



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DETERMINAÇÃO DA ANGULAÇÃO DAS PAREDES AXIAIS DOS
PREPAROS DENTÁRIOS PARA COROAS TOTAIS EM CLÍNICA
SIMULADA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau
de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Nádia Póvoa Da Costa

Viseu, 2013



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DETERMINAÇÃO DA ANGULAÇÃO DAS PAREDES AXIAIS DOS
PREPAROS DENTÁRIOS PARA COROAS TOTAIS EM CLÍNICA
SIMULADA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau
de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Nádia Póvoa Da Costa

Sob a orientação do Mestre Helder José Martins Esteves

Viseu, 2013

«É importante para quem deseja alcançar uma
certeza na sua investigação, saber duvidar a
tempo».

(Aristóteles, 384 a.C. – 322 a.C.)

Aos meus pais e irmão,

Por sempre acreditarem em mim e me
acompanharem de perto nesta etapa.

Aos meus avós,

Por me ensinarem a lutar, apoiando todo o
meu percurso académico.

Ao Luís,

Sempre presente.

AGRADECIMENTOS

Ao Mestre Helder Esteves, pelo incentivo, competência científica e acompanhamento, pela disponibilidade e transmissão de conhecimentos, assim como pelas críticas, correções e sugestões feitas durante este trabalho.

Ao Mestre Filipe Araújo pelo entusiasmo académico, incentivo e disponibilidade.

Ao Professor Doutor Augusto Lopes pela oportunidade e auxílio na utilização do equipamento do Laboratório de Microscopia do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica (DEMaC) da Universidade de Aveiro.

Ao Professor Doutor Paulo Ribeiro pelo apoio prestado na área da estatística.

A todos os Professores e Funcionários do Centro Regional das Beiras da Universidade Católica Portuguesa que sempre me incentivaram na vida académica.

Ao Francisco, a quem admiro e de quem me orgulho, pela força e presença fundamentais nesta etapa.

Aos meus binómios Joana e Júnior pela paciência e amizade.

A todos os restantes Colegas de Faculdade que prontamente se disponibilizaram para participar neste trabalho.

Aos Sócios e Colaboradores da C.R.F. – Fabricação de Meios de Controlo Ferramentas, e rectificação para a Indústria, Lda. pela disponibilidade prestada ao longo da realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: A reabilitação com prótese fixa dento-suportada, é por vezes preferida à implanto-suportada, por ser passível de representar um procedimento menos traumático, de menor custo e podendo, inclusivamente, corrigir ou proteger os dentes pilares. O sucesso clínico da prótese relaciona-se com a sua capacidade de retenção e permanência na cavidade oral. O preparo dentário é a forma mais adequada de conseguir essa retenção destacando-se a angulação que duas paredes opostas fazem entre si ou ângulo de convergência. Recomenda-se que as paredes apresentem um ângulo de convergência, entre 2° e 6°. Contudo, parece que, na prática, a maioria dos preparos dentários analisados não respeita esse valor devido a dificuldades de acesso, erros de visualização ou aspetos inerentes ao próprio remanescente dentário, como altura, largura, localização e morfologia.

Objetivos: Validação de um instrumento que permite ajudar a determinar o ângulo de convergência durante o preparo dentário.

Materiais e Métodos: Procedeu-se ao aperfeiçoamento e fabrico de um instrumento para determinação da angulação das paredes de preparos dentários. Efetuaram-se observações de uma amostra de 140 ângulos de convergência mesio-distal e vestibulo-lingual/palatino de preparos para coroas totais em dentes de Frasaco[®], por alunos do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa. As observações foram estatisticamente comparadas com o grupo controlo com ajuda do programa estatístico SPSS[®] (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.), utilizando testes de correlação (teste do Coeficiente de Pearson) e de comparação de médias (teste *t* de Student). O nível de significância considerado foi de 1%.

Resultados: Não se verificaram diferenças significativas entre as médias dos valores observados e o grupo controlo com $t(139) = -1,524$ e $p = 0,130$. Por outro lado, foi possível demonstrar que os valores estavam tipicamente correlacionados com $0,30 < r(138) < 0,5$ e $p < 0,01$.

Conclusão: Foi possível verificar que os preparos em análise apresentaram ângulos de convergência compatíveis com o descrito na literatura. Nas condições experimentais o instrumento desenvolvido foi considerado válido no auxílio da determinação do ângulo de convergência de preparos dentários, em dentes Frasaco[®], em ambiente de clínica simulada.

Palavras-chave: coroas, dente artificial, preparo dentário, prótese parcial fixa, prostodontia

ABSTRACT

Introduction: The rehabilitation with dental-supported fixed prosthesis is sometimes preferred to implant-supported, since it could represent a less traumatic and less costly procedure and might even fix or protect the abutment teeth. The clinical success of the implant is related to its holding capacity and permanence in the oral cavity. The tooth preparation is the most reliable way to get the required retention. It is important to consider that the fundamental unit of retention is the angle that two opposite walls form together named convergence angle. It is recommended that the walls present a convergence angle between 2 and 6 degrees. However, it appears that most dental preparations analyzed do not respect this value, due to access difficulties, visualization errors and aspects inherent to the remaining tooth, such as height, width, position and morphology.

Objectives: Validate an instrument that helps to determine the convergence angle during tooth preparation.

Materials and Methods: First it was necessary to improve and manufacture an existing instrument designed to determine the convergence angle of tooth preparation. Subsequently a sample of 140 mesiodistal and buccolingual convergence angles of dental preparations for crowns performed on Frasaco[®] teeth was evaluated by 5th year students of Dental Degree of the Portuguese Catholic University. The observations were statistically compared with the control group with SPSS[®] (IBM Corp. Released in 2011. SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.), applying correlation (Pearson Coefficient test) and comparison of means tests (Student's t-test). It was considered a significance level of 1%.

Results: There were no significant differences between the means of the observed values and the control group whereas $t(139) = -1,524$ and $p = 0.130$. Additionally, it was possible to demonstrate that the values were typically correlate with $0,30 < r(138) < 0,5$ and $p < 0,01$.

Conclusion: It was possible to check that the analyzed preparations showed convergence angles consistent with what is described in literature. Under the experimental conditions the developed instrument was considered valid to help determine the convergence angle of tooth preparations of Frasaco[®] teeth in simulated clinical environment.

Keywords: artificial tooth, crowns, fixed partial denture, prosthodontics, tooth preparation

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
Introdução	3
CAPÍTULO II.....	5
Enquadramento teórico	7
Próteses parciais fixas dento-suportadas.....	7
Preservação da estrutura dentária e do órgão pulpar	7
Complicações em próteses fixas dento-suportadas.....	8
Ângulo de convergência	10
CAPÍTULO III	21
Problema em estudo.....	23
Tipo de estudo e objetivo	23
Modelo de estudo	23
CAPÍTULO IV	25
Metodologia	27
Materiais e instrumentos.....	27
Métodos.....	34

CAPÍTULO V.....	43
Resultados	45
Determinação dos valores médios reais dos ângulos de convergência	45
Correlação entre as variáveis de observação	46
Comparação das observações individuais com as observações reais	47
Análise da margem de erro	48
CAPÍTULO VI	51
Discussão.....	53
CAPÍTULO VII.....	57
Conclusão	59
CAPÍTULO VIII.....	61
Bibliografia	63
CAPÍTULO XIX.....	69
Apêndices	71
Apêndice 1 – Ficha de registo.....	71
Apêndice 2 – Fotografias do ângulo de convergência mesio-distal	73
Apêndice 3 – Fotografias do ângulo de convergência vestibulo-lingual/palatino ..	75
Apêndice 4 – Observações individuais do ângulo de convergência mesio-distal..	77
Apêndice 5 – Observações individuais do ângulo de convergência vestibulo- lingual/palatino.....	79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Graus de convergência ideais	9
Tabela 2 – Desenho das linhas guia	30
Tabela 3 – Grupos de preparos analisados	34
Tabela 4 – Valores atribuídos às variáveis <i>Obs1</i> , <i>Obs2</i> , <i>Obs3</i> , <i>ObsR</i> e <i>MédiaObs</i> .	40
Tabela 5 – Valores atribuídos à variável “Margem de erro”	40
Tabela 6 – Valor médio do AC (em graus) vs Ângulo de convergência (MD e VL/P)	45
Tabela 7 – Valor médio (em graus) do AC vs arcada	45
Tabela 8 – Valor médio do AC (em graus) vs grupo dentário	46
Tabela 9 – Resultados do teste do Coeficiente de Pearson	47
Tabela 10 – Resultados do teste t para amostras emparelhadas	48
Tabela 11 – Tipo de erro vs ângulo de convergência	49
Tabela 12 – Tipo de erro vs arcada	49
Tabela 13 – Tipo de erro vs grupo dentário	49

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Modelo de Estudo	23
Esquema 2 – Método de Amostragem.....	27
Esquema 3 – Diagrama exemplificativo da distribuição dos preparos dentários pelos observadores.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Determinação do AC de um preparo dentário	10
Figura 2 – Matriz para determinação de um AC aproximado	11
Figura 3 – Vista oclusal de um preparo dentário em pré-molar e molar	11
Figura 4 – Convergência MD de dentes anteriores e posteriores	12
Figura 5 – Área de superfície.....	13
Figura 6 – Relação entre inclinação das paredes axiais, altura e retenção de preparos dentários	15
Figura 7 – Forma de Resistência	16
Figura 8 – Instrumento adaptado a espelho intraoral.....	19
Figura 9 – Instrumento desenvolvido	19
Figura 10 – Exemplo de utilização do instrumento por observação direta.....	20
Figura 11 – Exemplo de utilização do instrumento por observação indireta.....	20
Figura 12 – <i>Layout</i> do <i>software</i> Mastercam X5 (representação a 3D)	29
Figura 13 – Cilindro antes e após desbaste	29
Figura 14 – Instrumentos finalizados	31
Figura 15 – Instrumento 6° acoplado a espelho intraoral	31

Figura 16 – Limite inferior AC MD	32
Figura 17 – Limite superior AC MD	32
Figura 18 – Limite inferior AC VL/P	33
Figura 19 – Limite superior AC VL	33
Figura 20 – Grelha de leitura	33
Figura 21 – Pantógrafo	34
Figura 22 – Exemplo de preparo codificado.....	35
Figura 23 – Microscópio estereoscópico	35
Figura 24 – Fixação dos preparos com recurso a plasticina.....	36
Figura 25 – <i>Layout</i> do <i>software</i> de captura de imagens LEICA <i>Application Suite</i> .	36
Figura 26 – <i>Layout</i> do <i>software</i> AutoCAD® 2008 para medição do AC	37

CAPÍTULO I

Introdução

INTRODUÇÃO

A Prótese Fixa é o ramo da Prótese que diz respeito à substituição e/ou restauração da estrutura dentária através de substitutos artificiais que não são removíveis (1). O sucesso deste tipo de tratamento baseia-se em critérios como a longevidade, a estética, a saúde pulpar e gengival, e a satisfação do paciente. (2) A prótese deve seguir três princípios: biológicos, minorando o prejuízo das estruturas envolvidas necessárias para a sua aplicação e fixação; mecânicos, garantindo uma robustez adequada à função mastigatória sem fraturar ou deformar; e estéticos, permitindo um restabelecimento físico e psicológico necessários para o bem-estar social do indivíduo. (3,4) O conhecimento destes princípios deve orientar a execução dos preparos dentários e é de extrema importância para garantir o sucesso clínico. (2,4,5)

Neste trabalho, somente os princípios mecânicos serão abordados, com ênfase no ângulo de convergência (AC) dos preparos. Selecionou-se este tema uma vez que consiste num dos pontos fundamentais a respeitar durante o preparo dentário, amplamente discutido na literatura. Não existem, contudo, instrumentos e/ou técnicas fiáveis capazes de auxiliar na definição de um determinado AC. (6) Neste sentido, foi desenvolvido um instrumento passível de orientar o Médico-Dentista aquando da elaboração de preparos dentários para coroas totais, de acordo com o AC desejável. (7) O presente trabalho tem como objetivo melhorar o instrumento desenvolvido e comprovar a sua utilidade em ambiente de clínica simulada.

O primeiro capítulo consiste numa breve análise do estado da arte, com respeito à definição de AC e outros conceitos subjacentes. No segundo capítulo descreve-se o problema em estudo e definem-se os objetivos a cumprir. O terceiro capítulo apresenta o tipo e o desenho do presente estudo. No quarto capítulo descreve-se toda a metodologia elaborada e adotada, assim como todos os materiais necessários e o processo de fabrico do instrumento em análise. O quinto capítulo consiste na apresentação dos resultados obtidos, fazendo uma breve discussão dos mesmos no sexto capítulo. Finalmente, apresentam-se as conclusões gerais e algumas perspectivas futuras de desenvolvimento no sétimo capítulo.

CAPÍTULO II

Enquadramento Teórico

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

PRÓTESES PARCIAIS FIXAS DENTO-SUORTADAS

A reabilitação protética fixa dento-suportada consiste na utilização de substitutos artificiais fixos retidos por dentes pilares, aliando a estética, a função e a comodidade para o paciente. (4) Qualquer prótese fixa dento-suportada constitui uma opção minimamente invasiva e está ao alcance da maioria dos Médicos-Dentistas recém-formados quando comparada com a reabilitação com prótese fixa implanto-suportada. (8,9)

São quatro os principais componentes de uma PPF dento-suportada: os dentes pilares, que dão suporte à prótese; os retentores, que se apoiam sobre os dentes pilares; os pânticos, que constituem a(s) peça(s) dentária(s) protética(s); e os conectores, ou pontos de união entre retentores e pânticos. (4,5,10)

Este tipo de prótese está indicado em casos onde a estética é fundamental, principalmente nos dentes anteriores superiores, quando é necessário manter peças dentárias com restaurações extensas e alterações de cor e/ou forma – como diastemas. (5,10) Constituem também a opção mais viável quando a estrutura dentária remanescente depende da própria restauração para readquirir resistência e proteção. (5)

As contraindicações das PPF dento-suportadas incluem a falta de higiene oral do paciente associada a uma alta incidência de cáries, dentes em erupção, dentes pilares inviáveis ou inexistentes, espaços desdentados muito grandes e patologia periodontal. (10)

PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA DENTÁRIA E DO ÓRGÃO PULPAR

A restauração fixa dento-suportada deve permitir a substituição das estruturas dento-alveolares ausentes, preservando as remanescentes. Nesse sentido, toda a estrutura dentária que pode ser mantida durante um preparo dentário deverá permanecer inalterada. (5,11)

É fundamental optar por uma técnica seletiva que permita a redução axial de acordo com as necessidades estéticas e funcionais da prótese planejada. Clinicamente, a perda de estrutura dentária como consequência de um preparo dentário pode ser minimizada pela obtenção de um AC adequado. (2,12) A preservação do tecido dentário remanescente reduz o efeito prejudicial dos procedimentos necessários ao preparo, assim como dos materiais utilizados, sendo que a espessura de dentina remanescente é inversamente proporcional à resposta pulpar. (5)

O potencial de irritação da polpa com base neste tipo de tratamento depende não só da espessura de dentina remanescente como também do calor gerado pelos instrumentos de alta rotação e das reações exotérmicas dos materiais utilizados, nomeadamente acrílicos. (2)

COMPLICAÇÕES EM PRÓTESES FIXAS DENTO-SUPORTADAS

As complicações observadas nas próteses fixas dento-suportadas prendem-se, na maioria das vezes, com fatores mecânicos, tais como, perda da sua retenção com consequente desalojamento, fraturas das próteses e/ou dos remanescentes dentários, impactação alimentar nas zonas interproximais, falha na cimentação com consequente infiltração marginal e aparecimento de lesões cáries, e sensibilidade pós-operatória, entre outras. (13)

Quando uma prótese fixa dento-suportada fracassa importa saber se a falha pode ser resolvida facilmente ou se é necessário optar por uma abordagem mais complexa. Manappallil (2008) propôs um sistema de classificação das falhas aplicável a coroas unitárias e prótese parciais fixas, baseada na severidade das mesmas. Contudo, não permite discernir o fator causal que levou à complicação. (14)

Goodacre et al. (2003) analisaram a literatura disponível sobre a incidência e o tipo de complicações que podem ocorrer em Prótese Fixa. Num total de 1476 coroas unitárias metálicas, metalo-cerâmicas e facetas em resina composta, cerca de 157 foram afetadas por algum tipo de complicação, sendo a necessidade de tratamento endodôntico apontada como falha principal (3%). As coroas unitárias

totalmente cerâmicas foram consideradas num grupo diferente, sendo que a análise envolveu 4277 elementos protéticos, 357 dos quais apresentaram falha, nomeadamente devido a fratura da coroa (7%). As próteses parciais fixas (PPF) também foram objeto de estudo, tendo sido efetuada a análise de 3272 pontes, 866 das quais apresentaram falha, sendo a presença de cárie apontada como a principal causa (8%). No que concerne às falhas devido a falta de retenção, o valor verificado nas coroas unitárias nunca foi superior a 2%, atingindo um valor de 7% no grupo das PPF. Nesse sentido, foi possível concluir que as restaurações unitárias apresentam menos complicações do que as PPF ao nível da perda de retenção. (15)

Diversos fatores têm sido apontados como causas de falhas na obtenção da retenção e forma de resistência adequadas, como por exemplo, dimensão cervico-oclusal e área de superfície diminutas, assim como, excesso de convergência entre paredes opostas. (16–19) Porque cada dente apresenta características anatómicas próprias, Shillingburg et al. definiram graus de convergências ideais de acordo com três grupos dentários diferentes (Tabela 1).

Tabela 1 – Graus de convergência ideais

Arco dentário	Dentes	Convergência M/D	Convergência V/L
Maxila	Anteriores	10°	10°
	Pré-molares	14°	14°
	Molares	17°	21°
Mandíbula	Anteriores	10°	10°
	Pré-molares	16°	12°
	Molares	24°	20°

Fonte: Shillingburg (5)

Ohlmann et al. (2008) demonstraram que a resistência à fratura aumenta quando se diminui o ângulo de convergência de preparos com margens em chanfro, explicando a relação com base no pressuposto de que um menor AC implica uma maior área oclusal, na qual se concentram as forças mastigatórias. (12)

ÂNGULO DE CONVERGÊNCIA

Conceito e determinação

O AC consiste na conicidade de um preparo dentário, isto é, constitui o ângulo, medido em graus, entre duas paredes opostas num preparo dentário (Figura 1) para coroas unitárias ou próteses parciais fixas, e pode igualmente ser denominado de convergência oclusal total, correspondendo sempre à soma das inclinações ($i+i'$) das paredes em análise. (1,3,20,21)

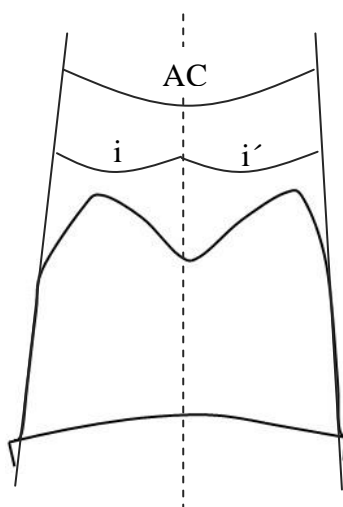


Figura 1 – Determinação do AC de um preparo dentário

Clinicamente, um AC aceitável situa-se entre valores aproximados de 10° a 20° , estando o seu valor mínimo aceitável situado entre 2° e 6° . (4,6,22,23) Não existe, contudo, consistência nos valores tabelados e recomendados. (3,5,23–25)

Para determinar os AC ideais e facilmente reproduzíveis em boca é necessário averiguar quais os AC mais frequentemente conseguidos pelos estudantes e Médicos-Dentistas. Nesse sentido, diversos estudos mostraram que ambos os grupos não reproduzem os AC de acordo com os valores mínimos recomendados mas sim num intervalo que varia de 12° a 27° . (16,22,26)

Estas conclusões corroboram o intervalo de valores médios proposto mais recentemente por Shillingburg et al. (2007) – 10° a 22° . (5) As *guidelines* iniciais preconizavam AC de valores muito baixos e, por isso, dificilmente reproduzíveis, variando consoante os estudos entre 3° a 5° e 10° a 20° . (24,25) Inicialmente, Shillingburg et al. (1997) também preconizaram um AC adequado na ordem dos 6° .

(3) Mais tarde, recomendaram valores médios de 10°, 14°, 19° e 22° consoante o tipo de dente – anteriores, pré-molares, molares maxilares e molares mandibulares – respetivamente. (5)

Tendo em conta a variabilidade de resultados apresentada na literatura, foi possível concluir que é fundamental existir um instrumento que permita ao estudante/profissional avaliar o AC que está a reproduzir aquando da elaboração do preparo dentário. Por conseguinte, Goodacre et al. (2004) elaboraram uma figura passível de ser usada como matriz auxiliar para determinação de um AC aproximado, na qual estão representados vários ângulos sobre os quais se podem sobrepor as paredes opostas de um preparo (Figura 2). (22)

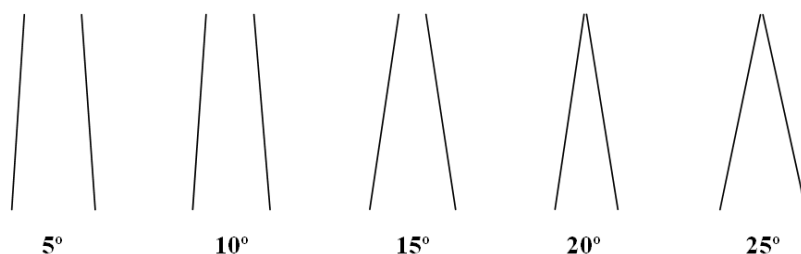


Figura 2 – Matriz para determinação de um AC aproximado

Frequentemente, o operador faz uso de uma vista oclusal para avaliar a convergência do preparo (Figura 3). Contudo, esta vista apresenta algumas limitações, relacionadas com a difícil perceção de pequenas diferenças no AC. Assim, recomenda-se uma visão direta por vestibular ou indireta por lingual para avaliar a convergência dos preparos. (5)

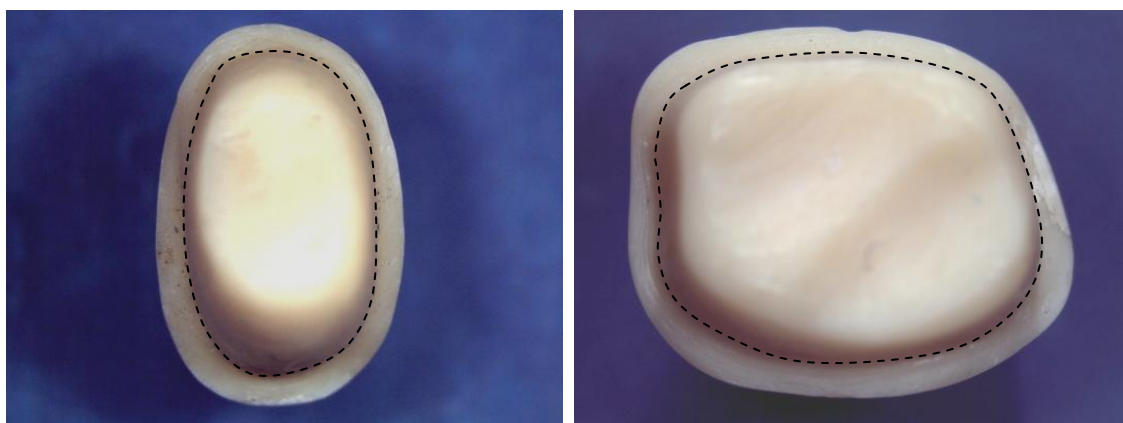


Figura 3 – Vista oclusal de um preparo dentário em pré-molar (esquerda) e molar (direita)

A obtenção de um AC adequado encontra-se, muitas vezes, subjacente ao tipo de dente que se pretende preparar. Assim, dentes posteriores apresentam geralmente um AC superior aos dentes anteriores e dentes mandibular são preparados com AC maior que dentes maxilares. (27,28) Nesse sentido, dentes posteriores mandibulares são os dentes preparados com maior AC (Figura 4). (6) Quando o AC ultrapassa os valores recomendados, advoga-se o uso de meios auxiliares de retenção como sulcos e/ou caixas. (5,10,17,19,22,29)

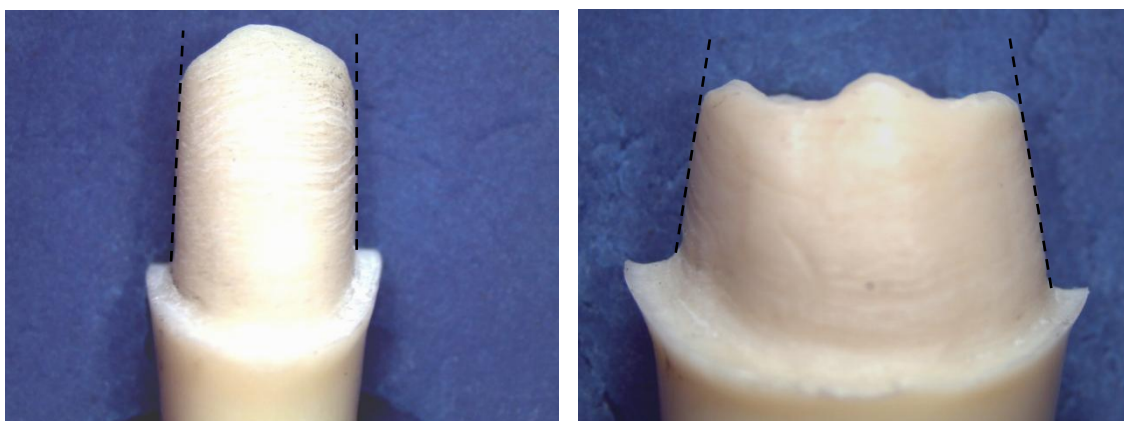


Figura 4 – Convergência MD de dentes anteriores (esquerda) e posteriores (direita)

No que concerne aos valores de AC entre paredes MD e VL/P, não existem estudos concordantes que permitam afirmar quais as paredes preparadas com maior AC.

Retenção e forma de resistência

Os preparos dentários para coroas totais devem apresentar determinadas características que limitem o deslocamento axial da restauração quando sujeita a forças de tração. (2) A forma de retenção e a forma de resistência constituem as propriedades que previnem a deslocação e consequente descimentação do elemento protético. (23)

A retenção de um preparo dentário pode ser definida como sendo a capacidade deste resistir às forças de deslocamento da prótese nele fixada, que atuam no sentido gengivo-oclusal, estando o cimento sujeito a forças de tensão. (4,18) A retenção surge, na maioria das vezes, associada ao conceito de forma de resistência,

que consiste na capacidade de um preparo impedir o deslocamento da prótese através de um movimento de rotação ao redor de um fulcro. (1,23) Ambos os componentes dependem essencialmente da geometria do preparo. (18)

De um modo geral, pode-se afirmar que a retenção não depende apenas do tipo de cimento que é utilizado para a cimentação definitiva, uma vez que as suas características de adesão, por si só, não asseguram a manutenção da coroa protética no dente preparado. (23,30) Assim sendo, é necessário conjugar as características químicas do cimento com fatores físicos e mecânicos que permitam a obtenção de um desenho “ideal” do preparo dentário, facilitando a ação do agente cimentante. (31)

Existem diversos fatores que influenciam a retenção dos preparos alguns dos quais passíveis de serem controlados pelo operador, como por exemplo, a preservação de estrutura dentária de modo a obter uma superfície de contacto ampla, verificada sobretudo em dentes mais largos como os molares. Na figura 5, a coroa sobre o dente em A (molar) possui maior retenção que aquela sobre o dente em B (pré-molar), por possuir maior área de superfície preparada (área em branco). Adicionalmente, a presença de sulcos (depressões feitas nas paredes axiais, geralmente vestibular e lingual) e canaletas (depressões feitas nas paredes oclusais do preparo) permite aumentar a área de superfície de contacto com o filme de cimento e diminuir as potenciais direções de deslocamento. (6,19,29,32,33)

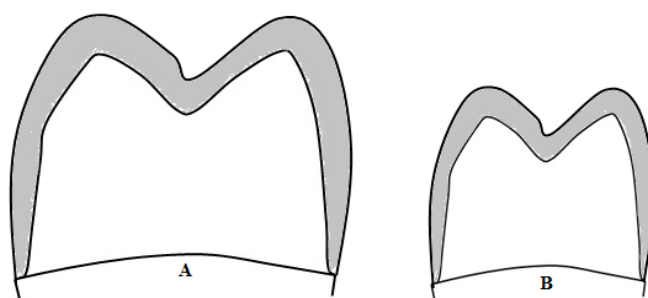


Figura 5 – Área de superfície

Outro ponto de elevado interesse prende-se com a textura superficial do preparo, uma vez que a adesão do cimento depende primariamente de fatores mecânicos, como a penetração do mesmo nas irregularidades da superfície dentária e da própria coroa protética. A falha retentiva advinda deste aspeto dá-se sobretudo na interface

cimento-restauração e não na interface dente-cimento. (4) Assim, preconizam-se preparos dentários de superfície lisa para melhorar a adaptação das restaurações, associados a coroas protéticas de superfície interna rugosa, de modo a aumentar a retenção através da interposição da película de cimento nas irregularidades existentes entre as duas superfícies. (22,23,34) Tendo em conta este aspeto, é fundamental que as paredes do preparo apresentem inclinações capazes de suprir, simultaneamente, as necessidades de retenção e de escoamento do cimento. (2)

Zidan et al. (2003) testaram preparos com três AC diferentes – 6°, 12° e 24° – sujeitos a cimentação com quatro agentes cimentantes diferentes – fosfato de zinco, ionómero de vidro e dois cimentos resinosos. Concluíram que um aumento de 6° para 12° não afecta a retenção das coroas para qualquer um dos agentes cimentantes. Contudo, um aumento de 12° para 24°, diminui significativamente a retenção das mesmas. Nos casos em que o AC é superior a 12°, a cimentação deverá ser feita com recurso a cimentos resinosos, de modo a aumentar a retenção pela ação adesiva do cimento. (18,21,35) Coroas cujos preparos dentários apresentem AC adequados podem ser cimentadas com agentes cimentantes tradicionais não adesivos, uma vez que, nesses casos, a retenção depende essencialmente da geometria do preparo. (18)

Pegoraro et al. (2004) afirmaram que existe uma estreita relação entre a altura do remanescente dentário preparado, a retenção e o AC do preparo. (2) Nesse sentido, consideraram que existe maior retenção em dentes com coroas clínicas mais altas, uma vez que o espaço disponível para o contacto dente/restauração é maior. Assim sendo, remanescentes dentários mais altos podem ser preparados com maior inclinação entre as paredes, enquanto que dentes com coroas remanescentes curtas deverão ser preparados com paredes de menor inclinação possível e com recurso a meios adicionais de retenção, como sulcos ou caixas, de modo a aumentar a área de contacto. (2,19,36) Na figura 6, o preparo em a) possui maior retenção que em b), uma vez que apresenta maior altura ($A_1 > A_2$) para igual inclinação de paredes ($I_1 = I_2$). O preparo em c) apresenta maior retenção que em d), uma vez que possui menor inclinação entre as paredes ($I_1 < I_2$), para a mesma altura ($A_1 = A_2$).

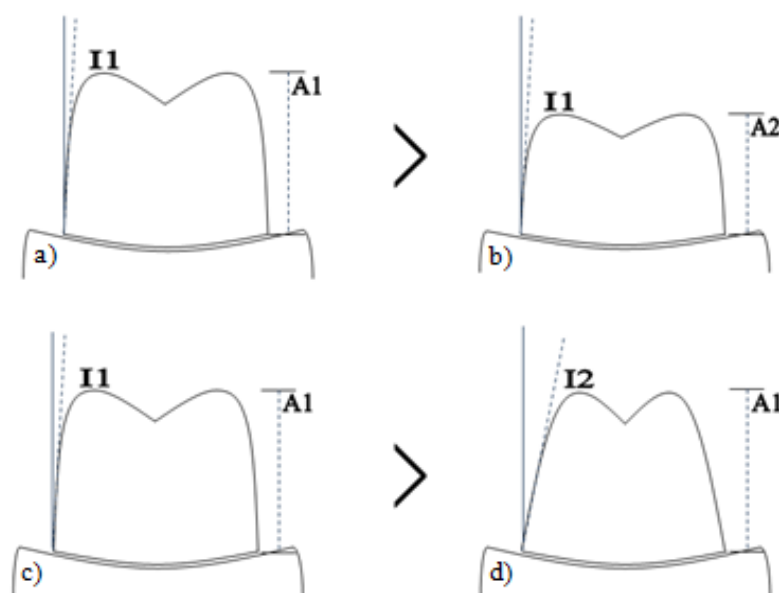


Figura 6 – Relação entre inclinação das paredes axiais, altura e retenção de preparos dentários

Proussaefs et al. (2004) concluíram que a utilização de sulcos e caixas não é, por si só, efetiva em remanescentes dentários curtos, ainda que estes apresentem um AC adequado (molares com $AC = 20^\circ$). Desta forma, para aumentar a resistência de um preparo curto, é necessário diminuir o AC na região cervical das paredes do mesmo. (19)

Uma vez que os dentes posteriores são, geralmente preparados com maior AC que dentes anteriores, Goodacre et al. (2004) propuseram que a altura, ou dimensão ocluso-cervical, mínima do remanescente dentário fosse de 3 mm para dentes anteriores e pré-molares e 4 mm para molares. (6,22)

Contrariamente à retenção, a forma de resistência está relacionada com um determinado valor de convergência, sendo verificável abaixo deste e inexistente acima do mesmo. (23) Segundo diversos autores, a maioria dos insucessos das restaurações indiretas ocorrem por falha na sua forma de resistência, e não por falhas de retenção. (2,13,23,37)

A forma de resistência define-se como sendo a capacidade de um preparo impedir o desalojamento de uma restauração aquando da ação de forças verticais no sentido ocluso-gengival, oblíquo e horizontal. (2) Assim, é possível conseguir a forma de resistência adequada, criando paredes que se oponham à ação das forças a que o dente está sujeito. Diversos fatores influenciam o grau de resistência, são

eles: o braço de alavanca, a altura e a largura do preparo e a convergência das paredes axiais. (30,38–40) O braço de alavanca pode ser definido como sendo a distância, na perpendicular, entre a linha de aplicação da força e o centro de rotação, e ocorre sempre que a linha de ação de uma determinada força se encontra fora da estrutura dentária de suporte. A altura e a largura do preparo são características que interferem com a capacidade de impedir que a coroa protética gire ao redor de uma das suas margens – fulcro. (4,6) Através da análise da figura 7, observa-se que uma coroa apresenta estabilidade a partir do ponto em que um raio que se inicia no fulcro (F) intercepta a parede oposta do preparo num ângulo de 90° . Nesse sentido, quanto menor o ângulo de convergência, mais cervicalmente esse ponto irá ocorrer e maior será a área de resistência do preparo (sombreado em A). Por outro lado, quanto maior for a convergência do preparo, menor será a área de resistência (sombreado em B).

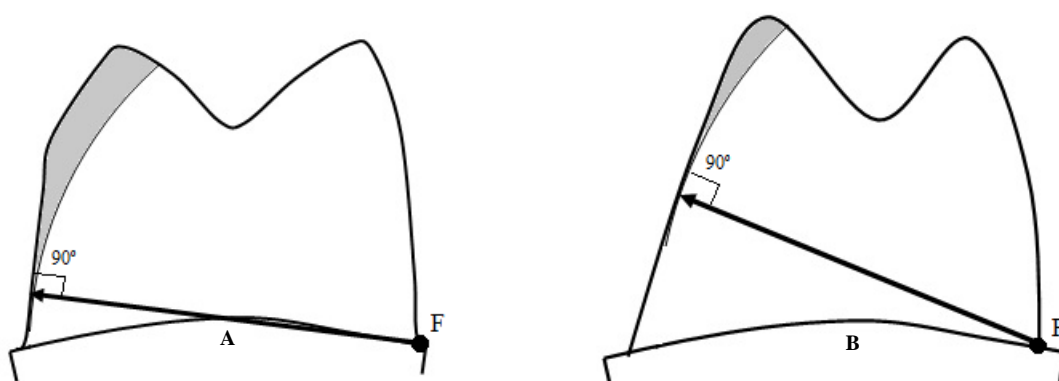


Figura 7 – Forma de Resistência

A retenção e a forma de resistência podem ser considerados dois conceitos complementares e indissociáveis. (26) Contudo, não se pode afirmar que todos os preparos dentários apresentam retenção e forma de resistência, simultaneamente. Uma forma de resistência adequada pressupõe uma boa retenção, porém o contrário nem sempre se verifica. (7) De todos os fatores que influenciam ambos os conceitos, destaca-se o AC. (1–3,6–8,15–18) A retenção e a forma de resistência são maiores quanto maior o paralelismo verificado entre paredes opostas do preparo, e quanto mais pequeno o ângulo de convergência entre as mesmas, num intervalo que varia entre 10° e 20° . (6,10,17,19,31,41) Por outro lado, se muito reduzido, o AC impede a correta cimentação/assentamento da prótese. Neste

sentido, poder-se-ia considerar que os preparos dentários devem apresentar sempre paredes axiais paralelas entre si, de modo a garantir que não haja deslocamento da coroa protética durante a função mastigatória. Contudo, Shillingburg et al. (1997) viriam a defender que é praticamente impossível obter preparos dentários efetuados em boca com paredes paralelas sem recortar profundamente o preparo. Assim sendo, as paredes dos preparos devem ser afuniladas para possibilitar uma visão adequada do preparo na zona marginal e evitar recortes profundos. (3,6) Adicionalmente, valores baixos de retenção e forma de resistência associam-se a um desgaste excessivo e desnecessário da estrutura dentária, comprometendo a saúde pulpar e facilitando o aparecimento de sensibilidade ou lesão pulpar irreversível. (2)

Sabe-se igualmente que um preparo com retenção e forma de resistência adequadas apresenta uma relação altura/largura favorável. Quando a largura de um preparo é maior que a altura, verifica-se um raio de rotação maior e as paredes não oferecem forma de resistência adequada. Nesse sentido, é fundamental que a altura do preparo seja, pelo menos, igual à sua largura. (2)

Implicações clínicas

Na prática clínica, existem diversas condicionantes à obtenção de um AC adequado, nomeadamente, dificuldades de acesso, variabilidade da anatomia dentária e erros de visualização. (5,6,21) Goodacre et al. (2001) referem que os graus de AC observados em preparos de dentes posteriores são geralmente maiores do que em preparos de dentes anteriores. Por outro lado, dentes da arcada inferior são, na maioria das vezes, preparados com maior AC do que dentes da arcada superior. (6)

O grau de competência demonstrado por um Médico-Dentista está diretamente relacionado com a prática clínica e pré-clínica assentes num treino constante e autocrítico. (21) A realização de preparos dentários para reabilitação com prótese fixa dento-suportada consiste num procedimento subjetivo, na medida em que não existe forma de garantir que os princípios mecânicos, nomeadamente, a execução de um AC adequado, estejam a ser cumpridos corretamente. Todo o procedimento depende da interpretação visual, estando sujeito à influência da variabilidade

individual do operador. (42) O clínico de Medicina Dentária deve ser capaz de visualizar a três dimensões os detalhes de uma preparação protética, sendo fundamental apresentar uma boa coordenação espacial entre o que vê e o que produz manualmente. (43) Nesse sentido, importa optar por técnicas que permitam um maior controlo do desenho do preparo, diminuindo a probabilidade de insucesso do tratamento.

Existem poucos instrumentos que permitem controlar a obtenção do AC adequado, sendo os instrumentos rotativos de corte os mais usais. É o caso das brocas tronco-cónicas que conferem uma inclinação pré-determinada de 3°, ao cortarem cada parede axial, desde que a haste do instrumento fique paralela ao eixo de inserção da prótese, de modo a obter um preparo com 6° de convergência total. (4–6) Contudo, resultados de diversos estudos mostram que os preparos realizados por Médicos-Dentistas apresentam valores de AC que variam entre os 12° e os 27°. (6,16,26,32) Verifica-se portanto, uma elevada dificuldade em manter as brocas paralelas ao longo eixo do dente a preparar. Foi neste sentido que Caramelo P. (2009) criou um instrumento que apresenta guias para servirem de referência, consistindo num espelho dentário descartável, no qual estão demarcados diversos ângulos – 0°, 6°, 10°, 15° e 20° – passível de ser utilizado para controlo do ângulo de convergência de preparos dentários. (7) Tendo em conta a posição dos diferentes grupos dentários, houve necessidade de construir instrumentos para as hemiarquadas esquerda e direita. Assim sendo, foram desenvolvidos quatro espelhos para os quadrantes 1 e 4 e quatro espelhos para os quadrantes 2 e 3. Para além destes, foram ainda criados quatro espelhos para dentes anteriores e dois espelhos a 0°, com distância de 2mm e 4mm entre as linhas verticais paralelas.

Neste trabalho, procurou-se colmatar algumas falhas apresentadas pelo instrumento inicialmente desenvolvido. Para tal, foi considerada a hipótese de melhorar aspetos como a possibilidade de esterilização e a diminuição no número total de instrumentos. Nesse sentido, optou-se por escolher um material esterilizável – o aço inox – e adaptar a zona de referências, como sendo um instrumento isolado, a um espelho intraoral de uso normal.

O desenho do instrumento foi efetuado de modo a permitir a adaptação a um espelho intraoral (Figura 8), baseando-se na forma deste último.



Figura 8 – Instrumento adaptado a espelho intraoral

O instrumento desenvolvido consiste numa peça metálica, de forma redonda, com encaixe possível em duas posições horizontais, o que permitiu reduzir o número total de instrumentos de 14 para 6 (Figura 9).



Figura 9 – Instrumento desenvolvido

A superfície espelhada do instrumento permite a sua utilização por observação direta (Figura 10) e indireta (Figura 11), e apresenta a zona de marcação das linhas guia gravada a laser.

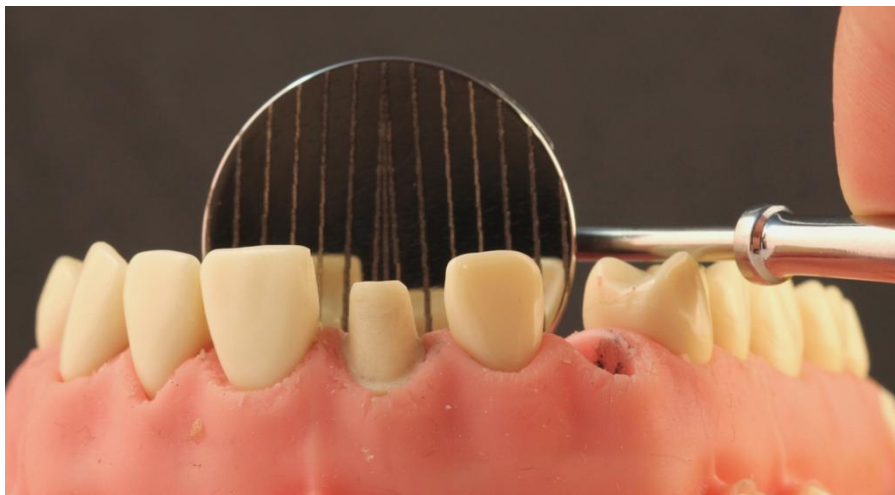


Figura 10 – Exemplo de utilização do instrumento por observação direta



Figura 11 – Exemplo de utilização do instrumento por observação indireta

No total, foram criados 6 instrumentos esterilizáveis, passíveis de serem utilizados durante o preparo dentário em qualquer hemiarcada. Todo o processo de manufatura foi gentilmente desenvolvido pela empresa C.R.F. Lda.

Pretende-se com este trabalho a validação desse instrumento em ambiente de clínica simulada.

CAPÍTULO III

Problema em Estudo

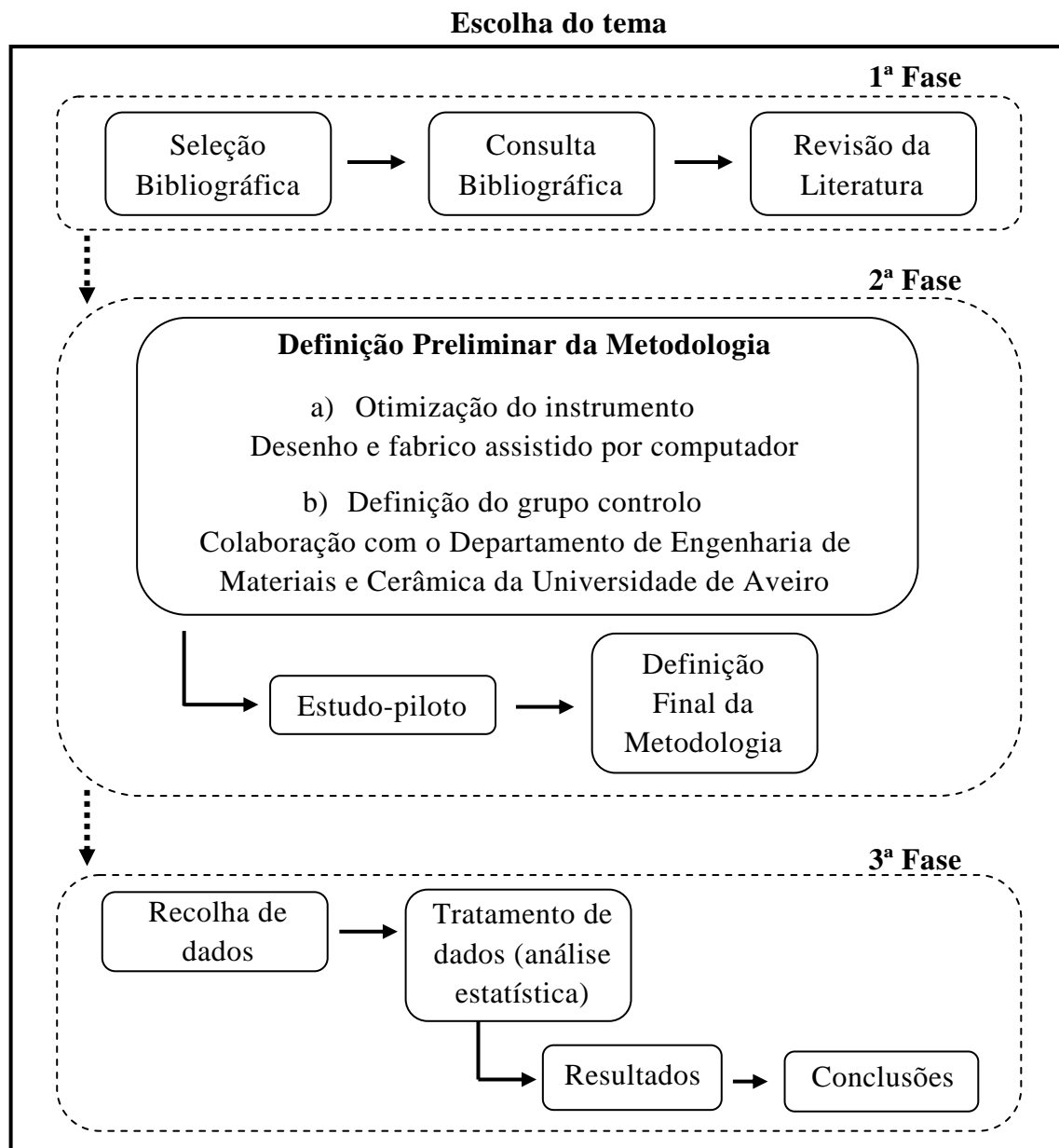
PROBLEMA EM ESTUDO

TIPO DE ESTUDO E OBJETIVO

Pretende-se realizar um estudo experimental para demonstrar a validade de um instrumento desenvolvido para avaliar a conicidade de preparos para coroas totais em ambiente de clínica simulada.

MODELO DE ESTUDO

O desenho do estudo encontra-se resumido no esquema 1.



Esquema 1 – Modelo de Estudo

CAPÍTULO IV

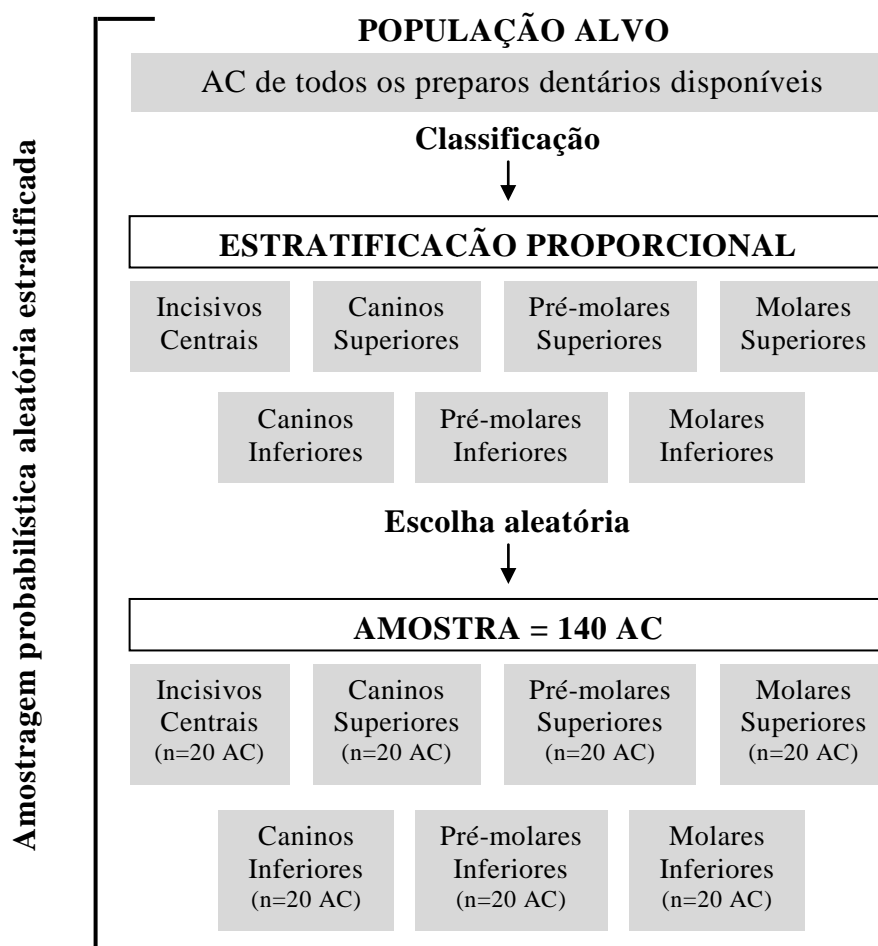
Metodologia

METODOLOGIA

MATERIAIS E INSTRUMENTOS

Amostra

Procedeu-se a uma técnica de amostragem probabilística aleatória estratificada (Esquema 2), segundo a qual foram formados subconjuntos (grupos dentários) da população alvo (AC mesio-distal e vestibulo-lingual/palatino de preparos dentários realizados pelos alunos do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional das Beiras, cadeira de Prostodontia Fixa, entre 2011 e 2012), dos quais foi retirada uma amostra de forma aleatória.



Esquema 2 – Método de Amostragem

A unidade de observação do presente estudo consiste num grupo de 140 AC de preparos dentários efetuados em dentes de acrílico (Frasaco[®]) selecionados de

forma aleatória, entre cada um dos grupos dentários considerados (incisivos centrais, caninos superiores, pré-molares superiores, molares superiores, caninos inferiores, pré-molares inferiores, molares inferiores).

Não se consideraram critérios de exclusão.

Material

- Espelho dentário N°4 e cabo de espelho Dental Pacific®;
- Preparos dentários em dentes de acrílico (dentes permanentes Frasaco®);
- Lapiseira;
- Modelo Frasaco®;
- Microscópio estereoscópico LEICA EZ4HD (Zoom 6:1 e objetiva de 0.8x aumento) e *software* LEICA *Application Suite*;
- Plasticina;
- *Software* de análise de imagem para determinação dos AC reais – AutoCAD® 2008;
- Máquina Fotográfica Reflex CANON EOS 600D com lente macro EF 100mm f/2.8 USM.

Instrumentos

No presente trabalho, otimizou-se o instrumento desenvolvido por Caramelo P. (2009) para determinação da angulação das paredes de um preparo dentário, através dos seguintes procedimentos (7):

- Redução do número de instrumentos de 14 para 6, mantendo a angulação das linhas guia – 0°, 6°, 10°, 15° e 20°;
- Fabrico em três fases de estruturas em aço inoxidável, reutilizáveis e esterilizáveis.

Fabrico dos instrumentos

O fabrico dos instrumentos foi processado em três fases distintas:

- Modelação com o *software* Mastercam® X5 (Figura 12);

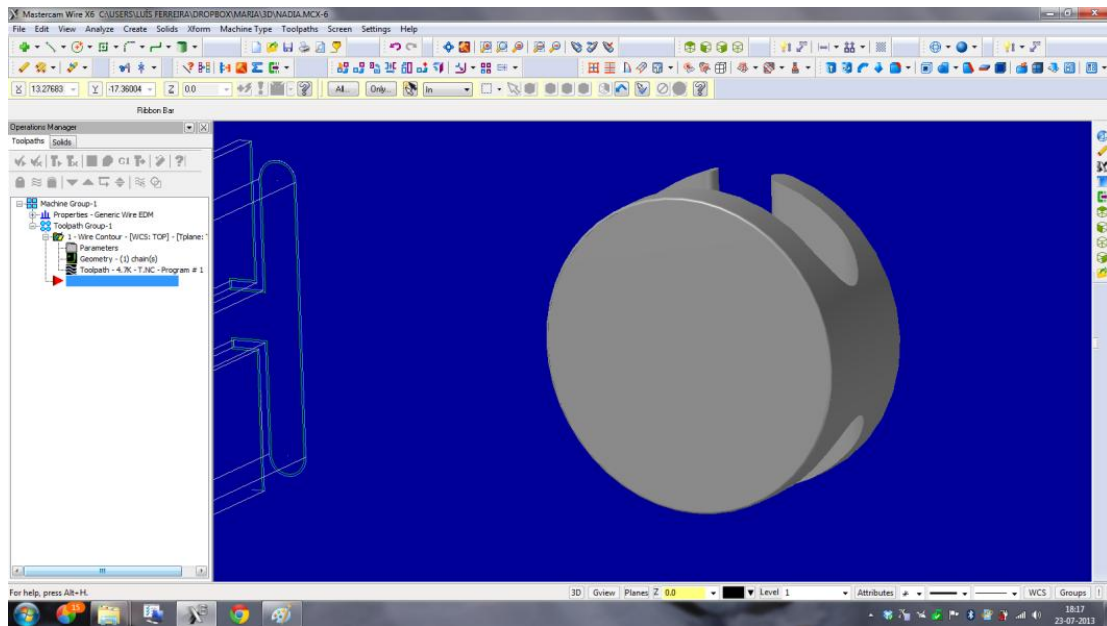


Figura 12 – Layout do software Mastercam X5 (representação a 3D)

- Simulação de maquinação com o software Mastercam[®] X5;
- Fabrico da peça assistido por computador:
 - a) Desbaste do cilindro de aço inoxidável 316L com torno mecânico paralelo^a Kirloskar[®], para obtenção do diâmetro pretendido de 26 mm (Figura 13), que permite o acoplamento a um espelho intraoral n^o 4 (Dental Pacific[®]);



Figura 13 – Cilindro antes (em cima) e após desbaste (em baixo)

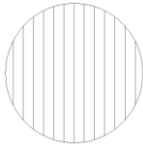


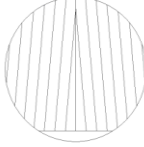


^a Um torno mecânico paralelo consiste numa máquina que permite desbastar um material com recurso a uma ferramenta de corte em movimento segundo um eixo paralelo. (44)

- b) Maquinação de cada um dos instrumentos através da eletroerosão a fio ^b Hitachi® *Wire Electrical Discharge Machine* modelo H-CUT304p;
- c) Polimento da face de marcação dos ângulos com um esmeril de polimento^c Komayo® 2800 rpms/min, de modo a obter uma superfície espelhada para utilização do instrumento por visão direta e indireta.

Após obtenção de cada um dos 6 instrumentos, procedeu-se à gravação das linhas guia de forma permanente, a laser em baixo relevo, para garantir a sua inalterabilidade após os ciclos de esterilização. Para tal, seguiram-se os seguintes passos:

- a) Esboço com recurso ao *software* AutoCAD® 2008 de seis desenhos (Tabela 2) correspondentes a cinco AC diferentes: 0° (intervalo entre linhas de 2mm e 4mm), 6°, 10°, 15° e 20°. Nos AC > 0°, fez-se a demarcação dos lados direito e esquerdo com uma linha vertical, perpendicular a uma horizontal correspondente à orientação do encaixe do instrumento no espelho intraoral;

Tabela 2 – Desenho das linhas guia

	Angulação = 0° Distância entre linhas guia = 2mm		Angulação = 0° Distância entre linhas guia = 4mm
	Angulação = 6° Distância entre linhas guia = 2mm		Angulação = 10° Distância entre linhas guia = 2mm
	Angulação = 15° Distância entre linhas guia = 2mm		Angulação = 20° Distância entre linhas guia = 2mm

^b A eletroerosão a fio consiste num processo de maquinação que se baseia na remoção de partículas metálicas através de descargas elétricas. (45)

^c Um esmeril de polimento consiste numa máquina utilizada para polir superfícies, através de um disco de tecido em rotação. (46)

- b) Processamento pelo sistema de marcação a laser Sisma[®] Smarky YAG Laser classe IV;
- c) Novo polimento superficial para finalização dos instrumentos (Figuras 14 e 15).

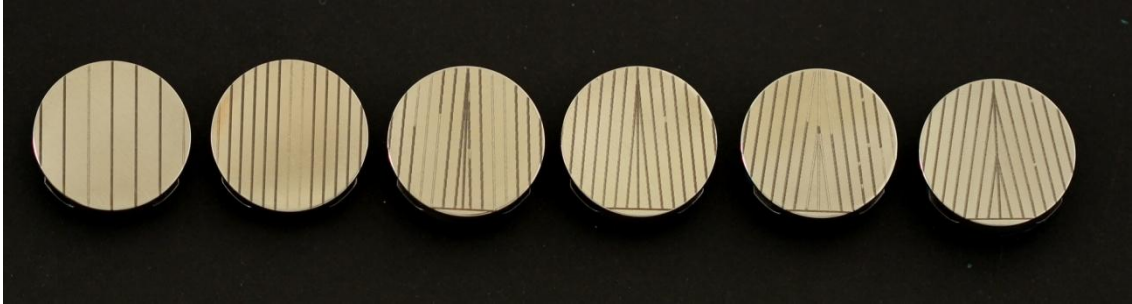


Figura 14 – Instrumentos finalizados



Figura 15 – Instrumento 6° acoplado a espelho intraoral

Instruções para utilização dos instrumentos

Elaborou-se um conjunto de instruções de modo a facilitar e uniformizar a observação dos AC com os instrumentos criados (Apêndice 1).

A. Medição do ângulo de convergência mesio-distal:

- Visualizar o preparo perpendicularmente ao longo eixo do dente (visão monocular a 30 cm de distância), com alcance direto a ambas as paredes mesial e distal, sem interferência de sombras;
- Colocar o espelho correspondente aos 0° por lingual/palatino, alinhando (sempre que possível) a reta vertical com o longo eixo do dente e a horizontal com a base do preparo (zona marginal);

- Alinhar uma das paredes com uma das retas do espelho, respeitando o lado em análise (por exemplo, paredes distais de dentes dos quadrantes 1 e 3 deverão ser alinhadas com as retas da metade esquerda do espelho, enquanto que nos quadrantes 2 e 4, paredes distais deverão ser alinhadas com a metade direita do espelho);
- Alterar a posição do espelho com movimentos de translação verticais e/ou horizontais, de modo a fazer coincidir a parede oposta com uma reta complementar à que foi alinhada inicialmente;
- Repetir o procedimento para cada espelho até definir o limite superior e o inferior, entre os quais se situa o ângulo de convergência do preparo em análise.
- Os resultados possíveis encontram-se explicitados nas figuras 16 e 17:

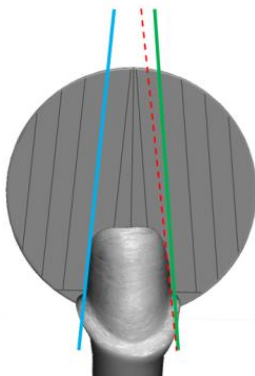


Figura 16 – Limite inferior AC MD

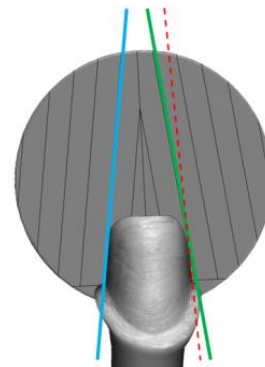


Figura 17 – Limite superior AC MD

B. Medição do ângulo de convergência vestibulo-lingual:

- Igual ao anterior, porém com visão indireta.
- Os resultados possíveis demonstram-se nas figuras 18 e 19:

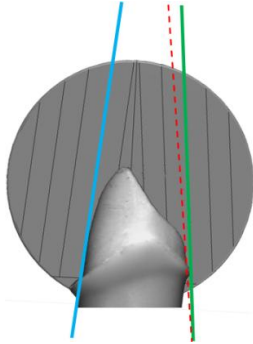


Figura 18 – Limite inferior AC VL/P

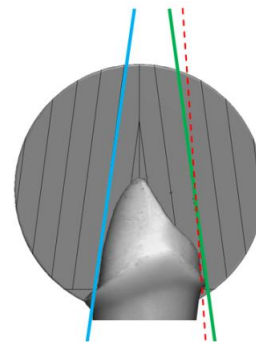


Figura 19 – Limite superior AC VL

Grelha de leitura do instrumento

A grelha de leitura representada na figura 20 foi desenvolvida para o registo do intervalo no qual se situa um determinado AC em análise. É constituída por uma tabela na qual se anotam os códigos dos preparos em análise e se coloca uma cruz no espaço correspondente aos instrumentos que delimitam inferiormente e superiormente o ângulo de convergência das paredes em análise.

		Leitura do Instrumento				
		→				
Código	Convergência	0°	6°	10°	15°	20°
	MD					
	VL					
	MD					
	VL					
	MD					
	VL					
	MD					
	VL					
	MD					
	VL					
	MD					
	VL					

Figura 20 – Grelha de leitura

MÉTODOS

Definição do grupo controlo

Selecionaram-se 140 AC de 70 preparos dentários efetuados em dentes de acrílico (Frasaco[®]) pelos alunos do MIMD da UCP – CRB, cadeira de Prosthodontia Fixa (UPC VII, UCL XIV e UCL XX), entre 2011 e 2012. Os preparos foram agrupados e codificados de acordo com a arcada e o grupo dentário ao qual pertenciam (Tabela 3).

Tabela 3 – Grupos de preparos analisados

IC	Incisivos centrais	(n=10)
CS	Caninos superiores	(n=10)
PS	Pré-molares superiores	(n=10)
MS	Molares superiores	(n=10)
CI	Caninos inferiores	(n=10)
PI	Pré-molares inferiores	(n=10)
MI	Molares inferiores	(n=10)

Posteriormente, demarcaram-se as primeiras inclinações das faces vestibular, lingual/palatina, mesial e distal, com recurso a um paralelómetro, gravaram-se os respetivos códigos com recurso a um pantógrafo^d (Figura 21) e contornaram-se com uma caneta de tinta permanente – Edding[®] 780 Paint Marker (Figura 22).

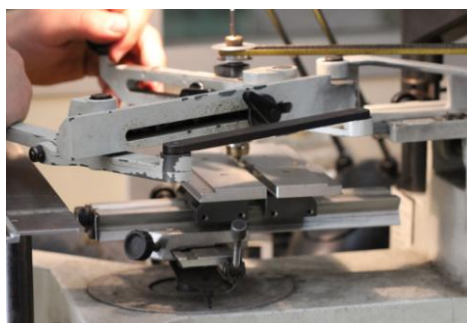


Figura 21 – Pantógrafo (cortesia da empresa C.R.F. Lda.)

^d Um pantógrafo consiste num dispositivo capaz de copiar esboços, aumentando-os ou diminuindo-os. (47)

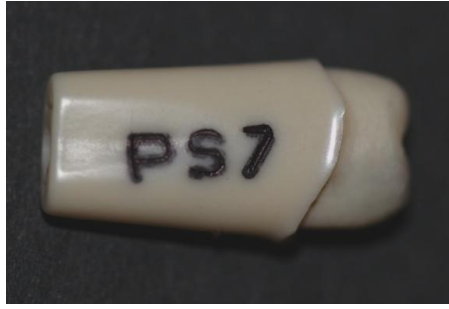


Figura 22 – Exemplo de preparo codificado

Posteriormente, cada preparo foi submetido à medição exata dos ângulos de convergência mesio-distal e vestibulo-lingual/palatino através da captura e digitalização de imagens com recurso ao microscópio estereoscópico LEICA EZ4HD (Figura 23) e *software* LEICA *Application Suite*. Para a utilização do microscópio estereoscópico foi necessário solicitar a colaboração do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica (DEMaC) da Universidade de Aveiro (UA), que gentilmente forneceu os seus laboratórios.



Figura 23 – Microscópio estereoscópico (cortesia do DEMaC - UA)

Após agrupar os preparos, procedeu-se à captura de imagens correspondentes às faces em análise. Para tal, foi necessário fixar cada um dos preparos na mesa de trabalho do microscópio estereoscópico com recurso a plasticina (Figura 24), alinhando, perpendicularmente, o longo eixo dentário com a lente do microscópio.

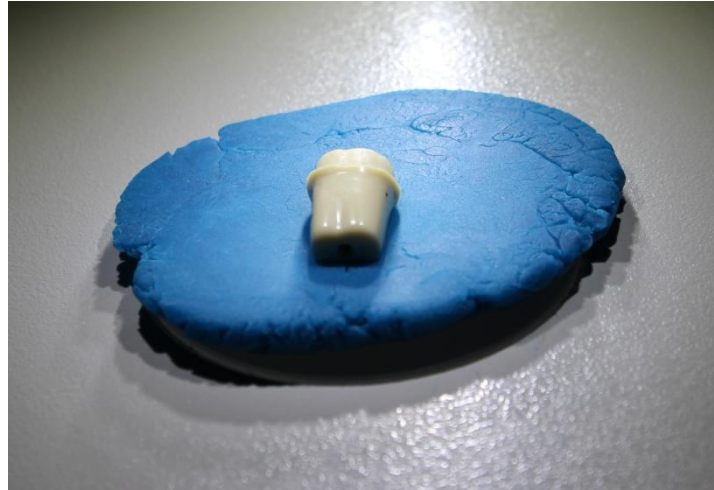


Figura 24 – Fixação dos preparos com recurso a plasticina (cortesia do DEMaC - UA)

A ampliação manteve-se constante para todas as capturas de imagens (8x) e a focagem foi manualmente ajustada de acordo com o preparo em análise para obter melhor definição das paredes axiais. Fez-se a digitalização das imagens (Apêndices 2 e 3) com o *software* LEICA *Application Suite* (Figura 25) e analisaram-se as mesmas com o *software* AutoCAD® 2008, a partir do qual foi possível traçar retas coincidentes com as paredes em análise, e determinar o ângulo formado pelas mesmas, correspondente ao AC (Figura 26). Tendo em conta a subjetividade do operador na obtenção das retas coincidentes às paredes axiais, cada medição foi efetuada três vezes, considerando-se a média.

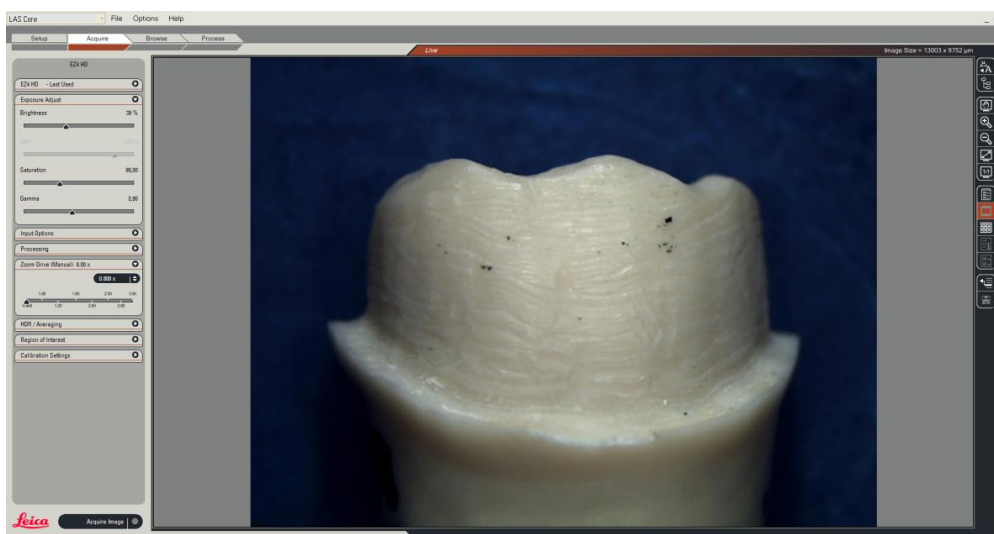


Figura 25 – Layout do *software* de captura de imagens LEICA *Application Suite*

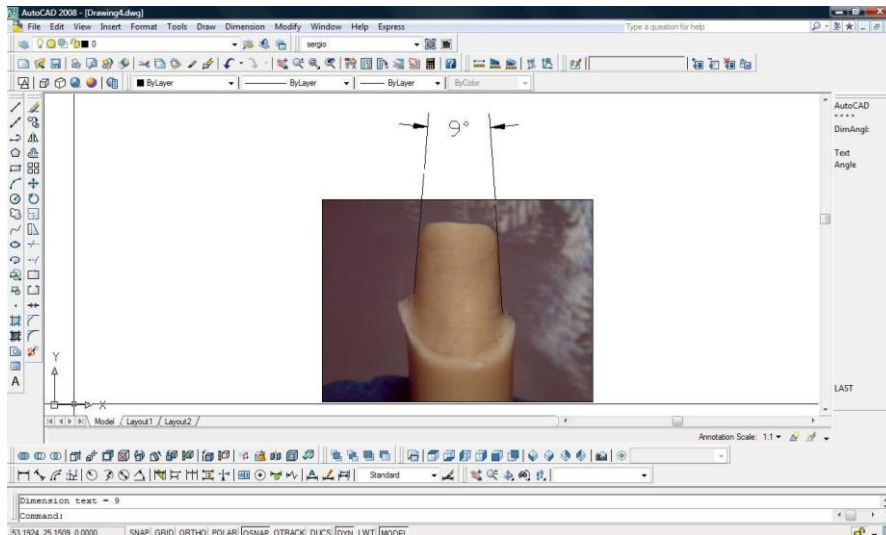


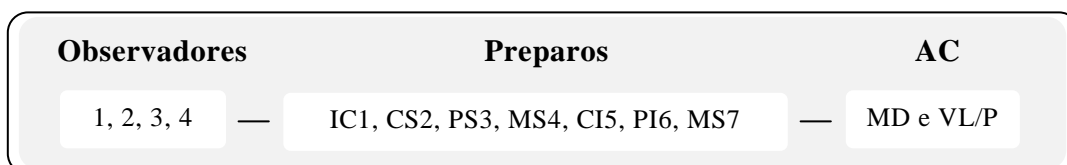
Figura 26 – Layout do software AutoCAD® 2008 para medição do AC

A recolha de dados foi dividida em duas fases: estudo-piloto e experimentação final. O estudo-piloto permite melhorar o desenho da metodologia a instituir. Para tal, inclui a realização de todos os procedimentos previstos na experimentação final. Regra geral, para a realização do estudo-piloto, o tamanho da amostra não necessita de ser superior a 10% do tamanho da amostra pretendida. (48)

Em ambas as fases foi necessário considerar dois tipos de observações: observações individuais com o instrumento e observação/determinação da medida real com recurso a um *software* informático.

Estudo piloto

Selecionaram-se aleatoriamente 4 observadores, alunos do 5º ano do MIMD da UCP – CRB, e 14 AC correspondentes a 7 preparos dentários de grupos diferentes (Esquema 3), montados num modelo Frasaco®.



Esquema 3 – Diagrama exemplificativo da distribuição dos preparos dentários pelos observadores

Foi exemplificado e explicado o modo de utilização do instrumento apenas para a observação do AC VL/P, sendo que cada observador analisou o AC MD de modo particular. Este aspeto permitiu verificar a necessidade ou não de existir um período de aprendizagem do observador, acompanhado de um conjunto explícito de instruções de utilização dos instrumentos. Posteriormente, pediu-se para compararem as linhas guia dos instrumentos com os AC das paredes axiais MD e VL/P dos preparos e seleccionar os instrumentos que limitassem superior e inferiormente a angulação das paredes axiais, com a maior aproximação possível. Anotaram-se os resultados, sem recurso a nenhum tipo de grelha de avaliação, situando o AC em análise num determinado intervalo, correspondente aos instrumentos seleccionados.

Através da análise dos dados recolhidos, foi possível auferir que os resultados das observações individuais aproximaram-se mais do valor da medida exata quando o observador foi instruído para o uso do instrumento. Assim sendo, concluiu-se que é necessário elaborar instruções e facultar um período de aprendizagem aos observadores antes da análise definitiva. Na observação do AC com os instrumentos, é ainda fundamental indicar qual a parede que se pretende analisar, de modo a que a zona observada por cada indivíduo e analisada para determinação da medida exata seja a mesma.

Experimentação final

Seleccionaram-se 30 observadores, alunos do 5º ano do MIMD da UCP – CRB , e forneceram-se instruções sobre o modo de utilização dos instrumentos. Cada observador recebeu 7 preparos, correspondentes a 14 AC, anteriormente seleccionados de forma aleatória, e relativos a cada um dos grupos dentários (IC, CS, PS, MS, CI, PI e MI). Cada observador procedeu à análise dos AC MD e VL/P num modelo Frasaco[®] com os instrumentos otimizados, registando as observações na grelha de avaliação elaborada para o efeito. Tendo em conta a subjetividade das observações individuais, cada AC foi analisado por 3 observadores diferentes (Apêndices 4 e 5).

Por fim, procedeu-se à análise dos dados, de modo a comparar os valores obtidos por medição com o instrumento com os valores reais dos AC observados.

Análise estatística

Descrição das variáveis

Neste estudo foram consideradas as seguintes variáveis:

- **AC** – Ângulo de convergência

Variável categórica nominal dicotómica (mesio-distal = 1 e vestibulo-lingual/palatino = 2).

- **Arcada** – Arcada dentária

Variável categórica nominal dicotómica (superior = 1 e inferior = 2).

- **Grupo dentário** – Grupo dentário

Variável categórica nominal (anteriores = 1, pré-molares = 2 e molares = 3).

- **Obs1** – 1ª Observação individual do AC

Corresponde à primeira observação individual do AC com o instrumento em estudo. Trata-se de uma variável categórica ordinal à qual foram atribuídos os valores da tabela 4.

- **Obs2** – 2ª Observação individual do AC

Corresponde à segunda observação individual do AC com o instrumento em estudo. Trata-se de uma variável categórica ordinal à qual foram atribuídos os valores da tabela 4.

- **Obs3** – 3ª Observação individual do AC

Corresponde à terceira observação individual do AC com o instrumento em estudo. Trata-se de uma variável categórica ordinal à qual foram atribuídos os valores da tabela 4.

- **MédiaObs** – Média das observações individuais

Variável categórica ordinal que corresponde à média das 3 observações individuais (*Obs1*, *Obs2* e *Obs3*) para cada um dos AC, à qual foram atribuídos os valores da tabela 4.

- ***ObsR*** – Observação informática do AC

Corresponde à observação informática do AC real – grupo controlo. Trata-se de uma variável categórica ordinal à qual foram atribuídos os valores da tabela 4.

Tabela 4 – Valores atribuídos às variáveis *Obs1*, *Obs2*, *Obs3*, *ObsR* e *MédiaObs*

Valor	Correspondência
1	AC < 0°
2	AC situado no intervalo [0°;6°[
3	AC situado no intervalo [6°;10°[
4	AC situado no intervalo [10°;15°[
5	AC situado no intervalo [15°;20°[
6	AC ≥ 20°

- ***Erro*** – Margem de erro verificada durante as observações individuais

Corresponde ao erro das observações individuais com o instrumento. Trata-se de uma variável categórica ordinal à qual foram atribuídos os valores da tabela 5.

Tabela 5 – Valores atribuídos à variável “Margem de erro”

Valor	Correspondência
0	Acertou
1	Errou um intervalo (acima ou abaixo)
2	Errou dois ou mais intervalos (acima ou abaixo)

Tratamento de dados

Foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) para efetuar a análise dos dados recolhidos.

Inicialmente, procedeu-se a uma análise univariada através de medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio-padrão e

amplitude), de modo a analisar os AC reais médios em relação ao AC (MD e VL/P), arcada dentária (superior e inferior) e grupo dentário (anteriores, pré-molares e molares).

Posteriormente, determinou-se a correlação entre as quatro variáveis de observação (*Obs1*, *Obs2*, *Obs3* e *ObsReal*) através de uma análise bivariada com recurso ao Coeficiente de Pearson (r) que permite determinar a existência de relação linear entre duas variáveis emparelhadas.

Após demonstrar a correlação entre as quatro variáveis de observação, considerou-se a média das observações individuais (*Obs1*, *Obs2* e *Obs3*) e procedeu-se a uma análise univariada com recurso ao teste t de Student (paramétrico) para amostras emparelhadas, de modo a determinar se as observações individuais se encontravam relacionadas com a observação real do AC (*ObsReal*).

Por fim, efetuou-se uma análise descritiva da variável correspondente à margem de erro, de modo a determinar qual o tipo de erro mais frequente e relacioná-lo com o AC em análise (MD e VL/P), a arcada dentária (superior e inferior) e o grupo dentário (anteriores, pré-molares e molares).

CAPÍTULO V

Resultados

RESULTADOS

DETERMINAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS REAIS DOS ÂNGULOS DE CONVERGÊNCIA

Após efetuar a análise estatística (*Software SPSS v20.0 > Analyze > Compare means > Means*) dos valores reais dos AC em estudo, obtiveram-se os resultados descritos nas tabelas 7, 8 e 9.

No que diz respeito ao ângulo de convergência, observou-se que a média dos valores obtidos em MD e VL/P é muito semelhante, cerca de 9,9° em MD e 10,0° em VL/P, arredondados à décima (Tabela 6).

Tabela 6 – Valor médio do AC (em graus) vs Ângulo de convergência (MD e VL/P)

Ângulo de Convergência	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Mesio-distal	70	9,91	10,00	4,028	1	20
Vestíbulo-lingual/palatino	70	10,00	10,00	6,186	1	31
Total	140	9,96	10,00	5,201	1	31

Em relação à arcada dentária, verificou-se que os preparos de dentes superiores apresentam um AC médio de 10,1°, enquanto que o AC de preparos de dentes inferiores apresenta valores médios de 9,8°, arredondados à décima (Tabela 7).

Tabela 7 – Valor médio (em graus) do AC vs Arcada

Arcada	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Superior	80	10,09	10,00	5,459	1	31
Inferior	60	9,78	10,00	4,875	1	21
Total	140	9,96	10,00	5,201	1	31

No que concerne ao grupo dentário, preparos de dentes anteriores são elaborados com um AC médio de 9,4°, preparos de pré-molares apresentam um AC médio de 9,8° e AC de molares cerca de 11,0°, arredondados à décima (Tabela 8).

Tabela 8 – Valor médio do AC (em graus) vs Grupo dentário

Grupo Dentário	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Anteriores	60	9,37	10,00	4,947	1	23
Pré-molares	40	9,83	10,00	4,701	1	21
Molares	40	10,97	10,00	5,972	1	31
Total	140	9,96	10,00	5,201	1	31

CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DE OBSERVAÇÃO

Aplicou-se o Coeficiente de Pearson à matriz de dados (*Software SPSS v20.0 > Correlate > Bivariate – Pearson Correlation Coefficient – Two-tailed test of significance*), para um nível de significância (α) = 1%.

As hipóteses do teste bilateral do Coeficiente de Correlação de Pearson (r) são:

- Hipótese Nula (H_0): não existe correlação entre as variáveis;
- Hipótese Alternativa (H_1): existe correlação entre as variáveis.

Assim, confronta-se:

$$H_0 : r = 0 \quad \text{com} \quad H_1 : r \neq 0$$

Analisando a tabela 9, verificou-se que em todos os emparelhamentos, o Coeficiente de Pearson (r) é $\neq 0$, pelo que não se aceitou H_0 e considerou-se a hipótese alternativa (H_1), concluindo que todas as observações estavam correlacionadas. (49) Segundo Cohen (1988), definem-se todas as correlações como sendo típicas ($0,30 < r < 0,50$). (50)

Adicionalmente, $p < 0,01$ verificando-se que o efeito das correlações é estatisticamente significativo. (49)

Tabela 9 – Resultados do teste do Coeficiente de Pearson

		Obs1	Obs2	Obs3	ObsReal
Obs1	Correlação de Pearson (r)	1	0,429	0,352	0,477
	Significância (p)	--	0,000	0,000	0,000
	N	140	140	140	140
Obs2	Correlação de Pearson (r)	0,429	1	0,449	0,417
	Significância (p)	0,000	--	0,000	0,000
	N	140	140	140	140
Obs3	Correlação de Pearson (r)	0,352	0,449	1	0,473
	Significância (p)	0,000	0,000	--	0,000
	N	140	140	140	140
ObsReal	Correlação de Pearson (r)	0,477	0,417	0,473	1
	Significância (p)	0,000	0,000	0,000	--
	N	140	140	140	140

COMPARAÇÃO DAS OBSERVAÇÕES INDIVIDUAIS COM AS OBSERVAÇÕES REAIS

Uma vez que se verificou correlação entre as três observações e tendo em conta que não existe nenhum critério relevante que justifique a individualização das variáveis *Obs1*, *Obs2* e *Obs3*, pode-se considerar a média destas para a comparação com a observação real de cada AC. De modo a comparar a média das observações individuais (*MédiaObs*) com as observações reais (*ObsReal*), aplicou-se o teste *t* de Student para amostras emparelhadas (*Software SPSS v20.0 > Analyze > Compare means > Paired-Samples T test*), para um nível de significância (α) = 1%.

As hipóteses do teste *t* para igualdade de médias entre amostras emparelhadas são:

- Hipótese Nula (H_0): não existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos;
- Hipótese Alternativa (H_1): existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos.

Assim, confronta-se:

$$H_0 : \mu_{\text{ObsReal}} = \mu_{\text{MédiaObs}} \quad \text{com} \quad H_1 : \mu_{\text{ObsReal}} \neq \mu_{\text{MédiaObs}}$$

Se $|t| > t_{\text{crítico}}$, não se aceita H_0 e conclui-se que existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos. Caso contrário, aceita-se H_0 e conclui-se que não existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos. (51)

Neste caso, tendo em conta que $|t| (1,524) < t_{\text{crítico}} (1,645)$ e $p > 0,01$, aceita-se H_0 e conclui-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as observações individuais e as observações reais (Tabela 10).

Tabela 10 – Resultados do teste t para amostras emparelhadas

Diferenças entre emparelhamentos		t	Graus de liberdade	Significância (p)
Intervalo de confiança 99%				
Limite inferior	Limite superior			
- 0,297	0,078	- 1,524	139	0,130

ANÁLISE DA MARGEM DE ERRO

Depois de provada a correlação entre as variáveis de observação, procedeu-se a uma nova análise descritiva (*Software SPSS v20.0 > Descriptives statistics > Crosstabs*) para determinar qual a margem de erro mais frequente, obtendo os resultados representado nas tabelas 10, 11 e 12.

No geral, 52,5% das observações corresponderam ao intervalo adequado, 37,5% corresponderam a um intervalo acima ou abaixo e 10% afastaram-se dois ou mais intervalos acima ou abaixo do valor real.

Na análise do ângulo de convergência mesio-distal, 54,3% das observações foram acertadas, 38,6% foram erradas por um intervalo e 7,1% afastaram-se dois ou mais intervalos da medida correta. No que concerne ao ângulo de convergência véstíbulo-lingual/palatino, 44,3% das observações foram acertadas, em igual percentagem falharam por um intervalo e 11,4% afastaram-se do valor correto por dois ou mais intervalos (Tabela 11).

Tabela 11 – Tipo de erro vs Ângulo de convergência

	MD	VL/P	Total
Acertou (n° observações)	38	31	69
% por AC	54,3%	44,3%	49,3%
Errou um intervalo (n° observações)	27	31	58
% por AC	38,6%	44,3%	41,4%
Errou dois ou mais intervalos (n° observações)	5	8	13
% por AC	7,1%	11,4%	9,3%

Na arcada superior verifica-se que 56,2% das observações foram acertadas, 33,8% falharam por um intervalo e 10,0% afastaram-se dois ou mais intervalos da medida correta. Na arcada inferior, 40,0% das observações corresponderam à medida certa, 51,7% falharam um intervalo e 8,3% afastaram-se dois ou mais intervalos (Tabela 12).

Tabela 12 – Tipo de erro vs Arcada

	Superior	Inferior	Total
Acertou (n° observações)	45	24	69
% por arcada	56,2%	40,0%	49,3%
Errou um intervalo (n° observações)	27	31	58
% por arcada	33,8%	51,7%	41,4%
Errou dois ou mais intervalos (n° observações)	8	5	13
% por arcada	10,0%	8,3%	9,3%

Relativamente ao grupo dentário, observa-se que em dentes anteriores, 51,7% das observações foram acertadas, 40,0% afastaram-se um intervalo da medida correta e 8,3% falharam por dois ou mais intervalos. Em pré-molares, 47,5% das observações foram acertadas, 42,5% erraram por um intervalo e 10,0% falharam por dois ou mais intervalos. No que concerne aos molares, 47,5% das observações foram acertadas, 42,5% erraram por um intervalo e 10,0% falharam por dois ou mais intervalos (Tabela 13).

Tabela 13 – Tipo de erro vs Grupo dentário

	Anteriores	Pré-molares	Molares	Total
Acertou (n° observações)	31	19	19	69
% por grupo dentário	51,7%	47,5%	47,5%	49,3%
Errou um intervalo (n° observações)	24	17	17	58
% por grupo dentário	40,0%	42,5%	42,5%	41,4%
Errou dois ou mais intervalos (n° observações)	5	4	4	12
% por grupo dentário	8,3%	10,0%	10,0%	9,3%

CAPÍTULO VI

Discussão

DISCUSSÃO

Os objetivos dos procedimentos na área da Prostodontia Fixa incluem: a preservação e/ou a otimização de estruturas teciduais duras e moles, das funções orais e da estética; a garantia de suporte, estabilidade e retenção da estrutura protética, assegurando a sua integridade estrutural e mecânica; o aumento do conforto do paciente; e a longevidade do tratamento. (13)

Diversos estudos demonstraram a importância pelo respeito dos fatores mecânicos, nomeadamente, a obtenção de um AC adequado aquando da elaboração de um preparo dentário para coroas totais, estabelecendo valores ditos ideais.

Segundo Goodacre et al. (2001), Prothero, em 1923, terá sido o primeiro a determinar que o AC dos preparos dentários deveria estar situado num intervalo entre 2° e 5°. (6) Mais tarde, outros estudos provaram que estes valores são clinicamente difíceis de obter. Johnston et al. (1986) preconizaram AC entre 3° e 5°, enquanto que Malone et al. (1989) recomendaram AC na ordem dos 10° a 20°. (24,25) Posteriormente, Shillingburg et al. (1997) advogaram que um AC de 6° seria adequado, postulando mais recentemente AC médios de 10°, 14°, 19° e 22° consoante se trate de dentes anteriores, pré-molares, molares maxilares e molares mandibulares, respetivamente. (3,5) Contudo, vários estudos têm demonstrado que os AC concretizados por estudantes de Medicina Dentária e Médicos-Dentistas variam entre 11° e 27°. (4,16) Em 2005, Patel et al. verificaram que o AC médio obtido em condições clínicas se aproximava dos 16,3° em MD e 14,7° em VL/P. (21) Ayad et al. (2005) determinaram que o AC médio obtido em condições de clínica simulada se situava num intervalo entre 14° e 20° em MD e 15° e 20° em VL/P. (31) Num estudo de 2012, Rafeek et al. (2012) mostraram que o AC médio obtido em condições clínicas era de 19,6° em MD e 24,2° em VL/P, já em condições de clínica simulada, o AC médio era de 14,5° em MD e 22,5° em VL/P. (42)

Neste estudo, foi possível verificar que os preparos elaborados pelos alunos de Medicina Dentária apresentavam um AC médio MD de 9,9° e VL/P de 10,0°, encontrando-se em conformidade com os valores descritos na literatura que indicam um AC MD geralmente menor que o AC VL/P.

Smith et al. (1999) demonstraram que o AC de dentes superiores é, por norma, mais baixo que o AC de dentes inferiores. (27) Por outro lado, Annerstedt et al. (1996) mostraram que dentes anteriores apresentam, geralmente AC menores que os dentes posteriores. (28)

No presente estudo, verificou-se que dentes superiores foram preparados com AC ligeiramente mais elevados (10,1°) que dentes inferiores (9,9°). Por outro lado, observou-se que dentes anteriores foram preparados com AC menor (9,4°) que dentes posteriores (9,8° em pré-molares e 11,0° em molares).

Os valores encontrados neste trabalho aproximam-se dos descritos na literatura. Contudo, pequenas diferenças poderão estar associadas à utilização de diferentes métodos de medição e diferenças no tamanho da amostra.

As diferenças verificadas entre AC (MD e VL/P), arcadas e grupos dentários podem estar relacionadas com fatores como o acesso e a visibilidade, sobretudo na região posterior da cavidade oral, onde se encontram claramente condicionados. No que concerne ao sector anterior, apesar da visibilidade ser muito superior, erros na determinação do AC podem estar associados a uma visão indireta oclusal através do uso do espelho dentário. Nesse sentido, recomenda-se que a avaliação do AC MD seja feita visualizando o preparo por vestibular ou lingual/palatino (visão direta e indireta, respetivamente). No que concerne ao AC VL/P, aconselha-se uma visualização lingual/palatina (visão indireta). A anatomia dentária pode igualmente assumir um carácter importante, principalmente quando se verifica a presença de inclinações dentárias, geralmente associadas a AC maiores. (36)

A variabilidade dos valores de AC recomendados e verificados neste trabalho sugere que não existe uma forma precisa de controlar este aspeto aquando da elaboração do preparo dentário. (20) Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo a validação de um instrumento passível de desempenhar essa função de forma aproximada.

Os resultados obtidos no contexto da utilização do instrumento estão em concordância com o esperado. Através da aplicação do coeficiente de correlação de Pearson (r) verificou-se que existe correlação entre as observações efetuadas pelos alunos e a medida real do AC em análise com $0,30 < r(138) < 0,5$ e $p < 0,01$. Por

outro lado, foi possível verificar que as observações individuais não diferem da medida real através dos valores do teste t segundo o qual $t(139) = 1,524$ e $p = 0,130$.

Adicionalmente, verificou-se uma maior percentagem de observações acertadas na análise do AC MD, em dentes anteriores, e na arcada superior. Tal facto remete para a influência do acesso e da visibilidade, assim como do modo de visualização do AC anteriormente referidos.

No que concerne às vantagens do instrumento, sublinha-se o facto de ser elaborado em aço inoxidável, permitindo a sua esterilização em autoclave. Por outro lado, contém as linhas guia gravadas a laser, o que garante a sua inalterabilidade decorrente do próprio uso e associada aos ciclos de esterilização. A superfície polida permite a utilização do instrumento por visão direta e indireta e as duas posições de encaixe possibilitam o seu uso nas hemiarcadas superior e inferior. Tendo em conta que o operador se encontra familiarizado com o uso do espelho intraoral, o acoplamento e manuseio do instrumento não devem representar dificuldades acrescidas.

Tendo em conta que a metodologia utilizada se baseou na análise individual por diversos observadores, não é de excluir a influência da subjetividade destes últimos nos resultados obtidos. É, por isso, fundamental fornecer um conjunto de instruções específicas e um período de aprendizagem adequado a cada observador antes de proceder ao uso do instrumento.

No que diz respeito às condições de observação, é de salientar que o AC VL/P de dentes anteriores é mais difícil de analisar uma vez que estes possuem uma parede lingual/palatina por norma mais baixa. Por outro lado, deve-se ter sempre em atenção que a luminosidade do local pode influenciar os resultados, uma vez que se está a utilizar uma superfície espelhada. É ainda de realçar que a liberdade de posição do observador pode igualmente ter influência no resultado, tendo em conta que lhe é permitido movimentar o modelo Frasaco[®] de modo a poder observar ambas as paredes do ângulo em análise. Adicionalmente, a visão monocular apresenta um papel fundamental na análise dos AC, uma vez que provoca cansaço visual referido pelos observadores. Em relação à aquisição de imagens através do microscópio estereoscópico, salienta-se o facto da ampliação x8 associada à

focagem manual permitirem maior precisão na determinação do AC do que a visão individual, por si só.

CAPÍTULO VII

Conclusão

CONCLUSÃO

Neste estudo avaliou-se a utilidade de um instrumento criado para auxiliar o estudante de Medicina Dentária e o Médico-Dentista na criação de ângulos de convergência adequados nos preparos dentários de coroas totais.

Dentro das limitações inerentes à realização deste estudo pode-se concluir o seguinte:

- Os preparos analisados apresentam ângulos de convergência em concordância com o verificado na literatura;
- O instrumento criado permite situar um determinado ângulo de convergência num intervalo de valores;
- É necessário um período de aprendizagem associado ao estudo de um conjunto de instruções para a utilização adequada do instrumento;
- O instrumento pode ser utilizado como apoio no período de aprendizagem dos alunos do MIMD em ambiente de clínica simulada.

Sugere-se, em trabalhos futuros, que o instrumento seja testado em ambiente clínico. É ainda possível otimizar o processo de fabrico, nomeadamente na sua adaptação aos diversos modelos de espelhos intraorais e no seu ângulo de leitura.

CAPÍTULO VIII

Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

1. Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontics Terms. *J Prosthet Dent.* 2005 Jul;94(1). p. 10-92
2. Pegoraro LF. Capítulo 3. Preparo de Dentes com Finalidade Protética. *Prótese fixa.* 1st ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004. p. 45–67.
3. Shillingburg Jr HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Chapter 9. Principles of Tooth Preparations. *Fundamentals of fixed prosthodontics.* 3rd ed. Canada: Quintessence Pub. Co.; 1997. p. 119–37.
4. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Chapter 7. Principles of Tooth Preparation. *Contemporary Fixed Prosthodontics.* 4th ed. Elsevier Health Sciences; 2006. p. 209–51.
5. Shillingburg Jr HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Capítulo 9. Princípios dos preparos dentários. *Fundamentos de Prótese Fixa.* 4th ed. São Paulo: Quintessence Pub. Co.; 1983. p. 119–37.
6. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent.* 2001 Abr;85(4):363–76.
7. Caramelo dos Reis PT. Planeamento da forma de retenção e resistência dos preparos para coroas totais [Internet] [Dissertação de Mestrado]. Universidade Católica Portuguesa - Centro Regional das Beiras - DSC; 2009 [citado em 12 de Outubro de 2012]. Disponível em: <http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/3145>
8. Hebel K, Gajjar R, Hofstede T. Single-tooth replacement: bridge vs. implant-supported restoration. *J Can Dent Assoc.* 2000 Set;66(8):435–8.
9. Bernhart G, Koob A, Schmitter M, Gabbert O, Stober T, Rammelsberg P. Clinical success of implant-supported and tooth-implant-supported double crown-retained dentures. *Clin Oral Investig.* 2012 Ago;16(4):1031–7.

10. Cadafalch Gabriel E, Cadafalch Cabani J. Capítulo 4. Paralelismo y márgenes. Manual Clínico de Prótesis Fija. 1st ed. Spain: Elsevier Health Sciences; 1997. p. 20–5.
11. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002 Jun;22(3):241–9.
12. Ohlmann B, Gruber R, Eickemeyer G, Rammelsberg P. Optimizing preparation design for metal-free composite resin crowns. *J Prosthet Dent*. 2008 Set;100(3):211–9.
13. Pawar S. Failures of Crowns and Fixed Partial Dentures - A Clinical Survey. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2011 Set;2(1):120–1.
14. Manappallil JJ. Classification system for conventional crown and fixed partial denture failures. *J Prosthet Dent*. 2008 Abr;99(4):293–8.
15. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent*. 2003 Jul;90(1):31–41.
16. Uy JN, Neo JCL, Chan SH. The effect of tooth and foundation restoration heights on the load fatigue performance of cast crowns. *J Prosthet Dent*. 2010 Nov;104(5):318–24.
17. Bowley JF, Lai W-FT. Surface area improvement with grooves and boxes in mandibular molar crown preparations. *J Prosthet Dent*. 2007 Dez;98(6):436–44.
18. Zidan O, Ferguson GC. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. *J Prosthet Dent*. 2003 Jun;89(6):565–71.
19. Proussaefs P, Campagni W, Bernal G, Goodacre C, Kim J. The effectiveness of auxiliary features on a tooth preparation with inadequate resistance form. *J Prosthet Dent*. 2004 Jan;91(1):33–41.

20. Parker MH, Ivanhoe JR, Blalock JS, Frazier KB, Plummer KD. A technique to determine a desired preparation axial inclination. *J Prosthet Dent.* 2003 Out;90(4):401–5.
21. Patel PB, Wildgoose DG, Winstanley RB. Comparison of convergence angles achieved in posterior teeth prepared for full veneer crowns. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2005 Set;13(3):100–4.
22. Goodacre CJ. Designing tooth preparations for optimal success. *Dent Clin North Am.* 2004 Abr;48(2):359–385.
23. Parker MH. Resistance form in tooth preparation. *Dent Clin North Am.* 2004 Abr;48(2):387–396.
24. Malone WFP, Tylman SD, Koth DL. *Tylman's Theory and Practice of Fixed Prosthodontics.* 8th ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1989.
25. Johnston JF, Dykema RW, Phillips RW, Goodacre CJ. Chapter 2. Principles of Tooth Preparation. *Johnston's Modern practice in fixed prosthodontics.* 4th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1986. p. 22–34.
26. Leong EWJ, Choon Tan KB, Nicholls JI, Chua EK, Wong KM, Neo JCL. The effect of preparation height and luting agent on the resistance form of cemented cast crowns under load fatigue. *J Prosthet Dent.* 2009 Set;102(3):155–64.
27. Smith CT, Gary JJ, Conkin JE, Franks HL. Effective taper criterion for the full veneer crown preparation in preclinical prosthodontics. *J Prosthodont.* 1999 Set;8(3):196–200.
28. Annerstedt A, Engström U, Hansson A, Jansson T, Karlsson S, Liljhagen H, et al. Axial wall convergence of full veneer crown preparations. Documented for dental students and general practitioners. *Acta Odontol Scand.* 1996 Abr;54(2):109–12.
29. Lu P-C, Wilson P. Effect of auxiliary grooves on molar crown preparations lacking resistance form: a laboratory study. *J Prosthodont.* 2008 Fev;17(2):85–91.

30. Trier AC, Parker MH, Cameron SM, Brousseau JS. Evaluation of resistance form of dislodged crowns and retainers. *J Prosthet Dent.* 1998 Out;80(4):405–9.
31. Ayad MF, Maghrabi AA, Rosenstiel SF. Assessment of convergence angles of tooth preparations for complete crowns among dental students. *J Dent.* 2005 Set;33(8):633–8.
32. Ayad MF, Johnston WM, Rosenstiel SF. Influence of tooth preparation taper and cement type on recementation strength of complete metal crowns. *J Prosthet Dent.* 2009 Dez;102(6):354–61.
33. Roudsari RV, Satterthwaite JD. The influence of auxiliary features on the resistance form of short molars prepared for complete cast crowns. *J Prosthet Dent.* 2011 Nov;106(5):305–9.
34. Ali AO, Kelly JR, Zandparsa R. The influence of different convergence angles and resin cements on the retention of zirconia copings. *J Prosthodont.* 2012 Dez;21(8):614–21.
35. Tuntiprawon M. Effect of tooth surface roughness on marginal seating and retention of complete metal crowns. *J Prosthet Dent.* 1999 Fev;81(2):142–7.
36. Al-Omari WM, Al-Wahadni AM. Convergence angle, occlusal reduction, and finish line depth of full-crown preparations made by dental students. *Quintessence Int.* 2004 Abr;35(4):287–93.
37. Gilboe DB, Teteruck WR. Fundamentals of extracoronal tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent.* 1974 Dez;32(6):651–6.
38. Weed RM, Baez RJ. A method for determining adequate resistance form of complete cast crown preparations. *J Prosthet Dent.* 1984 Set;52(3):330–4.
39. Potts RG, Shillingburg Jr. HT, Duncanson Jr. MG. Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent.* 1980 Mar;43(3):303–8.
40. Owen CP. Retention and resistance in preparations for extracoronal restorations. Part II: Practical and clinical studies. *J Prosthet Dent.* 1986 Ago;56(2):148–53.

41. Bowley JF, Kieser J. Axial-wall inclination angle and vertical height interactions in molar full crown preparations. *J Dent*. 2007 Feb;35(2):117–23.
42. Rafeek R, Seymour K, Zou L. Dimensional Measurement for Dentistry. In: Cocco L, editor. *Modern Metrology Concerns* [Internet]. InTech; 2012 [citado em 22 de Fevereiro de 2013]. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/modern-metrology-concerns/dimensional-measurement-for-dentistry>
43. Cho GC, Chee WWL, Tan DT. Dental students' ability to evaluate themselves in fixed prosthodontics. *J Dent Educ*. 2010 Nov;74(11):1237–42.
44. Conover E. Chapter 1. The Turning Machine. *The lathe book: a complete guide to the machine and its accessories*. USA: Taunton Press; 2001. p. 4–26.
45. Sommer C, Sommer S. Chapter 2. Wire EDM Fundamentals. *Wire EDM Handbook*. 4th ed. USA: Advance Publications; 2000. p. 29–44.
46. Wagener AM, Arthur HR. Chapter 21. Grinding. *Machine Shop: Theory and Practice*. Philippines: Rex Bookstore; 1941. p. 50–5.
47. Bennett D. Chapter 9. Similarity. *Exploring Geometry with The Geometer's Sketchpad*. Key Curriculum Press; 2002. p. 189.
48. Associação Portuguesa dos Médicos de Clínica Geral. Capítulo 10. Qual a Importância do Estudo Piloto? *Investigação Passo a Passo - Perguntas e Respostas Essenciais para a Investigação Clínica*. 1st ed. Lisbon: Focom XXI, Lda; 2008. p. 68–72.
49. Morgan GA, Leech NL, Gloeckner GW, Barrett KC. Chapter 8. Correlation and Regression. *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*. 2nd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2004. p. 111–33.
50. Cohen J. Chapter 4. Differences Between Correlation Coefficients. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1988. p. 109–44.
51. Morgan GA, Leech NL, Gloeckner GW, Barrett KC. Chapter 9. Comparing Groups with t Tests and Similar Nonparametric Tests. *SPSS for Introductory*

Statistics: Use and Interpretation. 2nd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2004. p. 134–47.

CAPÍTULO XIX

Apêndices

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – FICHA DE REGISTO



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA
Centro Regional das Beiras
Departamento de Ciências da Saúde

Avaliação da convergência dos preparos dentários em ambiente de clínica simulada

Instruções:

- Anotar o código do preparo em análise na tabela abaixo;
- Considerar as paredes méso-distal e vestibulo-lingual em duas fases diferentes;
- Iniciar a observação com o instrumento correspondente aos 0°, passando para o de 6°, 10°, 15° e 20°, sucessivamente;
- Selecionar os instrumentos que delimitam inferiormente e superiormente o ângulo de convergência das paredes em análise;
- Inserir uma cruz no espaço adequado.

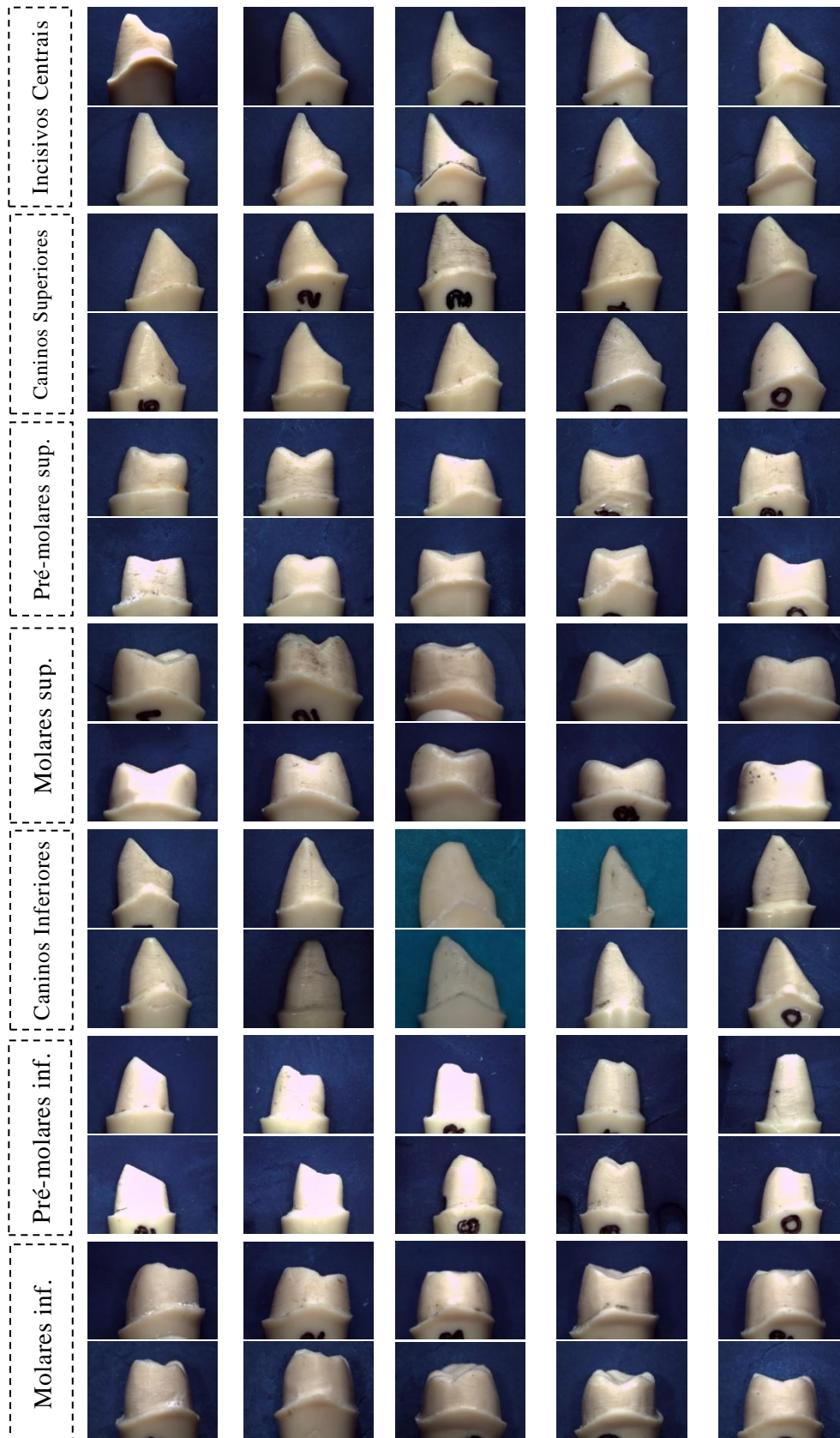
		Leitura do Instrumento				
		→				
Código	Convergência	0°	6°	10°	15°	20°
	MD					
	V/L					
	MD					
	V/L					
	MD					
	V/L					
	MD					
	V/L					
	MD					
	V/L					

Código Observador: _____

APÊNDICE 2 – FOTOGRAFIAS DO ÂNGULO DE CONVERGÊNCIA MESIO-DISTAL



APÊNDICE 3 – FOTOGRAFIAS DO ÂNGULO DE CONVERGÊNCIA VESTÍBULO-LINGUAL/PALATINO



APÊNDICE 4 – OBSERVAÇÕES INDIVIDUAIS DO ÂNGULO DE CONVERGÊNCIA MESIO-DISTAL

Preparo	Obs1	Obs2	Obs3
IC1	4	4	4
IC2	2	2	2
IC3	3	3	3
IC4	3	2	3
IC5	4	3	3
IC6	2	2	3
IC7	4	3	3
IC8	3	3	4
IC9	3	3	4
IC10	2	3	4
CS1	2	4	4
CS2	3	2	4
CS3	3	1	2
CS4	4	2	3
CS5	5	4	3
CS6	2	2	3
CS7	2	2	2
CS8	2	3	3
CS9	2	2	2
CS10	3	3	3
CI1	2	1	2
CI2	4	3	3
CI3	4	4	4
CI4	4	4	4
CI5	4	4	3
CI6	5	5	4
CI7	4	2	2
CI8	3	3	4
CI9	3	3	4
CI10	3	2	2
PS1	2	2	3
PS2	3	4	5
PS3	3	2	2
PS4	3	4	4
PS5	4	3	3

Preparo	Obs1	Obs2	Obs3
PS6	5	4	4
PS7	2	3	4
PS8	3	4	4
PS9	2	4	4
PS10	4	2	5
PI1	3	4	3
PI2	3	4	3
PI3	5	4	4
PI4	2	2	3
PI5	2	2	2
PI6	2	4	4
PI7	3	3	3
PI8	4	3	3
PI9	2	2	2
PI10	1	3	2
MS1	2	2	2
MS2	2	3	3
MS3	4	2	5
MS4	2	2	4
MS5	2	5	4
MS6	3	3	2
MS7	3	2	3
MS8	5	4	4
MS9	2	2	2
MS10	2	5	3
MI1	3	2	5
MI2	2	5	5
MI3	5	5	5
MI4	4	4	2
MI5	4	5	5
MI6	3	4	4
MI7	4	5	5
MI8	3	5	5
MI9	4	3	3
MI10	4	3	4

Escala de Correspondência			
Valor	Intervalo	Valor	Intervalo
1	<0°	4	[10°;15°[
2	[0°;6°[5	[15°;20°[
3	[6°;10°[6	≥20°

APÊNDICE 5 – OBSERVAÇÕES INDIVIDUAIS DO ÂNGULO DE CONVERGÊNCIA VESTÍBULO-LINGUAL/PALATINO

Preparo	Obs1	Obs2	Obs3
IC1	4	5	5
IC2	3	3	2
IC3	2	2	2
IC4	2	2	2
IC5	5	2	4
IC6	2	2	3
IC7	4	4	4
IC8	4	3	2
IC9	2	3	3
IC10	2	3	2
CS1	5	5	3
CS2	4	4	4
CS3	2	3	2
CS4	4	3	5
CS5	4	3	4
CS6	2	3	2
CS7	2	3	4
CS8	4	4	3
CS9	2	3	2
CS10	2	3	3
CI1	3	2	5
CI2	3	2	4
CI3	5	4	5
CI4	4	4	4
CI5	5	2	4
CI6	2	4	4
CI7	2	2	2
CI8	3	3	3
CI9	4	5	5
CI10	2	2	4
PS1	2	2	2
PS2	4	4	5
PS3	4	3	3
PS4	5	5	4
PS5	5	5	5

Preparo	Obs1	Obs2	Obs3
PS6	5	5	5
PS7	4	5	4
PS8	3	3	4
PS9	2	3	4
PS10	3	2	5
PI1	2	3	4
PI2	2	5	4
PI3	3	3	3
PI4	4	4	3
PI5	2	2	2
PI6	3	3	3
PI7	3	3	3
PI8	3	3	4
PI9	2	3	2
PI10	2	3	3
MS1	3	5	5
MS2	3	3	4
MS3	4	3	4
MS4	4	4	4
MS5	5	2	2
MS6	3	5	5
MS7	3	3	3
MS8	4	3	4
MS9	3	3	5
MS10	6	5	3
MI1	3	3	2
MI2	4	4	4
MI3	4	4	3
MI4	4	5	3
MI5	3	5	5
MI6	4	4	4
MI7	4	3	3
MI8	4	4	5
MI9	3	5	3
MI10	3	5	4

Escala de Correspondência			
Valor	Intervalo	Valor	Intervalo
1	<0°	4	[10°;15°[
2	[0°;6°[5	[15°;20°[
3	[6°;10°[6	≥20°

