



Lígia Andreia Oliveira Ferreira de Moura

**Inclinação do Incisivo Inferior Relativamente ao Plano Mandibular como
Factor de Estabilidade Pós-tratamento Ortodôntico**

Porto, 2011

ORIENTADOR

Professora Doutora Maria Cristina Figueiredo Pollmann
Professora Associada na Faculdade de Medicina Dentária da
Universidade do Porto

CO-ORIENTADOR

Mestre Cláudia Leitão

Assistente Convidada na Faculdade de Medicina Dentária da

Universidade do Porto

Lígia Andreia Oliveira Ferreira de Moura

Licenciada em Medicina Dentária no Instituto Superior de Ciências da

Saúde – Norte

Aos meus pais

Ao meu irmão

À minha avó

Ao Pedro

Ao Professor Doutor Afonso Pinhão Ferreira

**À Faculdade de Medicina Dentária
da Universidade do Porto**

“Sem sonhos, a vida é uma manhã sem orvalho, um céu sem estrelas, um oceano sem ondas, uma vida sem aventuras, uma existência sem sentido.”

Augusto Cury

Agradecimentos

Este trabalho não teria sido realizado sem a ajuda preciosa das seguintes pessoas, a quem, desde já, agradeço o apoio prestado:

A Professora Doutora Maria Cristina Pollmann, Orientadora, pelo seu inesgotável apoio científico, dedicação e disponibilidade incondicional.

A Mestre Cláudia Leitão, Co-orientadora, pela sua preciosa colaboração na revisão da tese e pela sua incansável disponibilidade.

O Professor Doutor Afonso Pinhão Ferreira, pela forma incansável como me tem apoiado e incentivado durante estes anos. A sua sabedoria, empenho e dedicação à Ortodontia serão sempre um exemplo que nortearão a minha vida profissional.

O Professor Doutor Jorge Dias Lopes, coordenador do Curso de Mestrado, pelo apoio e dedicação prestados.

A colega de curso Dr.^a Daniela Afonso, pela partilha de experiências, conhecimentos e pelo mútuo incentivo nos respectivos trabalhos.

A colega do VII curso de pós-graduação em Ortodontia Dr.^a Ágata Carvalho, pela preciosa ajuda durante a recolha de dados.

Os meus colegas de Curso de Mestrado, pela partilha de experiências, conhecimentos e pelo mútuo incentivo nos respectivos trabalhos.

O Sr. Helder Martins, da empresa de software Nemotec, pela preciosa colaboração no programa informático.

A todos os colegas e amigos, que de forma directa ou indirecta me incentivaram neste projecto.

Palavras-Chave:

Incisivo inferior; Estabilidade; IMPA; Tweed; Contenção.

Key-Words:

Lower Incisor; Stability; IMPA; Tweed; Retention.

ABREVIATURAS

AAO – American Association of Orthodontists.

Ângulo ANB - ângulo formado pelo plano que une os pontos A e Na, e o plano que une os pontos Na e B (vértice em Na).

Ângulo SN-GoGn - ângulo formado pelos planos SN (união dos pontos S e Na) e GoGn (união dos pontos Go e Gn)

Ângulo IMPA - ângulo formado pelos plano mandibular (Go-Me) e grande eixo do incisivo mandibular.

APo – Linha que une o ponto A ao ponto Pogonio.

DDM – Desarmonias dento-maxilares.

EXT MD – Extracção mandibular.

EXT MD +MX – Extracção bimaxilar.

GAP – espaço interlabial em repouso.

Ponto Na - ponto nasion.

Ponto A - ponto subespinal.

Ponto B- ponto supramentoniano.

Ponto Go - ponto gonion.

Ponto Gn - ponto gnation

Ponto Me - ponto mentoniano.

RIL – relação incisivo-labial

TO – Tratamento ortodôntico.

TOCO - Tratamento ortodôntico - cirúrgico – ortognático..

T₀ – Registos pré-tratamento ortodôntico.

T₁ – Registos pós-tratamento ortodôntico.

T₂ – Registos actuais.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. A posição do incisivo inferior.....	5
1.2. A proinclinação do incisivo mandibular e os seus impactos na estética facial e na estabilidade do tratamento ortodôntico.....	11
1.3. O incisivo inferior e periodonto.....	12
1.4. A contenção fixa e a sua influência na estabilidade do IMPA	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1. Amostra	15
2.1.1. Critérios de inclusão	15
2.1.2. Critérios de exclusão	15
2.2. Protocolo de recolha de dados	16
2.2.1. Critérios de exclusão em T2.....	17
2.3. Considerações éticas	17
2.4. Material e método radiográfico.....	18
2.4.1. Equipamento radiográfico.....	18
2.4.2. Método radiográfico.....	18
2.4.3. Método de estudo da telerradiografia de perfil	19
2.5. Análise do erro.....	21
2.5.1. Erros na obtenção da radiografia	22
2.5.2. Erros durante os traçados	23
2.5.3. Erros na medição dos traçados	24
2.6. Aferição do erro	25

2.6.1. Observações	25
3. RESULTADOS	30
3.1. Caracterização da amostra	30
3.2. Variação do IMPA nos 3 tempos (T_0 – IMPA antes do tratamento; T_1 – IMPA no fim do tratamento; T_2 – IMPA actual).....	32
3.3. Influência da contenção na variação do IMPA	33
3.4. Influência da extracção mandibular na variação do IMPA	34
3.5. Influência da extracção bimaxilar na variação do IMPA.....	36
3.6. Influência do padrão de crescimento vertical na variação do IMPA	38
3.7. Influência da classe esquelética na variação do IMPA.....	41
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	43
5. CONCLUSÕES.....	49
6. RESUMO	50
7. SUMMARY	51
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
9. ANEXOS.....	56
9.1. Anexo 1 – Tabelas da análise em SPSS.....	56
9.2. Anexo 2 – Ficha clínica	61
9.3. Anexo 3 – Declaração de consentimento informado.....	62
9.4. Anexo 4 – Dados utilizados para o tratamento estatístico.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Triângulo Facial de Tweed	7
Figura 2: Linha APo.....	8
Figura 3: Compensação incisiva nas Classes III esqueléticas	9
Figura 4: Compensação incisiva nas Classes II esqueléticas	9
Figura 5: Envelopes de discrepância para os incisivos superior e inferior	10
Figura 6: Distribuição do IMPA em T ₀ segundo as observações.....	26
Figura 7: Distribuição do IMPA em T ₁ segundo as observações.....	27
Figura 8: Distribuição do IMPA em T ₂ segundo as observações.....	27
Figura 9: Distribuição do SN-GoGn segundo as observações	28
Figura 10: Distribuição do ANB segundo as observações.....	28
Figura 11: Distribuição dos pacientes segundo o sexo	30
Figura 12: Distribuição dos pacientes segundo a idade	31
Figura 13: Distribuição dos pacientes segundo o tempo decorrido após o final do tratamento	31
Figura 14: Distribuição dos valores médios do IMPA nos 3 tempos e respectivos intervalos de confiança a 95%	32
Figura 15: Gráfico de perfis para a contenção ao longo do tempo	34
Figura 16: Gráfico de perfis para a extração mandibular ao longo do tempo	36
Figura 17: Gráfico de perfis para a extração mandibular e maxilar ao longo do tempo.....	38
Figura 18: Gráfico de perfis para o tipo facial ao longo do tempo	40
Figura 19: Gráfico de perfis para o tipo esquelético ao longo do tempo.....	42

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: Estatísticas descritivas para as variáveis quantitativas segundo as observações.....	25
TABELA 2: Estatísticas sumárias para o IMPA segundo a contenção.....	33
TABELA 3: Estatísticas sumárias para o IMPA segundo a extracção mandibular	35
TABELA 4: Estatísticas sumárias para o IMPA segundo a extracção bimaxilar ...	37
TABELA 5: Estatísticas sumárias para o IMPA segundo o tipo facial	39
TABELA 6: Estatísticas sumárias para o IMPA segundo o tipo esquelético	41

1. INTRODUÇÃO

1.1. A posição do incisivo inferior

A posição do incisivo inferior é relevante tanto no diagnóstico como plano de tratamento e prognóstico ortodônticos, dado o seu impacto na estética facial, na estabilidade e na influência sobre o espaço disponível na arcada mandibular. São muitos os autores que se têm debruçado sobre esta questão e contribuído com alguns dos paradigmas que sustentam o diagnóstico e o plano de tratamento ortodônticos. ⁽¹⁻²⁾

Uma questão que se coloca frequentemente é se poderão os incisivos mandibulares ser movimentados labial ou lingualmente e, mesmo assim, manter-se a estabilidade pós-tratamento ortodôntico.

Sobre este assunto Hixon (1972) concluiu que na maioria dos casos em que as arcadas mandibulares eram sujeitas a expansão sagital anterior, os incisivos inferiores recidivavam, movimentando-se para a sua posição original ou para uma posição ainda mais lingual. Sugeriu que nos casos em que existisse apinhamento na arcada mandibular, o único tratamento do qual poderíamos esperar estabilidade era a extração dentária. ⁽³⁾

Também Weinstein acredita que os dentes estão posicionados num equilíbrio resultante das forças musculares envolventes e como tal os incisivos inferiores deveriam no final do tratamento ortodôntico estar colocados próximo da sua posição original. ⁽²⁾ Miller defende a mesma opinião: se um dos objetivos do tratamento ortodôntico é manter estável o resultado obtido, os dentes deveriam ser posicionados mantendo a forma original da arcada. ⁽⁴⁾

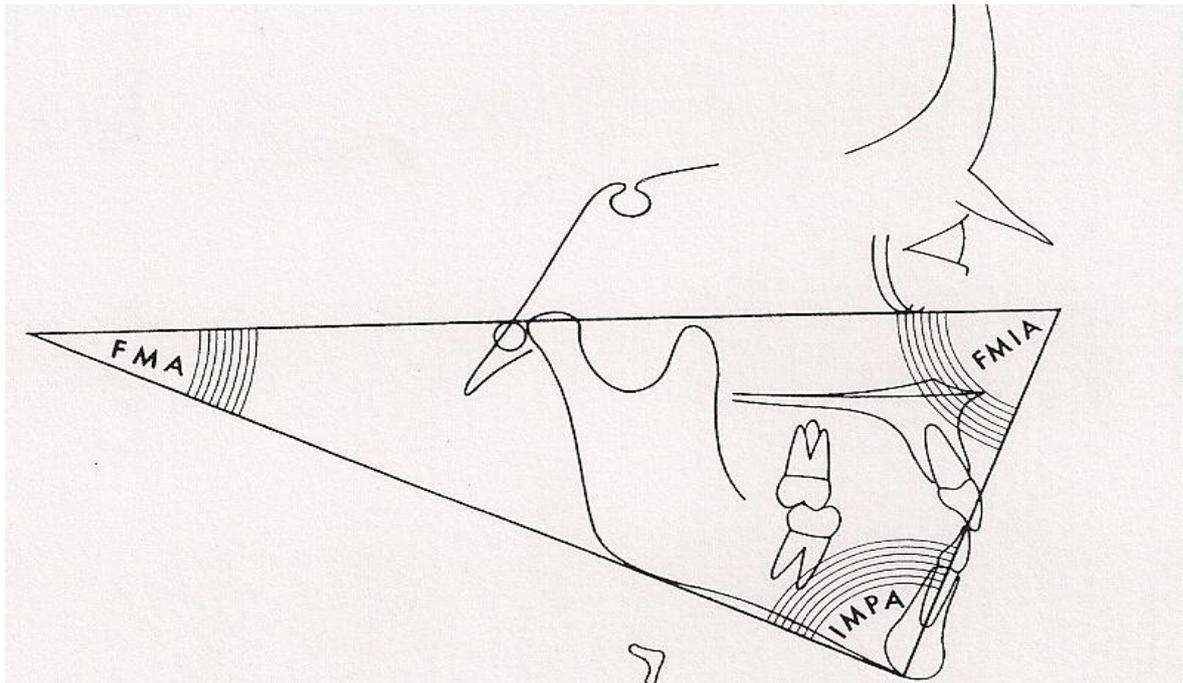
Desde cedo se começaram a estudar linhas de referência para o posicionamento ideal dos incisivos inferiores com o objetivo de obter funcionalidade e estabilidade pós-tratamento ortodôntico.

Já em 1941, Brodie demonstrara que o plano formado pelo bordo inferior da mandíbula quando relacionado com um qualquer ponto craniano fixo e o ângulo gônico quando relacionado com um qualquer plano cefalométrico constante, permaneciam inalterados com o crescimento. Para este autor, o crescimento facial ocorre de tal forma que os planos formados pela base da mandíbula em várias idades a partir dos três meses, são sempre aproximadamente paralelos uns aos outros. ⁽⁵⁾

Uma das primeiras formas de avaliar/classificar a inclinação sagital do incisivo mandibular foi proposta por Margolis em 1943. Através da análise cefalométrica do perfil relacionou a inclinação sagital do incisivo central mandibular com a inclinação do bordo mandibular. ⁽¹⁾ O ângulo formado pela interseção destes dois eixos ficou conhecido por IMPA, sendo um fator de avaliação no triângulo diagnóstico de Tweed (FIG.1).

Baseado na observação radiográfica, Tweed relacionou a posição dos incisivos inferiores dentro da sínfise mandibular, concluindo que, em indivíduos não tratados com oclusão estável e padrão de crescimento relativamente normal, os incisivos inferiores apresentavam uma inclinação média de 90° relativamente ao plano mandibular. De acordo com os seus estudos, nas más oclusões de Classe I e II o valor médio do ângulo é de 90° +/- 5° nos pacientes com crescimento normal. Este valor também é válido para a má oclusão de protrusão bimaxilar e nas más oclusões com insuficiência de crescimento ósseo generalizado, sem alteração da direção/proporção do crescimento dos maxilares. Esta norma não se aplica na verdadeira Classe III ou nas más oclusões com deficiência de crescimento condilar, pois nestes casos o crescimento mandibular está alterado para uma direção mais inferior e posterior. ^(2, 6)

FIGURA 1: TRIÂNGULO FACIAL DE TWEED



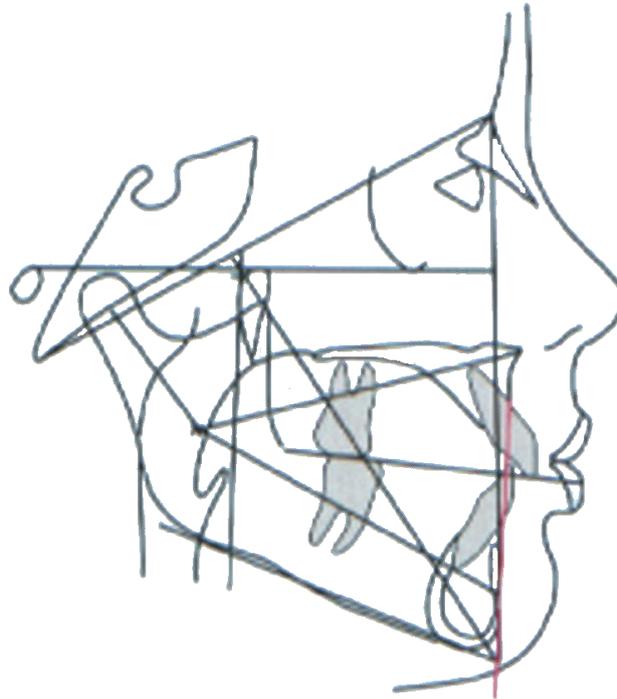
A análise de Tweed inclui três medidas. Está centrada em dois parâmetros críticos: a posição dos incisivos mandibulares (sobre o osso basal) e o ângulo FMA, que representa a dimensão vertical anterior da maxila e da mandíbula.⁽⁷⁾

Para Saad et al.⁽⁸⁾, o IMPA varia de forma inversa com o tipo facial do paciente. À medida que temos um aumento nos padrões verticais, o IMPA diminui e vice-versa.

Ricketts⁽³⁾ propôs normas de diagnóstico usando o plano APo (FIG.2) como guia para o posicionamento antero-posterior dos incisivos mandibulares, após a obtenção da relação esquelética do paciente no final do tratamento.

Raleigh Williams⁽³⁾ defendeu que um dos objetivos dos clínicos para atingir a estética facial e a estabilidade pós-tratamento ortodôntico devia ser colocar o incisivo inferior em cima ou ligeiramente à frente da linha APo.

FIGURA 2: LINHA APo



Relaciona as bases dentárias superior e inferior. Constitui uma das referências mais usadas para determinar a posição dos dentes anteriores em sentido sagital. ⁽⁹⁾

Visto que a função dos incisivos inferiores e superiores é interdependente, assim como os maxilares, é razoável concluir que a posição da maxila não deva ser ignorada quando se planeia o posicionamento dos incisivos inferiores.

Solow⁽³⁾ constatou que a inclinação do incisivo central superior está positivamente relacionada com o comprimento e a posição sagital da mandíbula. Observou também que a inclinação do incisivo central inferior está positivamente relacionada com o comprimento e posição sagital da maxila. Assim sendo, uma macro/promandibulia é compensada pelo aumento do torque palatino da raiz do incisivo central superior. Já uma macro/promaxilia é compensada pela proinclinação dos incisivos inferiores.

A posição final dos incisivos é um problema que se coloca frequentemente nos pacientes portadores de discrepâncias esqueléticas, pois é frequente surgir a dúvida se a compensação dentária é possível ou se o tratamento ortodôntico só será razoável com recurso à cirurgia ortognática. ⁽¹⁰⁻¹¹⁾ Entenda-se por compensação ortodôntica a movimentação dentária efetuada com o objetivo de

camuflar as discrepâncias ósseas. Passa pela movimentação dos dentes relativamente aos maxilares, baseada fundamentalmente na movimentação sagital dos incisivos maxilares e/ou dos incisivos mandibulares para compensar as discrepâncias ósseas subjacentes. Os seus objetivos gerais são obter uma estética dentária e facial satisfatórias, acompanhadas de uma oclusão funcional e esteticamente aceitável.

Na compensação espontânea das Classes II esqueléticas é frequente observar-se uma proinclinação dos incisivos mandibulares e uma retroinclinação dos maxilares ao passo que nas Classes III esqueléticas os movimentos compensatórios são opostos (FIG. 3 e 4).⁽¹²⁾

FIGURA 3: COMPENSAÇÃO DOS INCISIVOS NAS CLASSES III ESQUELÉTICAS

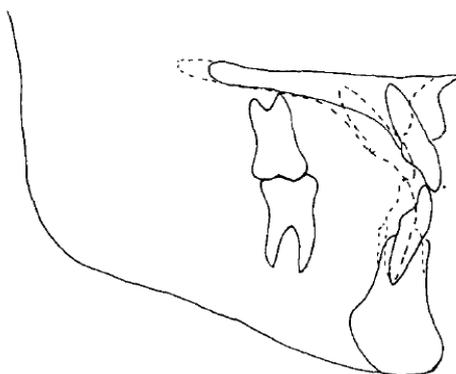
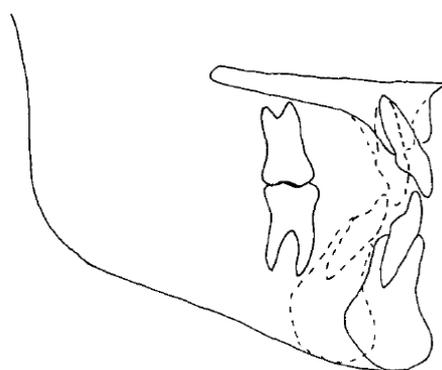
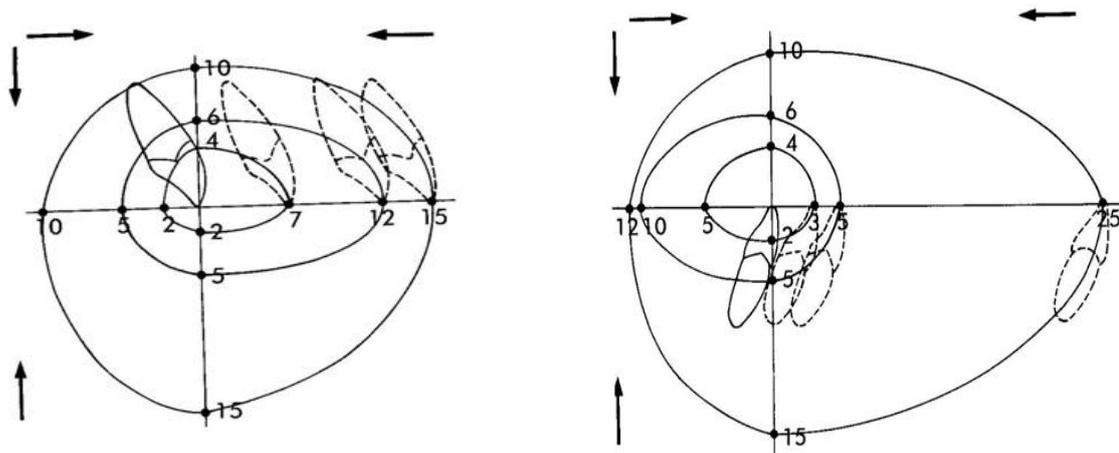


FIGURA 4: COMPENSAÇÃO DOS INCISIVOS NAS CLASSES II ESQUELÉTICAS



Os primeiros autores que tentaram definir os limites da compensação ortodôntica em pacientes com discrepâncias esqueléticas sagitais e verticais foram Proffit e Ackerman (1994), tendo desenvolvido o Envelope de Discrepância, o qual esboça os limites do tecido duro em relação ao deslocamento dentário (FIG.5). Este modelo tem como uma das suas principais referências a posição do incisivo inferior. Contudo, tem como inconveniente não incluir os limites dos tecidos moles, que é um fator determinante na decisão no tratamento ortodôntico ou T.O.C.O. (10, 13)

FIGURA 5: ENVELOPES DE DISCREPÂNCIA PARA OS INCISIVOS SUPERIOR E INFERIOR



O círculo interno define o limite de movimento ortodôntico. O círculo intermediário está relacionado com a possibilidade de movimentação ortodôntica associada à ortopedia dento-facial. O círculo externo demonstra o resultado que pode ser obtido com a associação da movimentação ortodôntica com a cirurgia ortognática. (10) (adaptado a partir de "Ortodontia Contemporânea" – Proffit)

Segundo estes autores, ao avaliarmos a magnitude das sobremordidas vertical e horizontal e a idade do paciente, pela aplicação do diagrama teremos a resposta imediata da possibilidade de tratamento do caso com recurso à ortodontia, ortopedia dento-facial ou à cirurgia ortognática. (10, 13)

1.2. A pró-inclinação do incisivo mandibular e o seu impacto na estética facial e na estabilidade do tratamento ortodôntico

As alterações na posição sagital do incisivo mandibular podem acarretar impactos tanto na estética como na estabilidade do tratamento ortodôntico. ^(1, 14)

Após alguns anos de prática ortodôntica, Tweed em 1937 verificou que os perfis faciais terminavam muito protrusivos e as oclusões muito instáveis, provocando recidivas. Concluiu que, nas desarmonias dento-maxilares (DDM), as extracções dentárias, cuidadosamente planeadas lhe permitiriam melhorar a aparência facial e estabilidade final dos casos. ⁽¹⁵⁻¹⁶⁾

Em termos de estética facial a proinclinação dos incisivos inferiores reflete-se fundamentalmente na profundidade do sulco labiomentoniano e na protrusão do lábio inferior. Saad Asad e col., num estudo realizado a partir de fotografias, modelos e telerradiografias de 74 indivíduos com idades compreendidas entre os 12 e os 30 anos, concluíram que quanto maior fosse a inclinação vestibular do incisivo inferior maior seria a proeminência labial, sendo o inverso também verdadeiro. ⁽⁸⁾ Através da análise destas características sugeriram a necessidade de realização de extrações.

Proffit defendeu a extração dos primeiros prémolares de forma a obter um melhor contorno labial mas também com o objetivo de aumentar a estabilidade pós-tratamento ortodôntico, nomeadamente dos incisivos mandibulares. ^(10, 17)

Estudos mais recentes (1993) indicam no entanto que a extração dentária não é uma garantia de obtenção de estabilidade dos incisivos inferiores pós-tratamento ortodôntico, sendo esperada em apenas 20% dos casos de extrações. ⁽¹⁷⁻¹⁸⁾

Num estudo levado a cabo por Silva e Pollmann (2009) em pacientes de Classe II div. 1 tratados com e sem extrações de prémolares verificou-se um aumento estatisticamente significativo da inclinação dos incisivos inferiores nos casos tratados com tratamento ortodôntico de avanço mandibular relativamente aos pacientes sujeitos a extração de prémolares superiores. Neste grupo de camuflagem observou-se uma diminuição da inclinação dos incisivos inferiores provavelmente para permitir um completo recuo do bloco incisivo superior. No que

diz respeito às repercussões destes tratamentos no lábio inferior, observou-se um aumento da sua espessura nos casos tratados com avanço mandibular quando comparados com os casos tratados com extração de prémolares superiores, apesar de as diferenças não serem estatisticamente significativas. ⁽¹⁹⁾

1.3. O incisivo inferior e o periodonto

A adaptação do periodonto também é importante e motivo de estudo na decisão do deslocamento do incisivo no tratamento ortodôntico. Para além das características próprias do periodonto, nomeadamente a espessura dos seus tecidos, o avanço e a proinclinação do incisivo inferior parecem ser relevantes nas alterações que induzem nos tecidos periodontais.

Quando no início do tratamento ortodôntico o incisivo inferior está protruído, o seu avanço pode provocar redução da cortical óssea vestibular, diminuição da gengiva aderida e recessão gengival. ⁽²⁰⁾

Um estudo de Garret Djeu et al. (2002) em 67 pacientes, para avaliar se a proinclinação dos incisivos centrais mandibulares provocava recessão gengival permitiu-lhes concluir que, na sua amostra, o grau de pró-inclinação dos incisivos centrais mandibulares durante o tratamento não estava correlacionado com a recessão gengival final. ⁽¹³⁾

Num estudo de Delfino Allais e Birte Melsen (2003) em 300 pacientes adultos verificou-se que após o tratamento ortodôntico o valor médio de recessão gengival foi de 0,36 mm e de 0,22 mm no grupo de controlo, não sendo clinicamente relevante a diferença de 0,14 mm. Concluíram que perante a alternativa entre extração dentária e movimento vestibular dos incisivos mandibulares, o presente estudo indica que esta segunda hipótese pode ser uma alternativa válida, na perspetiva dos tecidos periodontais. ⁽²¹⁾

No estudo de Karen Yared et al. (2006), em 37 adultos com incisivos centrais mandibulares proinclinados pelo tratamento ortodôntico concluiu-se no que respeita à retração gengival, que o valor final dos incisivos mandibulares era muito mais

importante do que a quantidade de proinclinação efetuada. A inclinação final (> 95°), associada a uma espessura da margem gengival livre (<0.5 mm), estavam diretamente relacionadas com recessões gengivais mais frequentes e mais graves. (22)

1.4. O incisivo inferior e a contenção

Os ortodontistas há muito observam que os dentes movimentados têm a tendência para retornar às posições iniciais. Em última análise a finalidade da contenção é eliminar esta tendência. (23-24)

Uma definição prática de contenção relacionada com a ortodontia, pode ser: “A manutenção dos dentes em posições ideais estética e funcionalmente após o tratamento ortodôntico”. Os requisitos para a contenção são estabelecidos por ocasião do diagnóstico e planificação do tratamento, dependendo de vários fatores, nomeadamente o tipo de má oclusão e a idade do paciente, etc.

Do ponto de vista técnico, os dispositivos usados para contenção são muito variáveis podendo ser uni ou bimaxilares, fixos, removíveis, englobarem total ou parcialmente as arcadas, recorrendo a uma quantidade quase infindável de materiais.

No que respeita ao tempo de uso dos aparelhos de contenção as opiniões também são diversas. Weinberger (1926), acreditava que uma noite era suficiente. Kingsley (1880) recomendava 3 a 4 meses. (25)

No entanto, o uso da contenção não é consensual entre os ortodontistas. Diferentes filosofias ou escolas de pensamento têm desenvolvido critérios de estabilidade segundo os quais será possível obter estabilidade sem recurso à contenção. Uma destas escolas de pensamento defendida por Grieve e Tweed (2) dizia bastar que os incisivos mandibulares fossem colocados verticalizados sobre o osso basal, para haver estabilidade.

Hawley por sua vez defendia que a contenção era uma solução fácil para esconder os problemas mal corrigidos durante o tratamento ortodôntico. (26)

Relativamente aos incisivos inferiores, um dos dispositivos mais frequentemente usado é a contenção fixa de canino a canino.

Claro que em todo este contexto importa ter a noção de que o próprio conceito de estabilidade também não é universal. E, apesar de atualmente a procura de uma colocação correta do incisivo maxilar e posterior condicionamento do incisivo inferior parecer merecer mais atenção como forma de obter uma oclusão estável e funcional (a qual está associada à atualização das técnicas de ortodontia e cirurgia ortognática assim como à maior relevância atribuída atualmente à estética facial)⁽²⁷⁾, nos critérios da *American Association of Orthodontists* (AAO), o incisivo inferior aparece como um dos fatores a considerar na avaliação da estabilidade de um tratamento ortodôntico.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise comparativa dos valores de IMPA em três tempos diferentes:

- T0- antes de iniciar o tratamento ortodôntico;
- T1- no final do tratamento ortodôntico;
- T2- pelo menos 6 anos após o final do tratamento ortodôntico.

Esta análise visou:

- observar o comportamento do incisivo mandibular;
- relacionar o IMPA com a realização ou não de extrações dentárias;
- relacionar o IMPA com o padrão de crescimento facial vertical;
- relacionar o IMPA com o padrão esquelético sagital.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostra

A amostra foi recolhida numa clínica privada de prática exclusiva da especialidade de ortodontia, a partir de uma seleção aleatória de pacientes cujo tratamento ortodôntico tinha terminado há mais de 6 anos. ^(24, 28)

2.1.1. Critérios de inclusão

- Pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelho fixo superior e inferior.
- Tratamento ortodôntico iniciado com a dentição permanente totalmente colocada, excepto terceiros molares, realizado na adolescência ou jovem adulto.
- Tratamento terminado há mais de 6 anos.
- Pacientes com contenção fixa inferior de 3.3 a 4.3 colada nos caninos, pelo menos durante dois anos após o tratamento ortodôntico.
- Existência, em todas as fichas clínicas de telerradiografias faciais em incidência de perfil do início e do fim do tratamento ortodôntico.

2.1.2. Critérios de exclusão

- Portadores de patologias crónicas locais ou sistémicas que levem a alterações ósseas e/ou metabólicas (como por exemplo: doença periodontal ativa).
- Casos com indicação para cirurgia ortognática.
- Agenesias dentárias.

- Deformidades dentofaciais moderadas a graves. A classificação das deformidades foi feita previamente aquando do diagnóstico para o tratamento ortodôntico. Foram excluídas todas as que, pela análise resumida de Ricketts, eram consideradas moderadas ou graves⁽²⁹⁾
- Telerradiografias faciais em incidência de perfil com má qualidade para o efeito pretendido. ⁽³⁰⁾

Os 456 pacientes seleccionados foram contactados telefonicamente. Destes, 38 compareceram na clínica para recolha de dados segundo o protocolo a seguir descrito.

O protocolo desenvolvido para este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP) e todos os pacientes assinaram um consentimento informado para a obtenção e inclusão dos registos necessários à elaboração do trabalho.

2.2. Protocolo de recolha de dados

T₀: Registos pré-tratamento ortodôntico:

- telerradiografia facial em incidência de perfil;
- ficha clínica.

Da ficha clínica foi retirada a informação do tipo facial do paciente, o qual tinha sido determinado mediante os critérios de Ricketts. ⁽³¹⁾

Para validar estes dados foram retiradas aleatoriamente da amostra 10 telerradiografias de perfil facial e novamente determinado o tipo facial. Em todas houve coincidência dos resultados e como tal foram considerados fiáveis.

T₁: Registos obtidos no fim do tratamento:

- telerradiografia facial em incidência de perfil;
- ficha clínica.

Da ficha clínica foi retirada a informação sobre o tipo de contenção a que o paciente foi sujeito, se foram efetuadas extrações e quais para o tratamento ortodôntico.

T₂: Registos obtidos mais de 6 anos após o fim do tratamento ortodôntico:

- telerradiografia facial em incidência de perfil;
- ficha clínica.

A recolha dos registos obtidos em T₂ seguiu o protocolo a seguir descrito.

Foi preenchido um questionário: idade, sexo, presença de contenção ou há quanto tempo foi removida (ver anexo 2). Realizou-se um exame clínico com a finalidade de despistar qualquer problema de saúde oral.

Após o questionário e exame clínico foi realizada uma telerradiografia facial em incidência de perfil.

2.2.1. Critérios de exclusão em T2

- Grávidas.
- Extrações dentárias realizadas pós-tratamento ortodôntico.
- Acidentes/traumatismos e cirurgias envolvendo a face.

2.3. Considerações éticas

Na consulta de recolha de dados foi novamente esclarecido o objectivo do estudo para o qual estavam a colaborar e foi entregue para ler e assinar um consentimento informado para a inclusão dos seus registos na investigação.

2.4. Material e método radiográfico

2.4.1. Equipamento radiográfico

Foi usado o equipamento radiográfico com as seguintes características técnicas:

- Marca: Veraviewepocs;
- Fabricante: J. Morita Mfg. Corp - Kyoto Japan;
- Modelo: XH-550 tube house Assembly with voltage generat;
- Dimensão do ânodo da ampola de raios X: 0.5mm;
- Distância da fonte de radiação ao plano médio-sagital da cabeça: 150cm;
- Distância entre o plano do sensor e o plano médio-sagital da cabeça: 20cm.

2.4.2. Método radiográfico

Aos 38 pacientes da amostra foram realizadas as telerradiografias do perfil facial recorrendo à técnica descrita como *The American standart cephalometric arrangement* com uma distância de 150 cm entre a fonte de radiação e o plano médio sagital da cabeça. ⁽³²⁾

De forma a minorar os erros associados à execução das radiografias usou-se sempre o mesmo aparelho radiográfico, o ânodo da ampola tinha uma dimensão reduzida, 0.5mm, e o posicionamento da cabeça no cefalostato foi feito com o auxílio de olivas auriculares.

Todos os exames radiográficos T_0 , T_1 e T_2 foram executados por operador treinado, estando a autora sempre presente em T_2 , a qual controlou qualitativamente todos os registos e repetiu aqueles que não tinham qualidade para uso cefalométrico.

2.4.3. Método de estudo da telerradiografia facial em incidência de perfil

O traçado cefalométrico foi elaborado pela autora. Procedeu-se à marcação dos pontos cefalométricos descritos a seguir e de todos os outros necessários para completar os contornos das estruturas anatómicas, suficientes para poder calcular as medidas necessárias à realização do estudo.

Os traçados e as medidas cefalométricas foram realizadas através do programa *Nemoceph[®] Dental Studio NX 2005* (Software *Nemotec*, Madrid, Espanha) e os valores obtidos foram depois exportados para uma folha de cálculo *Microsoft[®] Excel 2003* (USA).

Pontos Cefalométricos:

Os pontos cefalométricos usados neste trabalho foram os da análise cefalométrica de Ricketts e a técnica para os determinar foi de acordo com a proposto por Vion. As estruturas anatómicas pares foram representadas pelo ponto médio dos contornos direito e esquerdo, conforme proposto por Vion. ^(31, 33)

- **Ponto N (ponto nasion):** ponto localizado na interseção das suturas inter e frontonasal. Cefalometricamente, constitui o ponto mais anterior da linha de união do osso frontal com os ossos próprios do nariz, representando portanto o limite anterior da base do crânio.
- **Ponto A (ponto subespinal):** utilizado inicialmente por Downs em 1948, localiza-se na zona mais profunda da concavidade anterior do osso maxilar, representando o limite entre as suas porções basal e alveolar.
- **Ponto B (ponto supramentoniano):** ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula. Representa o limite entre o osso basal e o alveolar.
- **Ponto Go (ponto gonion):** ponto mais posterior e inferior do contorno do corpo mandibular, definido teoricamente como o ponto médio entre os pontos mais inferior e posterior do contorno do ângulo goniaco. É

determinado pela bissetriz do ângulo formado pela tangente ao bordo inferior do corpo da mandíbula e a tangente à margem posterior do ramo ascendente. A zona onde a bissetriz corta a mandíbula constitui a localização do ponto Go.

- **Ponto Gn (ponto gnation):** ponto mais inferior e anterior da cortical externa de mento ósseo. É determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas linhas N-Pog (linha facial) e pela linha do bordo inferior do corpo da mandíbula (plano Go-Me). O ponto Gn situa-se no local onde a bissetriz corta a sínfise mandibular.
- **Ponto Me (ponto mentoniano):** ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana. Geralmente situa-se na confluência da margem inferior da sínfise e da linha da base da mandíbula.

Linhas e Planos Cefalométricos:

- **Linha N-A:** une o ponto N passando pelo ponto A e estendendo-se 5 milímetros abaixo do bordo do incisivo superior. Informa-nos da posição da região anterior do maxilar em relação à base do crânio.
- **Linha N-B:** une o ponto N ao ponto B. Relaciona a mandíbula com a base do crânio.
- **Plano mandibular:** reflete a base mandibular mediante uma linha que une o ponto Go com o ponto Me (utilizado por Tweed).
- **Linha do eixo longitudinal do incisivo inferior:** representa o eixo longitudinal do incisivo inferior mais anterior, unindo os pontos do ápice e do bordo incisivo.
- **Linha S-N:** corresponde ao limite superior do cefalograma, considerando-se por Björk a mais estável de todas as linhas de referência cefalométricas e portanto a mais útil para estudos de crescimento.

Ângulos Cefalométricos:

- **Ângulo ANB:** ângulo formado pelas linhas N-A e N-B. Relaciona o maxilar superior com o inferior em sentido anteroposterior, através do ponto N. O ângulo ANB diminui com a idade devido ao crescimento tardio da mandíbula. Indica o tipo de relação sagital entre as bases apicais. O valor normal é de 2° na dentição permanente e de 4° na dentição mista. ⁽³⁴⁾
- **Ângulo IMPA:** ângulo formado pelo plano mandibular (Go-Me) e pelo grande eixo do incisivo inferior. Relaciona a base óssea mandibular com os incisivos inferiores. Tem um valor normal de $90^\circ \pm 5^\circ$ segundo Tweed, podendo no entanto sofrer alterações de acordo com o padrão de crescimento vertical e a classe esquelética do paciente. ⁽²⁾
- **Ângulo SN-GoGn:** ângulo formado pela interseção das linhas que representam a base do crânio (S-N) e o plano mandibular (Go-Gn). O valor normal deste ângulo na dentição permanente é de $31,5^\circ (+5^\circ)$ e na dentição mista de $33,5^\circ (+5^\circ)$. Ângulos superiores a 37° demonstram um predomínio do crescimento no sentido horário (vertical) enquanto valores inferiores a 27° indicam um tipo de crescimento anti-horário (horizontal). ⁽³⁴⁾

2.5. Análise do erro

Este trabalho foi baseado fundamentalmente em registos radiográficos. No sentido de minimizar a introdução de erros inerentes a interpretações díspares relacionadas com diferentes tempos de observação, toda a recolha e análise de dados para este estudo efectuada em T_2 foi executada por um operador treinado.

É importante referir que dado tratar-se de um estudo retrospectivo nada podemos fazer para diminuir o erro, relativamente aos dados radiográficos de T_0 e T_1 .

No entanto, devemos referir que existiu um extremo cuidado em desprezar do estudo casos com telerradiografias faciais em incidência de perfil com má qualidade.

No que se refere às imagens radiográficas para T2, usamos um aparelho moderno e sempre o mesmo operador treinado.

2.5.1. Erros na obtenção da radiografia

Uma telerradiografia de perfil da cabeça para fins cefalométricos regista a sombra radiográfica. Ela resulta de um ponto de origem de radiação que é paralelo ao plano sagital médio projetado numa película através da cabeça. As distâncias são fixas entre o ânodo da ampola de raio X e o plano sagital e entre estes e a película. O raio central passa pelo plano das olivas auriculares. O erro radiográfico pode surgir pelas seguintes razões:

a) A fonte de radiação não ser um ponto

Para se conseguir uma imagem bem definida, o ideal seria que a fonte de radiação fosse pontual. Isto é fisicamente impossível pelo facto de o ânodo ser uma área e não um ponto. Assim, há sempre alguma penumbra na imagem radiográfica. Essa penumbra tira nitidez aos pontos cefalométricos, sendo um potencial fator de erro. Com os equipamentos modernos como o usado nesta investigação, o ânodo tem dimensões muito reduzidas, cerca de 0,5mm, reproduzindo penumbras de espessura muito reduzida, sendo improvável que contribua significativamente para a existência de erros de medição. ⁽³⁵⁾

b) O plano sagital da cabeça pode não estar paralelo à película

A falta de paralelismo entre o plano sagital da cabeça e a película radiográfica pode resultar de deficiência do equipamento, mau posicionamento da cabeça ou por variação anatómica da posição dos meatos auditivos externos. Segundo Gron (1960) os erros resultantes de rotações da cabeça, quando menores que 5° são desprezíveis. Foi demonstrado por Van Aken (1962) que uma rotação da cabeça de 4° produzia distorções no perfil de 0,1 a 0,2mm.

c) Erro resultante da passagem da dimensão tridimensional da cabeça a uma imagem radiográfica bidimensional

Visto que nem todas as estruturas estão situadas no mesmo plano sagital, há distorção, ocorrendo maior ampliação das estruturas que se situam mais próximo do ânodo. Vários autores têm estudado e quantificado este tipo de erro, conforme citado por Leitão.⁽³⁶⁾ Convencionalmente os pontos cefalométricos correspondentes a estruturas pares, são registados na média das duas imagens. Solow (1966) concluiu que este procedimento quase que elimina a distorção, referindo que para uma estrutura bilateral localizada a 8cm do plano médio, a média das ampliações das duas imagens apenas varia 0.2% do fator de ampliação do plano médio.

d) Ampliação

As imagens radiográficas são sombras ampliadas de estruturas que são total, ou parcialmente, radiopacas. O fator de ampliação pode ser calculado através do quociente entre a distância foco-plano sagital e plano sagital-película. No caso de estudos que envolvam medições lineares feitas em radiografias, devem ser feitos sempre com o mesmo equipamento, mantendo constante as distâncias foco-plano sagital e plano sagital-película.

e) Movimento durante a exposição

Os movimentos da cabeça durante a realização do exame radiográfico, conduzem a radiografias com imagens pouco nítidas, problema particularmente importante nas crianças e alguns deficientes, que têm maior dificuldade em se manterem imóveis. Com o intuito de reduzir este problema, foi feita uma explicação sumária do exame radiográfico a que iam ser submetidos.

2.5.2. Erros na marcação de pontos

Estudos sobre as causas de erro na identificação dos pontos de referência anatómicos, têm mostrado que é esta fase que mais contribui para o erro

cefalométrico (Bjork 1947; Yen 1960, Broadway, Healy e Poyton 1962; Richardson 1966; Carlsson 1967, Kvam e Krogstad 1969; Midtgard, Bjork e Linder-Arosen 1974; Heath 1980). Miller, Savara e Singh (1966) e Savara, Tracy e Miller (1966) verificaram que os erros na identificação das estruturas anatómicas, eram cerca de cinco vezes maiores do que os erros de medição. De acordo com a maioria dos trabalhos referidos verificamos que não é possível atingir uma precisão na identificação dos pontos superior a 0.5mm.

Os vários pontos cefalométricos de referência têm margens de erro próprias, associadas às dificuldades na identificação das estruturas anatómicas que representam. Baumrind e Frantz (1971), Broch, Slagsvolt e Rosler (1981) e Stabrun e Danielsen (1982) ilustraram através de gráficos de dispersão, os vários intervalos de erro, nos planos vertical e horizontal, conforme citado no estudo de Leitão.⁽³⁶⁾ Estes trabalhos têm contribuído para a seleção dos pontos anatómicos a utilizar nas análises cefalométricas. Hatton e Grainger⁽³⁷⁾ refletindo sobre este assunto, postularam que a melhor forma de reduzir o erro durante a construção de normas cefalométricas consiste na utilização de amostras grandes, em vez de se tentar reduzir o erro técnico. É de esperar que no futuro apareçam sistemas de análise de imagem, no âmbito da investigação da inteligência artificial, que eliminem por completo o aspecto subjectivo do critério individualizado na identificação dos pontos cefalométricos.

2.5.3. Erros na medição dos traçados

Os erros podem surgir em todas as fases dos registos e das medições. Quanto menos fases, menor a probabilidade de introduzir erros. O recurso a novas tecnologias nos registos e medições, veio simplificar o processo e reduzir as possibilidades de erro.⁽³⁸⁾

Richardson⁽²⁸⁾ e Houston⁽³⁹⁾ concluíram que os métodos informatizados tinham vantagem relativamente aos métodos manuais tradicionais.

2.6. Aferição do erro

2.6.1. Observações

Com o objetivo de avaliar o erro associado à medição das variáveis em estudo efetuou-se três vezes a medição do IMPA nos três tempos e do SN-GoGn e do ANB no tempo T₂, pelo autor, em todos os elementos da amostra. Na tabela 1 encontra-se o registo das estatísticas sumárias para as diferentes medidas segundo o tempo de medição.

TABELA 1: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS PARA AS VARIÁVEIS QUANTITATIVAS SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES

		OBSERVAÇÕES		
		<i>Obs. 1</i>	<i>Obs. 2</i>	<i>Obs. 3</i>
IMPA T0	<i>Mean</i>	92.034	93.368	93.087
	<i>Median</i>	91.600	92.400	92.800
	<i>Standard Deviation</i>	8.330	7.585	8.503
	<i>Maximum</i>	119.000	108.600	123.900
	<i>Minimum</i>	79.100	78.200	79.200
IMPA T1	<i>Mean</i>	95.803	96.482	95.213
	<i>Median</i>	95.700	97.050	97.300
	<i>Standard Deviation</i>	8.827	9.392	10.821
	<i>Maximum</i>	114.300	114.500	119.100
	<i>Minimum</i>	80.100	78.300	73.500
IMPA T2	<i>Mean</i>	98.018	96.876	95.766
	<i>Median</i>	99.600	98.050	95.750
	<i>Standard Deviation</i>	9.429	9.077	10.676
	<i>Maximum</i>	123.500	118.500	116.600
	<i>Minimum</i>	80.400	81.100	75.600
SN-GoGn	<i>Mean</i>	33.587	33.792	33.466
	<i>Median</i>	33.250	33.400	32.650
	<i>Standard Deviation</i>	7.493	6.924	6.470
	<i>Maximum</i>	49.200	49.300	47.800
	<i>Minimum</i>	14.400	19.500	20.300
ANB	<i>Mean</i>	3.624	2.429	2.747
	<i>Median</i>	3.450	2.550	2.900
	<i>Standard Deviation</i>	2.043	2.933	3.061
	<i>Maximum</i>	8.200	7.200	10.800
	<i>Minimum</i>	.000	-5.200	-4.000

Efetuada o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a hipótese nula (H_0) verificou-se que os dados são provenientes de uma distribuição normal, pelo que os testes estatísticos a utilizar serão os paramétricos. Assim, para verificar se não existem diferenças significativas no valor médio das variáveis IMPA, SNGoGn e ANB devido aos tempos de medição, aplicou-se o procedimento ANOVA (Analysis of Variance).

A partir dos resultados obtidos na ANOVA, verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas nos valores médios tidos nas três observações em cada uma das três variáveis consideradas. Estes resultados são visíveis nos diagramas caixa-fio ilustrados nas figuras 6, 7, 8, 9 e 10.

FIGURA 6: DISTRIBUIÇÃO DO IMPA EM T_0 SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES

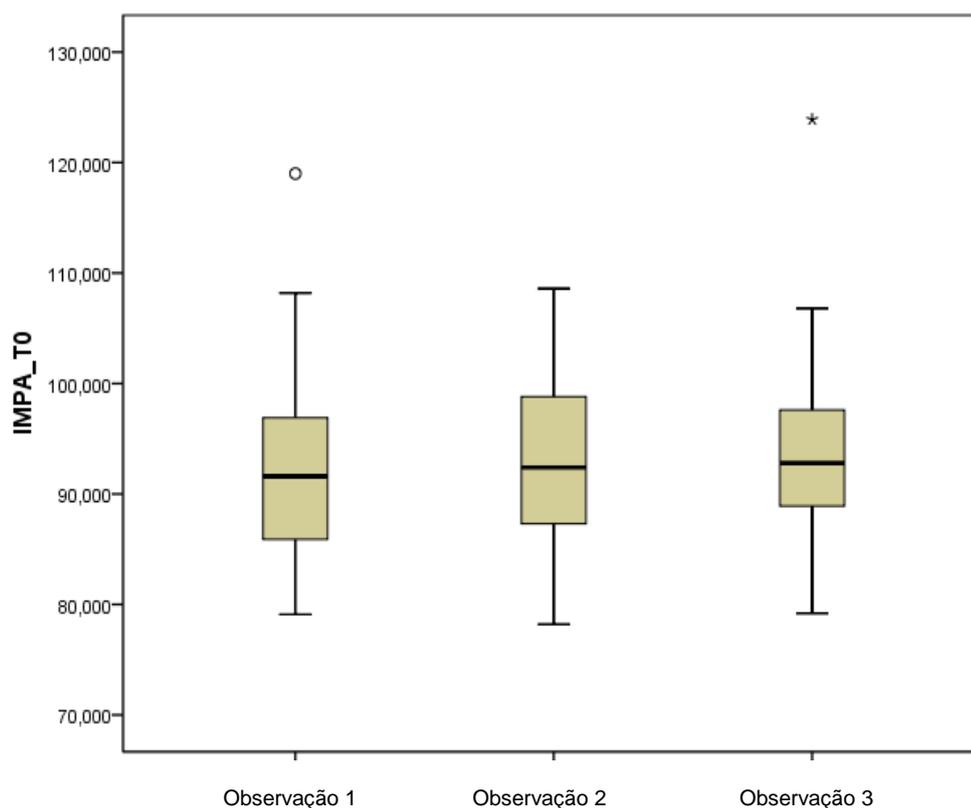


FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO DO IMPA EM T₁ SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES

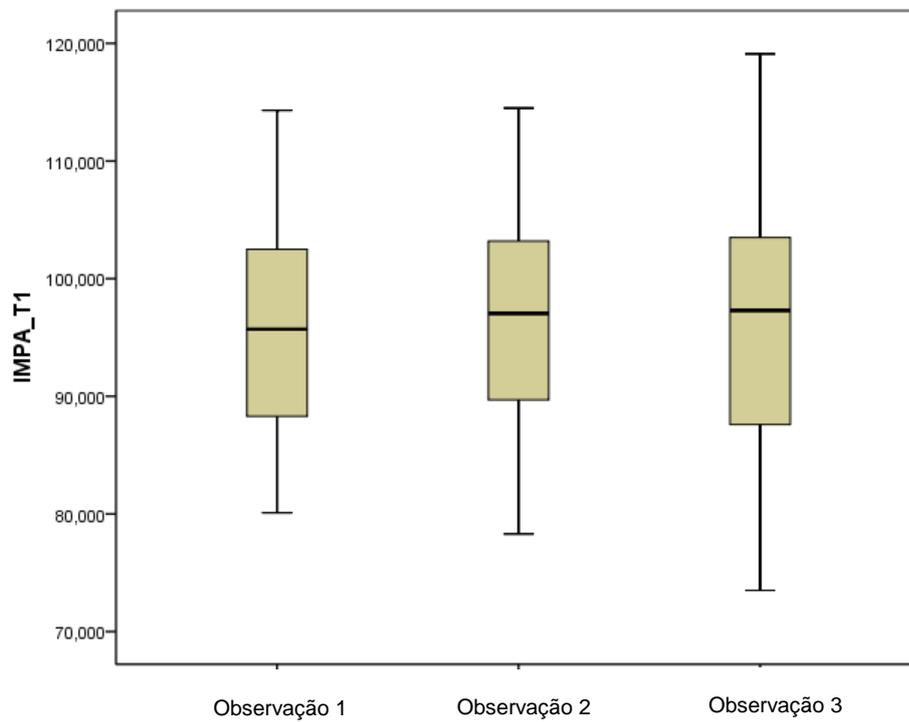


FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO DO IMPA EM T₂ SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES

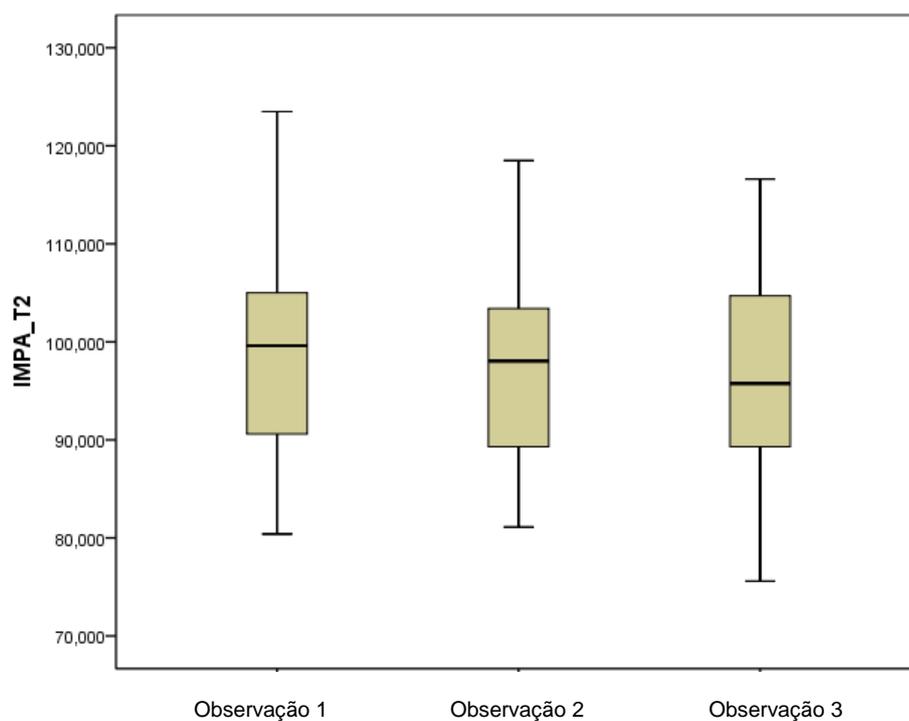


FIGURA 9: DISTRIBUIÇÃO DO SN-GOGN SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES

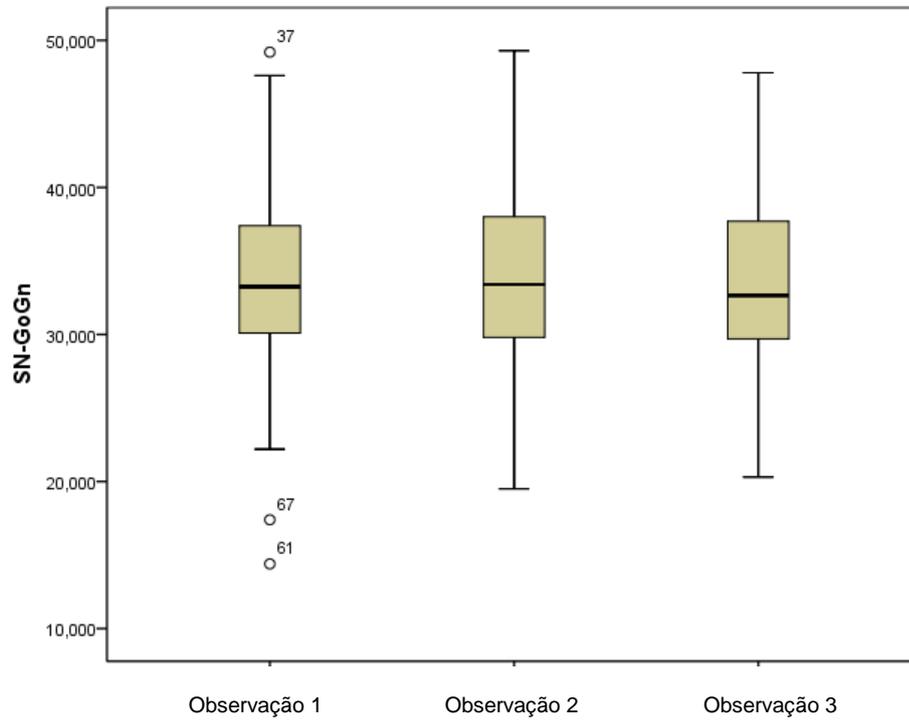
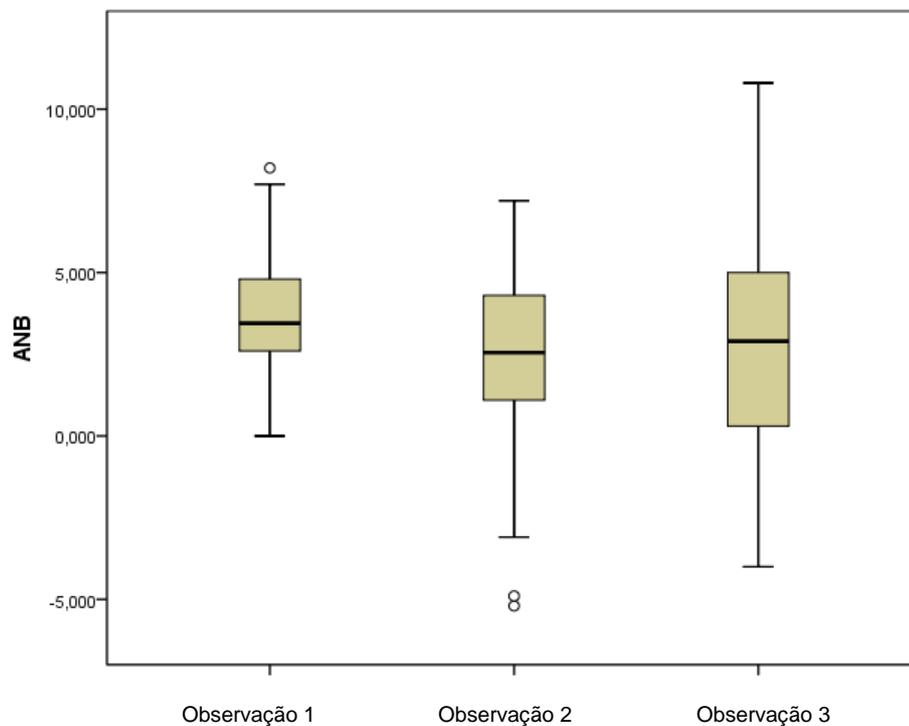


FIGURA 10: DISTRIBUIÇÃO DO ANB SEGUNDO AS OBSERVAÇÕES



Assim poderemos trabalhar com o valor médio do conjunto das três observações para responder aos objetivos delineados.

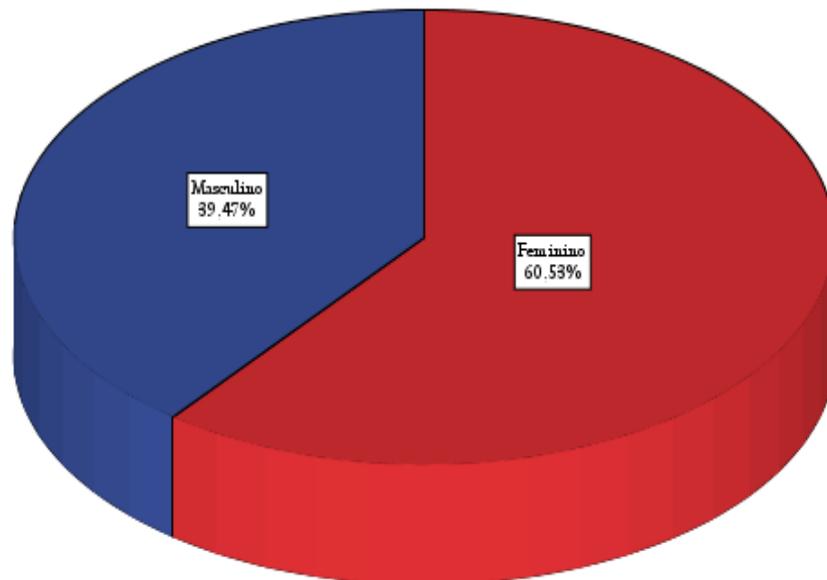
Os procedimentos estatísticos foram realizados com a ajuda do Departamento de Produção de Sistemas da Universidade do Minho.

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização da amostra

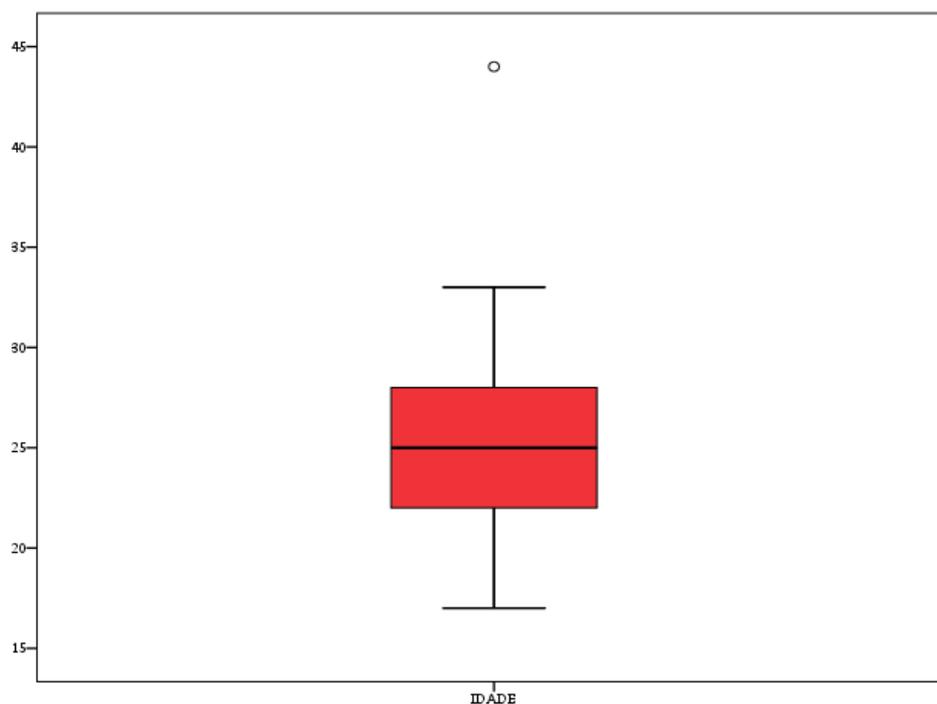
A amostra consistiu em 38 sujeitos, dos quais 23 (60.5%) do sexo feminino e 15 (39.5%) do sexo masculino (Fig.11), sendo a idade média da amostra 25 anos com um desvio padrão de 5 anos.

FIGURA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES SEGUNDO O SEXO



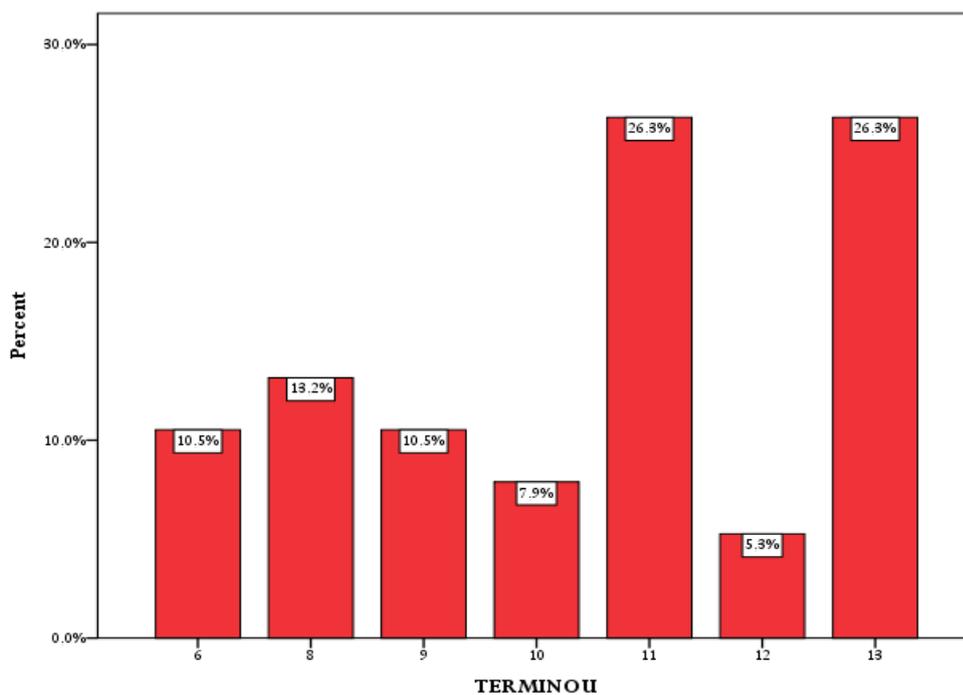
Cinquenta por cento dos pacientes da amostra têm idade inferior a 25 anos, o mínimo registado foi de 17 anos e o máximo de 44 anos. Verificou-se ainda que 25% dos pacientes da amostra têm idade superior a 28 anos e 25% têm idade inferior ou igual a 22 anos. A distribuição dos pacientes na amostra encontra-se ilustrada no gráfico da Figura 12.

FIGURA 12: DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES SEGUNDO A IDADE



De acordo com o término do tratamento a amostra encontra-se distribuída segundo o gráfico da Figura 13.

FIGURA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES SEGUNDO O TEMPO DECORRIDO APÓS O FINAL DO TRATAMENTO



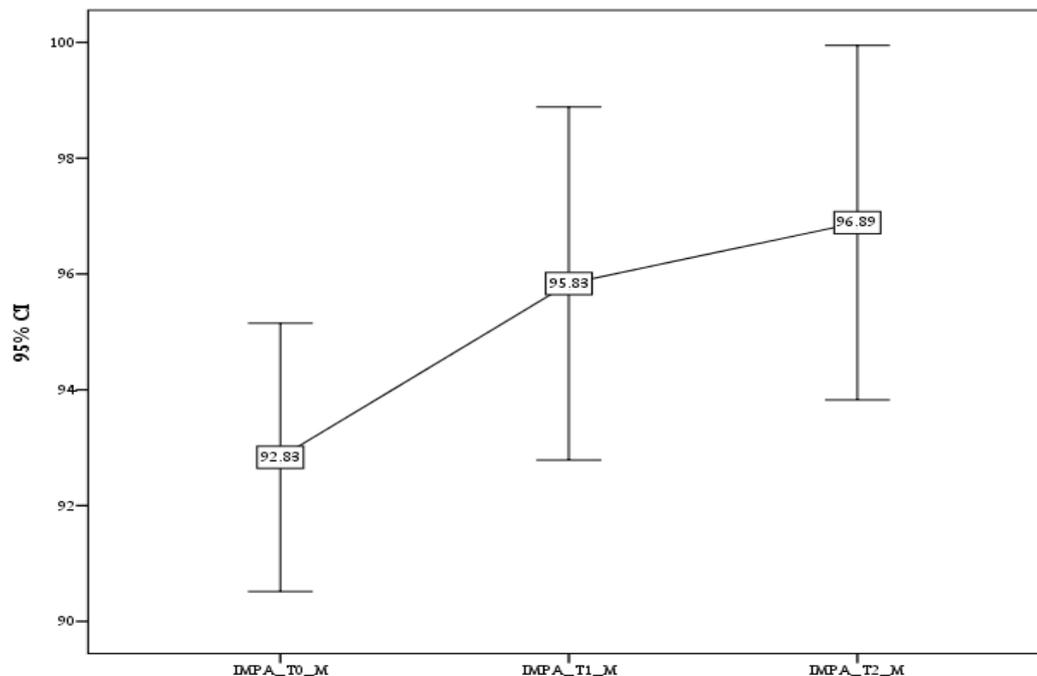
Os pacientes em média terminaram o tratamento há 10 anos com um desvio padrão de 2 anos. Verifica-se que 50% dos pacientes terminaram o tratamento há 11 ou menos anos, enquanto os outros 50% terminaram há 12 ou 13 anos.

3.2. Variação do IMPA nos três tempos (T_0 , T_1 e T_2)

Para avaliar se o IMPA varia nos três tempos considerados aplicou-se o teste t-student para amostras emparelhadas. Verificou-se que existiam diferenças estatisticamente significativas no valor médio do IMPA T_0 quando comparado com o IMPA T_1 ($t=-2.561, gl=37$, valor $p < 0.05$) e também em relação ao IMPA T_2 ($t=-3.892, gl=37$, valor $p < 0.05$), não tendo sido verificadas diferenças estatisticamente significativas entre o IMPA T_1 e T_2 ($t=-2.432, gl=37$, valor $p > 0.05$).

Observou-se um aumento dos valores de IMPA de T_0 para T_1 que continua a aumentar na fase de pós-tratamento até T_2 . O gráfico da figura 14 pretende ilustrar estes resultados.

FIGURA 14: DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DO IMPA NOS 3 TEMPOS E RESPECTIVOS INTERVALOS DE CONFIANÇA A 95%



3.3. Influência da contenção na variação do IMPA

A amostra de 38 pacientes é constituída por 27 indivíduos que foram sujeitos a contenção e que ainda a mantinham (71.1%) e os restantes 11 (29.9%) removida há pelo menos 3 anos.

A variação do IMPA entre T_1 e T_2 em termos de estatísticas sumárias, para os dois grupos encontra-se resumida na Tabela 2.

TABELA 2: ESTATÍSTICAS SUMÁRIAS PARA O IMPA SEGUNDO A CONTENÇÃO

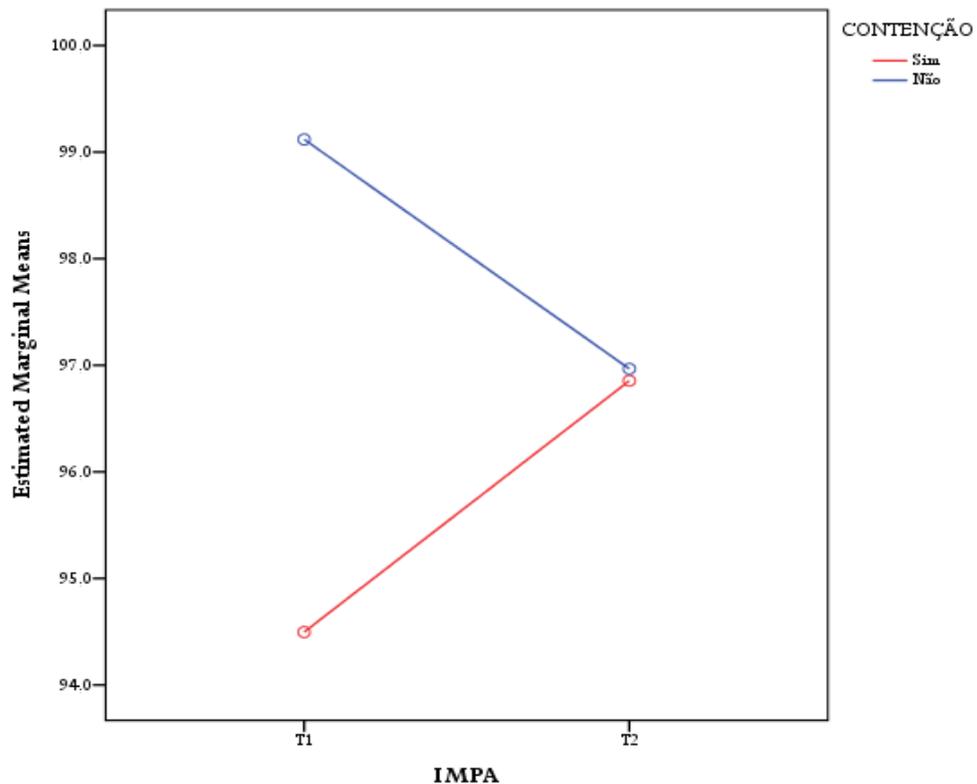
		CONTENÇÃO	
		<i>Sim</i>	<i>Não</i>
IMPA_T1_M	<i>Mean</i>	94.5	99.1
	<i>Median</i>	94.9	101.6
	<i>Minimum</i>	80.5	80.0
	<i>Maximum</i>	116.0	111.8
	<i>Standard Deviation</i>	9.2	9.0
IMPA_T2_M	<i>Mean</i>	96.85	96.97
	<i>Median</i>	98.33	98.3
	<i>Minimum</i>	79.2	81.97
	<i>Maximum</i>	119.53	106.23
	<i>Standard Deviation</i>	9.97	7.89

Para avaliar o efeito da contenção no IMPA médio nos dois tempos (T_1 e T_2) avaliados, utilizou-se o teste t para amostras emparelhadas. Os resultados obtidos demonstraram que existem diferenças significativas entre os valores médios do IMPA entre os tempos T_1 e T_2 no grupo sujeito a contenção ($t = -3.173$, $gl = 26$, valor $p < 0.05$), no sentido que o valor médio de IMPA aumenta significativamente neste grupo de T_1 para T_2 .

No grupo sem contenção, verificou-se que não existiam diferenças estatisticamente significativas ($t = 1.547$, $gl = 10$, valor $p > 0.05$) entre os valores médios do IMPA entre os tempos T_1 e T_2 . No grupo com contenção os valores médios do IMPA aumentavam desde o final do tratamento até ao momento atual,

acontecendo o inverso no grupo que removeu a contenção há pelo menos 3 anos. Estes resultados podem ser visualizados no gráfico da Figura 15.

FIGURA 15: GRÁFICO DE PERFIS PARA A CONTENÇÃO AO LONGO DO TEMPO



3.4. Influência da extração mandibular na variação do IMPA

Para avaliação do efeito da extração de pré-molares mandibulares no IMPA médio nos três tempos avaliados (T_0 , T_1 e T_2) utilizou-se o procedimento ANOVA com medidas repetidas. Testado o pressuposto da esfericidade através do teste de Mauchly (valor $p < 0.05$), rejeita-se a esfericidade dos dados. Como o valor da estimativa de épsilon é superior a 0.7, utilizar-se-á a correção de Huynh-Feldt para interpretação dos resultados.

De acordo com os resultados obtidos verificou-se não existirem diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à variável extração mandibular em cada tempo considerado ($F_{(1, 36)} = 0.011$, valor $p > 0.05$).

TABELA 3: ESTATÍSTICAS SUMÁRIAS PARA O IMPA SEGUNDO A EXTRAÇÃO MANDIBULAR

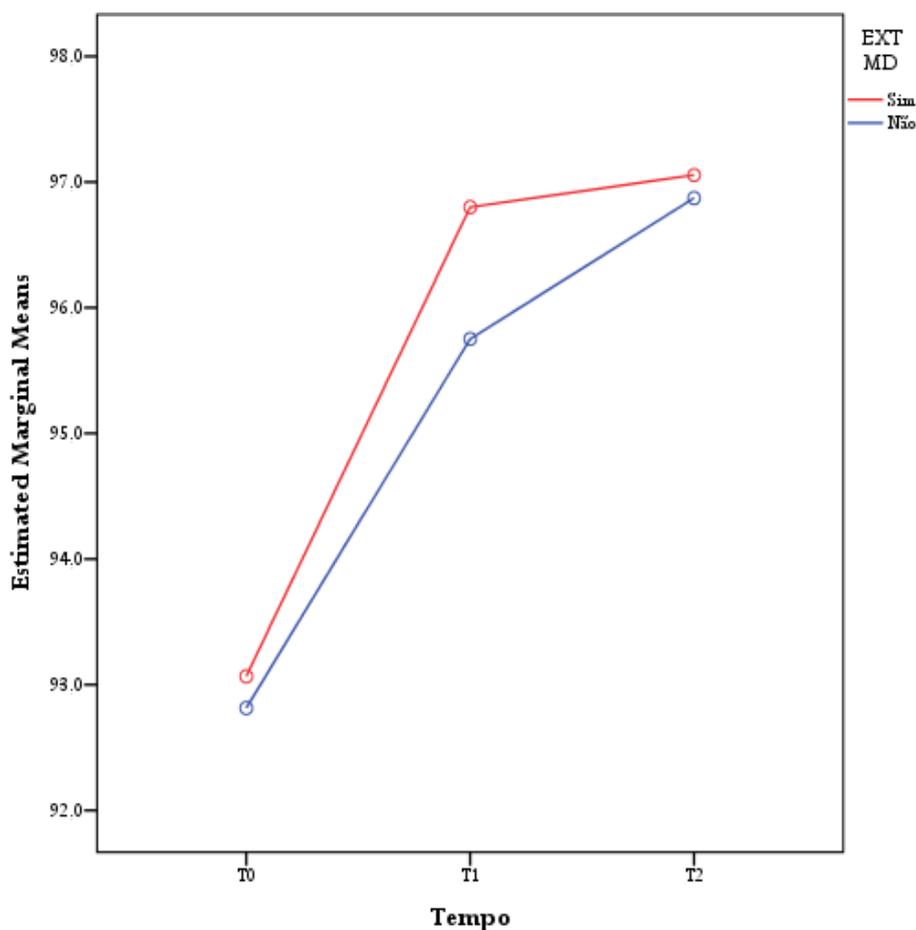
		EXT MD	
		Sim	Não
IMPA T0_M	<i>Mean</i>	92.21	93.03
	<i>Median</i>	95.90	91.80
	<i>Minimum</i>	79.00	81.10
	<i>Maximum</i>	100.30	107.90
	<i>Standard Deviation</i>	8.10	6.84
IMPA T1_M	<i>Mean</i>	90.06	97.63
	<i>Median</i>	86.10	98.90
	<i>Minimum</i>	80.50	80.00
	<i>Maximum</i>	105.00	116.00
	<i>Standard Deviation</i>	9.02	8.74
IMPA_T2_M	<i>Mean</i>	91.53	98.55
	<i>Median</i>	90.23	98.67
	<i>Minimum</i>	79.20	81.97
	<i>Maximum</i>	107.47	119.53
	<i>Standard Deviation</i>	10.08	8.57

Verificou-se não existirem diferenças significativas no valor médio do IMPA nos três tempos ($F_{(2, 1.725)} = 2.626$, valor $p > 0.05$).

Verifica-se também, no teste intra sujeitos, que não existiam diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à interação do tempo e extração mandibular ($F_{(2, 1.278)} = 0.033$, valor $p > 0.05$). Isto significa que as médias dos grupos (com e sem extração mandibular) variam de forma idêntica nos três tempos considerados.

Nos dois grupos ocorreu uma proinclinação do incisivo inferior relativamente ao plano mandibular durante o tratamento ortodôntico a qual continua a aumentar na fase de contenção. Este facto reflete-se nas linhas aproximadamente paralelas no gráfico da Figura 16.

FIGURA 16: GRÁFICO DE PERFIS PARA A EXTRAÇÃO MANDIBULAR AO LONGO DO TEMPO



3.5. Influência da extração bimaxilar na variação do IMPA

Para avaliação dos efeitos da extração bimaxilar no IMPA médio nos três tempos avaliados utilizou-se também, como no caso anterior, o procedimento ANOVA com medidas repetidas. Testado o pressuposto da esfericidade através do teste de Mauchy (valor $p < 0.05$), rejeita-se a esfericidade dos dados. Como o valor da estimativa de épsilon é superior a 0.7, utilizar-se-á a correção de Huynh-Feldt para interpretação dos resultados.

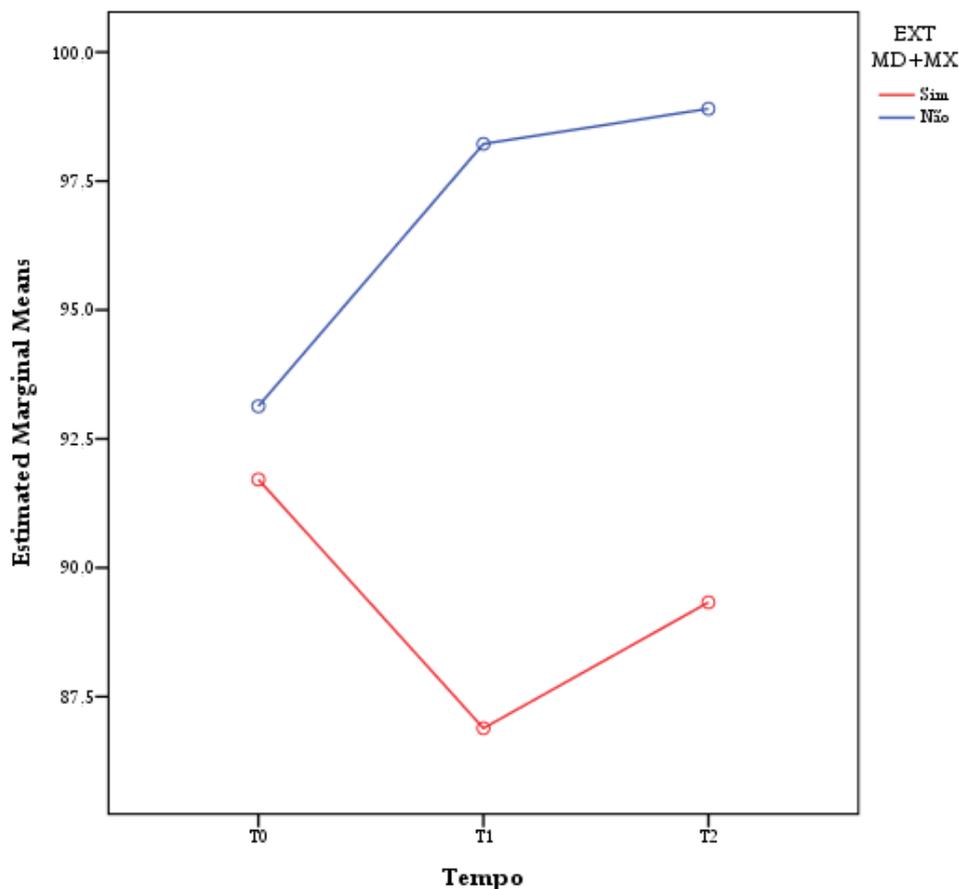
TABELA 4: ESTATÍSTICAS SUMÁRIAS PARA O IMPA SEGUNDO A EXTRAÇÃO BIMAXILAR

		EXT MD+MX	
		Sim	Não
IMPA T0_M	<i>Mean</i>	91.71	93.13
	<i>Median</i>	92.15	92.05
	<i>Minimum</i>	79.00	81.10
	<i>Maximum</i>	100.30	107.90
	<i>Standard Deviation</i>	7.57	7.01
IMPA T1_M	<i>Mean</i>	86.89	98.22
	<i>Median</i>	85.10	99.10
	<i>Minimum</i>	80.50	80.00
	<i>Maximum</i>	100.10	116.00
	<i>Standard Deviation</i>	6.13	8.53
IMPA_T2_M	<i>Mean</i>	89.33	98.90
	<i>Median</i>	90.07	99.10
	<i>Minimum</i>	79.20	81.97
	<i>Maximum</i>	107.47	119.53
	<i>Standard Deviation</i>	8.73	8.50

De acordo com os resultados verificou-se que existiam diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à variável extração bimaxilar em cada tempo considerado ($F_{(1, 36)} = 6.5371$, valor $p < 0.05$). Este facto pode ser evidenciado pelo espaçamento entre as linhas no gráfico da figura 17.

No grupo em que não se efetuaram extrações de prémolares em ambas as arcadas, ocorreu uma proinclinação dos incisivos inferiores em relação ao plano mandibular, continuando os mesmos a proinclinarem durante o período pós-tratamento ortodôntico. Relativamente ao grupo em que foram efetuadas extrações bimaxilares verificou-se uma diminuição dos valores médios do IMPA durante a fase de tratamento ortodôntico, o qual na fase pós-tratamento teve tendência a aproximar-se dos valores médios iniciais.

FIGURA 17: GRÁFICO DE PERFIS PARA A EXTRAÇÃO MANDIBULAR E MAXILAR AO LONGO DO TEMPO



3.6. Influência do padrão de crescimento vertical na variação do IMPA

Para avaliação da repercussão do tipo facial no IMPA médio nos três tempos avaliados utilizou-se mais uma vez o procedimento ANOVA com medidas repetidas. Testado o pressuposto da esfericidade através do teste de Mauchy (valor $p < 0.05$), rejeita-se a esfericidade dos dados. Como o valor da estimativa de épsilon é superior a 0.7, utilizar-se-á a correção de Huynh-Feldt para interpretação dos resultados.

TABELA 5: ESTATÍSTICAS SUMÁRIAS PARA O IMPA SEGUNDO O TIPO FACIAL

		TIPO FACIAL		
		Mesofacial	Braquifacial	Dolicofacial
IMPA T0_M	<i>Mean</i>	93.06	100.75	89.13
	<i>Median</i>	92.20	102.30	89.65
	<i>Minimum</i>	84.40	90.50	79.00
	<i>Maximum</i>	104.30	107.90	99.40
	<i>Standard Deviation</i>	5.93	7.99	7.07
IMPA T1_M	<i>Mean</i>	96.43	107.18	89.86
	<i>Median</i>	98.45	106.30	89.10
	<i>Minimum</i>	80.00	100.10	80.50
	<i>Maximum</i>	111.80	116.00	101.60
	<i>Standard Deviation</i>	8.47	6.75	7.57
IMPA T2_M	<i>Mean</i>	97.13	111.39	90.51
	<i>Median</i>	98.55	110.70	91.30
	<i>Minimum</i>	81.97	104.63	79.20
	<i>Maximum</i>	106.37	119.53	100.80
	<i>Standard Deviation</i>	7.59	6.68	7.45

De acordo com os resultados verificou-se que existem diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à variável tipo facial em cada tempo considerado ($F_{(2, 35)}=9.414$, valor $p < 0.05$). Este facto também pode ser evidenciado pelo espaçamento entre as linhas no gráfico da figura 15. Efetuados os testes de comparações múltiplas verificou-se que essa diferença era devida ao valor médio do IMPA para os pacientes com tipo facial Braquifacial, em termos de valores médios:

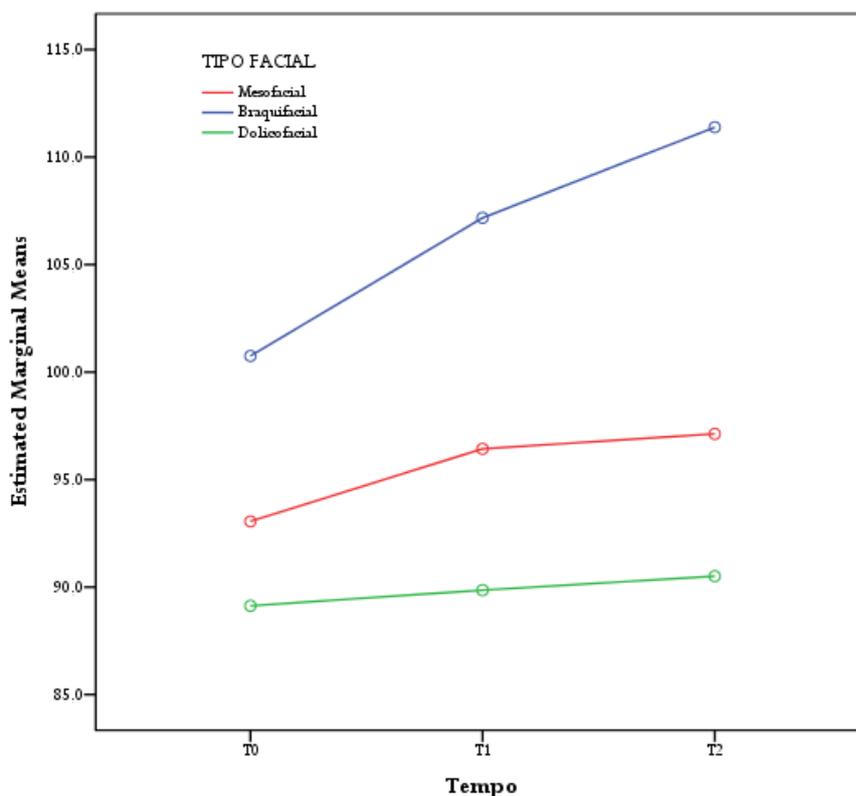
$$\mu(\text{Braqui}) > \mu(\text{Meso}) \cong \mu(\text{Dolico})$$

Verificou-se que existem diferenças significativas no valor médio do IMPA nos três tempos ($F_{(2, 1.754)}=1.535$, valor $p < 0.05$). Efectuados os testes de comparações múltiplas, verificou-se que essa diferença era devida ao par $T_0 - T_2$, no sentido em que o valor médio do IMPA é significativamente superior em T_2 quando comparado

com T₀. No entanto, não se detetaram diferenças estatisticamente significativas no valor médio do ângulo formado pelo grande eixo do incisivo inferior relativamente ao plano mandibular de T₀ para T₁ e de T₁ para T₂.

Através do teste intra sujeitos, observamos que não existem diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à interação do tempo e do tipo facial (F (4, 3.507) =1.794, valor p> 0.05). Isto significa que as médias dos grupos (dos três tipos faciais) variam da mesma forma nos três tempos considerados, ou seja, os valores de IMPA variam na direção do aumento. Este facto reflete-se nas linhas aproximadamente paralelas no gráfico da figura 18.

FIGURA 18: GRÁFICO DE PERFIS PARA O TIPO FACIAL AO LONGO DO TEMPO



3.7. Influência do tipo sagital esquelético na variação do IMPA

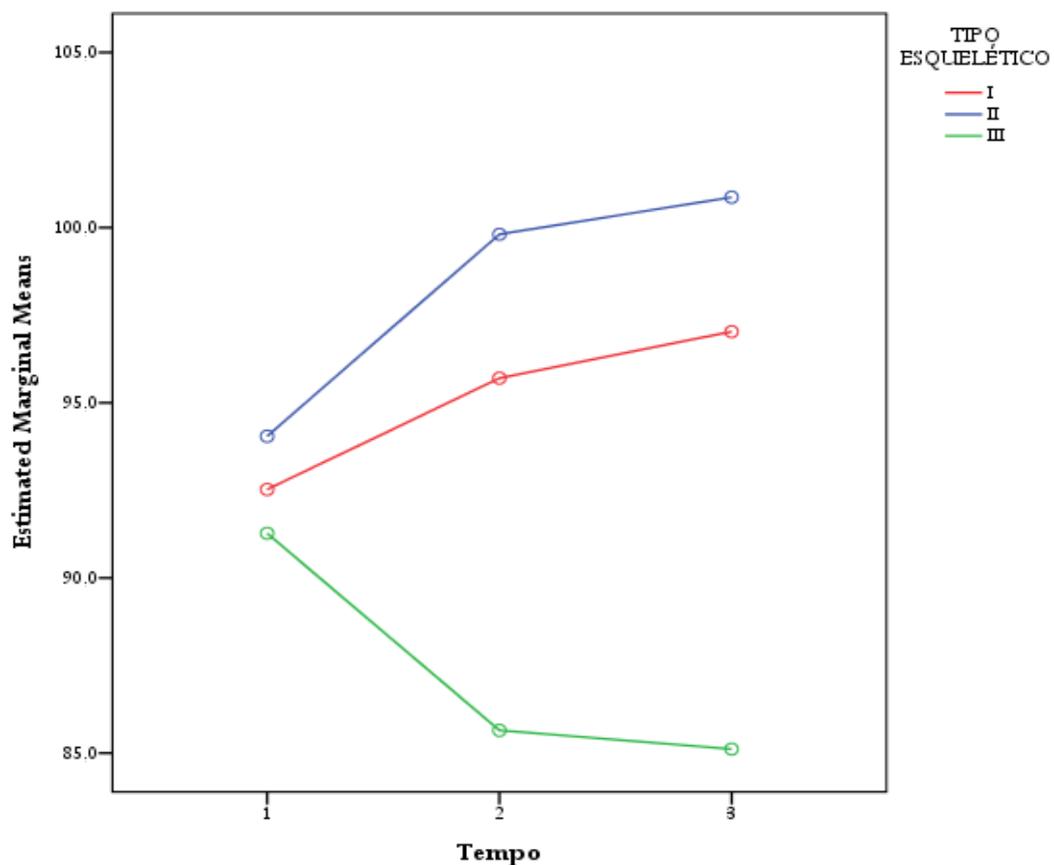
Para avaliação da influência do tipo sagital esquelético maxilar no IMPA médio nos três tempos avaliados utilizou-se mais uma vez o procedimento ANOVA com medidas repetidas. Testado o pressuposto da esfericidade através do teste de Mauchy (valor $p < 0.05$), rejeita-se a esfericidade dos dados. Como o valor da estimativa de épsilon é superior a 0.7, utilizar-se-á a correcção de Huynh-Feldt para interpretação dos resultados.

TABELA 6: ESTATÍSTICAS SUMÁRIAS PARA O IMPA SEGUNDO O TIPO ESQUELÉTICO

		TIPO ESQUELÉTICO		
		I	II	III
IMPA T0_M	<i>Mean</i>	92.53	94.05	91.28
	<i>Median</i>	92.30	95.90	88.70
	<i>Minimum</i>	79.00	81.10	87.40
	<i>Maximum</i>	106.20	107.90	100.30
	<i>Standard Deviation</i>	7.35	7.17	6.06
IMPA T1_M	<i>Mean</i>	95.70	99.81	85.65
	<i>Median</i>	98.00	100.70	84.80
	<i>Minimum</i>	80.50	81.30	80.00
	<i>Maximum</i>	111.80	116.00	93.00
	<i>Standard Deviation</i>	8.53	9.51	5.49
IMPA T2_M	<i>Mean</i>	97.03	100.87	85.12
	<i>Median</i>	98.33	100.80	84.30
	<i>Minimum</i>	79.20	83.80	81.97
	<i>Maximum</i>	113.93	119.53	89.90
	<i>Standard Deviation</i>	8.69	8.84	3.47

De acordo com os resultados da tabela 6, verifica-se não existirem diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à variável tipo esquelético em cada tempo considerado ($F_{(2, 35)}=3.165$, valor $p > 0.05$). Este facto também pode ser evidenciado pelo curto espaçamento entre as linhas presentes no gráfico da figura 19.

FIGURA 19: GRÁFICO DE PERFIS PARA O TIPO ESQUELÉTICO AO LONGO DO TEMPO



Verificou-se não existirem diferenças significativas no valor médio do IMPA nos três tempos ($F_{(2, 1.872)}=1.130$, valor $p > 0.05$).

Verifica-se também, no teste intra sujeitos, que existiam diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à interação do tempo e tipo esquelético ($F_{(2, 3.745)}=4.754$, valor $p < 0.05$). Isto significa que as médias nos grupos (Classe I, II e III) não variam da mesma forma nos três tempos considerados. Este facto reflete-se nas linhas não paralelas no gráfico da figura 19.

Nos indivíduos de Classe I e II esquelética observou-se um aumento da proinclinação dos incisivos mandibulares em relação ao plano mandibular durante o tratamento ortodôntico, a qual continuou a aumentar após o tratamento ortodôntico.

Nos indivíduos de Classe III esquelética ocorreu uma retroinclinação dos incisivos inferiores relativamente ao plano mandibular que após o tratamento ortodôntico manteve esta tendência.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente trabalho visou, como já referido anteriormente, analisar a importância do posicionamento do incisivo inferior relativamente ao plano mandibular (IMPA) no plano de tratamento e prognóstico ortodôntico. Avaliamos ainda dentro deste âmbito, em que medida a presença ou não de contenção mandibular fixa de canino a canino, a realização de extrações uni ou bimaxilares no âmbito do tratamento ortodôntico, o tipo facial e a tipo esquelético do paciente podem interferir na variação do IMPA desde o início do tratamento (T_0) até ao momento atual (T_2).

Os pacientes incluídos neste estudo foram todos submetidos a tratamentos ortodônticos realizados na mesma clínica e pelo mesmo ortodontista, de forma a minimizar variações devidas ao operador.

É uma amostra de conveniência de acordo com os critérios de inclusão e exclusão já referidos.

Dos 38 pacientes da amostra 23 eram do sexo feminino e 15 do sexo masculino e todos tinham terminado o tratamento ortodôntico em média há 10 anos com um desvio padrão de 2 anos e no final do tratamento já tinham terminado o crescimento craniofacial.

Segundo alguns autores, para a maioria dos tecidos o ser humano adquire um “corpo novo” a cada sete anos.⁽⁴⁰⁾ Além disso, de acordo com os trabalhos de K. Reitan a reorganização do ligamento periodontal demora cerca de 3 a 4 meses após terminarem as forças ortodônticas. A rede de fibras elásticas da gengiva também é remodelada para a nova posição o que demora em média 4 a 6 meses.

Com efeito, as às fibras elásticas supracrestais têm uma taxa de renovação muito baixa e um ano depois de terminado o tratamento ortodôntico ainda mostram capacidade para alterar a posição do dente. O “*turn-over*” celular tão demorado das fibras supracrestais e a persistência daquela capacidade para modificar a posição do dente estão diretamente ligados à recidiva. Parece-nos pois razoável a escolha

de um período não inferior a três anos para considerar a posição do incisivo inferior livre da influência da contenção física. ⁽⁴¹⁾

Poderiam assim considerar-se livres da influência do crescimento, bem como de efeitos de reorganização tecidual após o movimento dentário.

No que diz respeito à metodologia, existiam dados pré-tratamento (telerradiografias de perfil facial realizadas em T₀ e T₁, ficha clínica realizada em T₀ e actualizada em T₁) que foram utilizados no estudo, mas houve a necessidade de recorrer a registos pós-tratamento (telerradiografias de perfil facial e ficha clínica actualizada) que foram recolhidos em consulta apropriada para o efeito.

A decisão de utilização de radiografias digitais para o período T₂ em detrimento da obtenção de radiografias em películas convencionais como aconteceu em T₀ e T₁, permitiu que o paciente fosse exposto a uma quantidade substancialmente menor de radiação ionizante e diminui o gasto de tempo, dinheiro e material. Revelou-se uma metodologia altamente reproduzível em termos de análise cefalométrica e, fundamentalmente, atenuou as questões éticas da obtenção de exames auxiliares de diagnóstico sem benefícios evidentes para o paciente. Atendendo a que as regras de obtenção das telerradiografias em T₀, T₁ e T₂ foram semelhantes, a diferença entre o suporte em película ou digital não foi considerado relevante para o objetivo da medição do IMPA.

A avaliação que fizemos do IMPA nos três tempos (T₀, T₁ e T₂) verificou que durante o tratamento ortodôntico em média ocorreu uma proinclinação dos incisivos mandibulares relativamente ao plano mandibular, a qual, na fase pós-tratamento, continuou em média a aumentar apesar deste aumento não ser significativo.

Os objectivos defendido por Tweed e outros autores para quem a alteração da posição dos incisivos mandibulares deve ser evitada, para os dentes ficarem posicionados em equilíbrio com as forças musculares envolventes. ⁽²⁻³⁾ Também contrariam o afirmado por Weinstein e colaboradores para quem as alterações na forma da arcada original devem ser evitadas. ⁽⁴²⁾ Hixon (1972), através dos seus estudos observou que na maioria dos casos em que se os arcos mandibulares eram expandidos anteriormente, recidivavam para a sua posição original ou para uma posição ainda mais lingual. ⁽³⁾

Apesar dos valores médios de IMPA obtidos pelo tratamento ortodôntico não estarem dentro dos $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ defendidos por Tweed como forma de obter estabilidade do tratamento, não se verificaram alterações significativas pós-tratamento ortodôntico. Estes resultados poderão ser atribuídos ao facto de nos objetivos do tratamento ortodôntico terem sido cumpridos certos critérios de estabilidade: a obtenção de uma oclusão dentária funcional, manutenção da forma da arcada, correcções realizadas durante os períodos de crescimento, etc. Assim, a recidiva torna-se menos frequente e segundo alguns autores a contenção desnecessária. ⁽⁴³⁾ Este facto está de acordo com os resultados encontrados por Glass e Kuffinec num estudo elaborado de forma a avaliar a estabilidade do IMPA. É, no entanto, necessário ter em conta que no seu estudo todos os cinquenta pacientes, vinte e dois do sexo masculino e vinte e oito do sexo feminino, tinham sido sujeitos a extração de quatro prémolares, fator que eventualmente pode ter contribuído para a estabilidade do IMPA. ⁽⁴⁴⁾

Quando avaliamos a variação do IMPA de T_1 para T_2 nos indivíduos com contenção relativamente aos que já a removeram, verificamos diferenças significativas de T_1 para T_2 nos indivíduos com contenção pois aumenta de forma significativa. Já nos indivíduos que atualmente não possuem contenção as diferenças estatísticas não são significativas e parecem variar de forma inversa relativamente ao grupo com contenção.

Nanda e Burstone (1995) já tinham anteriormente afirmado que a estabilidade começa com o diagnóstico e que não termina com a inserção de dispositivos de contenção. ⁽⁴⁵⁾

Poderemos colocar a hipótese de a contenção de canino a canino, poder manter a distância intercanina mas, possa também porventura contribuir para um certo grau de inclinação dos incisivos mandibulares. O volume de um aparelho de contenção inferior fixo aos caninos poderia levar a uma posição de adaptação da língua e provocar uma certa proinclinação dos incisivos mandibulares. Sabe-se que as forças musculares envolventes são capazes de provocar movimentos dentários tais como os produzidos pelos aparelhos ortodônticos ⁽⁴²⁾, sendo disso exemplo a língua que atua como um elemento poderoso para a organização posicional dos dentes nas arcadas. ⁽⁴⁶⁾

Quando avaliada a variável extração de prémolares mandibulares, não se verificaram diferenças significativas no valor médio do IMPA devido à interação do tempo / extração mandibular. Isto significa que nos indivíduos da amostra, o facto de terem realizado ou não extrações mandibulares não conduziu a diferenças na variação do IMPA nos três tempos.

Proffit ⁽¹⁰⁾ e outros autores defenderem que as extrações dentárias são muitas vezes realizadas por forma a obter um melhor contorno labial e resultados mais estáveis. Estudos mais recentes sobre a recidiva dos incisivos inferiores em casos com extrações de prémolares, indicam que resultados favoráveis só são encontrados em dois terços dos pacientes. ^(23, 47)

No que se refere à variável extração de prémolares maxilares e mandibulares o valor do IMPA não variou da mesma forma ao longo do tempo nos casos com e sem extração bimaxilar. Com efeito, nos casos sujeitos a extração bimaxilar houve uma retroinclinação dos incisivos mandibulares relativamente ao plano mandibular durante o tratamento, valor que após o tratamento até à atualidade apresentou uma tendência para voltar ao valor inicial. Já nos casos em que não foram realizadas extrações bimaxilares verificou-se o inverso, uma proinclinação inicial que após o tratamento ortodôntico se manteve com a mesma tendência. No entanto em ambos os grupos a variação do IMPA de T₁ para T₂ não foi significativa.

Estes resultados vêm apoiar os estudos recentes que indicam que a realização de extrações dentárias não é um fator relevante na obtenção da estabilidade da posição dos incisivos inferiores dos resultados pós-tratamento ortodôntico. ^(23, 48)

Quando correlacionamos o tipo facial com o IMPA verificou-se que os indivíduos braquifaciais apresentavam valores de IMPA mais elevados nos três tempos avaliados, seguidos dos mesofaciais e dolicofaciais. Ou seja, existem diferenças estatisticamente significativas mas de correlação negativa entre os dois fatores.

Estes resultados estão em conformidade com a análise de Tweed que demonstra que à medida que aumenta o padrão vertical do paciente diminui o IMPA e vice-versa. Estes resultados têm um forte impacto no planeamento do tratamento ortodôntico, pois indicam que nos padrões dolicofaciais acabou por

acontecer um ligeiro aumento do IMPA enquanto nos padrões braquifaciais o aumento dos valores de IMPA é muito considerável. ⁽⁴⁹⁾

Quando avaliamos a influência do padrão sagital esquelético no IMPA verifica-se que nos casos de Classe I e II esqueléticas ocorreu uma proinclinação dos incisivos mandibulares de T₀ para T₁ que se manteve após o tratamento com tendência a aumentar. Nos casos de Classe III esquelética, contrariamente aos grupos anteriores, ocorreu uma retroinclinação dos incisivos mandibulares relativamente ao plano mandibular que manteve essa tendência no após o tratamento ortodôntico. No entanto, as alterações desde T₁ para T₂ não são significativas.

Estes resultados podem estar diretamente relacionados com as opções terapêuticas habituais naqueles tipos esqueléticos. Não esquecer que foi condição prévia deste estudo a exclusão de casos cirúrgicos pelo que os movimentos de compensação das discrepâncias esqueléticas estarão certamente envolvidos nestes resultados. Nas Classes III esqueléticas os incisivos superiores e inferiores sofrem compensações dentoalveolares durante o tratamento ortodôntico de forma a manter a sua função oclusal e camuflar o problema esquelético subjacente. ⁽⁵⁰⁾

É compreensível que ocorra uma proinclinação dos incisivos inferiores nas Classes II e nas Classes III esqueléticas uma retroinclinação de forma a compensar as discrepâncias esqueléticas. ⁽³⁾

Nas Classes III esqueléticas os incisivos superiores e inferiores sofrem compensações dentoalveolares durante o tratamento ortodôntico de forma a manter a sua função oclusal e camuflar o problema esquelético subjacente. ⁽⁵⁰⁾

Estes resultados vêm na mesma direcção dos de Linder-Arosen em 60 pacientes relativamente à inclinação dos incisivos mandibulares indicou existir uma forte correlação entre o ângulo ANB e a inclinação dos incisivos inferiores. ⁽⁵¹⁾

Num estudo de 44 telerradiografias faciais de perfil de pacientes Japoneses não tratados ortodônticamente, com o objetivo de avaliar as compensações dentoalveolares em função das discrepâncias esqueléticas, foi encontrada tal como

no estudo anterior uma forte associação entre a inclinação dos incisivos e a relação sagital das bases ósseas. ⁽⁵²⁾

Bibby⁽¹²⁾ realizou um estudo com o mesmo objetivo, determinar a relação da inclinação incisiva com diferentes padrões esqueléticos. Usou duzentas e sessenta e oito telerradiografias faciais de perfil, tendo-as separado por sexo e de acordo com os padrões esqueléticos (classe I, II e III) segundo o ângulo ANB. Também constatou que nas Classes I e II esqueléticas o grau de proinclinação dos incisivos inferiores relativamente à base mandibular era semelhante, enquanto nas Classes III se encontravam perpendiculares ou retroinclinados.

Assim será razoável admitir que se se excluïrem os casos de Classe III, provavelmente os valores de IMPA serão ainda superiores.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados da investigação na amostra que utilizamos, podemos concluir que:

- Há em média uma tendência para o aumento do IMPA durante o tratamento ortodôntico;
- Verificou-se que em média o IMPA aumenta mas não de forma significativa após o tratamento ortodôntico;
- O valor médio do IMPA no final do tratamento ortodôntico é de $95^{\circ}.83$.
- A presença de contenção mandibular fixa de canino a canino não contribui de forma significativa para a estabilidade do IMPA.
- A extração de prémolares não é um factor que condicione fortemente a estabilidade a longo-prazo do IMPA obtido pelo tratamento ortodôntico.
- O IMPA esta relacionado com o padrão vertical do paciente da seguinte forma: μ (Braqui) $>$ μ (Meso) \cong μ (Dolico).
- Há em média uma tendência para o aumento do IMPA durante e após o tratamento ortodôntico nos pacientes braquifaciais.
- Há em média uma tendência para o aumento do IMPA durante e após o tratamento ortodôntico nos pacientes mesofaciais.
- Verifica-se em média uma tendência para o aumento do IMPA durante e após o tratamento ortodôntico nos pacientes dolicofaciais.
- Nos pacientes de Classe III esquelética, durante o tratamento ortodôntico, ocorre uma retroinclinação dos incisivos inferiores e nos casos de Classe I e II esquelética, ocorre uma proinclinação que se mantêm estável.

6. RESUMO

Desde cedo se reconheceu a importância do posicionamento do incisivo inferior no diagnóstico como prognóstico e plano de tratamento ortodônticos.

Neste contexto, foram objectivos desta investigação perceber se poderão os incisivos inferiores ser movimentados labial ou lingualmente e mesmo assim manter a estabilidade pós-tratamento ortodôntico.

Pretendeu-se ainda conhecer a influência da contenção fixa mandibular, das extracções mandibulares e bimaxilares, do tipo facial e esquelético na variação do IMPA.

Da amostra inicial seleccionaram-se 38 pacientes cujo tratamento ortodôntico terminou há mais de 6 anos e foram submetidos a contenção fixa mandibular pelo menos durante 2 anos após o tratamento ortodôntico. Utilizaram-se telerradiografias de perfil facial iniciais (T_0), telerradiografias do final do tratamento (T_1) e actuais realizadas para este estudo em consulta apropriada (T_2).

Após a análise dos resultados verificou-se que na nossa amostra, há em média uma tendência para o aumento do IMPA durante o tratamento ortodôntico e o seu valor médio no final do mesmo é de $95^{\circ}.83$.

Relativamente à contenção mandibular fixa de canino a canino, não contribuiu de forma significativa para a estabilidade do IMPA.

Verificou-se que o IMPA está relacionado com o padrão vertical do paciente da seguinte forma: Braqui > Meso \cong Dolico.

7. SUMMARY

The importance of the positioning of the lower incisor in the diagnosis, prognosis and treatment plan was early recognized.

In this context, it was objectives of this investigation realize if the lower incisor could be moved labial or lingually and still stable after orthodontic treatment.

It was also intended know the influence of fixed mandibular retention, mandibular and bimaxillary extractions, facial and skeletal type in the IMPA variation.

From the initial sample were selected 38 patients whose orthodontic treatment ended more than 6 years and underwent mandibular fixed retention at least 2 years after orthodontic treatment.

We used Initial cephalograms (T_0), cephalograms of the end of treatment (T_1) and current, realized in appropriated consultation (T_2).

After analysis of the results we found that in average IMPA increase during orthodontic treatment and the average value its $95^{\circ}83$.

For the purpose of the effect of the mandibular retention fixed in the canines in the variable IMPA we observed that their presence doesn't contributes significantly to its stability.

IMPA is related with the vertical pattern of the patient as follows: Braqui > Meso \cong Dolico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herbert M. The axial inclination of the mandibular incisors. *AM J Orthodontics and Oral Surg* 1943;29:571.
2. Charles H. Tweed. The frankfort-mandibular plane Angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *American Journal and Orthodontics and Oral Surgery*. 1946;32(4):56.
3. Robert J. Schulhof, Wallters RD, Allen RW, Dreskin M The Mandibular Dental Arch: Part I, Lower Incisor Position. *Angle Society*. 1977;47(4):8.
4. Miller PK. The influence of orthodontic treatment on the positioning of the lower incisor. certificate paper, Univ of Oregon Dental School. 1971.
5. Brodie AG. On the growth pattern of the human head from the third month to the eight year of life. *Am J Anat* 1941;68:209.
6. Athanasios Aa, editor. *Orthodontic Cephalometry*: Mosby-Wolfe; 1995.
7. Thomas M. Graber. *Orthodontics - Current Principles and Technics*: Mosby Company; 1985.
8. Saad AS, Relationship Between Lower Incisor Inclination, Lower Lip Proeminence and Vertical Pattern of the Patient. *Pakistan Oral and Dental Journal*. 2009;29(1):4.
9. Gregoret J, editor. *Ortodoncia Y Cirurgia Ortognatica - diagnóstico y planificación*: Espaxs; 1997.
10. W.R. P, editor. *Contemporary Orthodontics*. 3ª ed: Guanabara - Koogan; 2000.
11. James A. McNamara Jr. WLB, editor. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2ª ed: Needham Press, Inc; 2002.
12. Bibby RE. Incisor relationships in different skeletofacial patterns *Angle Orthod*. 1980;50(1):4.
13. Garret Dea. Correlation between mandibular central incisor proinclinationa and gingival recession during fixed amppliance therapy. *Angle Orthod*. 2002;72:238-45.
14. Espeland TOAL. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *European Journal of Orthodontics*. 2005;27:5.

15. Thomas M. Graber; Rober L. Vanarsdall J, editor. Orthodontis-current principles and technics second edition ed1994.
16. The Charles H. Tweed International Foundation - for orthodontic research and education. 2007.
17. Nanda B, editor. Retention and Stability: W.B. Saunders Company; 1993.
18. Burstone N, editor. Retention and Stability in Orthodontics1993.
19. Silva AD, Pollman C. Estudo dos efeitos no perfil facial do tratamento das Classes II div.1 com e sem extracções. Revista da Sociedade Portuguesa de Ortodontia Dento-Facial. 2009;12(1):17.
20. Jon AD. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: A follow-up evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;119(1):9.
21. Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case control study of adult orthodontic patients. European Journal of Orthodontics. 2003;25:343-52.
22. al. KYe. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006:30-136.
23. Interlandy S, editor. Ortodontia - Bases para a iniciação: Edusp Leam; 1997.
24. Ferreira FV, editor. Diagnóstico y planificacion clinica: Artes médicas; 2002.
25. Nadia LM, Hansb; Suchitra, Nelsonc; Manish, Valiathand;. Short-term postorthodontic changes in the absence of retention. Angle Orthod. 2010;80(6):5.
26. CA H. A removable retainer. Dental Cosmos. 1919;61.
27. Trevisi MB, editor. Mecânica Sistematizada de Tratamento ortodôntico. 3ª ed: Artes Médicas; 2006.
28. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, V' ant Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: Follow-up until 10 years postretention. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115:4.
29. JF S, editor. Conceitos básicos de ortopedia infantil: ASIC; 1995.
30. San Roman P PJ, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturationdetermined by cervical vertebrae development. Eur J Orthod. 2002;24:8.

31. Gregoret J, editor. O tratamento ortodôntico com arco reto. 2ª edição ed2009.
32. Gurkeerat S, editor. Textbook of Orthodontics. second edition ed2007.
33. Vion PE, editor. Anatomia Cefalométrica: Livraria Santos Editora Ltda; 1994.
34. Filho J, editor. Atlas - Cefalometria y Análisis Facial: Ripano; 2009.
35. Cooke MS. Cephalometric analysis based on natural head posture of Chinese children in Hong-Kong (PhD Thesis). 1986.
36. Leitão P. Contribuição para o estudo das características craniofaciais da população portuguesa, na Faculdade de Medicina Dentária. Universidade de Lisboa:Lisboa. 1997.
37. Hatton M. Reliability of measurements from cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Centre. Journal of Dental Research. 1958;37(5):7.
38. Richardson M. Measurement of dental base relationship. Eur J Orthod. 1982;4(4):5.
39. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod. 1983;83(5):9.
40. Hass AS . Long-Term Poostreatment Evaluation of Rapid Palatal Expansion. Angle Orthod. 1980;50(3):29.
41. Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. Am J Orthod. 1960;46(12):19.
42. Attaway S. On an equilibrium theory of thooth position. Angle Orthod. 1963;33(1):26.
43. WJ G. Pevalence and etiology fgingival recession. Journal Periodontol. 1967;38:7.
44. Mladen M. Kuftinec, D.M.D., Dr.P.H. Stability of the IMPA with reference to the Begg Method. Forsyth Dental Center. 1971;41(4):7.
45. Kuramae MA, M.H.C. de; NOÜER, D.F.; MAGNANI, M.B.B. de A. Principais fatores relacionados à estabilidade ortodôntica: uma revisão de literatura. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2002;7(39):6.
46. Brodie AG. Retention. Angle Orthod. 1939;9(2).

47. Little RM. Mandibular second premolar extraction-postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1991;61(2):11.
48. Usumez FA. Effects of extraction and nonextraction treatment on class I and class II subjects *Angle Orthod.* 2003;73(1):6.
49. Waheed-UI-Hamid; SASN. Relationship Between Lower Incisor Inclination, Lower Lip Proeminence and Vertical Pattern of the Patient. *Pakistan Oral and Dental Journal.* 2009;29(1):4.
50. Baek H-WAaS-H. Skeletal anteroposterior discrepancy and vertical type effects on lower incisor preoperative decompensation and postoperative compensation in skeletal Class III patients. *The Angle Orthodontist.* 2011;81(1):10.
51. Corelius SL-AM. The relationship between lower incisors inclination and various reference lines. *Angle Orthodontist* 1976;46:6.
52. kitasawa;Tsukada;Sato. INI. Dentoalveolar compensation and variations in the sagittal jaw. *Angle Orthod.* 1999;69(6):4.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1 – Tabelas da análise em SPSS

RESULTADOS DO TESTE DE NORMALIDADE DE KOLMOGOROV-SMIRNOVA

OBSERVAÇÕES		Kolmogorov-Smirnov ^a	
		Statistic	Resultado
IMPA_T0	Observação 1	0.114	Não rejeitar H ₀
	Observação 2	0.082	Não rejeitar H ₀
	Observação 3	0.139	Não rejeitar H ₀
IMPA_T1	Observação 1	0.083	Não rejeitar H ₀
	Observação 2	0.082	Não rejeitar H ₀
	Observação 3	0.101	Não rejeitar H ₀
IMPA_T2	Observação 1	0.095	Não rejeitar H ₀
	Observação 2	0.117	Não rejeitar H ₀
	Observação 3	0.075	Não rejeitar H ₀
SN-GoGn	Observação 1	0.099	Não rejeitar H ₀
	Observação 2	0.086	Não rejeitar H ₀
	Observação 3	0.065	Não rejeitar H ₀
ANB	Observação 1	0.098	Não rejeitar H ₀
	Observação 2	0.103	Não rejeitar H ₀
	Observação 3	0.073	Não rejeitar H ₀

TABELA ANOVA PARA COMPARAÇÃO DAS OBSERVAÇÕES

		Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Média dos Quadrados	F	Valor p	Resultado
IMPA_T0	Between Groups	37.588	2	18.794	0.283	0.754	Não Sig.
	Within Groups	7.371.131	111	66.407			
	Total	7.408.719	113				
IMPA_T1	Between Groups	30.620	2	15.310	0.162	0.851	Não Sig.
	Within Groups	10.479.650	111	94.411			
	Total	10.510.270	113				
IMPA_T2	Between Groups	96.419	2	48.209	0.507	0.604	Não Sig.
	Within Groups	10.555.671	111	95.096			
	Total	10.652.090	113				
SN-GoGn	Between Groups	2.068	2	1.034	0.021	0.979	Não Sig.
	Within Groups	5.400.237	111	48.651			
	Total	5.402.305	113				
ANB	Between Groups	29.092	2	14.546	1.971	0.144	Não Sig.
	Within Groups	819.262	111	7.381			
	Total	848.353	113				

RESULTADOS DO TESTE T-STUDENT PARA AMOSTRAS EMPARELHADAS

	Média	Desvio padrão	Erro padrão	t	gl	Valor p	Resultado
IMPA_T0_M IMPA_T1_M	-3.0000	7.2218	1.1715	-2.561	37	.015	Sig.
IMPA_T0_M IMPA_T2_M	-4.0526316	6.4189922	1.0412980	-3.892	37	.000	Sig.
IMPA_T1_M IMPA_T2_M	-1.0526316	4.5303424	.7349186	-1.432	37	.160	Não Sig.

TABELA ANOVA PARA A EXTRAÇÃO MANDIBULAR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	301733.465	1	301733.465	1591.27	0
EXTMD	2.29	1	2.029	0.011	0.918
Error	6826.247	36	189.618		

TESTES DE EFEITOS INTRA SUJEITOS PARA A EXTRACÇÃO MANDIBULAR

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tempo	Sphericity Assumed	102.369	2	51.185	2.626	0.079
	Greenhouse-Geisser	102.369	1.614	63.440	2.626	0.092
	Huynh-Feldt	102.369	1.725	59.343	2.626	0.088
	Lower-bound	102.369	1.000	102.369	2.626	0.114
Tempo *EXTMD	Sphericity Assumed	1.278	2	0.639	0.033	0.968
	Greenhouse-Geisser	1.278	1.614	0.792	0.033	0.944
	Huynh-Feldt	1.278	1.725	0.741	0.033	0.952
	Lower-bound	1.278	1.000	1.278	0.033	0.857
Error (Tempo)	Sphericity Assumed	1.403.261	72	19.490		
	Greenhouse-Geisser	1.403.261	58.091	24.156		
	Huynh-Feldt	1.403.261	62.102	22.596		
	Lower-bound	1.403.261	36.000	38.979		

TABELA ANOVA PARA A EXTRAÇÃO BIMAXILAR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	655937.230	1	655937.230	4086.221	.000
EXT BIMX	1049.406	1	1049.406	6.537	0.015
Error	5778.870	36	160.524		

TESTES DE EFEITOS INTRA SUJEITOS PARA A EXTRAÇÃO BIMAXILAR

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tempo	Sphericity Assumed	44.819	2	22.410	1.535	0.222
	Greenhouse-Geisser	44.819	1.818	24.659	1.535	0.224
	Huynh-Feldt	44.819	1.962	22.843	1.535	0.223
	Lower-bound	44.819	1.000	44.819	1.535	0.223
Tempo *EXT BIMX	Sphericity Assumed	353.254	2	176.627	12.097	0.000
	Greenhouse-Geisser	353.254	1.818	194.355	12.097	0.000
	Huynh-Feldt	353.254	1.962	180.044	12.097	0.000
	Lower-bound	353.254	1.000	353.254	12.097	0.001
Error (Tempo)	Sphericity Assumed	1.051.285	72	14.601		
	Greenhouse-Geisser	1.051.285	65.432	16.067		
	Huynh-Feldt	1.051.285	70.634	14.884		
	Lower-bound	1.051.285	36.000	29.202		

TABELA ANOVA PARA O TIPO FACIAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	652240.467	1	652240.467	5141.715	0.000
TIPO FACIAL	2388.431	2	1194.216	9.414	0.001
Error	4439.844	35	126.853		

TESTES DE EFEITOS INTRA SUJEITOS PARA O TIPO FACIAL

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tempo	Sphericity Assumed	340.925	2	170.462	9367	0.000
	Greenhouse-Geisser	340.925	1594	213.858	9367	0.001
	Huynh-Feldt	340.925	1754	194.422	9367	0.000
	Lower-bound	340.925	1000	340.925	9367	0.004
tempo *TIPO FACIAL	Sphericity Assumed	130.625	4	32.656	1794	0.140
	Greenhouse-Geisser	130.625	3188	40.970	1794	0.156
	Huynh-Feldt	130.625	3507	37.246	1794	0.149
	Lower-bound	130.625	2000	65.312	1794	0.181
Error (tempo)	Sphericity Assumed	1.273.914	70	18.199		
	Greenhouse-Geisser	1.273.914	55796	22.832		
	Huynh-Feldt	1.273.914	61374	20.757		
	Lower-bound	1.273.914	35000	36.398		

TABELA ANOVA PARA O TIPO ESQUELÉTICO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	614834.654	1	614834.654	3721.520	0.000
TIPO ESQUELÉTICO	1045.904	2	522.952	3.165	0.055
Error	5782.372	35	165.211		

TESTES DE EFEITOS INTRA SUJEITOS PARA O TIPO ESQUELÉTICO

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tempo	Sphericity Assumed	35,663	2	17,832	1,13	0,329
	Greenhouse-Geisser	35,663	1,694	21,057	1,13	0,322
	Huynh-Feldt	35,663	1,872	19,048	1,13	0,326
	Lower-bound	35,663	1	35,663	1,13	0,295
Tempo *TIPO ESQUELÉTICO	Sphericity Assumed	300,051	4	75,013	4,754	0,002
	Greenhouse-Geisser	300,051	3,387	88,579	4,754	0,004
	Huynh-Feldt	300,051	3,745	80,128	4,754	0,002
	Lower-bound	300,051	2	150,025	4,754	0,015
Error (Tempo)	Sphericity Assumed	1104,488	70	15,778		
	Greenhouse-Geisser	1104,488	59,279	18,632		
	Huynh-Feldt	1104,488	65,532	16,854		
	Lower-bound	1104,488	35	31,557		

9.2. Anexo 2 – Ficha clínica

Data: ____/____/____

Nome: _____

Sexo: _____ Data de nascimento: _____

Má-oclusão inicial: _____

Exame intra-oral:

Sobremordida incisiva horizontal: _____

Sobremordida incisiva vertical: _____

Classe de Angle: _____

Extracções relacionadas com o T.O.: NÃO ___ SIM ___ [mx ___ / md ___]

Contenção: SIM ___ NÃO ___

Situação clínica 3M: _____

Necessidades de tratamento:

Periodontologia	
Cirurgia	
Dentísteria / Endodontia	
Ortodontia	
Reabilitação oral	
Branqueamento	

9.3. Anexo 3 – Declaração de consentimento informado

_____ (nome completo) eu próprio
/ pai, mãe ou responsável pelo paciente _____

_____ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação com o título “ Posição do incisivo inferior relativamente ao plano mandibular (IMPA) como factor de estabilidade pós-tratamento ortodôntico” conduzido pela investigadora Lígia Andreia Oliveira Ferreira de Moura na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para a qual é pedida a sua participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objectivos, métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de decidir livremente aceitar ou recusar a todo o tempo a sua participação no estudo. Sei que posso abandonar o estudo e que não terei que suportar qualquer penalização, nem quaisquer despesas pela participação neste estudo.

Foi-me dado todo o tempo de que necessitei para reflectir sobre esta proposta de participação.

Nestas circunstâncias, consinto que eu próprio / a/o minha/meu filha(o) participe neste projecto de investigação, tal como me foi apresentado pela investigadora responsável sabendo que a confidencialidade dos participantes e dos dados a eles referentes se encontra assegurada.

Mais autorizo que os dados deste estudo sejam utilizados para outros trabalhos científicos, desde que irreversivelmente anonimizados.

Data: ___ / ___ / ___

(Assinatura do responsável do paciente)

A investigadora:

Lígia Andreia Oliveira Ferreira de Moura 220901100; Rua Dr.º Manuel Pereira da Silva 4200-392 Porto-Portugal; ligiandreia_moura@hotmail.com

A Orientadora:

Prof.ª Maria Cristina Pollman 220901100; Rua Dr.º Manuel Pereira da Silva 4200-392 Porto-Portugal; mpollman@fmd.up.pt

A Co-Orientadora:

Mestre Cláudia Leitão 220901100; Rua Dr.º Manuel Pereira da Silva 4200-392 Porto Portugal; cleitão@fmd.up.pt

