Moles .....                   | 7   |
| 3.2 Estética Facial .....                              | 9   |
| 3.3 Crescimento Facial .....                           | 11  |
| 3.4 Autenticidade Populacional .....                   | 13  |
| 3.5 Relação Tecidos Moles / Tecidos Duros .....        | 15  |
| 3.6 Cefalometria Manual / Computorizada .....          | 19  |
| 3.7 Previsão Cefalométrica .....                       | 20  |
| 4. Resultados .....                                    | 27  |
| 5. Projeto Piloto – Programa de Cefalometria Face2Ceph |     |
| 5.1 Introdução .....                                   | 35  |
| 5.2 Objetivo .....                                     | 36  |
| 5.3 Descrição .....                                    | 37  |
| 6. Discussão .....                                     | 39  |
| 7. Conclusão .....                                     | 41  |
| 8. Agradecimentos .....                                | 42  |
| 9. Bibliografia .....                                  | 42  |



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**LVV** - Linha verdadeira vertical.

**PNC** - Posição natural da cabeça.

**OPAL** – Análise e planeamento ortognático.

## RESUMO

**Introdução:** A estética facial tem desempenhado um papel importante ao longo de toda a evolução humana. O tratamento ortodôntico tem objetivado responsabilidades que passam pela melhoria de função, produção de uma oclusão estável e estética facial satisfatória. Nesta linha de pensamento, a capacidade de prever o resultado do tratamento é essencial. A harmonia facial e a oclusão ótima têm sido reconhecidas como as duas metas mais importantes do tratamento ortodôntico.

**Objetivos:** Efetuar uma revisão da literatura nos temas estética facial, análise e previsão cefalométrica. Descrever a componente preditiva de um programa de análise cefalométrica para telemóvel “Face2Ceph” – Desenvolvido no âmbito da presente tese, na Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

**Material e Métodos:** Pesquisa eletrónica efetuada nas bases de dados **PubMed / MEDLINE** e **EBSCOhost** com recurso às palavras-chave “Cephalometric Analysis” AND “Soft Tissue”, “Aesthetic” AND “Orthodontics” AND “Cephalometric”, “Cephalometric” AND “Soft Tissue” AND “Prediction”, “Cephalometric Analysis AND Soft Tissue” AND “Aesthetic”. A pesquisa foi limitada a artigos em Português e Inglês publicados entre 2006 e 2016.

**Resultados/Discussão:** Foram obtidos 38 artigos aos quais se adicionaram 32 artigos por pesquisa cruzada. Perfazendo um total de 70 artigos. Alcançar um resultado estético aceitável é um desafio na prática clínica pela interdependência dos mais diversos fatores físicos e psicossociais. Simulações computadorizadas têm tão mais qualidade quanto os algoritmos em que se baseiam. Esses algoritmos têm melhorado nos últimos anos, permitindo ajustes dos índices da relação tecidos moles / tecidos duros.

**Conclusões:** A cefalometria levou vários anos a ser aprimorada e passou por várias fases para o estabelecer da sua metodologia. A beleza facial apresenta-se em função de um equilíbrio harmonioso entre os vários componentes da face. Hoje em dia todos os ortodontistas admitem que o sucesso do tratamento ortodôntico manifesta uma estreita relação com alterações favoráveis nos tecidos moles faciais.

**Palavras-chave:** “Ortodontia”; “Análise Cefalométrica”; “Estética Facial”; “Previsão”.

## ABSTRACT

**Introduction:** Facial aesthetics has played an important role in human evolution. Orthodontic treatment has established responsibilities such as production an enhancement function, a stable occlusion and a satisfactory facial esthetics. In this line of thinking, the ability to predict the outcome of treatment is essential. The facial harmony and optimal occlusion have been recognized as the most important goals of orthodontic treatment .

**Objective:** Conduct a literature review in facial aesthetic, cephalometric analysis and prediction. Describe the predictive component of a cephalometric analysis an prediction program for mobile phones " Face2Ceph " - developed at the Faculty of Medicine, University of Coimbra.

**Materials and Methods:** A research was developed over the following electronic data bases **PubMed/MEDLINE** and **EBSCOhost**. A search strategy was made using English terms: “Cephalometric Analysis” AND “Soft tissue”, “Aesthetic” AND “Orthodontics” AND “Cephalometric”, “Cephalometric” AND “Soft tissue” AND “Prediction”, Cephalometric Analysis AND Soft tissue” AND “Aesthetic”. The searches were limited to articles in Portuguese and English, published between 2006 and 2016.

**Results / Discussion:** In this review, a total of 38 articles were considered potentially relevant, which were added 32 articles by cross research. A total of 70 articles were achieved. Achieving an acceptable aesthetic result is a challenge in clinical practice by the interrelationship of physical and psychosocial factors. Computerized simulations have so much quality as the algorithms that are based on. These algorithms have improved in recent years, allowing adjustments of the ratio soft tissue/hard tissues.

**Conclusions:** Cephalometry took several years of improvements and experience various phases in order to establish actual methodologies. Facial beauty presents itself in function of an harmonious balance between the various face components. Nowadays all orthodontists admit that the success of orthodontic treatment shows a close relationship with the changes expressed in facial soft tissues .

**Key-words:** "Orthodontics"; "Cephalometric analysis"; "Facial Aesthetics"; "Prediction".

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A estética facial tem desempenhado um papel importante ao longo de toda a evolução humana. Desde as mais antigas civilizações, como a egípcia, há mais de 5.000 anos a importância da estética já se fazia sentir. Na Grécia antiga, questionava-se a teoria do belo e o significado do conceito de beleza. Era através da arte, que se expressavam os valores e o senso de beleza da época em questão, sendo um dado adquirido que os ideais de beleza diferem de uma cultura para outra. Esculturas históricas indicam que variadas culturas (gregas ou romanas) exibem diferentes ideais de beleza e estética facial (1) (2) (3).

Durante o tratamento é possível produzir alterações na posição dentária, na relação esquelética e no perfil dos tecidos moles de um indivíduo. As alterações do perfil dos tecidos moles, provocadas pelo tratamento e crescimento concomitante, estão entre as mais evidentes alterações que o ortodontista tem crédito ou é responsabilizado por parte do paciente (1).

Alcançar o ideal de estética facial é um dos principais objetivos, quer dos ortodontistas e cirurgiões maxilofaciais, quer para os indivíduos que procuram o tratamento ortodôntico. Orientações para a beleza facial e atratividade usada pelos clínicos de hoje são baseados nos descritos em arte (1) (2) (3).

O artista Albrecht Durer (1417-1518) afirmava que a desproporção da face humana era inestética, pelo contrário características faciais proporcionais eram aceitáveis. A atração física é muito importante e o desejo de melhorar a aparência facial é um fator motivacional na procura de tratamento (1). Quer Durer quer Leonardo da Vinci (1452–1519) desenhavam faces humanas nas quais traçavam linhas retas entre diferentes pontos unindo estruturas anatómicas homólogas que dividiam a cabeça com linhas verticais e horizontais. Variações na direção desses linhas eram consideradas desvios das estruturas faciais. Estas foram provavelmente as primeiras avaliações de alterações faciais e assimetrias. Curiosamente ambos os artistas usavam a linha verdadeira vertical (LVV) e a posição natural da cabeça (PNC) como referências base (4).

Durante a evolução da Ortodontia, recorreu-se a modelos de gesso dos arcos dentários com o intuito de avaliar oclusões, posteriormente associados a modelos das faces, avaliações clínicas e, por fim, surgiram as radiografias de perfil da face, com o auxílio das análises cefalométricas (4).

As radiografias de perfil da face são essenciais para determinar o perfil facial, para efetuar o planeamento e avaliação do tratamento, bem como para o estudo dos padrões de crescimento (5).

É crucial considerar quer os tecidos moles, quer os tecidos duros, porque as características externas da face nos tecidos moles dos lábios, queixo e nariz não seguem necessariamente a estrutura esquelética dos tecidos duros, devido a variações de espessura e padrão (1) (6) (7). O diagnóstico ortodôntico encontra-se diante de contradições. Várias avaliações dento-esqueléticas não

correspondem aos aspetos clínicos e tegumentares avaliados. A ambiguidade de resultados estabelece padrões diferentes de intervenção terapêutica (8).

No início do século XX, a única preocupação prendia-se com a posição dos dentes em relação às suas bases ósseas. As análises cefalométricas tiveram um grande desenvolvimento, Tweed (1954) (9), Ricketts (1957) (10). Desenvolveram-se com o objetivo de se tornarem ferramentas de diagnóstico de discrepâncias oclusais e de integrarem o planeamento das suas correções. Durante um longo período de tempo, observou-se uma valorização dos dados cefalométricos, com a utilização de diversas medidas dentárias e esqueléticas como determinantes de padrões de normalidade facial e dentária. Nessas análises, a determinação das posições sagitais do maxilar e da mandíbula era considerada o fator mais importantes para o diagnóstico ortodôntico e conseqüentemente para a determinação de um plano de tratamento (11) (12) (13). Os ortodontistas procuravam uma perfeição cefalométrica nos seus tratamentos, descorando a estética facial do paciente (11) (12) (13).

Com Angle (1932), a ortodontia iniciou estudos relacionados com a influencia do tratamento ortodôntico na estética facial, tomando já em linha de conta a miscigenação racial presente na época (11) (12) (13).

Na atualidade, as análises faciais dos tecidos moles têm sido objeto de estudo, não somente no diagnóstico e planeamento do tratamento de casos ortodôntico-cirúrgicos, mas também de casos puramente ortodônticos ou, ainda, com a possibilidade de associação à ortopedia funcional. Na análise facial o processo analítico facial baseia-se na observação do paciente ortodôntico de fora para dentro, do todo para a parte, procurando enquadrar a parte no todo (3).

Para se diagnosticar adequadamente, é necessário, em primeiro lugar ponderar acerca das referências a utilizar no processo de avaliação das dimensões e posições das diferentes estruturas faciais que conduzirão à construção do diagnóstico final da maloclusão. Hoje em dia, parece haver uma tendência para reconhecer que, tanto na análise facial tegumentar como nas análises cefalométricas convencionais é necessário que o paciente seja observado na posição natural da cabeça (PNC).

Autores como Arnett e Bergman defendem a posição natural da cabeça (PNC) como a postura ideal para a obtenção de linhas de referência indispensáveis à análise facial. A PNC faculta ainda um posicionamento estável e reprodutivo, não só para avaliações de parâmetros estéticos faciais, mas também para o diagnóstico de maloclusão com ou sem envolvimento esquelético. A PNC permite avaliar a face do paciente em função da postura por ele adotada no seu dia-a-dia (14) (15) .

O tratamento ortodôntico tem objetivado responsabilidades que passam pela melhoria de função, produção de uma oclusão estável, e melhorar a estética facial (16). Contudo, em alguns casos a desarmonia na oclusão ou desfiguração facial é tão severa que requer mais do que apenas o tratamento ortodôntico (16). Estes casos devem ser tratados com uma combinação de tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática.

Importante enfatizar um outro aspeto, o desenvolvimento da cirurgia ortognática, que por sua vez introduziu a possibilidade de intervenções drásticas nas estruturas faciais, determinando a necessidade de ferramentas de diagnóstico das características de harmonia, equilíbrio e proporções faciais (8).

Surgiram, então, as análises e medidas tegumentares, como as de Burstone (6), Ricketts (10), Arnett (14), Marrifield (17), Spradley (18), Brass (19).

Na Ortodontia contemporânea a valorização da face de cada paciente é efetuada de forma individualizada para a planificação do tratamento. Avaliar a beleza e a harmonia de um rosto é algo complexo e subjetivo, só possível a partir de um conhecimento aprofundado do crescimento craniofacial, assim como dos efeitos do tratamento ortodôntico no perfil dos tecidos moles.

Numa fase de pré-tratamento torna-se imperativo efetuar um diagnóstico cefalométrico manual ou computadorizado coadjuvado por uma previsão cefalométrica igualmente manual ou computadorizada, sendo um ponto de partida para um determinado plano de tratamento a efetuar, quer ortodôntico quer ortognático, ou ambos (20).

A previsão espelha um potencial resultado de um tratamento, objetivado para a obtenção de uma estética facial, adaptada a morfologia, raça, gênero, origem social de forma a obtermos a satisfação do paciente (20).

Os ortodontistas são frequentemente questionados sobre as possíveis alterações faciais criadas por um determinado plano de tratamento. O perfil perioral, forma do lábio, é um fator crítico na obtenção da estética facial (21). Tornando-se necessário avaliar e prever a posição labial pós-tratamento antes de determinar um plano de tratamento. A previsão da alteração labial em resposta ao movimento dentário é expressa sob a forma de índice entre a retração do incisivo maxilar ou mandibular e a alteração labial. (21)

Nesta linha de pensamento, a capacidade de prever o resultado do tratamento é essencial. A previsibilidade do tratamento depende da relação entre os tecidos duros e moles (16).

Contudo, é comumente aceite que as alterações dos tecidos moles nem sempre imitam as alterações dos tecidos duros subjacentes devido a um número de fatores, de entre os quais se destaca a variação da espessura dos tecidos moles que cobrem a face (22).

Existem um número de técnicas disponíveis para o planeamento do tratamento ortognático e estas têm-se tornado cada vez mais sofisticadas com o passar dos anos. Estas técnicas têm-se concentrado na determinação do padrão esquelético e da posição dentária, mas um problema constante tem vindo a ser a determinação preditiva do perfil dos tecidos moles (16).

Na literatura recente, tem sido dada uma ênfase crescente aos tecidos moles, ambos diagnóstico e resultado de tratamento. Vários estudos têm procurado um conjunto de valores e normas para um perfil facial dos tecidos moles harmonioso, e os resultados têm intensificado a importância dos tecidos moles no diagnóstico (1) (7) (18) (23) (24) (25).

Holdaway (1983) expressa na sua análise de uma forma quantitativa as relações dos tecidos moles que são satisfatórias e harmoniosas, bem como as que não o são (1).

E reforçar que a harmonia facial e a oclusão funcional ótima têm sido reconhecidas como as duas metas mais importantes do tratamento ortodôntico. Para as atingir, o conhecimento aprofundado do crescimento craniofacial, assim como os efeitos do tratamento ortodôntico no perfil dos tecidos moles são essenciais (16).

## 1.2. OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo são:

- Efetuar uma revisão da literatura nos temas “Análises dos tecidos moles”. “Estética Facial” “Crescimento facial”, “Autenticidade populacional”, “Relação tecidos moles / tecidos duros”, “Cefalometria manual/ computadorizada”, “Previsão cefalométrica”.
- Descrever a componente preditiva de um programa de avaliação cefalométrica para telemóvel “Face2Ceph” – Desenvolvido no âmbito da presente tese, na Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

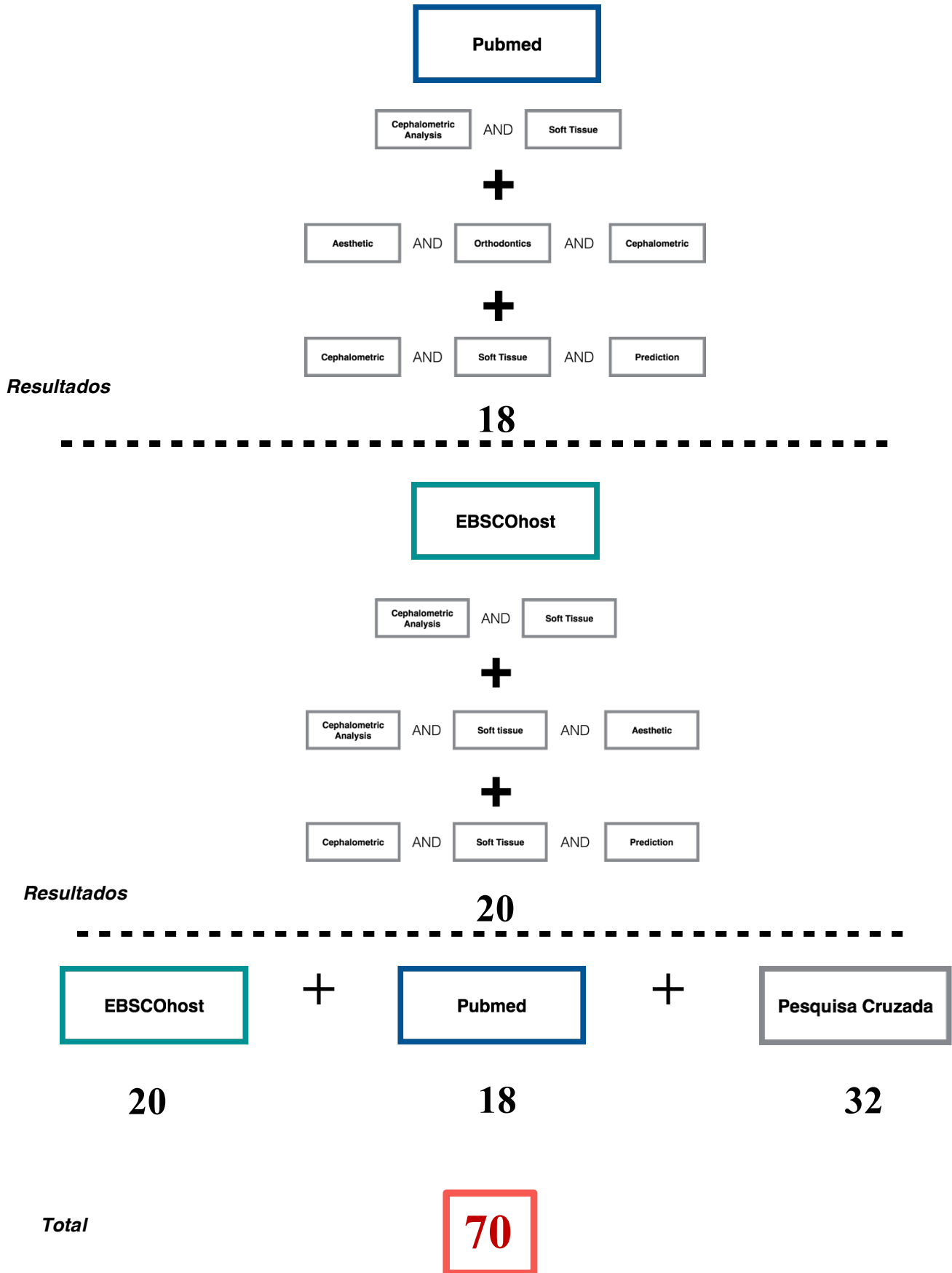
Pesquisa bibliográfica eletrônica efetuada com recurso às bases de dados primárias PubMed / MEDLINE e EBSCO, complementada com artigos por pesquisa cruzada selecionados da plataforma “*The Angle Orthodontist*”. Foram respeitados os seguintes critérios de inclusão: Publicações entre 2006-2016, em língua inglesa e portuguesa, com resumo disponível.

Na base de dados **PubMed / MEDLINE** através da utilização das palavras-chave “Cephalometric Analysis” AND “Soft Tissue” foram obtidos 233 resultados, com recurso a um filtro de limitação temporal de 10 anos. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 9 artigos. Com a utilização das palavras-chave “Aesthetic” AND “Orthodontics” AND “Cephalometric” foram obtidos 108 resultados, com recurso a um filtro de limitação temporal de 10 anos. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 4 artigos. Por último nesta base de dados foi ainda efetuada uma pesquisa através da utilização das palavras-chave “Cephalometric” AND “Soft Tissue” AND “Prediction” foram obtidos 29 resultados, com recurso a um filtro de limitação temporal de 10 anos. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 5 artigos.

Na base de dados **EBSCOhost** através da utilização das palavras-chave “Cephalometric Analysis” AND “Soft Tissue” foram obtidos 100 resultados, com recurso a um filtro de limitação cronológica do ano de 2006 a 2016. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 10 artigos. Com a utilização das palavras-chave “Cephalometric Analysis” AND “Soft Tissue” AND “Aesthetic” foram obtidos 24 resultados, com recurso a um filtro de limitação cronológica do ano de 2006 a 2016. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 6 artigos. Por último nesta base de dados foi ainda efetuada uma pesquisa através da utilização das palavras-chave “Cephalometric” AND “Soft Tissue” AND “Prediction” foram então obtidos 19 resultados, com recurso a um filtro de limitação cronológica do ano de 2006 a 2016. Pela leitura dos títulos e/ ou resumos foram selecionados 4 artigos.

Obteve-se 38 artigos, após a eliminação de artigos repetidos, aos quais se adicionaram 32 artigos por pesquisa cruzada. Perfazendo um total de 70 artigos.



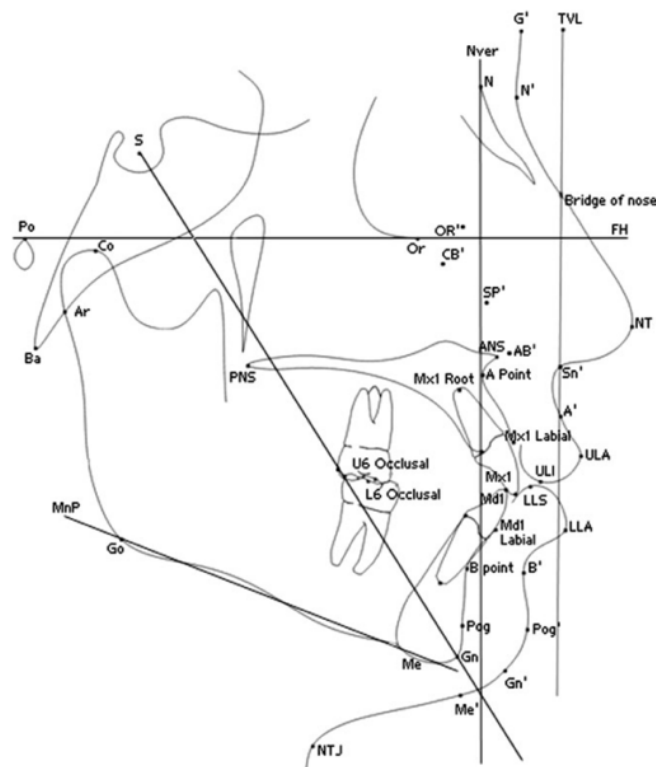


### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. ANÁLISES CEFALOMETRICAS DOS TECIDOS MOLES

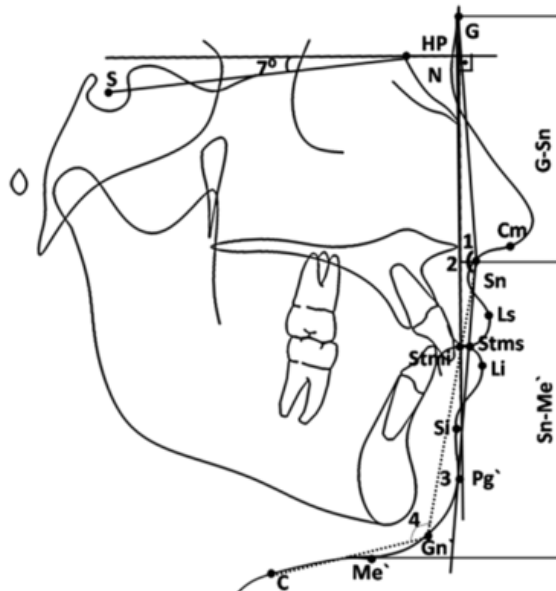
Legan- Burstone (1980) e Holdaway (1983) desenvolveram análises detalhadas dos tecidos moles que ganharam ampla aceitação na avaliação clínica ortodôntica e no planejamento de cirurgias ortognáticas.

A **figura 1** descreve os pontos e os planos de referência: TVL – Linha da verdadeira vertical; G' – Glabela cutânea; N' – Nasion Cutâneo; NT – Ponto mais anterior do nariz; Sn' – Subnasal; ULA – Lábio superior; LLA – Lábio inferior; ULI – Stomion superior; LLS – Stomion inferior; B' – Ponto B cutâneo; Pog' – Pogonion cutâneo; Gn' – Gnation Cutâneo; Me' – Mento cutâneo; NTJ – Ponto da garganta; N – Nasion; OR' – Bordo orbitário; Or – Orbitário; CB' – Osso malar; SP' – Subpupilar; AB' – Base alar; ANS – Espinha nasal anterior; PNS – Espinha nasal posterior; Mx1 – Bordo incisal do incisivo superior; Md1 – Bordo incisal do incisivo inferior; Pog – Pogonion; Gn – Gnation; Me – Mento; Go – Gonion; Ba – Basion; Ar . Articular; Co – Côndilo; Po – Porion; S – Sela Turca; Nver – Vertical ao Nasion; FH – Plano de Frankfurt; Mn P – Plano mandibular; PP – Plano palatino (26).



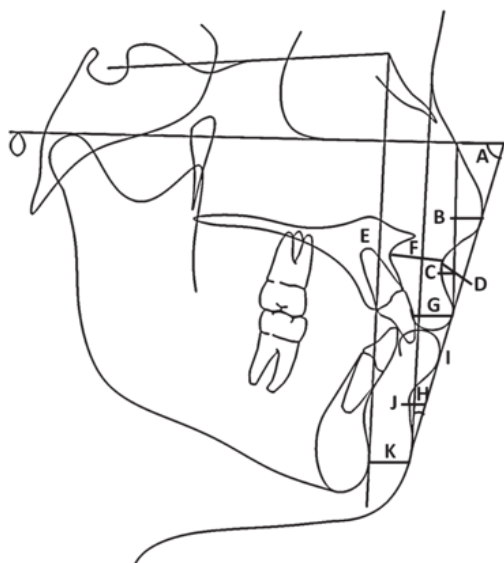
**Figura 1:** Pontos e planos de referência.

A **figura 2** descreve a análise dos tecidos moles de Legan-Burstone. HP – Plano de referência horizontal; N – Linha que passa pelo Nasion 7° acima da linha Sela-Nasion; 1 – Ângulo da convexidade facial (G-Sn-Pg'); 2 – Prognatismo maxilar (vertical G-Sn); 3 – Prognatismo mandibular (vertical G – Pg'); 4 – Ângulo inferior da face – garganta (Sn-Gn'-C); 5 - Índice altura vertical (G-Sn/Sn-Me'); 6 - Índice altura vertical inferior- profundidade (Sn-Gn'/C-Gn'); 7 - Ângulo Nasolabial (Cm-Sn-Ls); 8 - Protrusão do lábio superior (Ls a Sn-Pg'); 9 - Protrusão do lábio inferior (Li a Sn-Pg'); 10 - Sulco mentolabial (Si a Li-Pg'); 11 - Índice lábio vertical-queixo (Sn-Stms/Stmi-Me'); 12 - Exposição do incisivo maxilar (Stms-UI); 13 - Espaço interlabial (Stms-Stmi).



**Figura 2:** Análise dos tecidos moles de Legan - Burstone (27).

A **figura 3** descreve a análise dos tecidos moles de Holdaway. A – Ângulo facial dos tecidos moles; B – Proeminência nasal; C – Profundidade do sulco superior; D – Ponto subnasal cutâneo à linha H; E – Convexidade do perfil esquelético; F – Espessura do lábio superior; G – Distensão do lábio superior; H – Ângulo H; I – Lábio inferior à linha H; J – Sulco inferior à linha H; K – Espessura dos tecidos moles do queixo (27).



**Figura 3:** Análise dos tecidos moles de Holdaway (27).

**Tabela I:** Valores padrão da análise dos tecidos moles de Holdaway (27).

|          |                      |
|----------|----------------------|
| <b>A</b> | 90° +/- 7°           |
| <b>B</b> | 19mm +/- 5 mm        |
| <b>C</b> | 3 mm                 |
| <b>D</b> | 5 mm +/- 2 mm        |
| <b>E</b> | 0 mm                 |
| <b>F</b> | 15 mm / 14 mm        |
| <b>G</b> | 13 mm / 14 mm        |
| <b>H</b> | 7° - 14 ° / (-3) - 4 |
| <b>I</b> | 0 mm / 0,5 mm        |
| <b>J</b> | -                    |
| <b>K</b> | 10 mm – 12 mm        |

### 3.2. ESTÉTICA FACIAL

A estética como noção subjetiva, tem sido definida no passado com expressões como “a beleza é o que satisfaz universalmente sem um conceito” Kant (28), “A beleza está no olho do espectador” Hungerford (29). A estética facial é a chave, não só para o poder de atratividade, mas para a própria autoconfiança e autoestima. A percepção de beleza tem sido sempre um assunto de interesse e importância para todas as culturas, a sua quantificação e qualificação tem mudado com o passar dos séculos e difere de uma população para outra (30) (31).

A autoestima está fortemente dependente da aparência facial. Para além disso a aparência, é uma das funções principais da face. Contudo, a definição de atratividade facial é subjetiva, com muitos

fatores envolvidos (cultura, personalidade, etnia, idade). Por outro lado, muitas especialidades médicas (cirurgia ortognática e plástica, ortodontia e prótese dentária) têm a capacidade de alterar as características faciais. Existe a necessidade para os clínicos destas áreas saberem os padrões estéticos de uma face que guiam os objetivos do tratamento de tecidos moles nos seus pacientes.

Na ortodontia diferentes autores têm incluído parâmetros dos tecidos moles na análise cefalométrica como Burstone (1958) (6); Subtelny (1959) (22), Lines (1978) (32), Holdaway (1983) (7). Várias análises de tecidos moles faciais baseadas em fotometria foram também descritas Peck (1970) (2) Arnett (1993) (14) Morris (33). Outros métodos fotográficos para quantificar estética facial têm sido usados como o de Peerlings (1995) (34).

Observou-se, que nem todas as partes dos tecidos moles seguem diretamente o perfil dento esquelético subjacente (22)(35).

Stoner (1955) começou a usar análises dos tecidos moles da face em registos fotográficos.

Merrifield (1966), criou a linha de perfil tangente ao ponto pogonion e ao lábio mais proeminente, normalmente o lábio superior, formando um ângulo z com o Plano de Frankfurt (FH), publicou uma análise estética exaustiva do perfil facial na qual incluiu o ângulo nasolabial (Cm.SN-Ls), o ângulo mento labial (Li-Sli-Me), e o contorno facial total (G-Sn-Me), incorporou ainda o ângulo nasal formado pela tangente ao dorso nasal e o plano facial.

Holdaway (1983) definiu a linha de referencia H (reta que vai do lábio superior ao pogonion (Ls-Pg) e o ângulo que forma com o plano facial (ângulo H) (6) (32).

Powell e Humphreys (1984) descreveram o triângulo estético formado pelo ângulo nasolabial, ângulo nasofacial, ângulo nasomental e o ângulo cervicomenta (33).

Arnett e Bergman (1993a,b) definiram análise frontal e lateral dos registos fotográficos (31).

Pacientes ortodônticos acreditam que ter dentes bem alinhados é um fator importante na aparência facial, esperam que o tratamento ortodôntico vá efetivamente contribuir para melhorias dentárias, dentofaciais, e de estética facial e conseqüentemente para a sua popularidade e sucesso social (36) (37).

Contudo, os ortodontistas não estão sempre alerta para as diferenças de percepção entre os pacientes e os clínicos, para os quais o resultado define o sucesso do tratamento. Os pacientes esperam resultados determinados pelas regras sociais e culturais de beleza do seu grupo de referência e da sociedade em geral, por sua vez os ortodontistas preferem usar parâmetros para determinar diagnósticos e subseqüentemente o plano de tratamento (38).

Num estudo Macías Gago et al (2012), destaca-se a importância de melhorar a estética facial e o facto de ser um dos objetivos do tratamento ortodôntico. Este estudo foi elaborado para determinar se as faces consideradas mais bonitas numa população jovem exibem os mesmos parâmetros usados pelos ortodontistas para alcançarem resultados de sucesso. Foram obtidos resultados por género, o sexo feminino tem a tendência para uma maloclusão classe II, com a mandíbula ligeiramente retruída relativamente ao maxilar (perfil mais atraente), o sexo masculino tende a classe III e apresenta um perfil reto com um queixo proeminente (perfil mais atraente). A altura facial é significativamente maior no

sexo masculino. Não existem diferenças significativas entre gêneros para o lábio inferior e para o plano E. As ilações retiradas deste estudo, no que respeita faces, prendem-se com o facto de a mais atrativa preencher as normas cefalométricas e faciais comumente usadas para diagnóstico e plano de tratamento, indivíduos mais atrativos tem uma relação esquelética classe I, tipo meso ou braquifacial e os lábios dentro da linha estética de Ricketts. O padrão facial é mais horizontal em homens atraentes do que em mulheres. Nenhuma das faces consideradas atrativas tinha uma maloclusão classe II ou Classe III esquelética moderado a severa. Nenhuma das faces considerada atrativa tinha um padrão dolicofacial (39).

As faces consideradas mais atrativas preenchem as normas cefalométricas e faciais (39).

Num estudo de Kalha et al (2008), cujo objetivo passava por integrar a medições faciais dos tecidos moles com parâmetros dento-esqueléticos e também desenvolver normas cefalométricas. Frisou que a habilidade de uma pessoa reconhecer uma face bonita é inata, mas efetuar um transfere para objetivos de tratamento definidos é problemático. Várias pesquisas demonstram que os tecidos moles, que variam consideravelmente em espessura, são o fator de maior relevo na determinação do perfil facial final (40).

Analisar somente os padrões dentários e esqueléticos aparenta ser inadequado ou enganador, devido as variações marcadas dos tecidos moles que cobrem a estrutura dento-esquelética (40).

A harmonia facial não está obrigatoriamente correlacionada com a concretização dos objetivos cefalométricos. Um bom perfil facial não apresenta necessariamente os mesmos valores cefalométricos, e a análise facial dever ser a maior referência no planeamento de tratamentos ortodônticos e deve ser considerada junta com a análise cefalométrica de forma o mais personalizada possível (41)

### 3.3. CRESCIMENTO FACIAL

Os cefalogramas são relevantes na quantificação de características esqueléticas e dentárias, no entanto a extrapolação das relações esqueléticas para a forma dos tecidos moles é desafiante. As características dos tecidos moles variam significativamente da estrutura dento-esquelética em interdependência com as variações individuais (42).

Medições do perfil dos tecidos moles estabelecem o tamanho e proporções ideais do nariz, posição dos lábios e queixo, ajudando a quantificar as características faciais individuais. Quando a medição das características faciais está fora da normalidade, existe com frequência uma diminuição da atratividade facial (42).

Bergman et al (2014), efetuou um estudo dos traços do perfil cefalométrico dos tecidos moles entre os 6 e 18 anos, com recurso a cefalogramas e fotografias de 40 indivíduos (20 homens e 20 mulheres do “*Burlington Growth Centre*”) nas idades 6, 9, 12, 14, 16 e 18 anos. Indivíduos caucasianos, sem

tratamento ortodôntico prévio e com uma relação dento esquelética Classe I (*overjet* e *overbite* ideais). As imagens foram obtidas com os lábios em posição de relaxamento ou a tocar suavemente.



**Figura 4:** Medições. Projeção nasal (Sn-P); Altura facial inferior (SN-Me'); Ângulo do contorno do sulco maxilar (ULA-A'-Sn); Ângulo do contorno do sulco mandibular (LLA-B'-Pg'), Protrusão do lábio inferior (LLA-SnPg'), Protrusão do lábio superior (ULA-SnPg'); e Projeção do queixo (B'-SnPg').

No âmbito dos resultados foram identificados três grupos de traços de tecidos moles: 1) traços que aumentavam em tamanho com o crescimento (projeção nasal, altura inferior da face, projeção do queixo, altura queixo-trato respiratório, espessura dos lábios superior e inferior, comprimento do lábio superior, comprimento do lábio inferior-queixo); 2) traços que diminuam em tamanho com o crescimento (espaço interlabial, contorno do sulco mandibular - só sexo feminino); 3) traços que permaneceram relativamente constantes durante o crescimento (ângulo do perfil facial, ângulo nasolabial, percentagem inferior da face, relação percentual da relação queixo/ trato respiratório e altura inferior da face, ângulo da porção inferior da face/ trato respiratório, exposição do incisivo superior, contorno do sulco maxilar, protrusão dos lábios superior e inferior. De reter que estes resultados destacam áreas de crescimento e mudanças em indivíduos com Classe I esquelética e relação dentária com *overjet* e *overbite* ideal, o que deve ser considerado durante o plano de tratamento de ortodontia ou cirurgia ortognática (42).

O crescimento facial apresenta uma estreita relação com o perfil facial de um indivíduo pelo seu impacto quer a nível esquelético, dentário e sobretudo cutâneo (42).

### 3.4. AUTENTICIDADE POPULACIONAL

Existem divergência populacionais quanto ao perfil dos tecidos moles. O patamar de ambição cada vez mais se coloca ao nível de um tratamento personalizado por população a caminho de um tratamento personalizado a nível individual (42).

A análise cefalométrica para o planeamento do tratamento ortodôntico tem tradicionalmente sido baseada nas relações dos tecidos duros. Contudo, os ortodontistas modernos têm-se afastado do conceito de Angle de oclusão ideal dando mais ênfase aos tecidos moles (43).

Os tecidos moles são de grande importância, particularmente quando é considerado o resultado estético e cosmético na cirurgia ortognática. Os poucos estudos sobre a análise dos tecidos moles que usam análises cefalométricas têm sido limitados a caucasianos e alguns outros grupos raciais. Ainda que, estabelecer normas de perfil de tecidos moles em diferentes populações é igualmente importante, particularmente quando esses valores são conhecidos por diferir entre diferentes grupos raciais. Tem sido sugerido que a análise é desajustada se for aplicada a pacientes de diferente idade ou raça (43).

Em África a maioria das investigações estabeleceram normas e variações étnicas associadas ao padrão esquelético. Estudo do perfil cefalométrico de adolescentes entre os 12 e os 16 anos de três países da África Ocidental - Nigéria, Gana e Senegal foram levados a cabo com o objetivo de estabelecer qualquer género de dimorfismo e compará-lo com as normas caucasianas publicadas (43).

Muito investigadores tentaram estabelecer normas cefalométricas para populações do anel do pacífico, incluindo japoneses, coreanos e chineses (44). Esses estudos mostraram diferenças étnicas entre esses três grupos bem como variações morfológicas substanciais quando comparados com caucasianos. Incluíam comparações de nativos japoneses e coreanos adultos com oclusões normais, próximo de ideal, e faces equilibradas com um grupo correspondente de sujeitos caucasianos (44).

Os chineses, termo que engloba múltiplos grupos étnicos, cuja maioria dos chineses reside na República Popular da China, país que tem a maior população e a terceira maior área. Alguns estudos cefalométricos de chineses são baseados em amostras Taiwanesas, Americanas, de Hong Kong e do Sul da Ásia chinesa (Malásia e Singapura). A maioria dos sujeitos nesta amostra chinesa são originários da Guangdong e da província chinesa de Fujian, que compreende apenas 3% de área da República Popular da China e está localizada geograficamente na costa sul da china (44).

Alguns estudos comparam amostras chinesas e caucasianas mas não existe nenhum estudo da República Popular da China que efetue uma comparação direta da amostra chinesa e caucasiana de pacientes não tratados com oclusões normais e faces equilibradas, harmoniosas (44).

Neste estudo de Gu et al (2011), cujo objetivo passava por apresentar normas cefalométricas baseadas numa amostra de chineses típicos residentes fora das províncias de Guangdong e Fujian que apresentam oclusões normais e face harmoniosa, avaliar dimorfismos sexuais de características craniofaciais entre amostra de chineses e jovens adultos caucasianos, e comparar normas que derivam de um amostra correspondente caucasiana (44).



Num estudo de Gupta et al (2014), foi objetivado determinar normas dos tecidos moles para a população norte indiana baseado na percepção comum de estética facial e para testar as diferenças entre esta população específica e efetuar uma avaliação comparativa com as normas definidas para caucasianos americanos. Foram tirados dois conjuntos (fotografias frontais e de perfil da face) de 170 fotografias faciais (76 homens e 94 mulheres com uma idade média entre os 18 e 29 anos). Um painel de avaliadores que consistia em 20 pessoas comuns avaliou as fotografias numa escala visual analógica para selecionarem uma amostra de 120 indivíduos (60 homens e 60 mulheres), que incluía indivíduos com uma agradável aparência estética. Cefalogramas laterais digitais foram efetuados e as marcas anatômicas foram identificadas diretamente nas imagens digitais. Dezassete variáveis dos tecidos moles retiradas das análises de Burstone (1958), Subtelny (1960) (22), Ricketts (1961) (10), Holdaway (1983) (7), foram calculadas de forma eletrônica recorrendo ao programa Dolphin (versão 9). A maioria das medições foram similares às normas de caucasianos americanos, algumas diferenças foram encontradas ao nível de proeminência nasal, espessura básica do lábio superior, e na medição do ângulo "H". Os resultados deste estudo mostraram que as normas dos tecidos moles para adultos norte indianos eram compatíveis com uma percepção comum de estética facial (30).

Diferenças étnicas devem ser consideradas quando formulado um diagnóstico ortodôntico e plano de tratamento para esta população (30)

Num estudo de Hamanci et al (2010) que detinha o objetivo de avaliar alterações longitudinais no perfil facial de tecidos moles em relação com a idade e o género de jovens indivíduos da população turca de Anatolian. Ficou patente que todas as medições exceto o ângulo ANB e o ângulo nasolabial aumentam significativamente com a idade. No geral, homens têm valores das medições de tecidos moles faciais mais elevados que as mulheres. O crescimento dos tecidos moles faciais segue o crescimento dos tecidos duros, resultando na convexidade de perfil (45).

Num estudo de Isiekwe et al (2015), através da análise de Holdaway foi avaliada a proeminência nasal de adultos da população nigeriana. O objetivo passou por estabelecer valores normativos para a proeminência nasal de adultos da população nigeriana recorrendo a análise cefalométrica de tecidos moles de Holdaway. Foram analisadas radiografias cefalométricas laterais de 100 adultos de idades entre 18-25 anos, com oclusão normal e uma aparência facial harmoniosa. A proeminência nasal foi avaliada usando a análise de Holdaway (7). Os resultados obtidos mostraram que o valor médio encontrado para a proeminência nasal do estudo da população foi 3,49mm (desvio padrão de 3,26mm) com uma variação de - 5mm a 15mm. Os valores médios obtidos para mulheres foram 3,73mm (SD, 2,88mm) e homens 3.19mm (SD, 3,70mm). Não existe diferença significativa entre género. Em acrescento, não existe diferença significativa entre os valores de proeminência nasal para os diferentes grupos etários. Valores normativos foram estabelecidos para a proeminência nasal para adultos da população nigeriana. Os valores obtidos para esta população neste estudo foram inferiores quando comparados com outras populações. Estes valores devem ajudar no plano de tratamento para cirurgia ortognática, rinoplastia e ortodontia em nigerianos (46).

Em relação à autenticidade populacional, à diferença de gêneros dentro de uma população e à variabilidade entre indivíduos de uma mesma população. É preponderante, não só explorar e descrever definitivamente a estrutura e a morfologia do complexo craniofacial, mas também alcançar conclusões estabelecendo normas cefalométricas sempre adaptado a população e tendo em conta a variação de gêneros e faixa etária (30).

Valores médios de variáveis cefalométricas, como medições lineares e angulares adaptados à população em questão são imperativos, quer para diagnóstico ortodôntico, quer para plano de tratamento. Torna-se de especial importância desenvolver padrões cefalométricos para diferentes grupos étnicos (30).

### 3.5. TECIDOS MOLES VS DUROS

A análise dos tecidos moles em ortodontia, não só desempenha um papel importante para alcançar a estética facial, bem como é também um passo crucial na determinação da estabilidade e sucesso do resultado do tratamento (47).

O diagnóstico ortodôntico não deve ser completo baseando-se só na informação dos tecidos duros, uma vez que quer alterações na posição dentária quer alterações nos próprios tecidos duros causam alterações no perfil facial. O diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico devem considerar o perfil dos tecidos moles dos pacientes e têm de ter em conta as perspectivas de alterações ortodônticas baseadas na análise dos tecidos moles. Para alcançar altos níveis de satisfação dos pacientes após tratamento ortodôntico, o reconhecimento apropriado dos defeitos da estética dentária e facial no início do tratamento é essencial (47).

Variações faciais e as variáveis preditivas diferem entre raças, etnias, populações, gêneros, idade, tipo facial e dependem dos tipos de maloclusão. Podem ser benéficas para os ortodontistas, quer para efetuar um diagnóstico preciso, quer para efetuar um adequado plano de tratamento. Importante ressaltar que o nariz, lábios e queixo são componentes essenciais no perfil dos tecidos moles (48).

A relação nariz, lábio, queixo é extremamente importante na determinação da estética facial. O ângulo nasolabial é um dos parâmetros mais importantes, que melhor representa o perfil dos tecidos moles do maxilar. Burstone (1958) (6) sugere que o ângulo nasolabial representa a inclinação dos dentes anterior maxilares. Afirma que quando o ângulo está aumentado indica uma retro-inclinação dos dentes anteriores maxilares, e pró-inclinação quando esse ângulo se encontra diminuído (47).

A posição dos lábios altera profundamente a escolha do tratamento, tem-se tornado uma das mais importantes análises aos tecidos moles que influencia a oclusão, estabilidade dentária e estética facial. A posição anteroposterior dos lábios pode ser avaliada por várias linhas de referência como a linha S2 de Sushner, linha S1 de Steiner, linha B de Burstone, linha E de Ricketts e linha H de Holdaway (48).

A posição horizontal dos lábios superiores e inferiores pode ser prevista utilizando múltiplos parâmetros identificados neste estudo. A posição vertical dos lábios pode ser explicada por 3 parâmetros com mais de 62% de confiança (21).

O perfil do paciente pode ser afetado por vários fatores como a espessura e tonicidade labial, espessura do queixo, inclinação dos dentes anteriores e padrão esquelético subjacente. O ângulo nasolabial é construído por 2 linhas, uma do lábio superior outra do nariz, independentes uma do outra. Medir o ângulo nasolabial providencia informação insuficiente, como ângulo formado por estas duas linhas pelas suas inclinações individuais e não mostra qual o componente responsável. Esta variabilidade pode ser devida ao nariz, lábio ou ambos. O conceito de se ter uma relação equilibrada entre nariz, lábios e queixo não é nova.

Recuando até 1950 quando Robert Ricketts estava preocupado que muitos ortodontistas, em nome da oclusão e alinhamento, estavam de facto a tornar a aparência estética do paciente pior, por não prestarem atenção ao que ele chamou linha estética (Linha E). A linha E é uma linha desenhada da ponta do nariz à ponta do queixo. A chave passa por avaliar a distância do lábio superior e inferior à linha E. Ele sugeriu que para se ter um perfil equilibrado na face caucasiana o lábio superior deve estar 4mm atrás da linha E e o lábio inferior deve estar 2mm atrás da linha E (47).

Steiner introduziu a linha S sugerindo que a linha E de Ricketts é influenciada pelo comprimento do nariz. Ele propôs que numa face caucasiana equilibrada, a distância do lábio superior e inferior linha S é 0 +2 mm. Resultados do lábio superior e inferior ficam perto das normas propostas por Steiner. Distância da linha S ao lábio superior foi 0.0 +-2.5mm enquanto que ao lábio inferior foi encontrado - 0.71 +-2.5mm.

Vários estudos conduzidos por todo o mundo reportaram que ambos os lábios superior e inferior ficam ligeiramente à frente das normas da linha S proposta por Steiner(47).

Segundo um estudo de Hayashida et al (2011), cujo objetivo passava por examinar o efeito da retração dos dentes anteriores e as alterações do perfil dos tecidos moles, em particular dos lábios superior e inferior em adultos japoneses. Avaliaram-se radiografias de perfil da face, do pré e pós-tratamento de 33 adultos do sexo feminino japoneses (23 anos +- 5 anos), com maloclusão classe II divisão I, que foram alvo de 2 a 4 extrações dos primeiro pré-molares. As radiografias de perfil da face foram tiradas com os lábios numa posição de relaxamento voluntário, foram alvo de um traçado e comparadas. 9 medições lineares e 8 medições angulares ao nível dos tecidos duros e 16 medições lineares e 2 medições angulares para os tecidos moles. Revelou que a posição horizontal do lábio superior consegue ser explicada pela posição do ponto cervical do incisivo maxilar e o plano oclusal pelo SN com um índice de 54 %, e a posição horizontal do lábio inferior, a posição do bordo incisal do incisivo maxilar, o espaço interlabial inicial e a linha estética ao topo do lábio inferior com um índice de 51%. Todos os parâmetros aplicados explicam a posição horizontal do lábio superior e inferior com mais de 96% de confiança. Enquanto a posição horizontal pode ser prevista pelo número limitado de parâmetros, a posição vertical dos lábios pode ser explicada por 3 parâmetros com mais de 62% de

confiança. A capacidade preditiva encontrada neste estudo pode ser benéfica para os ortodontistas aquando da elaboração de um plano de tratamento (21).

É relativamente difícil prever a posição após a retração dos incisivos usando um número limitado de parâmetros para os tecidos duros e moles, como por exemplo o ponto cervical do incisivo maxilar. A quantidade de alteração sofrida na posição labial depois de retração dos dentes anteriores pode diferir entre as diferentes etnias, gêneros, e ou dependendo dos tipos de maloclusão (21).

Num estudo de Hussein et al (2011), cujo objetivo passava por avaliar medições de tecidos moles para uma amostra de uma população de Palestinos com uma oclusão normal recorrendo a análise de Holdaway. E também por verificar a aplicabilidade dos valores de Holdaway para a população palestina. Os valores normais de Holdaway para os palestinos irão ser estabelecidos se os parâmetros não corresponderem aos de Holdaway. Radiografias cefalométricas de 93 palestinos estudantes universitários com oclusão normal (63 mulheres com idade média de 20.1 +-2.1 anos; 30 homens, com idade média de 20.2 +-2.4 anos) foram alvo de traçado cefalométrico e avaliadas. Os critérios de inclusão passaram por classe I molar, canina e relação incisiva, com normal *overbite* e *overjet*; arcos dentários maxilares e mandibulares bem alinhados, com o mínimo de espaço ou apinhamento, crescimento e desenvolvimento normal, sem história de tratamento ortodôntico ou cirurgia ortognática. O perfil facial não foi um critério de inclusão. Todos os estudantes tinham um conjunto completo de dentes permanentes, sem história de extrações prévias. Todos eram descendentes de palestinos. Nemotec software foi usado para a análise cefalométrica. (1).

As marcas cefalométricas foram localizadas de acordo com a análise de Holdaway. 10 lineares e 2 medições angulares foram efetuadas em cada radiografia. As medições dos tecidos moles para os palestinos foram similares com as normas de Holdaway, excetuando para o ângulo de convexidade dos tecidos moles e para a espessura dos tecidos moles do queixo, que eram maiores que as médias de Holdaway. A amostra de palestinos tinha um intervalo mais restrito para a proeminência nasal normal, bem como lábios mais grossos, sulcos superior e inferior mais pronunciados, e uma maior espessura dos tecidos moles do queixo que os valores de Holdaway (1).

Num estudo de Joshi et al (2015), objetiva-se uma análise cefalométrica que delineava a posição sagital labial em diferentes maloclusões esqueléticas. Foram usadas análises dos tecidos moles de Steiner (1959), Ricketts (1961) (10), Burstone (1958) (6), Sushner e Holdaway 1983 (7) para desenvolver normas cefalométricas dos tecidos moles como base de dados para a posição sagital dos lábios na população adulta do nordeste chinês, comparar a posição sagital dos lábios em diferentes maloclusões esqueléticas e comparar a posição sagital dos lábios de adultos do nordeste chinês com outros relatados de outras populações. Radiografias cefalométricas laterais de indivíduos foram tiradas na posição natural da cabeça. Foram traçadas manualmente 5 linhas de referência – Sushner, Steiner, Burstone, Holdaway e Ricketts, foram usadas. Os dados mostraram diferenças significativas nas posições sagitais dos lábios nas diferentes maloclusões esqueléticas. Existe variação na consistência da linha de referência em cada maloclusão esquelética. A linha S2 foi a linha de referência mais consistente no grupo classe I e classe II. A linha B foi a mais consistente nas classes III esqueléticas.

No grupo classe II esquelética, os lábios superiores eram os mais protruídos e os lábios inferiores estavam mais retruídos que nos grupos classe I e classe III esquelética. No caso do grupo classe III esquelética, os lábios superiores estavam retruídos e os lábios inferiores estavam mais protruídos que nos grupos de classe I e classe II esquelética. As posições sagitais labiais foram encontradas associadas com o padrão de maloclusão esquelético. População do nordeste chinês tem os lábios superiores e inferiores mais protruídos em comparação com os caucasianos. Cada grupo de maloclusão esquelético mostra diferentes preferências para a linha de referência para a análise sagital da posição labial (48).

Khan et al (2015), preconizou uma análise dos tecidos moles da face esteticamente satisfatória. Este estudo transversal de corte foi realizado numa amostra de locais da população Karachi com faces esteticamente agradáveis tendo classe I esquelética com os dentes permanentes todos erupcionados, sem história de tratamento ortodôntico prévio. Análise cefalométrica dos tecidos moles foi feita recorrendo ao ângulo nasolabial, linha E e linha S para 91 indivíduos (68 mulheres e 23 homens) que satisfaziam os critérios de inclusão. O valor médio do ângulo nasolabial foi encontrado como sendo  $101.6^{\circ} \pm 14.5^{\circ}$ . Proeminência do lábio superior e inferior de acordo com a linha E foi  $2,91 \pm 2.45\text{mm}$  e  $1,25 \pm 2,67\text{mm}$  respetivamente. Lábios superior e inferior foram encontrados como estando ligeiramente protruídos como referência às normas do plano E proposto por Ricketts. A posição anteroposterior do lábio superior e inferior em relação à linha S foi  $0,0 \pm 2.5\text{mm}$  e  $0.71 \pm 2.5\text{mm}$  respetivamente. Ambos os lábios foram encontrados próximos das normas da linha S proposta por Steiner. A espessura dos tecidos moles varia de paciente para paciente, o que o torna um dos fatores essenciais na determinação do perfil dos pacientes. Este estudo conduzido na amostra da população Karachi e estes resultados dão exibem necessariamente a tendência para o total da população paquistanesa como variáveis da espessura tecidos moles em diferentes grupos étnicos (47).

Também no âmbito da cirurgia ortognática se faz sentir a importância da relação tecidos moles / tecidos duros. Osteotomias em associação com ortodontia são uma meio eficiente para corrigir protrusões esqueléticas, podem alterar a forma e a função das estruturas faciais. As alterações não se confinam aos tecidos duros. Um grau de alteração dos tecidos moles foi notada para cada movimento ósseo(49).

O primeiro registo de uma osteotomia segmentar anterior data de 1921 por Cohn-Stock. A osteotomia segmentar anterior está indicada em excessos verticais e ou dimensão anteroposterior do maxilar, protusão bimaxilar, mordida aberta anterior, em curva de Spee invertida extrema e em assimetrias (49).

Para se controlar as alterações dos tecidos moles associadas à cirurgia maxilar, o cirurgião tem de estar ciente de qualquer deformidade pré-existente, antecipar a adaptação os tecidos moles ao procedimento cirúrgico a ser planeado, e a importância dos efeitos da musculatura orofacial na forma, função e estética (49).

As alterações dos tecidos moles associadas à osteotomia segmentar anterior de recuo maxilar inclui um aumento do ângulo nasolabial face a uma rotação posterior do lábio, alongamento do lábio

superior, diminuição do espaço interlabial, desenrolar e retração do lábio inferior, projeção da ponta do nariz, aumento da largura nasal, diminuição da largura e espessura do lábio (49).

Vários autores têm avaliado as alterações dos tecidos moles e duros após uma osteotomia segmentar anterior e têm concluído que o maior coeficiente de correlação foi obtido entre as alterações dos tecidos moles com os tecidos duros na região do lábio superior e a menor alteração nos pontos de referência associados ao nariz. Redução da proeminência labial e aumento do ângulo nasolabial (49).

Num estudo de Harshitha et al (2014) cujo objetivo foi determinar a relação entre as alterações dos tecidos moles e duros após uma osteotomia segmentar e avaliar essas alterações recorrendo à cefalometria e fotometria. Foram utilizados 10 pacientes com idades compreendidas entre 18-30 anos que foram submetidos a uma osteotomia segmentar. Os registos pré-operatórios e pós-operatórios integram radiografias de perfil da face e fotografias frontais e de perfil. As medições pós-operatórias foram feitas 6 meses depois. As análises estatísticas mostraram alteração em ambos os parâmetros dos tecidos moles e duros. As alterações, não foram uniformes para todos os parâmetros. A protrusão dos lábios superior e inferior apresentaram um largo efeito na dimensão, enquanto que a inclinação da ponta do nariz apresentou pouca alteração e o ângulo mentolabial mostrou-se sem alteração. Foi concluído que a protrusão esquelética coloca problemas aos ortodontistas que não podem ser corrigidas somente por tratamento ortodôntico. (49).

A osteotomia segmentar anterior em associação com a ortodontia é o tratamento de eleição, uma vez que permite correção funcional e estética com uma boa taxa de sucesso e um mínimo de complicações (49).

### 3.6. CEFALOMETRIA MANUAL VS COMPUTORIZADA

Os avanços no campo da ciência computadorizada levaram a um difundido uso do computador na cefalometria (50).

As fontes de erro na análise cefalométrica convencional inclui a ampliação, traçado, medição, registo e identificação dos pontos de referência (50).

A análise cefalométrica pode ser temporalmente dispendiosa e existe o risco de interpretação e leitura errada quando obtida manualmente (50).

Por outro lado, uma análise cefalométrica assistida por computador reduz o tempo despendido na aquisição de dados e na análise. O traçado cefalométrico assistido por computador requer a aquisição de imagens digitais de radiografias de perfil da face. A imagem é de seguida transferida para o programa que identifica os pontos de forma digital e executa a análise cefalométrica (50).

Nas análises cefalométricas assistidas por computador, ângulos e distâncias são calculadas automaticamente o que pode eliminar erros no desenho das linhas entre os pontos de referência e nas medições com o transferidor (50).

Além disso, a imagem digital pode ser manipulada de forma a processar a imagem e alterar a sua aparência visual o que pode facilitar a identificação dos pontos de referência (50).

Estudos recentes revelam que este tipo de análise cefalométrica digital não introduz maior erro nas medições que o traçado manual, desde que a identificação dos pontos de referência seja manual (50).

Erkan et al (2012), pretendeu avaliar a confiabilidade de quatro programas de análise cefalométrica e compará-los com as análises cefalométricas manuais. Foram utilizadas trinta radiografias cefalométricas. Com recurso aos programas Dolphin Imaging, Vistadent, Nemoceph e Quick Ceph efetuaram-se os traçados. Três medições dentárias, onze esqueléticas e uma de tecidos moles (5 lineares e 10 angulares) foram efetuadas. Não se encontraram diferenças significativas entre o traçado manual e computadorizado (50).

As análises cefalométricas computadorizadas mostram ser um recurso confiável (50).

### 3.7. PREVISÃO CEFALOMÉTRICA

A previsão cefalométrica inerente à previsão do tratamento ortognático é uma parte importante do planeamento cirúrgico e do processo de consentimento informado. As alterações ortodônticas e cirúrgicas têm de ser descritas com precisão, anteriormente ao tratamento, com vista a permitir a viabilidade do mesmo, de forma a otimizar a gestão do caso e a aumentar o entendimento e aceitação do paciente ao tratamento recomendado (51).

Para além dos fatores diretamente relacionados com o método de previsão e o seu funcionamento, existe um considerável número de fatores que podem afetar significativamente a previsão da resposta dos tecidos moles (51).

Estes fatores podem ser biológicos, centro de rotação mandibular, variação individual em resposta ao tratamento e outros como gênero, a raça, espessura do tecido mole no pré-operatório as bases de dados dos índices médios dos tecidos moles em relação as alterações e movimento dos tecidos duros. A previsão é apenas um guia, pode não representar o resultado cirúrgico, mas deve ser sempre implementada (51).

Viabilidade da observação do resultado do tratamento final é muito importante. Satisfazer as necessidades do paciente, não só em relação à aparência física, mas também à autoconfiança e autoestima. Neste ponto de vista é crucial prever com precisão o resultado do plano de tratamento proposto para uma compreensão proporcional e comunicação entre entre pacientes, ortodontistas e cirurgiões.

A previsão cefalométrica na cirurgia ortognática permite uma avaliação correta de ambos os movimentos esqueléticos e dentários e pode ser efetuada manualmente ou por computador, recorrendo a vários programas disponíveis. Com a entrada no computador de imagens digital e a aplicação de algoritmos que relacionam tecidos moles com as alterações dos tecidos duros subjacentes, prevendo

imagens de perfil atingíveis. Historicamente, a primeira simulação de tratamento cefalométrica foi feita manualmente. Vários métodos têm sido propostos para este tipo de previsão. (52)

Quick Ceph Image (QUICK CEPH SYSTEMS, San Diego, CA) foi o primeiro programa para previsão de cirurgias ortognáticas disponível. Entre os mais populares programas de computador, atualmente existem Dentofacial Planner (DFP) (Dentofacial Software, Toronto, Ontario, Canada), Dolphin Imaging System (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA), Orthognathic Treatment Planner (GAC International, Birmingham, AL; predecessor of GAC's Vistadent program), CASSOS (Computer-Assisted Simulation System for Orthognathic Surgery) (Soft Enable Technology, LTD, Hong Kong, China), OPAL (Orthognathic Prediction Analysis).

Apesar do lançamento de versões melhoradas de muitos dos programas mencionados, a precisão da previsão dos tecidos moles permanece um problema.

Existem diversos fatores que afetam a precisão da previsão dos resultados dos tecidos moles:

- **Gênero** - o sexo feminino mostra índices mais elevados comparando com o sexo masculino com uma diferença estatisticamente significativa de 11% para o lábio inferior e 12% para o tecido mole do queixo (53).

De forma semelhante, movimento de tecidos moles em resposta ao reposicionamento esquelético é significativamente maior em mulheres que em homens, 20% para o lábio superior e 14 % para os tecidos moles do queixo num estudo no qual pacientes prognatas mandibulares foram alvo de um recuo cirúrgico da mandíbula. Apesar do número limitado de estudos existentes a respeito deste fator, parece que o gênero desempenha um papel importante na precisão da previsão dos tecidos moles (53).

- **Raça** - Desde as diferenças étnicas nos índices dos movimentos dos tecidos moles aos tecidos duros repostados na literatura, tem sido sugerido que a variação racial ao nível da resposta dos tecidos moles pode ser uma razão para a imprecisão na previsão dos resultados dos tecidos moles após cirurgia ortognática. Num estudo para criar normas dos tecidos moles para os índices dos movimentos dos tecidos duros em pacientes de descendência hispânica que foram alvo de cirurgia ortognática encontraram diferenças quando compararam os resultados com publicações prévias nas populações americanas e europeias (51). Quando os dados dos pacientes de diferentes grupos étnicos são introduzidos no programa cefalométrico, que é baseado num algoritmo já definido para um grupo racial específico, a precisão da previsão torna-se questionável. Num outro estudo em pacientes chineses classe III que foram alvo de cirurgia bimaxilar, o programa CASOS 2001 foi aplicado, contudo, como analisado pelos próprios investigadores, dado que este programa usa os índices de tecidos moles e tecidos duros derivados de dados para pacientes caucasianos, erros de previsão podem ser resultado de uma interpretação de resultados de uma algoritmo inapropriado (51).

- **Espessura dos tecidos moles no pré-operatório** - Encontraram baixos coeficientes de correlação quando testaram se a espessura dos tecidos moles dos lábios e da região do queixo pode atuar como previsor dos índices de tecidos moles após alterações dos tecidos duros na osteotomia de recuo mandibular. De forma similar as correlações da espessura dos tecidos moles no pré-operatório e a variação líquida da espessura dos tecidos moles como resultado da cirurgia de recuo mandibular



foi muito fraca para providenciar previsão com utilidade clínica. Espessura pré-operatória de ambos, lábio superior e inferior, está significativamente correlacionada com a alteração líquida na espessura no sentido que, quanto maior a espessura pré-operatória dos tecidos moles, maior a alteração esperada. Não foram encontradas associações semelhantes para a espessura do tecido moles pré-operatória da dobra mentolabial ou do queixo. Foi encontrada uma correlação significativa, entre a profundidade da dobra mentolabial pré-operatória e a alteração líquida da sua profundidade. Está reivindicado na literatura que em qualquer caso, a variação na reposta labial após tratamento pode ser agravada pela morfologia labial, postura e possivelmente pela interferência lábio-mentoniana. Fatores altamente variáveis como a espessura, tonicidade, postura, comprimento da cobertura dos tecidos moles pode ter um efeito negativo na precisão da previsão (51).

Recentemente retrata-se na literatura a necessidade de alertar os pacientes que irão ser submetidos a cirurgia ortognática sobre a limitação do potencial da previsão das alterações horizontais e verticais na área do lábio inferior. Como mencionado diferenças da tonicidade labial, comprimento, postura e massa (51).

- **Índices médios da resposta dos tecidos moles aos movimentos dos tecidos duros** - Programas de computador contêm varias bases de dados de índices médios dos tecidos moles em resposta a alterações provocadas pelos movimentos dos tecidos duros após cirurgia ortognática. Não existe um conhecimento preciso dos fatores que podem determinar se o paciente em questão irá pertencer ao grupo de pacientes com baixo ou ao grupo com altos índices de resposta dos tecidos moles aos movimentos dos tecidos duros. Em acrescento, dados adequados existem só para certos tipos de combinações de osteotomias (51).

- **Fatores relacionados com o método** - A precisão da previsão da resposta dos tecidos moles pode também ser influenciada pela reprodutividade de marcas de identificação e para além disso por digitalização computadorizada. Esta suposição foi desenhada como uma explicação para o relativamente larga desvio padrão evidente para ambos os programas Dentofacial Planner e Quick ceph no estudo de 28 casos. A densidade e nitidez da imagem, complexidade anatômica e sobreposição dos tecidos duros e moles, experiência do observador quando na localização de uma marca particular e definição precisa da localização da marca são fatores importantes que podem influenciar a identificação das marcas. Para além disso, o maior dos erros acontece durante o procedimento da identificação das marcas e não durante o traçado (51).

- **Fatores biológicos** - Em adição aos fatores diretamente relacionados com o método de previsão e seu uso, certos fatores biológicos com relação com os procedimentos da cirurgia ortognática podem afetar a precisão da previsão das alterações do perfil pós-cirúrgico. O fator biológico mais importante é a recidiva do centro de rotação mandibular. Além disso, existe a variação individual em resposta ao tratamento, que deve ser tido em consideração quando se efetua a previsão das alterações (51).

- **Recidivas** - Tipo de cirurgia: Simples osteotomia mandibular ou bimaxilar e os procedimentos envolvidos, investigou-se a confiabilidade e a viabilidade do traçado de previsão em cirurgias ortognáticas e encontraram-se traçados preditivos erróneos mais comuns no grupo de osteotomia bimaxilar que no grupo de osteotomia unimaxilar. Na previsão da reposta dos tecidos moles à cirurgia ortognática está retratado na literatura que os programas de previsão para a cirurgia bimaxilar são menos precisos que para cirurgia unimaxilar. Para além disso, o grau de recidiva é superior mesmo com o facto dos procedimentos bimaxilares alcançarem melhor distribuição das forças mastigatórias e evitarem alterações excessivas no tónus da musculatura. O reposicionamento cirúrgico do queixo através de uma osteotomia do bordo inferior também possuiu alta estabilidade e previsibilidade. Avanço da maxila é descrito como estável. Devido ao facto da componente horizontal apresentar uma boa chance de se manter enquanto a componente vertical é mais provável que recidive, o movimento para baixo da mandíbula é tido como problemático. Uma aceitável estabilidade só se combinada com fixação rígida, envolve combinação de procedimentos, como maxila para cima mais mandíbula para a frente, maxila para a frente mais mandíbula para trás, como assimetrias mandibulares *major*. Por fim, procedimentos como recuo mandibular, movimento para baixo da maxila, e expansão maxilar, cai na quarta categoria como problemática, menos previsível e menos estável.

Num estudo de Eckhardt et al (2004), foi efetuada uma investigação cefalométrica retrospectiva, cujo objetivo foi comparar a habilidade de prever com precisão o resultado do tratamento ortognático usando a técnica de planeamento manual e o planeamento ortognático pelo programa de computador (OPAL), com a ênfase no perfil de tecidos moles. 70 adultos foram divididos em 2 grupos não específicos por género ou idade: pacientes classe III foram submetidos a cirurgia bimaxilar e os pacientes classe II a cirurgia de avanço mandibular. Foram utilizados cefalogramas do pré e do pós-tratamento para calcular os movimentos ortodônticos e cirúrgicos. Estes valores foram depois usados para produzir a previsão usando ambos a técnica de planeamento manual e do programa OPAL. As previsões resultantes foram digitalizadas usando um programa de computador personalizado e efetuou-se a comparação com o resultado real. Os resultados mostram que existiu uma marcada variação individual quando planeado manualmente e usando o programa OPAL. No grupo de cirurgia mandibular o planeamento manual e OPAL tiveram precisão semelhante, alguns pontos diferem significativamente entre a previsão e o resultado. Contudo, para o grupo da cirurgia bimaxilar, a técnica de planeamento manual aparenta ser mais precisa que a do programa OPAL, particularmente na região dos lábios. Embora a utilidade da previsão seja conhecida, estes resultados sugerem que deve ser usada com uma certa quantidade de precaução (16).

No estudo de Stefanovic et al (2016), advoga-se que o resultado de sucesso no tratamento de deformações dentofaciais em pacientes pode requerer uma terapia combinada entre ortodontia e cirurgia ortognática. Isto permite superar problemas funcionais, estéticos e psicológicos. A maioria dos pacientes advoga a estética como o motivo primário para buscar terapia, a previsão cefalométrica do resultado do tratamento tornou-se uma parte essencial do plano de tratamento, especialmente na

combinação de casos ortodônticos e cirúrgicos. Neste estudo foi avaliado a validade e confiança da previsão do resultado computadorizado da cirurgia ortognática gerada pela utilização do programa Nemotec Dental Studio NX 2005 (54).

Os resultados mostraram alteração estatisticamente significativas entre o pós-tratamento e os valores preditivos para os parâmetros que referem o lábio inferior e a posição do sulco mento labial (54).

A previsão computadorizada cefalométrica para as estruturas dos tecidos duros nos planos sagitais e verticais, gerados pela utilização do Nemotec são confiáveis, enquanto que a previsão da posição do lábio inferior e do sulco mentolabial não são confiáveis o suficiente (54).

Num estudo de Ahmad Akhoundi et al (2012) cujo objetivo passava por examinar e comparar a capacidade e confiabilidade de programas digitais como *Dolphin Imaging Software* comparativamente com as técnicas tradicionais manuais e comparar a previsão ortognática com os resultados reais. Definir o que é mais apropriado: alcançar objetivos estéticos dos tecidos moles pela alteração dos tecidos duros ou previsão dos tecidos moles através do uso da linha E ou Linha H que podem ajudar a estimar as alterações nos tecidos duros antes da cirurgia. Visualizar os objetivos do tratamento, usualmente envolve simulação cirúrgica manual baseada no traçado cefalométrico em radiografia. Recentes avanços técnicos têm levado ao uso de programas de tratamento de imagem no planejamento de casos cirúrgicos ortognáticos. 40 pacientes 35 mulheres e 5 homens (32 classe III e 8 classe II) sem cirurgia previa foram avaliados por traçado manual e digitalização indireta usando o *Dolphin Imaging Software*. De forma a ajudar no posicionamento dos pontos de referência, a imagem pode ser melhorada e ampliada. Uma vez que a alteração no perfil dos tecidos moles está diretamente correlacionada com as alterações dos tecidos duros, é importante que o sistema preveja com precisão as alterações dos tecidos duros (55).

Os resultados manifestaram, que a ponta nasal apresenta o menor erro preditivo e a mais elevada confiabilidade. As regiões menos precisas no plano vertical foram o subnasal e o lábio superior, e o subnasal e o pogonion no plano horizontal (55).

Avanços são necessárias para melhorar a previsão e a confiabilidade dos programas de previsão e para incluir mudanças na tensão dos tecidos moles e deformação (55).

Ribeiro et al (2014), afirma no seu estudo que atualmente não existe consenso em relação ao melhor método de previsão das alterações nos tecidos moles face a modificações dos tecidos duros na cirurgia ortognática. O objetivo do estudo passava por medir as alterações dos tecidos moles do lábio superior, lábio inferior e região do queixo, face a modificações dos tecidos duros causadas por cirurgia ortognática de avanço maxilar recorrendo ao método cefalométrico. O estudo foi conduzido em 35 pacientes com deformidades dentoalveolares e faciais, submetidos a cirurgia ortognática de avanço

maxilar. Duas radiografias de perfil da face foram tiradas: uma durante o período pré-operatório e a outra um ano após a cirurgia, nas quais se efetuou o traçado cefalométrico (56).

Os resultados mostraram uma forte correlação na análise horizontal entre o ponto A esquelético (A) (ponto mais profundo da curvatura anterior da maxila e o A cutâneo (A') no avanço da maxila (56).

A análise cefalométrica aplicada revelou que os tecidos moles do lábio superior acompanham 70 a 80% do movimento dos tecidos duros no avanço maxilar e que os tecidos moles do lábio inferior não se alteram ou não mostram alterações significativa (56).

No estudo de Rocha et al (2011) cujo objetivo passa por realizar uma análise cefalométrica computadorizada retrospectiva da projeção maxilar e de seus efeitos sobre os tecidos moles da região anterior do maxilar de 15 pacientes portadores de deformidade dentofacial esquelética caracterizada por prognatismo mandibular (Padrão III). Seis indivíduos eram do gênero masculino e 9 do gênero feminino, com idade média de 26,06 anos. Esses pacientes foram submetidos à cirurgia ortognática para avanço de maxila, por meio da osteotomia *Le Fort I*, e recuo de mandíbula, por meio da osteotomia sagital bilateral. As radiografias cefalométricas pré e pós-operatórias, com intervalo médio de 30,13 meses, foram analisadas com base na comparação de medidas lineares e angulares por meio da utilização do programa Dolphin Imaging® (Dolphin/3M - EUA) (57).

Ocorreu redução significativa da projeção nasal e aumento não significativo da base nasal e do ângulo nasolabial. Os valores do SNA confirmam o avanço da maxila e os valores do SNB o recuo de mandíbula, enquanto que o ANB e o trespasse horizontal tornaram-se positivos. Pode-se concluir que o avanço maxilar produz efeitos na projeção maxilar e nos tecidos moles subjacentes. Tais efeitos, na maioria dos casos, mostram uma tendência ao aumento das medidas lineares e angulares envolvidas, porém essa tendência pode variar de acordo com o montante e direção do movimento, além de características relacionadas aos indivíduos e aos procedimentos (57)

Nos pacientes portadores de Padrão III, o tratamento cirúrgico prevê o recuo de mandíbula associado ao avanço de maxila. Espera-se alterações nos tecidos moles de recobrimento da face como resultado das movimentações ósseas, sendo que, apesar de ser esperado que a movimentação óssea seja acompanhada pelos tecidos moles, não ocorre na proporção de 1:1. A desproporção entre movimentos dos tecidos duros/moles pode ocorrer em virtude do tônus, espessura e aderência dos tecidos moles da face e do tipo de osteotomia utilizada (57).

Num estudo de Lira et al (2012) cujo objetivo foi estudar os resultados de tratamento e a precisão da previsão digital e o atual resultado pós-operatório com o programa Dolphin em indivíduos que apresentam maloclusões classe II. Recorreram a 40 paciente que foram submetidos ao avanço cirúrgico mandibular (grupo 1) e 40 que sofreram uma cirurgia combinada de avanço mandibular e recuo maxilar (grupo 2). Foram obtidas e posteriormente digitalizadas radiografias pré-cirúrgicas e pós-

cirúrgicas com um mínimo de 12 meses. Os cefalogramas preditivos dos dois grupos foram traçados (58).

Os resultados mostraram que de todas as avaliações, o grupo exibiu um menor comprimento mandibular e o grupo 2 uma terça inferior da face mais longo. Em ambos os grupos as intervenções cirúrgicas foram maiores do que previsto inicialmente. Não existiu diferença significativa em ambos os grupos no que respeita *ao overjet, overbite* e medições dos tecidos moles. Em ambos os grupos as cirurgias foram mais extensas do que o planeado. A convexidade facial e a distância do lábio à base do crânio apresentaram valores semelhantes no pós-cirúrgico e no inicialmente previsto (58).

Shirvani et al (2016) num estudo cefalométrico retrospectivo cujo objetivo passava por uma mais precisa estimativa das alterações dos tecidos moles relacionadas com o movimento dentário subjacente e com a simples relação tecidos duros tecidos moles. Recorreram a radiografias de perfil da face de 61 pacientes adultos pelo tratamento ortodôntico em decurso (31 = extração de pré-molar, 31 = sem extração) foram obtidos, examinados e digitalizados antes e imediatamente depois ao fim do tratamento. Foram calculadas medições angulares e lineares dos tecidos duros e moles com recurso ao programa Viewbox 4.0. A precisão das previsões das alterações dos tecidos moles foram comparadas por dois métodos: (1) uso dos índices da adaptação dos tecidos moles às alterações dos tecidos duros (Software Viewbox 4.0), (2) uso passo a passo de um modelo de regressão multivariada para criar equações de previsão das alterações dos tecidos moles ao nível do sulco labial superior, stomion superior, sulco labial inferior, stomion inferior (tudo no plano horizontal). Os resultados mostraram forte relação entre o modelo de regressão múltipla para o lábio superior no grupo de extrações. Mostrou uma relação ligeiramente mais fraca o grupo de não extração (59).

Dentro das limitações do estudo, a técnica de regressão múltipla foi ligeiramente mais precisa que os índices médios preditivos (Viewbox4.0 software) e aparenta ser mais útil na previsão das alterações dos tecidos moles. Como a variabilidade de previsão individual final aparentar ser relativamente elevada, deve ter-se cuidado quando se efetua a previsão das alterações posicionais quer dos tecidos moles quer dos tecidos duros (59).

A previsão cefalométrica digital é adequada para educação e comunicação do paciente. Contudo, esforços são ainda necessários para melhorar a precisão e confiabilidade do programa de previsão e para incluir alterações nas distensão dos tecidos moles e na distensão muscular (55).

O processo de previsão tem vindo a ser simplificado, poupando tempo ao operador e permitindo gerar uma representação do resultado final. As simulações computadorizadas têm tão mais qualidade quanto os algoritmos em eu se baseiam. Esses algoritmos têm melhorado nos anos recente, permitindo ajustes dos índices dos tecidos duros. Em acrescento, a imagem da previsão ajuda no fortalecimento da auto estima e motivação(55).

Embora os movimentos cirúrgicos dos tecidos duros afetem o resultado do perfil, é a resposta final dos tecidos moles que determina a extensão da alteração na aparência que é produzida (60).

#### 4. Resultados

Tabela II – Estruturação cronológica simplificada, dos objetivos e resultados de todos os artigos utilizados na revisão.

| Ano  | Autor       | Objetivo  | Resultados   |
|------|-------------|---|--|
| 1937 | Broadbent   | Definir normas faciais de crianças consideradas normais.  | -  |
| 1952 | Riedel      | Determinar a constância ou variação na relação do maxilar com o crânio e com a mandíbula.   | Pontos A e B apresentam uma constância em relação ao plano oclusal.                                    |
| 1954 | Tweed       | Descrição do Ângulo incisivo Mandibular – Plano de Frankfurt no diagnóstico, plano de tratamento e prognóstico.                                     | -  |
| 1956 | Downs       | Analisar e diferenciar entre um bom e um menos bom perfil dento facial.   | -  |
| 1957 | Ricketts    | (1) Estimativa de crescimento e alteração provocada pelo tratamento; (2) Estudar a estética facial.   | -  |
| 1958 | Burstone    | (1) Medição direta dos tecidos moles; (2) Diferenças no contorno dos tecidos moles.   | Estética facial e estabilidade podem ser ambas alcançadas  |
| 1959 | Subtelny    | Determinar que alterações dos tecidos moles se espera que ocorram como consequência direta da terapia ortodôntica.                                  | Alterações de crescimento no perfil dos tecidos moles expressa-se na região do nariz, queixo e lábios. |
| 1961 | Ricketts    | Rever o objetivo e utilidade dos dados cefalométricos e capacidade de utilização desta técnica no plano de tratamento e no estimar do crescimento.  | Análise cefalométrica é uma ferramenta de excelência para a avaliação ortodôntica.                     |
| 1966 | Merrifield  | Descrever uma linha de perfil facial como uma ajuda na avaliação crítica da estética facial.  | -  |
| 1970 | Peck et al. | Identificar preferências estéticas.   | O público em geral admira um padrão facial mais protrusivo que a normalidade cefalométrica permite.    |
| 1978 | Lines       | Comparar as componentes do perfil facial consideradas desejáveis para homens e mulheres com as normas de perfil facial dos participantes no estudo. | Perfil facial varia com o gênero.  |

|      |                 |   |   |
|------|-----------------|---|---|
| 1981 | Spradley et al. | Avaliar a normal posição anteroposterior de 5 pontos dos tecidos moles abaixo do nariz.   | O uso de uma vertical ao ponto subnasal perpendicular à verdadeira horizontal apresentou o mais pequeno desvio padrão.  |
| 1982 | Roth            | Investigar os fatores que influenciam a avaliação de “Wits” através da análise esquelética e dento alveolar e determinar se esta análise expressa apenas a relação esquelética anteroposterior da mandíbula ou se é influenciada pela dimensão vertical dento-alveolar e esquelética. | O possível erro do método não ficou provado.  |
| 1983 | Holdaway        | (1) Apresentar a análise dos tecidos moles. (2) Demonstrar que o uso exclusivo das análises dos tecidos duros é inadequado.   | Para adolescentes a espessura normal dos tecidos moles no ponto A é de 14 a 16 mm. Como o ponto A é alterado pelo movimento dentário, os tecidos moles seguem esse movimento mantendo a espessura. Quando existe afunilamento no lábio maxilar imediatamente anterior ao incisivo, o tecido fica mais espesso quando se movem os incisivos lingualmente até o tecido se aproximar da espessura no ponto A. Quando o afunilamento labial é eliminado, um aumento do movimento lingual do incisivo faz com que o lábio siga os incisivos num índice de 1:1.<br>Estes conceitos são previsíveis em adolescentes quando a espessura no ponto A esta dentro da normalidade. Algumas exceções: se a espessura de tecido no ponto A é muito fina (9 a 10mm), o lábio pode seguir o incisivo imediatamente e ainda assim mantenha o afunilamento. Se o tecido no ponto A é muito espesso (18 a 20 mm), o lábio pode não seguir o movimento do incisivo. |
| 1984 | McNamara        | Descrever um método de análise cefalométrica.   | -   |
| 1985 | Shaw            | Determinar a influência da aparência dento facial na atratividade social de jovens adultos.   | Jovens adultos com uma aparência dentária foram julgados com maior atratividade social acima de um conjunto de outras características.  |
| 1986 | Bell et al.     | Elucidar acerca das indicações para cirurgia bimaxilar e descrever uma análise clinica e cefalométrica para posterior cirurgia ortognática.   | Importante determinar proporção vertical facial, a proporção anteroposterior facial e a posição incisiva.   |
| 1986 | Park et al.     | Obter índices da relação tecidos moles / tecidos duros após uma genioplastia de recuo para uma previsão cirúrgica mais precisa.   | Os movimentos horizontais dos tecidos moles e duros apresenta correlação significativa com índices de 0,9:1 na  |

|      |                  |   |   |
|------|------------------|---|---|
|      |                  |   | <p>zona do lábio – ponto B; 0,7:1 no Pogonion e 1:1 no Mentó.</p> <p>Os movimentos verticais não se encontram significativamente correlacionados exceto para o ponto B.</p> <p>O recuo do queixo efetuado independentemente da genioplastia com um índice horizontal é de 1,1:1 na região do mento.</p> |
| 1991 | Bass             | Apresentar uma análise dos tecidos moles faciais que permita retirar considerações estéticas da harmonia facial e equilíbrio a ser medido quantitativamente.  | <p>A análise prevê com precisão a posição correta da mandíbula.</p> <p>A posição ideal e angulação dos incisivos maxilares são estabelecidos como objetivos de tratamento, oferecendo uma exposição dentária ótima.</p>   |
| 1993 | Arnett et al.    | Apresentar uma organizada e compreensiva análise clínica facial e discutir as alterações dos tecidos moles associados a tratamentos ortodônticos e cirúrgicos de maloclusões.                                     | Tratamento da oclusão baseado na análise de modelos ou na análise cefalométrica óssea sem avaliar a face não é adequada.  |
| 1995 | Peerlings        | Desenvolver uma escala de medição para quantificar a estética facial.   | A reprodutibilidade da qualificação da estética facial é satisfatória.  |
| 1996 | Forsyth et al.   | Enunciar vantagens da cefalometria por imagem digital sobre a cefalometria tradicional.   | Armazenamento, transmissão e tratamento de imagem, possibilidade de análise cefalométrica automática.   |
| 1997 | Benson et al.    | Investigar a validade e reprodutibilidade do uso da fotografia ou imagem vídeo, comparado com a radiografia para medição do perfil dos tecidos moles da face.   | Digitalizar o perfil dos tecidos moles proveniente de uma imagem vídeo não é um método válido nem reprodutível capaz de substituir radiografias cefalométricas na medição do perfil de tecidos moles.   |
| 2000 | Ishikawa et al.  | Comparar a precisão da previsão da relação bimaxilar pós-pubertal e avaliar a aplicabilidade clínica dos parâmetros de relação bimaxilar.   | O uso conjunto do ângulo ANB e a análise de Wits é recomendado como método clinicamente apropriado na avaliação da relação intermandibular em indivíduos.   |
| 2001 | Mobarak et al.   | Avaliar as alterações a longo prazo no perfil dos tecidos moles após uma cirurgia de recuo mandibular e investigar os fatores que podem influenciar a resposta dos tecidos moles ao reposicionamento esquelético. | A base de dados utilizada no programa de previsão tem de ser ajustada tendo em conta alguns fatores influenciadores de resultado de forma a aumentar a precisão de simulação computadorizada do tratamento.   |
| 2004 | Eckhardt et al.  | Comparar a habilidade de prever com precisão o resultado do tratamento ortognático recorrendo a uma técnica manual e ao programa de computador OPAL, que avalia o perfil dos tecidos moles.                       | A previsão apresenta-se como útil, mas é determinante ter uma certa quantidade de precaução na análise dos resultados preditivos.   |
| 2004 | Negreiros et al. | Estudar as alterações das grandezas cefalométricas utilizadas em cefalometria,  | Grandezas lineares S-N, ENA-ENP, Co-Gn, Go-Gn, e as angulares SNA, ANB, PP.GoGn, 1.PP, IMPA, 1.1, SN.VER e  |



|      |                    |  |   |
|------|--------------------|--|---|
|      |                    | quando a PNC se modifica durante a radiografia de perfil da face, a sua influência no diagnóstico ortodôntico, a sua precisão e reprodutibilidade em radiográficas sucessivas.                                   | HF.VER não apresentaram alterações estatisticamente significativas entre as posições estudadas e entre as séries de radiografias, mas as de SNB, SN.GoGn, FMA, SN.PP, Ângulo Z e Co-Go apresentaram alterações estatisticamente significativas.   |
| 2005 | Johnston et al.    | Investigar a influência da alteração vertical da porção inferior da face nos índices de atratividade pontuados por pessoas comuns.   | Imagens com a porção inferior da face reduzida foram significativamente menos pontuadas como precisando de tratamento que as com a proporção inferior da face aumentada.  |
| 2005 | Kiekens et al.     | Apresentar um novo sistema de qualificação da estética facial em jovens caucasianos.   | O sistema mostrou ser reprodutível. Embora a reprodutibilidade intra-observador seja baixa, o coeficiente de confiabilidade foi excelente.  |
| 2005 | Ming et al.        | Avaliar os resultados da cirurgia bimaxilar em chineses que apresentam maloclusões Classe III e avaliar a correlação entre as alterações nos tecidos moles e tecidos duros.                                      | Existiu normalização das variáveis cefalométricas após a cirurgia. Os movimentos dos tecidos moles e tecidos duros mandibulares mostraram uma forte correlação na direção horizontal e uma correlação moderada na direção vertical. Os movimentos dos tecidos moles e duros maxilares mostram uma moderada a fraca correlação em ambas as direções vertical e horizontal. |
| 2005 | Tatarunaite et al. | Investigar os vários fatores que podem afetar a atratividade facial dos 11 aos 31 anos.  | A atratividade facial não depende de uma característica, o sorriso e a aparência facial jovem fazem a mulher parecer mais atraente, a atratividade facial tende a decrescer ao longo do tempo dos 11 aos 31 anos. O tratamento ortodôntico melhora a aparência dentária, mas isso não torna uma pessoa necessariamente mais atraente a longo prazo.                       |
| 2006 | Gimenez et al.     | Comparar o perfil tegumentar pós-operatório de pacientes Classe II, padrão face longa, submetidos ao tratamento ortodôntico-cirúrgico, com os parâmetros descritos na análise cefalométrica de Legan e Burstone. | Permitiram verificar que 9 das 11 medidas avaliadas encontravam-se estatisticamente diferentes da norma avaliada, contudo, ao se verificar o desvio padrão permitido na norma, os achados deste trabalho situam-se dentro do mesmo, com exceção do ângulo mentocervical   |
| 2006 | Naini et al.       | Revisão da beleza facial e estética e considerar um debate controverso e de longa data no tratamento de pacientes com deformidades dentofaciais.   | Proporção facial; Proporções faciais e proporção dourada; Deformidade facial.   |
| 2007 | Grossi et al.      | Comparar o diagnóstico de grandezas cefalométricas angulares e lineares utilizadas na determinação da posição sagital das bases ósseas, comparando-as com o diagnóstico de medidas lineares                      | Fraca concordância entre os diagnósticos sugeridos pelas medidas esqueléticas e tegumentares, bem como aquele sugerido pelas diferentes medidas esqueléticas, quando comparados entre si.   |

|      |                 |  |   |
|------|-----------------|--|---|
|      |                 | de tecido tegumentar, verificando a concordância.  |   |
| 2007 | Miner et al.    | Demonstrar a utilidade de um novo sistema de imagem para comparar as bases morfométricas de auto percepção do perfil facial de crianças com a percepção dos seus pais e médico.    | Pacientes e pais sobrestimam a capacidade de protrusão da mandíbula no pré-tratamento.<br>Os pais têm uma menor tolerância para alterações nos tecidos moles que as crianças e os clínicos. Pacientes e pais preferem um perfil mais protruído.   |
| 2008 | Kalha           | Estabelecer normas para a população étnica do sul da Índia e compará-los com indivíduos caucasianos.   | Diferenças entre os sexos.<br>O sexo masculino apresentou tecidos moles de maior espessura e um ângulo nasolabial mais agudo, bem como faces mais longas.<br>O sexo feminino apresenta um maior espaço interlabial e maior exposição dos incisivos maxilares.<br>Os indivíduos do Sul da Índia manifestaram um terço médio da face mais profundo e dentições mais protruídas. |
| 2009 | Feres e al.     | Avaliar a concordância entre a análise facial subjetiva, proposta por Capelozza Filho, e a análise cefalométrica de tecidos moles, de Arnett e McLaughlin.                         | Constatou-se, em indivíduos do Padrão I, que os lábios sempre se encontram à frente da LVV e que, apesar de grandes variações do ponto pogonion, o equilíbrio facial mantinha-se.   |
| 2009 | Malkoc et al.   | Obter medições médias do perfil dos tecidos moles faciais a utilizar como guia no tratamento.  | Foi verificado dimorfismo sexual.   |
| 2009 | Uysal et al.    | (1) Estabelecer padrões para a análise cefalométrica dos tecidos moles de Arnett para uma população de jovens adultos Turcos de Anatolian<br>(2) Identificar diferenças de género. | A espessura do lábio inferior foi menor e a espessura do mento maior comparativamente com as normas de Arnett.<br>A maior parte dos valores médios estavam dentro do intervalo da harmonia de Arnett.<br>A espessura dos tecidos moles foi maior e as faces mais compridas no sexo masculino, com exceção da exposição dos incisivos superiores.                              |
| 2010 | Hamanci         | Avaliação das alterações longitudinais no perfil dos tecidos moles em relação à idade e género em indivíduos jovens Turcos de Anatolian.   | Aumentos significativos foram encontrados com a idade em ambos os géneros. No geral, os aumentos foram maiores no sexo masculinos que no sexo feminino. A proeminência nasal aumentou mais que a proeminência do queixo, tendência para perfis faciais convexos.  |
| 2010 | Paiva et al.    | Avaliar dois grupos de indivíduos que apresentam harmonia no perfil facial dos tecidos moles com recurso a radiografia cefalométricas.   | Mulheres com um bom perfil facial não apresentam necessariamente os mesmos valores cefalométricos.<br>A análise facial em conjunto com a análise cefalométrica deve ser efetuada.   |
| 2010 | Tsorovas et al. | Avaliar as características básicas e avançadas de 5 diferentes   | Ambas as características básicas e avançadas mostraram uma boa  |

|      |                     |   |  |
|------|---------------------|---|--|
|      |                     | programas informáticos de análise cefalométrica.  | concordância como as medições obtidas por traçado manual. A análise digital requer menos tempo de trabalho e é confiável.  |
| 2010 | Wu et al.           | Estabelecer normas para a análise oclusal cefalométrica vertical e sagital para crianças Chinesas e compará-las com uma amostra Caucasiana correspondente.  | Foram encontradas diferenças de sexo e étnicas estatisticamente significativas.  |
| 2011 | Donatski            | Avaliar o resultado pós-operatório e as previstas alterações posicionais nos tecidos duros e moles.   | A precisão média apresentou-se elevada. Nos pontos de referência cefalométricos foram encontradas diferenças significativas entre o planeado e o obtido. A variabilidade do resultado previsto nos tecidos duros e moles for elevado.  |
| 2011 | Gu et al.           | Determinar as normas cefalométricas de jovens adultos Chineses com oclusão normal e faces harmoniosas e compará-las com as derivadas de amostras de população Caucasiana.   | Os jovens adultos chineses apresentam menor terço médio da face e mandíbula mais pequena.<br>O lábio superior e inferior apresentavam-se mais protruídos e o perfil facial mais convexo.   |
| 2011 | Hayashida et al.    | Examinar os efeitos da retração dos dentes anteriores e as variáveis do perfil de tecidos moles inicial nas alterações dos lábios superior e inferior em adultos Japoneses.   | Todos os parâmetros aplicados determinam a posição do lábio superior e inferior com mais de 96% de confiança.  |
| 2011 | Hussein et al.      | Avaliar a medição dos tecidos moles para a amostra de população Palestina com oclusão normal pela análise de Holdaway. Verificar a aplicabilidade dos valores de Holdaway e estabelecer os valores caso não se adaptem. | As medições foram semelhantes às de Holdaway.  |
| 2011 | Katalinic           | Determinar se a classe de Angle tem influência na estética facial após tratamento ortodôntico.  | Após o tratamento, os lábios superior e inferior apresentaram-se mais retruídos em pacientes Classe II.  |
| 2011 | Ravindranath et al. | Investigar a confiabilidade de dois programas de imagem - Dolphin Imaging 10 e Vistadent OC – na simulação do resultado da avanço cirúrgico da mandíbula.   | Na previsão do resultado cirúrgico ambos os programas mostraram resultados satisfatórios. Dolphin Imaging 10 and Vistadent OC são confiáveis, apresentam imprecisões na região do lábio inferior.  |
| 2011 | Rocha et al.        | Realizar a análise cefalométrica computadorizada retrospectiva da projeção maxilar e dos seus efeitos sobre os tecidos moles na região anterior da maxila.  | Ocorreu redução significativa da projeção nasal e aumento não significativo da base nasal e do ângulo nasolabial.<br>Os valores do SNA confirmam o avanço da maxila e os valores do SNB o recuo de mandíbula, enquanto que o ANB e o trespasse horizontal tornaram-se positivos. |

|      |                    |  |   |
|------|--------------------|--|---|
| 2012 | Akhoundi et al.    | Examinar e comparar a habilidade e confiabilidade da digitalização com recurso ao programa Dolphin em relação às técnicas manuais.   | A ponta nasal manifestou a menor erro de previsão e maior confiabilidade. A região menos precisa no plano vertical foram a subnasal e o lábio superior, no plano horizontal a região do pogonion e subnasal.  |
| 2012 | De Lira et al.     | Estudar os resultados de tratamento e a precisão da previsão digital e o resultado real pós-operatório com o programa Dolphin em indivíduos que apresentam maloclusões Classe II.                          | A intervenções cirúrgicas provocaram alterações maiores do que inicialmente previsto.   |
| 2012 | Erkan et al        | Comparar o traçado cefalométrico manual com o traçado computadorizado de quatro programas.   | Não foram encontradas diferenças significativas entre o traçado manual e o assistido por computador. As medições obtidas pelos programas de computador são confiáveis.  |
| 2012 | Kolokitha et al.   | Investigar os factos que podem influenciar a precisão da previsão cefalométrica no planeamento da cirurgia ortognática.  | Os fatores que afetam a previsão cefalométrica são os biológicos, o género, raça, espessura dos tecidos moles e a base de dados dos índices da relação entre o movimento dos tecidos duros e as alterações provocadas nos tecidos moles.                      |
| 2012 | Macias Gago et al. | Determinar se as faces consideradas mais bonitas na população jovem exibem os mesmos parâmetros usados por ortodontistas para alcançar resultados de sucesso.  | O sexo feminino tende a maloclusão Classe II com a mandíbula ligeiramente retruída em relação à maxila. O sexo masculino tende a apresentar maloclusão Classe III e perfil reto com o queixo proeminente.   |
| 2012 | Uysal et al.       | Avaliar as diferenças dos tecidos moles entre adultos Turcos e Norte Americanos pela comparação de duas amostras de população com oclusão ideal e faces harmoniosas.                                       | Diferenças foram encontradas entre as duas amostras no que respeita à convexidade facial, posição e altura do lábio superior, posição do lábio inferior proeminência e espessura do queixo. Diferenças étnicas foram encontradas no perfil dos tecidos moles. |
| 2013 | Fadeju et al.      | Determinar e comparar os padrões dos tecidos moles entre 12 e 16 anos de adolescentes Nigeriano, Ganeses e Senegaleses, estabelecer dimorfismos de género e comparar com as normas caucasianas publicadas. | Diferenças foram encontradas em parâmetros, bem como diferenças entre os grupos de população e entre essas populações e as normas publicadas para caucasianos.  |
| 2013 | Prabhakar          | Avaliar e comparar medições obtidas por dois diferentes métodos de traçado de análise dos tecidos moles e avaliar a reprodutividade intra e inter observador.  | Diferenças entre o método dos pontos anatómicos e das linhas tangente. Método dos pontos anatómicos tem maior reprodutividade que o método por linha tangente.  |
| 2013 | Shindoi et al.     | Identificar diferenças de género e estabelecer normas para jovens adultos Japoneses com recurso ao métodos de análise  | Diferenças de género. Japonese têm uma maior projeção da face média.  |

|      |                  | cefalométrica dos tecidos moles proposto por Arnett.  |   |
|------|------------------|---|---|
| 2014 | Bergman et al.   | Estudar alterações longitudinais em 19 traços cefalométricos dos tecidos moles de acordo com a análise dos tecidos moles de Bergman.  | (1) Traços que aumentaram com o crescimento; (2) Traços que diminuíram com o crescimento e (3) traços que se mantiveram constantes  |
| 2014 | Harshitha et al. | Determinar a relação entre as alterações dos tecidos moles e tecidos duros após uma osteotomia segmental anterior e avaliar essas alterações com recurso a fotometria e cefalometria.   | Análises revelaram alterações nos parâmetros dos tecidos moles e duros. As alterações não foram uniformes para todos os parâmetros. A protrusão do lábio superior e do incisivo superior mostrou uma alteração mais acentuada enquanto que a inclinação da ponta nasal mostrou pouca alteração. O ângulo mento labial não mostrou qualquer alteração. |
| 2014 | Ribeiro et al.   | Medir com recurso a análise cefalométrica as alterações nos tecidos moles do lábio superior, inferior e região do queixo face a modificações nos tecidos duros provocadas por cirurgias ortognática de avanço maxilar.  | Forte correlação demonstrada na análise horizontal entre o ponto A e o ponto A' no avanço da maxila (0.859%-1%).  |
| 2015 | Gupta et al.     | Determinar normas dos tecidos moles para a população do Norte Indiano com base na percepção comum de estética facial e testar a hipótese que existem diferenças cefalométricas entre a população do Norte da Índia e a população caucasiana Americana.  | A maioria das medições foram semelhantes às descritas para caucasianos Americanos. Algumas diferenças foram reportadas a proeminência nasal, espessura do lábio superior.   |
| 2015 | Joshi et al.     | (1)Estudar o uso das análises dos tecidos moles de Steiner, Ricketts, Burstone, Sushner and Holdway de forma a desenvolver normas cefalométricas dos tecidos moles para a população adulta do Nordeste Chinês.<br>(2)Comparar a posição labial sagital em diferentes maloclusões esqueléticas.<br>(3)Comparar a posição sagital labial nos adultos do Nordeste Chinês com outras populações reportadas. | Foram encontradas diferenças significativas na posição sagital labial nas diferentes maloclusões esqueléticas.  |
| 2015 | Isiekwe et al.   | Estabelecer valores norma para a proeminência nasal de adultos Nigerianos usando a análise cefalométrica dos tecidos moles proposta por Holdaway.   | O valor médio registado para a proeminência nasal não registou diferenças significativas no que se refere ao género e a idade.  |
| 2015 | Khan et al.      | Analisar os tecidos moles faciais de indivíduos com Classe I  | Os lábios superiores e inferiores apresentavam-se ligeiramente  |

|      |                   |  |  |
|------|-------------------|--|--|
|      |                   | esquelética com um perfil facial esteticamente satisfatório recorrendo aos três paramentos mais importantes: ângulo nasolabial, Linha E e Linha S.                                       | protruídos em relação às normas de referência da linha E de Ricketts. Ambos os lábios apresentavam-se perto das normas da Linha S proposta por Steiner.  |
| 2016 | Marianetti et al. | Validar uma nova análise estética e estabelecer a posição sagital da maxila num grupo de referência ideal.   | Da descrição estatística comparativa dos valores dos pacientes antes e após a cirurgia ortognática com os valores de referência foi observado que todos os parâmetros considerados estavam muito próximos dos da população ideal.  |
| 2016 | Shirvani et al.   | Estudo cefalométrico retrospectivo que visa desenvolver uma estimativa mais precisa das alterações dos tecidos moles em relação com o movimento dentário e dos tecidos duros subjacente. | Com os modelos de regressão foi possível explicar 92% e 91% das variações de resposta dos tecidos moles para a retração dos lábios superior e inferior.<br>A previsão das alterações dos tecidos moles pode ser efetuada com o recurso a uma análise de regressão multivariável. Método mais preciso que o recurso a ratios simples (Programa Viewbox 4.0 software). |
| 2016 | Stefanovic et al. | Avaliar a validade e confiabilidade da previsão computadorizada do resultado de cirurgia ortognática efetuado pelo programa Nemotec Dental Studio NX 2005.                               | Diferenças significativas entre o pós-tratamento e os valores preditivos em relação ao lábio inferior e à posição do sulco mento labial.   |

## 5. SOFTWARE - FACE2CEPH – VER O FUTURO HOJE

### 5.1. INTRODUÇÃO

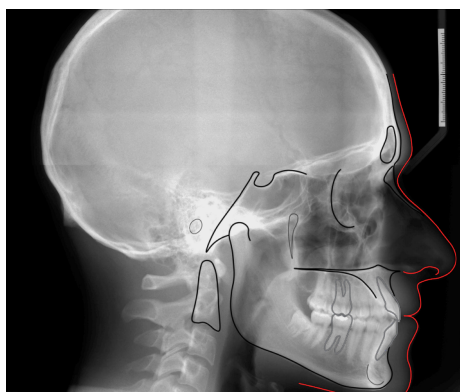
A presente revisão da literatura foi realizada com o objetivo de desenvolver programa de análise cefalométrica para telemóvel, designado Face2Ceph. A utilizar como ferramenta auxiliar de diagnóstico e previsão cefalométrica de forma a integrar num plano de tratamento ortodôntico / ortognático.

O público alvo passaria não só pelos especialistas em ortodontia, mas também qualquer médico dentista, permitindo referenciar casos ortodônticos / ortognáticos de forma mais eficiente num ambiente clínico multidisciplinar.

O conceito clássico de telemóvel está cada vez mais ultrapassado tendo passado de uma simples ferramenta de comunicação para uma ferramenta de comunicação, trabalho e lazer.

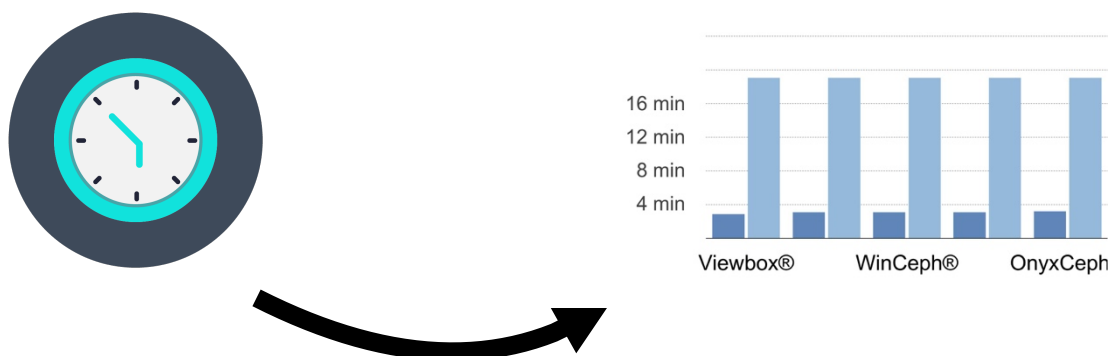
Os analistas afirmam existir um número total de telemóveis ativos aproximadamente igual ao número de habitantes do nosso planeta e com tendência para aumentar, a medicina apresenta um carácter cada vez mais informatizado.

Na prática clínica diária de um Ortodontista, a avaliação cefalométrica do doente com recurso à radiografia de perfil da face é uma valiosa ferramenta no processo de diagnóstico e previsão a incluir em qualquer plano de tratamento ortodôntico ou ortodôntico-ortognático.



**Figura 5:** Radiografia de perfil da face.

Uma avaliação cefalométrica analógica, levada a cabo por um ortodontista experiente, tem um tempo de execução seis vezes superior a uma avaliação cefalométrica digital, aumentando com isto o tempo dispendido pelo médico (61).



**Figura 6:** Comparação temporal entre métodos de análise cefalométrica analógico e digital

## 5.2. OBJETIVO

O objetivo da corrente investigação é de produzir um programa de cefalometria para telemóveis, sistemas operativos iOS e Android, o Face2Ceph.

### 5.3. DESCRIÇÃO

O conceito de telemóvel tem sofrido um processo evolutivo desde um simples ferramenta de comunicação para uma ferramenta de comunicação, lazer e trabalho. Desenvolver um produto informático intuitivo capaz de efetuar diagnóstico e previsão cefalométrica, a incluir num determinado plano de tratamento personalizado, a ser utilizado não só pelos especialistas ortodontistas, mas também para qualquer médico dentista generalista.



**Figura 7:** Logótipo do Software de cefalometria para dispositivos móveis - Face2Ceph.

A primeira etapa passa por definir um bom projeto de negocio. De forma a simplificar a definição do projeto utilizamos 3 pontos essenciais: ideias, problemas e soluções. A ideia consiste na produção de um software de cefalometria para telemóveis. Os problemas a combater com a introdução desta ideia prendem-se sobretudo com o tempo de trabalho despendido por parte do clínico durante a realização das análises, referenciar potenciais casos clínicos, arquivo e documentação de toda a informação cefalométrica dos pacientes, aceitação e colaboração do paciente em relação ao plano de tratamento, partilha de informação cefalométrica de pacientes entre clínicos (62).

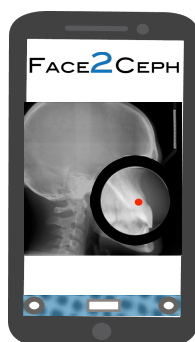
A solução Face2Ceph com as suas análises disponíveis:

Tweed (9), Steiner, Downs (35), Ricketts (63), Wits, (64), Holdaway (7), Coimbra.

As suas capacidades incluem:

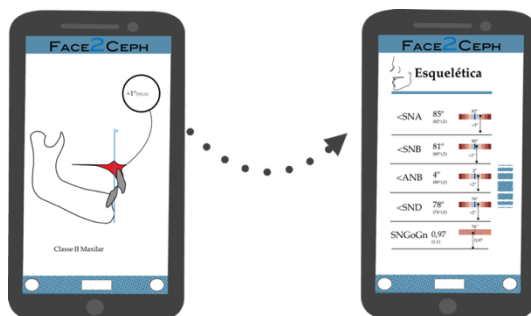
- Utilização de uma interface intuitiva;
- Criação de uma base de dados sólida de pacientes por ortodontista num servidor externo(62);
- Marcação dos pontos cefalométricos com recurso uma lupa (62);





**Figura 8:** Radiografia de perfil da face.

- Apresentação dos resultados em duas camadas, uma baseada num conceito inovador que permite um diagnóstico inicial de catalogação esquemática do paciente em Classe I, II ou III (tendo em conta a sua origem) e uma segunda camada com resultados integrais e um esquema colorido representativo do desvio em cada variável de forma a tornar o diagnóstico mais intuitivo e rápido.



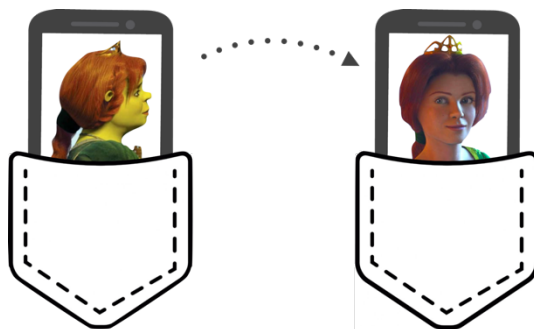
**Figura 9:** Apresentação dos resultados da análise.

- Tratamento de imagem com alteração de contraste, brilho ou relevo durante a marcação dos pontos (62);

- Traçado automático das estruturas cefalométricas ao longo da marcação dos pontos cefalométricos pré-definidos;

- O software estará disponível para Android e IOS e de forma a não sobrecarregar o dispositivo móvel, foi definido um funcionamento baseado numa nuvem de armazenamento.

- A previsão de resultados é uma ferramenta que também integrará o programa, uma vez que os ortodontistas são frequentemente questionados sobre as possíveis alterações faciais criadas por um determinado plano de tratamento, e pode existir uma contribuição positiva na partilha destas previsões com os doentes para aumentar a sua compreensão e adesão ao plano de tratamento e aumentar a sua compliance ao longo do mesmo (51).



**Figura 10:** Previsão do resultado ideal.

Para concluir, podemos afirmar que há claros benefícios associados à tecnologia digital de imagem, análise e previsão na área da comunicação com o doente, e esta é uma ferramenta que facilita também a comunicação e discussão de casos entre colegas (55).

## 6. Discussão

A estética facial e a sua subjetividade é uma meta e um desafio para qualquer ortodontista e cirurgião ortognático. Alcançar um resultado estético aceitável apresenta-se com elevado grau de dificuldade na prática clínica, pela interdependência dos mais diversos fatores físicos e psicossociais.

Khan et al (2015), deixa claro que para alcançar altos níveis de satisfação dos pacientes após tratamento ortodôntico, reconhecimento apropriado dos defeitos da estética dentaria e facial no inicio do tratamento é essencial. (47).

Enquanto se executa um diagnóstico e um apropriado plano de tratamento, a avaliação dos tecidos duros e moles é indispensável para se alcançar a desejada harmonia facial. A aparência facial e a sua apreciação é subjetiva, varia com a idade, gênero, cultura e etnia. Existem vários parâmetros para a análise dos tecidos moles que oferecem ao ortodontista uma ferramenta importante na determinação da estética facial: ângulo nasolabial, linha E e linha S. O ângulo nasolabial é um dos parâmetros mais importantes que melhor representa o perfil dos tecidos moles do maxilar superior (47).

O uso de planos de referência arbitrários na análise esquelética, como o plano horizontal de Frankfurt e o plano sela-nasion, para avaliar a posição maxilar e mandibular pode também levar a algumas imprecisões porque este planos de referências podem apresentar variações (56).

Paiva et al (2010) afirma que a harmonia facial não apresenta obrigatoriamente uma correlação com a concretização de objetivos cefalométricos. Um perfil facial com uma boa aparência não coincide necessariamente com valores cefalométricos. A análise facial deve ser tida com a maior referência no plano de tratamentos ortodônticos junta com a análise cefalométrica, de forma o mais personalizada possível (41).

Tatarunite et al (2005) defendia no seu estudo que existe uma correlação significativa entre o tratamento ortodôntico e a atração facial (65).

Miner et al (2007) Os pacientes esperam resultados determinados pelas regras sociais e culturais de beleza do seu grupo de referência e da sociedade em geral (38).

Macías Gago et al (2012) afirma que a face mais atrativa preenche as normas cefalométricas e faciais usadas para diagnóstico e plano de tratamento, indivíduos mais atrativos tem uma relação esquelética classe I, tipo meso ou braquiofacial e os lábios dentro da linha estética de Ricketts (39).

A beleza facial apresenta-se em função de um equilíbrio harmonioso entre todas as partes da face, e o nariz desempenha um papel principal pela sua localização exatamente a meio da face. Para além disso, uma avaliação da forma nasal e da sua posição relativa com outras estruturas faciais deve desempenhar uma parte importante na avaliação dos pacientes antes de cirurgia ortognática, rinoplastia ou ortodontia(46). A relação nariz-lábio-queixo é extremamente importante na determinação da estética facial (47).

Kalha et al (2008) defende que os tecidos moles são o fator de maior relevo na determinação do perfil facial final de uma paciente (40).

No que respeita ao obstáculo estético que representa autenticidade populacional, a variabilidade inter-populações e intra-população tem de ser tida em conta em todos os parâmetros de qualquer plano de tratamento.

Gupta et al (2014) reitera a importância de estabelecer normas cefalométricas adaptadas às mais variadas populações, caminhando para a personalização do tratamento ortodôntico / ortognático (30).

Joshi et al (2015) aclara que as variações faciais e as variáveis preditivas diferem entre raças, etnias, populações gêneros, idade, tipo facial e dependem dos tipos de mal oclusão. Importante ressaltar que o nariz, lábios e queixo são os componentes major no perfil dos tecidos moles (48).

A proporcionalidade dos terços médio e inferior da face é determinante para o sucesso do tratamento ortodôntico / ortognático (66).

Algumas alterações morfológicas da face acontecem como resultado da distribuição de tecido adiposo que ocorre com o envelhecimento, a idade e o peso têm de ser considerados quando se planeia uma cirurgia ortognática. O terço médio é um indicador chave para faces jovens, com a sua depleção, projeção e convexidade do contorno, desde a pálpebra inferior até à bochecha. O envelhecimento suaviza as projeções, a gordura atrofia e o osso maxilar sofre remodelações, essas alterações começam após a terceira década de vida. Em acrescento pacientes obesos regra geral apresentam uma aumento das coleções de gordura facial, o que pode resultar em medições imprecisas dos tecidos moles faciais (68).

Num âmbito da cirurgia ortognática, por exemplo uma cirurgia de recuo mandibular provoca uma alteração de 90% nos tecidos moles ao nível do queixo, lábio inferior relacionado com a quantidade de movimento ósseo. A cirurgia no tratamento de deformidades faciais é baseada em movimento esqueléticos do maxilar e da mandíbula. Os movimentos devem ser cuidadosamente planeados porque o mais pequeno deslocamento tem uma influência bastante significativa no resultado estético final. O tratamento cirúrgico baseia-se na análise cefalométrica efetuada em radiografias de perfil da face (69).

Erkan et al (2012) afirma que a análise cefalométrica digital não introduz maior erro nas medições que o traçado manual, desde que a identificação dos pontos de referência seja manual (50).

Com o programa de cefalometria para telemóvel, Face2Ceph, pretende-se aquando do seu desenvolvimento tomar em linha de conta, de acordo com Kolokitha et al (2012), que fatores biológicos, centro de rotação mandibular, variação individual em resposta ao tratamento e outros como gênero, a raça, espessura do tecido mole no pré-operatório as bases de dados dos índices médios dos tecidos moles em relação as alterações e movimento dos tecidos duros influenciam a previsão.

As expectáveis alterações ortodônticas e cirúrgicas têm de ser descritas com precisão, anteriormente ao tratamento com vista a permitir a viabilidade do mesmo, de forma a otimizar a gestão do caso e a aumentar o entendimento e aceitação do paciente ao tratamento recomendado.

Após o programa se encontrar em processo de utilização é importante clarificar, segundo Kolokitha et al (2012), que a previsão é apenas um guia, pode não representar o resultado cirúrgico, mas deve ser sempre implementada (51). Adequada para o processo de educação e comunicação do paciente. Contudo, esforços são ainda necessários para melhorar a precisão e confiabilidade do programa de previsão (55).

Ahmad Akhoundi et al (2012) aclara que as simulações computadorizadas tem tão mais qualidade quanto os algoritmos em eu se baseiam. Esses algoritmos têm melhorado nos anos recente, permitindo ajustes dos índices das relação tecidos moles / tecidos duros (55).

## 7. Conclusão

A cefalometria levou vários anos a ser aprimorada e passou por várias fases para o estabelecer e melhorar a sua metodologia (56).

O conceito de estética facial é de especial importância, uma vez que é um dos atributos sobre o qual se baseiam opiniões e percepções de caráter e competências sociais (47).

O objetivo principal do tratamento ortodôntico / ortognático é melhorar a aparência da face ao invés de colocar as medições cefalométricas dentro dos parâmetros normais. Contudo, em muitos casos, o melhorar da aparência estética ronda as medições cefalométricas próximas do normal, em outros casos, pode não acontecer (56).

A avaliação do perfil dos tecidos moles de pacientes revela maiores diferenças e inconsistências comparado com a avaliação dos tecidos duros. Face à variabilidade da espessura dos tecidos moles bem como a sua inconsistência e instabilidade de reprodutibilidade, alterações de crescimento ou incorreta definição dos pontos de referência. É imperativo usar a metodologia mais precisa aquando de qualquer deste tipo de avaliação (67).

Os tecidos moles que cobrem os dentes e osso são altamente variáveis em espessura e as medições dos tecidos duros podem divergir do contorno facial dos tecidos moles apresentados pelo paciente (56). O perfil dos pacientes pode ser afetado por muito fatores como a espessura tonicidade

dos lábios, espessura do queixo, inclinação dos dentes anteriores e pelo padrão esquelético subjacente (47).

O método manual tem sido longamente utilizado para efetuar o traçado cefalométrico e para obter as medições angulares e lineares necessárias para interpretação. Com o progresso do estudo cefalométrico, novas medições foram apresentadas por diferentes investigadores e a quantidade de informação que se adicionou aos cefalogramas tornou-se bastante extensa (56).

Hoje em dia todos os ortodontistas admitem que o sucesso do tratamento ortodôntico manifesta uma estreita relação com alterações favoráveis nos tecidos moles faciais. Medições e observações clínicas dos tecidos moles requer uma atenção especial para com as variações individuais (70).

Para alcançar níveis elevados de satisfação do paciente após qualquer tratamento ortodôntico, requer-se um correto reconhecimento dos defeitos dentários e de estética facial no início do tratamento. De forma a identificar esses defeitos, os ortodontistas têm de possuir um conhecimento das normas estética apropriadas. É importante ter sempre em mente que as normas desenvolvidas para cada a população devem ser usadas como referências em vez de as considerarmos valores absolutos devido a fatores que podem contribuir para variações faciais, como: idade, gênero, etnia e tipo facial (47).

Destacar que na ortodontia moderna, uma avaliação aprofundada dos tecidos moles detém não só um importante significado no diagnóstico ortodôntico e no plano de tratamento mas também na determinação do resultado e estabilidade do mesmo (47).

## 8. AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Francisco do Vale, por todo o apoio, disponibilidade, confiança, dedicação, rigor e conhecimentos que me transmitiu na orientação deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Professor Doutor Francisco Caramelo, por toda a ajuda, incentivo, disponibilidade e cooperação ao longo da realização desta investigação.

Aos meus Pais, pelo orgulho, apoio incondicional e valores que me transmitiram ao longo da vida. Aos meus avós que sempre olharam por mim toda a minha vida. A toda a minha família pela amizade e confiança que depositaram em mim.

À Mélodi Guedes, minha amiga e binómia, pelo companheirismo e principalmente por nunca ter desistido de mim ao longo destes anos.

Aos meus colegas e professores, por todos os valores e conhecimentos que me transmitiram ao longo destes 5 anos.

Aos meus amigos pela amizade infinita e por estarem ao meu lado em muitos momentos da minha vida.

## BIBLIOGRAFIA

1. Hussein E, Khateeb S Al, Watted N, Aksoy A, Acar A, Mowais MA. Evaluation of facial soft tissue parameters for Palestinians using Holdaway analysis. Saudi Dent J [Internet]. King Saud University; 2011;23(4):191–5. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905211000484>
2. Peck H, Peck S. A concept of facial esthetics. Angle Orthodontist. 1970. p. 284–318.
3. Feres R, Vasconcelos MHF. Estudo comparativo entre a Análise Facial Subjetiva e a Análise Cefalométrica de Tecidos Moles no diagnóstico ortodôntico. Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial [Internet]. 2009;14(2):81–8. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192009000200010&lng=pt&nrm=iso&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192009000200010&lng=pt&nrm=iso&tling=pt)
4. Broadbent H. The Face of the Normal Child. Angle Orthodontics. 1937. p. 183–208.
5. Benson PE, Richmond S. A critical appraisal of measurement of the soft tissue outline using photographs and video. Eur J Orthod. 1997;19(4):397–409.
6. Burstone CJ. Integumental Contour and Extension Patterns. Angle Orthod. 1958. p. 1–25.
7. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. Am J Orthod. 1983;84(1):1–28.
8. Grossi VCC, Mazzeiro ÊT, Siqueira VCV De. Estudo comparativo entre avaliações esqueléticas e do perfil tegumentar utilizadas no diagnóstico ortodôntico sagital. Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial. 2007;12:107–16.
9. Tweed C. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis\* [Internet]. The Angle Orthodontist. 1954. p. 121–69. Available from: [http://www.angle.org/doi/abs/10.1043/0003-3219\(1954\)024<0121:TFIAFI>2.0.CO;2](http://www.angle.org/doi/abs/10.1043/0003-3219(1954)024<0121:TFIAFI>2.0.CO;2)
10. Ricketts R. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth [Internet]. The Angle Orthodontist. 1957. p. 14–37. Available from: [http://www.angle.org/doi/abs/10.1043/0003-3219\(1957\)027<0014:PTOTBO>2.0.CO;2?mobileUi=0](http://www.angle.org/doi/abs/10.1043/0003-3219(1957)027<0014:PTOTBO>2.0.CO;2?mobileUi=0)
11. Roth R. The “Wits” appraisal - its skeletal and dento-alveolar background. Eur J Orthod [Internet]. 1982;4(1):21–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6950901>
12. Riedel R. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod. 1952. p. 142–5.
13. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S. Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: Postpubertal prediction accuracy and interchangeability. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2000;117(6):714–20. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540600701818>
14. Arnett GW, Bergman RT. American Journal of ORTHODONTICS Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning . Part I. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1993;103(4):299–312.
15. Negreiros PE, Célia V, De V. O efeito da alteração da posição natural da cabeça ( PNC ) sobre as medidas cefalométricas \*. 2004;59–76.
16. Eckhardt CE, Cunningham SJ. How predictable is orthognathic surgery? Eur J Orthod. 2004;26(3):303–9.
17. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. Am J Orthod. 1966;52:804–22.
18. Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. Am J Orthod. 1981;79(3):316–25.
19. Bass NM. The aesthetic analysis of the face. Eur J Orthod. 1991;13(5):343–50.
20. Gimenez CMM, Bertoz F, Gabrielli MAC, Pereira-Filho VA, Garcia I, Magro Filho O. Avaliação cefalométrica do perfil mole de pacientes face longa submetidos à cirurgia ortognática: estudo retrospectivo. R Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006;11(6):91–103.
21. Hayashida H, Ioi H, Nakata S, Takahashi I, Counts AL. Effects of retraction of anterior teeth and initial soft tissue variables on lip changes in Japanese adults. Eur J Orthod. 2011;33(4):419–26.

22. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod.* 1959;45(7):481–507.
23. Bell WH, Jacobs JD, Quefada JG. Simultaneous repositioning of the maxilla, mandible, and chin Treatment planning and analysis of soft tissues. *Am J Orthod.* 1986;89(1):28–50.
24. Park YC, Burstone CJ. Soft-tissue profile-fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1986;90(1):52–62.
25. Wu JYC, H??gg U, Pancherz H, Wong RWK, McGrath C. Sagittal and vertical occlusal cephalometric analyses of Pancherz: Norms for Chinese children. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;137(6):816–24.
26. Uysal T, Yagci A, Basciftci FA, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *Eur J Orthod.* 2009;31(4):449–56.
27. Uysal T, Baysal A, Yagci A, Sigler LM, McNamara JA. Ethnic differences in the soft tissue profiles of Turkish and European-American young adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Eur J Orthod.* 2012;34(3):296–301.
28. Johnston DJ, Hunt O, Johnston CD, Burden DJ, Stevenson M, Hepper P. The influence of lower face vertical proportion on facial attractiveness. *Eur J Orthod.* 2005;27(4):349–54.
29. Naini FB, Moss JP, Gill DS. The enigma of facial beauty: Esthetics, proportions, deformity, and controversy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;130(3):277–82.
30. Gupta A, Garg J, Anand N, Hegde M, Parashar S. Establishment of soft tissue norms for the north Indian population based on laymen perception. *J Maxillofac Oral Surg [Internet].* 2014;13(1):22–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24644392>
31. Malkoc S, Demir A, Uysal T, Canbuldu N. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile of Turkish adults. *Eur J Orthod.* 2009;31(2):174–9.
32. Lines PA, Lines RR, Lines CA. Profilemetrics and facial esthetics. *Am J Orthod.* 1978;73(6):648–57.
33. Morris MS. A cephalometric evaluation of fifty seven consecutive cases treated by Dr. Charles Tweed.
34. Peerlings RH, Kuijpers-Jagtman a M, Hoeksma JB. A photographic scale to measure facial aesthetics. *Eur J Orthod.* 1995;17(2):101–9.
35. Downs WB. Analysis of the Dentofacial Profile. *The Angle Orthodontist.* 1956. p. 191–212.
36. Shaw WC, Rees G, Dawe M, Charles CR. The influence of dentofacial appearance on the social attractiveness of young adults. *Am J Orthod.* 1985;87(1):21–6.
37. Kiekens RMA, Maltha JC, Van 'T Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM. A measuring system for facial aesthetics in Caucasian adolescents: Reproducibility and validity. *Eur J Orthod.* 2005;27(6):579–84.
38. Miner RM, Anderson NK, Evans CA, Giddon DB. The perception of children's computer-imaged facial profiles by patients, mothers and clinicians. *Angle Orthod.* 2007;77(6):1034–9.
39. Macías Gago AB, Romero Maroto M, Crego A. The perception of facial aesthetics in a young Spanish population. *Eur J Orthod [Internet].* 2012 Jun [cited 2016 Jan 27];34(3):335–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21447783>
40. Kalha AS, Latif A, Govardhan SN. Soft-tissue cephalometric norms in a South Indian ethnic population. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;133(6):876–81.
41. Paiva JB De, Attizzani MF, Miasiro Júnior H, Rino Neto J. Facial harmony in orthodontic diagnosis and planning. *Braz Oral Res [Internet].* 2010;24(1):52–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20339714>
42. Bergman RT, Waschak J, Borzabadi-Farahani A, Murphy NC. Longitudinal study of cephalometric soft tissue profile traits between the ages of 6 and 18 years. *Angle Orthod.* 2014;84(1):48–55.
43. Fadeju AD, Otuyemi OD, Ngom PI, Newman-Nartey M. Astudy of cephalometric soft tissue profile among adolescents from the three West African countries of Nigeria, Ghana and Senegal. *J Orthod [Internet].* 2013;40(1):53–61. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84876805130&partnerID=40&md5=55d8d6f4adfb594004011f68eed2a7d9>
44. Gu Y, McNamara J a., Sigler LM, Baccetti T. Comparison of craniofacial characteristics of typical Chinese and Caucasian young adults. *Eur J Orthod.* 2011;33(2):205–11.
45. Hamamci N, Arslan SG, Sahin S. Longitudinal profile changes in an Anatolian Turkish population. *Eur J Orthod [Internet].* 2010;32(September 2009):199–206. Available from:

- <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=med5&AN=19748924> <http://digitaal.uba.uva.nl:9003/uva-linker?sid=OVID:medline&id=pmid:19748924&id=doi:10.1093/ejo/cjp086&issn=0141-5387&isbn=&volume=32&issue=2&spage=199&pages=199-206>
46. Isiekwe GI, Utomi IL, Sanu OO. Holdaway ' s analysis of the nose prominence of an adult Nigerian population. 2015;18(4).
  47. Khan SQ, Ashraf B, Abbas IG, Mahmood S. Soft tissue analysis of aesthetically pleasing faces 1. 2015;35(3).
  48. Joshi M, Wu LP, Maharjan S, Regmi MR. Sagittal lip positions in different skeletal malocclusions: a cephalometric analysis. *Prog Orthod [Internet]*. ???; 2015;16:77. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4416099&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  49. Harshitha KR, Srinath N, Christopher S, Nanda Kumar H. Evaluation of soft and hard tissue changes after anterior segmental osteotomy. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(9):ZC07–10.
  50. Erkan M, Gurel HG, Nur M, Demirel B. Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *Eur J Orthod*. 2012;34(3):318–21.
  51. Kolokitha O-E, Chatzistavrou E. Review. Factors influencing the accuracy of cephalometric prediction of soft tissue profile changes following orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg [Internet]*. 2012;11(1):82–90. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3319820&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  52. Ming TC. B. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese class III patients. *Angle Orthod [Internet]*. 2005;75(6):959–63. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-31144451324&partnerID=40&md5=4e6ae923cef6793bc5de12bb22920783>
  53. Mobarak KA, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Factors Influencing the Predictability of Soft Tissue Profile Changes Following Mandibular Setback Surgery. *Angle Orthod*. 2001;71(3):216–27.
  54. Stefanović N, Glisić B, Sćepan I. Reliability of computerized cephalometric outcome predictions of mandibular set-back surgery. *Srp Arh Celok Lek [Internet]*. Jan [cited 2016 Jan 27];139(3-4):138–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21618862>
  55. Ahmad Akhoundi MS, Shirani G, Arshad M, Heidar H, Sodagar A. Comparison of an imaging software and manual prediction of soft tissue changes after orthognathic surgery. *J Dent (Tehran) [Internet]*. 2012;9(3):178–87. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3484821&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  56. Ribeiro HT, Faria AC, Terreri AL, De Mello-Filho FV. A cephalometric analysis for evaluation of changes in soft tissues in the regions of the upper and lower lips and chin due to orthognathic maxillary advancement surgery. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014;18(1):57–62.
  57. Rocha JF, Ribeiro ED, Yassutaka R, Yaedú F, Ana ES, Gonçalves ES. Estudo cefalométrico computadorizado da projeção maxilar e seus efeitos sobre os tecidos moles sobrejacentes após a cirurgia ortognática. 2011;10(3):100–6.
  58. De Lira ADLS, De Moura WL, De Barros Vieira JM, Nojima MG, Nojima LI. Surgical prediction of skeletal and soft tissue changes in class III treatment. *J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. Elsevier Ltd; 2012;70(4):198–203. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2012.07.009>
  59. Shirvani A, Sadeghian S, Abbasi S. Prediction of lip response to orthodontic treatment using a multivariable regression model. *Dent Res J (Isfahan) [Internet]*. 2016;13(1):38–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26962314> \n <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4770468>
  60. Ravindranath S, Krishnaswamy NR, Sundaram V. Comparison of two imaging programs in predicting the soft tissue changes with mandibular advancement surgery. *Orthodontics (Chic) [Internet]*. 2011;12(4):354–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22299108>
  61. Tsorovas G, Linder-Aronson Karsten A. A comparison of hand-tracing and cephalometric analysis computer programs with and without advanced features - Accuracy and time demands. *Eur J Orthod*. 2010;32(6):721–8.



62. Forsyth D., MSc,FDS Mo, W.C Shaw, PhD, MScD, FDS, DDO Do, S.Richmond, PhD, MScD, FDS Do. Digital imaging of cephalometric radiography, part1 : advantages and limitations of digital imaging. 1996.
63. Ricketts RM. Cephalometric Analysis And Synthesis. The Angle Orthodontist. 1961. p. 141–56.
64. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod. 1984;86(6):449–69.
65. Tatarunaite E, Playle R, Hood K, Shaw W, Richmond S. Facial attractiveness: A longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2005;127(6):676–82.
66. Shindoi JM, Matsumoto Y, Sato Y, Ono T, Harada K. Soft tissue cephalometric norms for orthognathic and cosmetic surgery. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2013 Jan [cited 2016 Jan 27];71(1):e24–30. Available from:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239112012244>
67. Prabhakar M. of Dental Sciences. 2013;(3):84–7.
68. Shindoi JM, Matsumoto Y, Sato Y, Ono T, Harada K. Soft tissue cephalometric norms for orthognathic and cosmetic surgery. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. Elsevier Inc.; 2013;71(1):e24–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2012.08.015>
69. Marianetti TM, Gasparini G, Midulla G, Grippaudo C, Deli R, Cervelli D, et al. Numbers of Beauty : An Innovative Aesthetic Analysis for Orthognathic Surgery Treatment Planning. 2016;2016:1–7.
70. Katalinic EB. A STATISTICAL STUDY REGARDING ESTHETIC LINE CHANGES BEFORE AND AFTER ORTHODONTIC TREATMENT. 2011;22(1):1519–21.