

**U. PORTO**



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

**“Estudo do acabamento de preparações dentárias em função de diferentes instrumentos  
motorizados”**

Estêvão Gabriel de Amorim Correia

Porto 2013

**“Estudo do acabamento de preparações dentárias em função de diferentes instrumentos motorizados”**

**Autor:**

Estêvão Gabriel de Amorim Correia

Estudante do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da

FMDUP

Caminha das Mimosas, nº 239 – 4990-601 Facha – Ponte de Lima

estevao.gabriel.correia@gmail.com

**Orientador:**

João Carlos Antunes Sampaio Fernandes

Professor Catedrático na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

**Co-Orientador:**

Paulo Jorge Rocha Almeida

Assistente Convidado na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto



## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Sampaio Fernandes, orientador desta tese, por toda a disponibilidade, sabedoria, conselhos, visão e paciência que disponibilizou para que esta tese fosse realizada.

Ao Prof. Paulo Rocha Almeida, meu co-orientador, por toda a ajuda, desde a escolha do tema, às chamadas de atenção e impulsos que ajudaram a levar esta tese à sua conclusão.

À minha família, porque sem eles eu nunca poderia ser quem sou e nada disto seria possível. Pelos desabafos, ajuda, disponibilidade, apoio, mas também pelos bons momentos, por tudo basicamente.

Ao André Carvalho (Bio), pela amizade, pelas muitas horas compartilhadas, os pequenos bons conselhos, por estar lá quando é necessário, e por ter sido o binómio que foi.

À Rita, por todo o apoio e por acreditar em mim sem qualquer reserva.

A todos os meus amigos, pelos bons momentos que proporcionam e porque com amigos o caminho faz-se sempre muito melhor.

A todos, um obrigado.

## ÍNDICE

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	3
INTRODUÇÃO .....	5
MATERIAIS E MÉTODOS .....	9
RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÕES.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	25
ANEXOS.....	27

## RESUMO

**Introdução:** Na preparação dentária para prótese fixa é importante a obtenção de superfícies regulares com texturas lisas da linha cervical para que a restauração protética tenha um assentamento regular e a adaptação marginal seja a melhor possível aumentando a longevidade da restauração. Para a regularização das superfícies das preparações foi preconizado que se procedesse ao seu acabamento, sendo que para o realizar existem diferentes métodos, com diferentes instrumentos, susceptíveis de apresentar diferentes resultados.

**Objetivos:** O estudo pretende comparar as linhas de acabamento cervical de preparações dentárias em função do tipo de instrumento motorizado utilizado.

**Material e Métodos:** Obtiveram-se 11 dentes e embutiu-se a sua porção apical em resina epóxi procedendo-se de seguida à preparação com pontas diamantadas de grão grosso nas faces vestibulares (I), lingual/palatina (III), mesial (IV) e distal (II). As faces linguais/palatinas (III) foram deixadas sem acabamento posterior. As faces vestibulares (I) foram acabadas com pontas de ultra-sons adiamantadas de acabamento, enquanto que as faces mesiais (IV) foram acabadas com brocas adiamantadas de grão fino montadas em turbina, e as faces distais foram acabadas com brocas adiamantadas de grão fino montadas em contra-ângulo multiplicador. Posteriormente, as amostras foram revestidas com filme fino de Au/Pd, por pulverização catódica, e obtiveram-se imagens através do Microscópio Eletrónico de Varrimento de alta resolução, com Microanálise por Raios X: JEOL JSM 6301F/ Oxford INCA Energy 350, com ampliações de 150x.

As imagens obtidas foram avaliadas por 5 observadores sendo os resultados sujeitos a teste de Mann-Whitney para averiguar a significância estatística.

**Resultados:** Através das imagens obtidas por microscopia electrónica de varrimento foi possível observar a morfologia das superfícies cervicais e proceder a avaliação cujas médias das foram no grupo I<sub>(Ultra-sons)</sub> = 6,891; para o grupo II<sub>(CAM GraoFino)</sub> = 6,909; para o grupo III<sub>(GrupoControlo)</sub> = 5,036 e para o grupo IV<sub>(Turbina GraoFino)</sub> = 6,0727)

**Conclusões:** As diferenças observadas indicam que os métodos de acabamento são todos úteis, no entanto o contra-ângulo multiplicador e a ponta de ultra-sons apresentam-se mais regulares em relação à turbina, não havendo diferença significativa (p=0,939) entre estes dois últimos relativamente à avaliação da regularidade das superfícies cervicais acabadas por estes.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Preparação dentária; Acabamento cervical; Instrumentos motorizados; Contra-ângulo multiplicador; Turbina; Ultra-sons.

## ABSTRACT

**Introduction:** When we prepare a tooth to receive a fixed prosthesis it's important to obtain regular surfaces and smooth textures on the cervical surface, so the prosthesis may seat uniformly on the tooth structure and the marginal adaptation may be the best possible, rising the durability of the fixed prosthesis. To proceed to surface regularization it was established the necessity to execute the finishing of the surface, which can be made with various methods and instruments, which are susceptible to present different results.

**Objectives:** This study pretends to compare the cervical finish lines of dental preparations in function of the motorized instrument utilized.

**Material and Methods:** 11 teeth were collected and the apical portion of them were embedded in epoxy resin, then we proceed to preparation with diamond coarse grain burs on the buccal (I), lingual / palatal (III), mesial (IV) and distal (II) faces. The lingual / palatal (III) were left without finishing. The buccal (I) have been finished with an ultrasonic tip for veneer preparation with fine grit, while the mesial (IV) were finished with fine grain diamond burs assembled to turbine and distal surfaces were finished with fine grain diamond burs assembled to an multiplier handpiece. Subsequently, the samples were coated with thin film of Au / Pd by sputtering, and images were obtained by Scanning Electronic Microscope of high-resolution X-Ray Microanalysis: JEOL JSM 6301F / Oxford INCA Energy 350, with magnifications of 150x. The images were evaluated by five observers and the results subjected to Mann-Whitney test to determine statistical significance.

**Results:** Through the images obtained by scanning electron microscopy was possible to observe the surface morphology of cervical and make an evaluation whose averages were: in

group I (Ultrasonic) = 6.891, for group II (MultiplierHandpiece w/ fine grain bur) = 6.909, for group III (ControlGroup) = 5.036 and for group IV (Turbine w/ fine grain bur) = 6.0727)

**Conclusions:** The observed differences indicate that finishing methods are all useful, however the handpiece multiplier and ultrasound tip have more regular finishing than the turbine. Between the first two there are no statistically significant differences ( $p=0,939$ ) regarding the evaluation of the finish of the cervical surfaces.

### KEY WORDS

Dental preparation; cervical finishing; motorized instruments; multiplier handpiece; Turbine; Ultrasounds.

## INTRODUÇÃO

A prótese fixa consiste na restauração de dentes altamente danificados com coroas metálicas, cerâmicas ou metalo-cerâmicas cimentadas á superfície externa da coroa clínica, repondo função e estética e protegendo o remanescente dentário.

A preparação dentária para colocação de prótese fixa, segue uma série de princípios, que contemplam a preservação do tecido dentário, formas retentivas e resistentes, durabilidade de restauração, a preservação do periodonto e a integridade marginal. (1)

Para que a restauração dê garantias de longevidade devem-se respeitar estes princípios.

No que se refere à margem cervical da preparação dentária e a sua adaptação, é indicado que esta seja a mais adaptada possível ao bordo da restauração protética, fazendo com que a espessura da película de cimento exposta seja a menor possível, sendo de grande importância tanto na estética como na resistência à fractura. É também conveniente que a localização da união seja de preferência a um nível em que o médico dentista realize os acabamentos facilmente e que o paciente consiga higienizar adequadamente, sendo idealmente supragengival, facilitando todo o processo de preparação, incluindo o polimento e a impressão. (2; 3; 4)

A adaptação marginal é descrita como a distância entre a terminação da preparação dentária e o bordo da restauração protética, sendo que é também referido que quanto mais próximas as margens menos serão as reacções que levam à desintegração das propriedades químicas, físicas e mecânicas do cimento, tendo resultados mais favoráveis a nível de microinfiltração, descoloração da estrutura dentária e recidivas de cárie. (5; 6)

A longevidade da restauração protética está então correlacionada com a adaptação marginal, além do referido também influenciando o estado periodontal do remanescente dentário

pois pode propiciar a acumulação da placa bacteriana provocando inflamação dos tecidos periodontais e alterações na flora subgingival aumentando o risco de doença periodontal, além de que a microinfiltração pode levar a inflamação pulpar de dentes ainda vitais comprometendo o tratamento. (1; 3; 4; 5; 7)

Existem 4 tipos gerais de linhas de acabamento, sendo estas em fio de faca, em ombro, em ombro biselado e o chanfro.

A terminação em fio é utilizada em dentes inclinados e dentes em que seja importante a remoção de menor quantidade de estrutura dentária, visto apresentar uma linha de terminação com menor desgaste de tecido dentário e evitar deixar uma borda frágil de esmalte, o que acontece na confecção de outras terminações. (1; 8) Esta terminação apresenta bom selamento marginal, no entanto é frágil, tem grande probabilidade de fractura e é de difícil visualização tanto no troquel como no dente. (2)

A terminação em ombro é facilmente visível e proporciona uma boa grossura e resultados esteticamente agradáveis, mas deixa o dente com um bordo frágil e desprotegido. Está recomendada para coroas de porcelana. (2; 8)

O ombro biselado está recomendado em paredes curtas, pois permite que as paredes axiais sejam talhadas praticamente paralelas ao eixo de inserção aumentando a retenção e faz-se um bísel com 0,3 a 0,5 mm onde fica a margem da restauração. (2) É mais conservador que o acabamento em ombro mas o bísel pode atingir áreas intracreviculares. (8)

O chanfro é a linha de acabamento escolhida na maioria das coroas unitárias, pois proporciona espessura suficiente para conferir resistência à coroa e a concavidade interna cria menos tensão no filme de cimento e no dente, diminuindo o risco de fractura deste último, além

da sua confecção ser mais simples e a observação se fazer com facilidade, não estando indicadas em restaurações anteriores. (2; 9; 8; 10)

Por estas razões a última foi a linha de acabamento escolhida para o estudo.

As preparações dentárias para realização de prótese fixa são influenciadas pelo avanço tecnológico dos instrumentos utilizados na sua confecção, tanto nos instrumentos motorizados como nos instrumentos rotativos de corte. Com a evolução dos instrumentos motorizados e o incremento da sua potência, foram aumentados os meios para a realização de preparações mais conservadoras e de maior qualidade. (2; 11)

Para realizar a terminação em chanfro utilizam-se preferencialmente instrumentos de corte rotatórios com a extremidade em torpedão, sendo a profundidade da margem cervical controlada pelo diâmetro da broca logo abaixo da parte activa, sendo aprofundado metade da parte activa. (12)

Com a evolução dos instrumentos surgem inovações, assim além da turbina surgem novos métodos para realizar acabamentos, como o uso do contra-ângulo multiplicador e de vibração ultra-sónica com pontas adiamantadas. (12; 13).

O acabamento usando o contra-ângulo multiplicador pretende usufruir das características vantajosas como um maior torque, velocidade média que pode atingir e a menor vibração. (12) O uso de instrumentos ultra-sónicos pretende usufruir do potencial mais conservador e sua capacidade de realizar preparações de superfície regulares e lisas. (14)

Inicia-se a preparação com instrumentos de corte diamantados de granulometria grossa e posteriormente procede-se ao acabamento da superfície para regularizar a textura da preparação, realizando-o com instrumentos de corte de granulometria fina. O polimento melhora a adaptação

marginal das restaurações, sendo que não tem influência significativa na retenção obtida com cimentos adesivos, por isto o acabamento final é sempre recomendado. (10; 4; 15; 16)

Para a análise da superfície das preparações e da sua rugosidade podem ser utilizados vários métodos, sendo que um dos mais usados nestes casos é a avaliação MEV, que permite uma análise qualitativa da morfologia superfície com bastante pormenor. (17)

Este estudo tem como objectivo comparar as linhas de acabamento cervical de preparações dentárias em função de tipo de instrumento motorizado utilizado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram recolhidos 15 dentes molares recentemente extraídos por motivos periodontais ou ortodônticos, isentos de cárie, e limpos com ultra-sons sendo armazenados numa solução de timol a 0,05%.

Os dentes foram embutidos na extremidade apical em resina epóxi de dois elementos, ficando esta base a 5 milímetros da coroa.



**Figura 1 – Dentes embutidos em resina epóxi**

Atribui-se um algarismo romano a cada face com o seguinte padrão:

I-Face Vestibular

II-Face Distal

III-Face Lingual/Palatina

IV-Face Mesial

Identificando-se as faces em cada um dos dentes.



**Figura 2 – Numeração das diferentes faces**

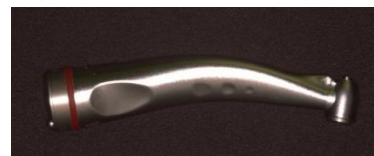
Em cada dente foram realizadas 4 preparações, com linha cervical em esmalte, sendo que todas começaram por ser preparadas com broca adiamantada de grão grosso (código 6850.314.016) montada em turbina e seguidamente, procedeu-se ao acabamento das preparações.

Nas superfícies vestibulares (I) o acabamento realizou-se com ponta de ultra-sons de acabamento adiamantada (código SF8850.314.016).

Nas superfícies distais (II) com broca de grão fino (código 8850.314.016) montada em contra ângulo multiplicador;



**Figura 3 – Broca adiamantada de grão fino**



**Figura 4 – Contra ângulo multiplicador**



**Figura 5 – Broca adiamantada de grão grosso**



**Figura 6 - Turbina**



**Figura 7 – Ponta de Ultra-sons de acabamento adiamantada**



**Figura 8 – Motor ultra-sónico**

Nas superfícies mesiais (IV) com broca de grão fino (código 8850.314.016) montada em turbina;

As superfícies linguais/palatinas (III) foram deixadas como controlo apenas com a preparação inicial.

O exame foi realizado utilizando o Microscópio Eletrónico de Varrimento de alta resolução, com Microanálise por Raios X: JEOL JSM 6301F/ Oxford INCA Energy 350.

Antes de proceder ao revestimento, a superfície da raiz dentária entre a base de resina epóxi e a junção amelo cementaria foi coberta com fita condutora de carbono de dupla face, para diminuir a área exposta de maneira a facilitar o revestimento.

As amostras foram revestidas com filme fino de Au/Pd durante 80 segundos por cada face de dente com uma corrente de 15mA, por pulverização catódica (sputtering), utilizando o equipamento SPI Module Sputter Coater.

As imagens e os espectros foram obtidos com uma ampliação de 150 vezes, uma tensão eléctrica de 15kV e uma distância de trabalho de 15mm.

Posteriormente 5 observadores, recém-licenciados na área da medicina dentária, procederam à avaliação da superfície pela visualização das fotos das ampliações obtidas pelo microscópio electrónico de varrimento, sendo a avaliação feita numa escala de 0 a 10, correspondendo o zero a uma superfície de grande rugosidade e pelo contrário o dez correspondendo a uma superfície muito lisa.



**Figura 9 – Microscópio Eletrónico de Varrimento de alta resolução: JEOL JSM 6301F/ Oxford INCA Energy 350**



**Figura 10 – Amostras revestidas por filme de Au/Pd**

Posteriormente os dados obtidos foram inseridos numa base de dados do programa *IBM SPSS Statistics 20*, em duas variáveis, sendo uma o “Modo de preparação” e outra a “Avaliação”. Sendo o “Modo de preparação” uma variável nominal, foi-lhe atribuído um número de 1 a 4 para os diferentes métodos de acabamento, sendo que o 1 corresponde ao grupo de controlo (acabado com turbina com broca adiamantada de grão grosso), o 2 corresponde a acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em turbina, o 3 corresponde a acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em contra-ângulo multiplicador e o 4 corresponde a acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada de acabamento. A variável “Avaliação” é uma variável numérica e assume os valores da escala de avaliação que vão de 0 a 10.

Para saber se os testes a usar para verificar a relevância estatística devem ser paramétricos ou não-paramétricos realizou-se um teste de normalidade, sendo que para amostras com número entre o 3 e o 2000 se usa o teste de Shapiro-Wilk, como é o caso visto haver 55 avaliações para cada método de preparação.

#### Testes de normalidade

	Modo de Preparação	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Avaliação	Grupo Controlo	,185	55	,000	,928	55	,003
	TurbinaGrãoFino	,138	55	,010	,941	55	,010
	ContraAnguloMultiplicador	,202	55	,000	,931	55	,004
	Ultra-Sons	,175	55	,000	,942	55	,011

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabela 1 – Tabela com o resultado dos testes de normalidade obtida com *IBM SPSS Statistics 20***

Como  $p < 0,05$  em todas as distribuições das diferentes avaliações, então conclui-se que as distribuições das amostras para as diferentes preparações não seguem uma distribuição normal, pelo que os testes para avaliar a significância estatística deverão ser não paramétricos, optando-se por um teste de Mann-Whitney obter significância estatística da comparação dos resultados obtidos.

**Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	1500,000
Wilcoxon W	3040,000
Z	-,077
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,939</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 2 – Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento de ponta de ultra-sons diamantado de acabamento com o acabamento de brocas adiamantadas de grão fino montadas em contra ângulo multiplicador**

O teste de Mann-Whitney, neste caso, dá um valor de  $p=0,327$ , o que é maior que 0,05, assim as diferenças não são estatisticamente significativas.

**Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	478,000
Wilcoxon W	2018,000
Z	-6,304
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,000</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 3 - Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento do grupo de controlo com o acabamento de brocas adiamantadas de grão fino montadas em contra ângulo multiplicador****Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	463,000
Wilcoxon W	2003,000
Z	-6,388
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,000</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 4 - Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento do grupo de controlo com o acabamento de ponta de ultra-sons adiamantada de acabamento**

**Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	1054,000
Wilcoxon W	2594,000
Z	-2,803
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,005</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 5 - Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento de broca adiamantada de grão fino montada em turbina com o acabamento de broca adiamantada de grão fino montada em contra ângulo multiplicador**

**Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	1049,000
Wilcoxon W	2589,000
Z	-2,835
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,005</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 6 - Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento de broca adiamantada de grão fino montada em turbina com o acabamento de ponta de ultra-sons adiamantada de acabamento**

**Estatísticas do Teste<sup>a</sup>**

	Avaliação
Mann-Whitney U	882,000
Wilcoxon W	2422,000
Z	-3,857
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,000</b>

a. Variável de Agrupamento: Preparação

**Tabela 7 - Teste de Mann-Whitney comparativo do acabamento do grupo de controlo com acabamento de broca adiamantada de grão fino montada em turbina**

Nos restantes testes comparativos o p foi sempre menor que 0,05 pelo que se depreende que as diferenças entre os métodos de acabamento são estatisticamente significativas, com uma significância de 0,05.

## RESULTADOS

O gráfico 1 representa as médias das notas atribuídas pelos 5 avaliadores às 44 imagens, e a tabela 8 apresenta essas médias das mesmas calculadas pelo *IBM SPSS Statistics 20*

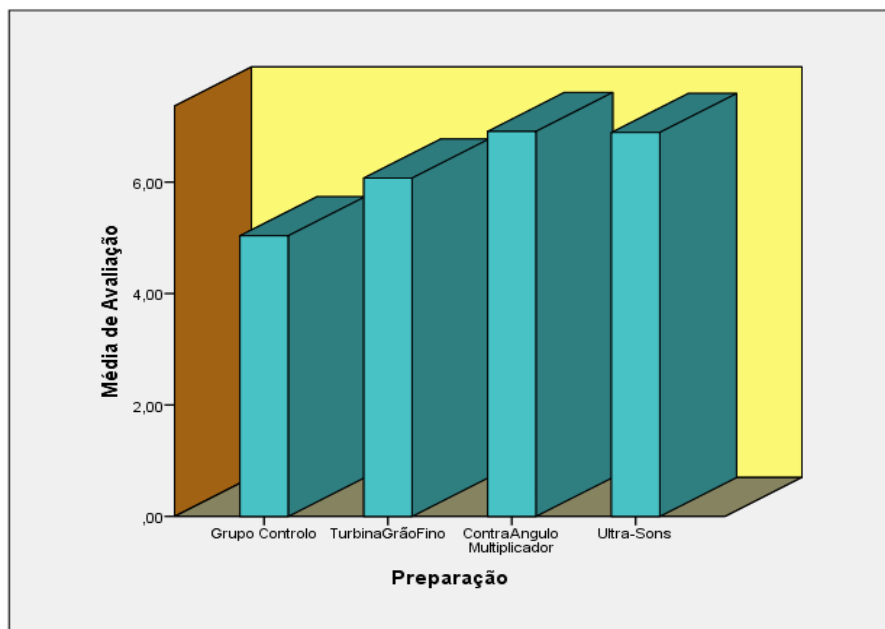


Gráfico 1 – Médias das notas atribuídas pelos 5 avaliadores às 44 imagens obtidas com MEV

Avaliação			
Preparação	Média	N	Desvio Padrão
Grupo Controlo	5,0364	55	1,21661
TurbinaGrãoFino	6,0727	55	1,43829
ContraAnguloMultiplicador	6,9091	55	1,36453
Ultra-Sons	6,8909	55	1,28629
Total	6,2273	220	1,52698

Tabela 8 – Médias da avaliação dos diferentes grupos

O gráfico 2 representa a distribuição das avaliações dos diferentes métodos de acabamento num gráfico *bloxpot*.

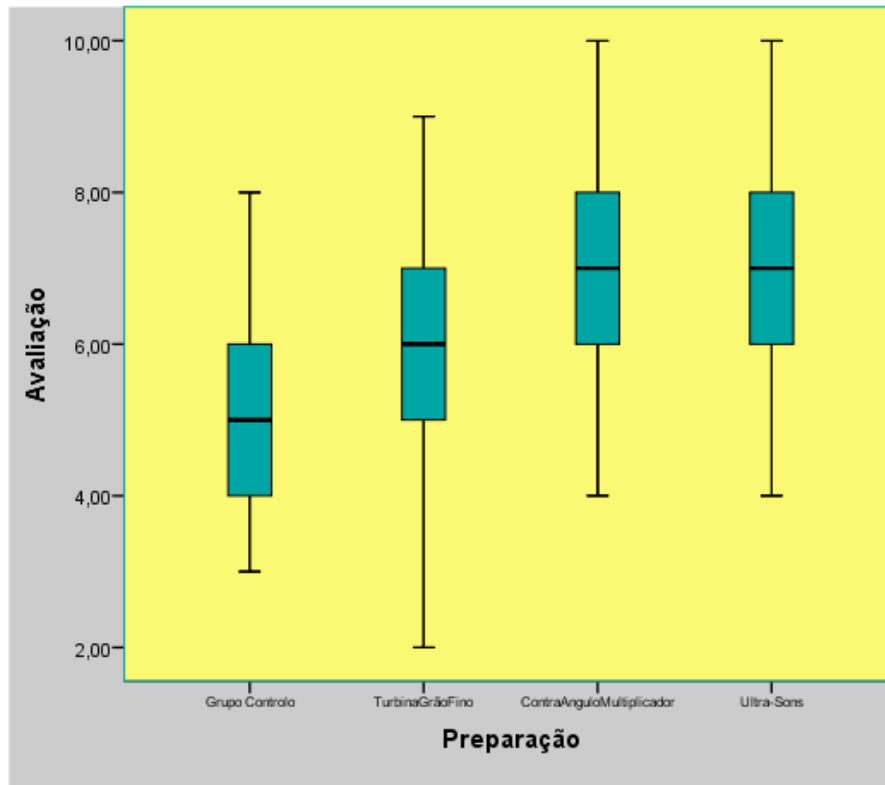
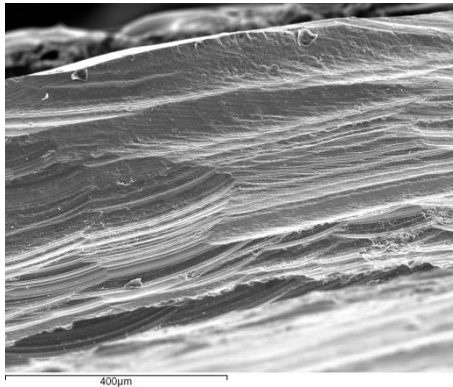


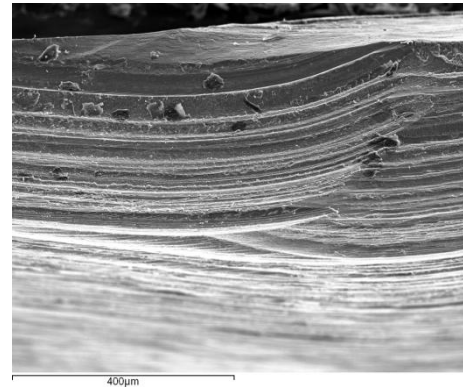
Gráfico 2 – Gráfico de *bloxplot* com os valores das avaliações dos diferentes métodos de acabamento de superfície

As avaliações indicam que a preparação com superfície mais irregular é de facto o grupo de controlo com uma média de avaliação de 5,04, estando depois o grupo de acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em turbina com uma avaliação média de 6,07 seguido de grupo de acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada com 6,89 e por ultimo encontra-se o grupo de acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em contra ângulo multiplicador com média de 6,90.

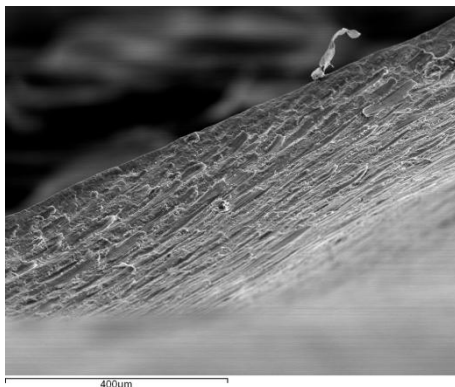
Como referido na metodologia, a única diferença que não é estatisticamente significativa nesta avaliação segundo o teste de Mann-Whitney é entre o grupo de acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em contra angulo multiplicador e o acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada de acabamento.



**Figura 11 – Imagem de microscopia electrónica de varrimento do grupo de controlo - CEMUP SE x150 15kV WD=15mm**



**Figura 12 – Imagem de microscopia electrónica de varrimento do grupo de acabamento com broca de grão fino montada em turbina - CEMUP SE x150 15kV WD=15mm**



**Figura 13 – Imagem de microscopia electrónica de varrimento do grupo de acabamento com broca de grão fino montada em contra angulo multiplicador - CEMUP SE x150 15kV WD=15mm**



**Figura 14 – Imagem de microscopia electrónica de varrimento do grupo de acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada - CEMUP SE x150 15kV WD=15mm**

Nas imagens dos diferentes métodos de acabamento (Anexos 2,3,4e 5) podem observar-se diferenças na morfologia.

Na foto do grupo de controlo (Figura 9) observa-se um acabamento grosseiro com estrias profundas e irregulares, apresentando também ondulação nestas estrias e no pano cervical.

Na foto do grupo de acabamento com broca de grão fino montada em turbina (Figura 10) também se observam estrias ao longo da margem cervical, no entanto estas apresentam-se mais regulares e menos profundas.

Na foto do grupo de acabamento com broca de grão fino montada em contra ângulo multiplicador (Figura 11) também se observam estrias sendo estas mais pequenas e interrompidas com padrão irregular, sendo que estas estrias aparentam menos profundidade ainda, e relativamente as duas preparações anteriores apresenta uma superfície cervical mais plana.

Na foto do grupo de acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada (Figura 12) a superfície cervical apresenta zonas de material aplanado e estrias ténues vestigiais da preparação com a broca adiamantada de grão grosso, apresentando uma morfologia alisada no geral mas com algumas depressões.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo devem ser observados com as devidas reservas. Isto devido:

- Às preparações serem feitas por um só operador e feitas todas de seguida, o que apesar de eliminar o erro inter-operador, propicia o cansaço do operador podendo aumentar o erro intra-operador nas amostras finais.

- À escassa experiência do operador no uso de instrumentos como o contra ângulo multiplicador e o aparelho de ultra-sons com ponta adiamantada, apesar do treino prévio em preparações rejeitadas.

- À subjectividade inerente á análise das imagens obtidas pela microscopia electrónica de varrimento, apesar de este método permitir a observação de grande nível de detalhe.

Tendo estas considerações em atenção, observamos que as amostras de controlo, acabadas com brocas de grão grosso, apresentam uma superfície mais irregular e rugosa comparativamente com todas as outras preparações o que vem de encontro a resultados de investigações anteriores como Shillingburg e col. (2) e Sampaio Fernandes e col. (18) apesar de contradizer outras investigações como a de Cardoso e col. (2010) que não encontram diferenças significativas (17). Assim as brocas de grão grosso estão indicadas apenas para fazer o talhamento grosseiro devido à sua maior eficácia de corte sendo posteriormente necessário proceder à regularização das superfícies para aumentar o ajuste da restauração como referido por diversos autores. (2; 18; 14; 12; 15; 19)

Comparando o acabamento realizado por turbina com o realizado por contra-ângulo multiplicador temos que o contra-ângulo multiplicador apresenta uma superfície mais regular,

com estrias menos profundas e com um plano melhor definido, sendo que a estatística indica uma diferença estatisticamente significativa entre estes dois métodos.

Estudos como o de Sampaio Fernandes (1999) (18) também verificaram esta diferença no que diz respeito á diferença entre estes dois instrumentos, observando margens cervicais bastante mais regulares no caso do contra-ângulo multiplicador sendo a diferença entre os métodos de preparação o facto do contra-ângulo multiplicador permitir um maior controlo sobre o instrumento rotativo de corte e sobre a velocidade de rotação. No estudo realizado por Cardoso e col. (2010) (17), as avaliações por estes efectuadas apontam o acabamento efectuado com turbina com broca adiamantada de grão fino como o que obteve os melhores resultados em termos de acabamento, isto comprova a subjectividade inerente à avaliação qualitativa das imagens obtidas por microscopia electrónica, além da avaliação neste estudo ter sido feita numa maior ampliação, o que leva à visualização das estruturas numa perspectiva diferente, pois no acabamento com contra-ângulo multiplicador, no nosso estudo é visível que as estrias são descontínuas, o que visto numa maior ampliação pode levar a uma percepção de maior irregularidade, além de que uma maior ampliação no caso do acabamento em turbina pode fazer menos notórias as irregularidades no plano cervical provocadas pelo menor controlo permitido pelo instrumento. Apesar da discordância na avaliação dos resultados o estudo refere que o contra-ângulo multiplicador permite um maior controlo por parte do operador no seu manuseio.

Os resultados da comparação entre o acabamento com turbina e o acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada indicam também haver uma diferença na rugosidade da superfície cervical na qual a ponta de ultra-sons adiamantada apresenta uma superfície mais lisa e regular. Esta diferença é relatada também em estudos de Horne (2012) (13) e Ellis (2011) (14) que após analisarem os acabamentos com recurso à microscopia electrónica e ao uso de um rugosímetro concluíram que as preparações realizadas com recurso às pontas de ultra-sons adiamantadas

chegavam a ser duas vezes mais lisas que o acabamento realizado com turbina, deixando as superfícies mais suaves e amplas. Este resultado é no entanto contraditório à avaliação realizada no estudo de Cardoso e col. (17) no qual o acabamento realizado com ponta de ultra-sons adiamantada é avaliado como sendo o mais rugosa das várias preparações por eles realizadas, sendo que é nele referido mais uma vez a subjectividade da avaliação qualitativa.

Finalmente a comparação entre o acabamento com broca adiamantada de grão fino montada em contra-ângulo multiplicador e o acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada apresenta uma avaliação da regularidade da superfície bastante semelhante, sendo que as diferenças entre estas avaliações não são consideradas estatisticamente significativas ( $p=0,939$ ). Apesar de morfologicamente as preparações serem visivelmente distintas as avaliações em termos regularidade de superfície são semelhantes. Como já referido, as preparações realizadas com contra-ângulo multiplicador criam pequenas estrias, pouco profundas, com trajectórias centrífugas correspondentes ao movimento dos grãos de diamante localizados na broca, no entanto provavelmente devido ao maior controlo que o contra-ângulo multiplicador oferece no seu manuseio e velocidade do instrumento rotativo de corte, a preparação apresenta uma superfície cervical bastante regular. Já a preparação realizada com ponta de ultra-sons adiamantada, visto que a sua mecânica de acção consiste no desgaste através de micromovimentos de oscilação, parece provocar o alisamento da preparação por esmagamento e remoção dos cristais de esmalte desapeados, deixados nessa condição pela preparação inicial feita com brocas diamantadas de grão grosso, dando uma conformação morfológica bastante distinta dos outros métodos de preparação, que actuam predominantemente com acção de corte. Esta preparação continua, no entanto a apresentar depressões (daí a sua média de avaliação não ir além dos 6,89).

Estes resultados tornam a não estar de acordo com o estudo de Cardoso e col. (17) no qual a preparação com ponta de ultra-sons diamantada era avaliada como a superfície mais irregular na avaliação de imagens obtidas em microscópio electrónico. Mais uma vez é de ter em conta a subjectividade desta avaliação. Vão também contra os estudos de Ellis (14) e Horne (13) os quais consideram o acabamento com pontas de ultra-sons adiamantadas bastante superiores nível de alisamento da superfície, o que não se verifica neste estudo visto que ambos os métodos de preparação apresentam uma avaliação semelhante.

Tendo em conta que a preparação dentária ideal requer um acabamento que torne a superfície cervical extremamente regular, para que a adaptação marginal seja a melhor possível, permitindo uma menor exposição do filme de cimento e portanto aumentando a longevidade das restaurações pelas razões referidas na introdução desta investigação (5; 6; 1; 3), é de extrema importância a realização de acabamento posterior à preparação com brocas diamantadas de grão grosso, sendo que, pelos resultados desta investigação o recomendado é o acabamento com brocas adiamantadas de grão fino montadas em contra-ângulo multiplicador (o que coincide com as conclusões obtidas no estudo de Sampaio Fernandes e col. (18) ) ou, com o mesmo grau de recomendação, o acabamento com ponta de ultra-sons adiamantada.

A decisão por um destes dois métodos de acabamento tem então natureza preferencial no que diz respeito à regularização das superfícies cervicais, sendo que na literatura se encontram outros argumentos a favor de ambos os instrumentos, sendo referido para o contra-ângulo multiplicador o facto de oferecer, como já foi referido, um maior controlo do instrumento rotativo, uma grande gama de velocidades de rotação, além de permitir a inversão do sentido de rotação, proporcionando uma melhor resposta táctil do operador e assim um procedimento mais suave relativamente a outros instrumentos motorizados, aumentando o conforto do paciente. (18; 17; 12) No caso do uso pontas de ultra-sons diamantadas é referido que estas apresentam

características vantajosas como, permitir uma melhor visualização do campo operatório, baixo coeficiente de atrito e portanto diminuição do trauma mecânico e aquecimento pulpar, também tem um funcionamento mais seguro a nível de dilacerações de tecidos moles pelo que tem indicação de uso em preparações próximas da gengiva e interproximais. Outro ponto a favor é o facto de ter um efeito positivo no que diz respeito ao efeito psicológico do barulho associado aos instrumentos rotatórios convencionais. (17; 14; 13; 20)

## CONCLUSÕES

Com as reservas inerentes às limitações do estudo, é possível concluir:

- Em preparações dentárias destinadas a prótese fixa, é indispensável o acabamento posteriormente à preparação dentária inicial com os instrumentos de corte de características mais grosseiras (brocas adiamantadas de grão grosso).

- O acabamento realizado com brocas de grão fino montadas em turbina apresenta um acabamento mais regular que o obtido no controlo, no entanto o seu manuseamento é mais difícil que o dos restantes instrumentos motorizados, podendo provocar ondulações no plano cervical, além de apresentar estrias horizontais mais marcadas que os restantes.

- O acabamento obtido nas preparações feitas com broca adiamantada de grão fino em contra-ângulo multiplicador e com ponta de ultra-sons adiamantada apresentam uma regularidade de superfície cervical semelhante, apesar das diferentes morfologias das mesmas, pelo que o grau de recomendação destes instrumentos é equivalente neste critério.

## BIBLIOGRAFIA

1. **Shillingburg, Herbert T.** *Fundamentals of Fixed Prothodontics 3rd Edition*. 551 North Kimberly Drive : Quintessence Publishing Co, Inc, 1997. pp. 119-133;.
2. **Shillingburg, Jacobi, Brackett.** *Principios Básicos en las Preparaciones Dentárias - para restauraciones de metal colado y de cerámica*. Oklahoma City, Oklahoma : Quintessence Books. pp. 13; 45-79.
3. **Bindl, A. e Mörmann, W. H.** Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown copings. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005, Vol. 32, pp. 441-442.
4. **Newsome, Philip e Owen, Siobhan.** Improving your margins. *International Dentistry SA*. 6, 2009, Vol. 11, pp. 36-38; 41-42.
5. **Correia, Flávia Maria Córdoba.** *Adaptação e Selamento Marginal em Prótese Fixa*. Florianópolis : s.n., 2002. pp. 7-8; 19-24.
6. **Moustafa Nabil Aboushelib, Waleed AbdelMeguid Elmahy, Mohammed Hamed Ghazy.** *Internal adaptation, marginal accuracy and microleakage of a pressable versus a machinable ceramic laminate veneers*. Egypt : Elsevier, 2012.
7. **Matty F. Abbate, Anthony H. L. Tjan, Willis M. Fox.** Comparison of the marginal fit of various ceramic crown systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 5, 1989, Vol. 61, p. 507; 530.
8. **Gracis, Stefano, Fradeani, Mauro e Celletti, Renato.** Biological integration of aesthetic restorations: factors influencing appearance and long-term success. *Periodontology 2000*. 2001, Vol. 27, Aesthetic restorations, pp. 29-41.
9. **Steyern, P. Vult von, Carlson, P. e Nilner, K.** All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirko technique. A 2-year clinical study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005, Vol. 32, p. 185.
10. **Goodacre, Charles J., Campagni, Wayne V. e Aquilino, Steven A.** Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. *THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY*. 4, 2001, Vol. 85, pp. 273-274.
11. **Chayes, Charles M.** Increased handpiece speeds in restorative dentistry. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391355901190>. [Online] 1955. [Citação: 24 de Abril de 2013.]
12. **Almeida, Paulo Rocha, et al., et al.** Instrumentos Rotativos - Broqueiro Proposto pela Disciplina de Prótese Fixa da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. *Revista de Saúde Oral*. 1998, pp. 10-11; 15.
13. **Horne, Poppy, Bennani, Vincent e Chandler, Nicholas.** Ultrasonic Margin Preparation for Fixed Prothodontics: A Pilot Study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2012, Vol. Vol 24, pp. 201-202; 206-208.

14. **Ellis, Rebecca, et al., et al.** The Effect of Ultrasonic Instruments on the Quality of Preparation Margins and Bonding to Dentin. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 4, 2012, Vol. 24, pp. 278-279; 281-283.
15. **Ayad, Mohamed F.** Effects of Tooth Preparation Burs and Luting Cement Types. *Journal of Prosthodontics*. 2009, Vol. 18, Marginal Fit of Extracoronar Restorations, p. 145; 150.
16. **Ayad, Mohammed F, Rosenstie, Stephen e Salama, Mirfat.** Influence of tooth surface roughness and type of cement on retention of complete cast crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2, 1997, Vol. 77, p. 116; 121.
17. **Cardoso, Paula C., et al., et al.** Avaliação da Superfície Dentinária após Diferentes Técnicas de. *Revista Odontológica Brasil Central*. 19, 2010, Vol. 50, pp. 216-219.
18. **Fernandes, Sampaio, et al., et al.** Intrumentos Rotativos. Sua influência no estado de superfície das preparações dentárias. *Revista de Saúde Oral*. 1, 1999, Vol. 4, pp. 7;9-12.
19. **Almeida, Paulo Rocha, et al., et al.** Instrumentos Rotativos e Manuais - Sua influência no estado de superfície de preparações dentárias. *Dental Sapiens*. 1, 2001, Vol. I, p. 41; 44.
20. **Vasconcellos, Beatriz Tholt de, et al., et al.** Ultrasonic cavity preparation using CVD coated diamond bur: A case report. *European Journal of Dentistry*. 2013, Vol. 7, Ultrasonic cavity preparation, pp. 130-131.

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

Exmo. Senhor  
Estudante Estêvão Gabriel de Amorim Correia  
Curso de Mestrado Integrado em  
Medicina Dentária da  
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

880722

08 MAIO 2013

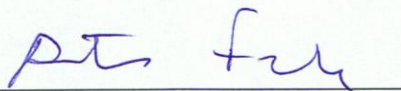
**Assunto:** Avaliação pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto do Plano de Atividades a realizar no âmbito da unidade curricular “Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica” do Mestrado Integrado em Medicina Dentária e cujo título é: “Estudo do acabamento de preparações dentárias em função de diferentes instrumentos motorizados”.

Informo V. Exa. que o projeto supra citado foi:

- **Aprovado** na reunião da Comissão de Ética do dia 24 de abril de 2013.

Com os melhores cumprimentos,

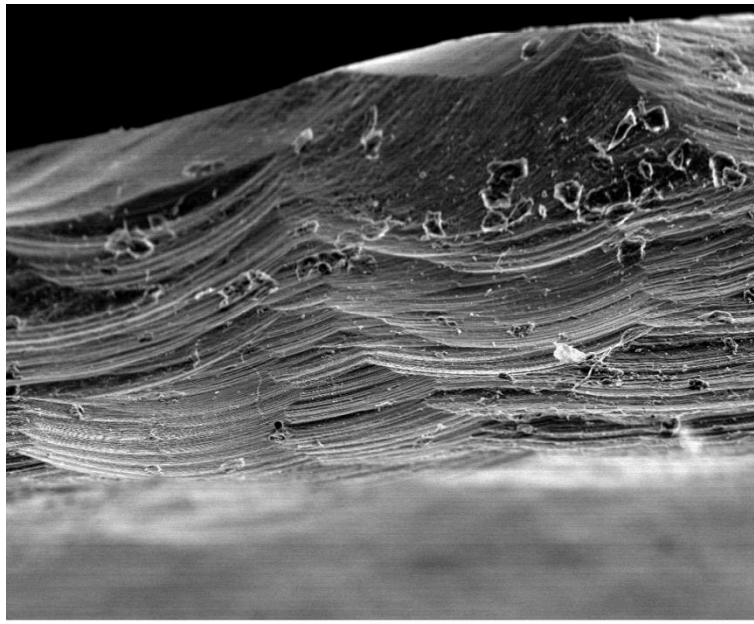
O Presidente da Comissão de Ética



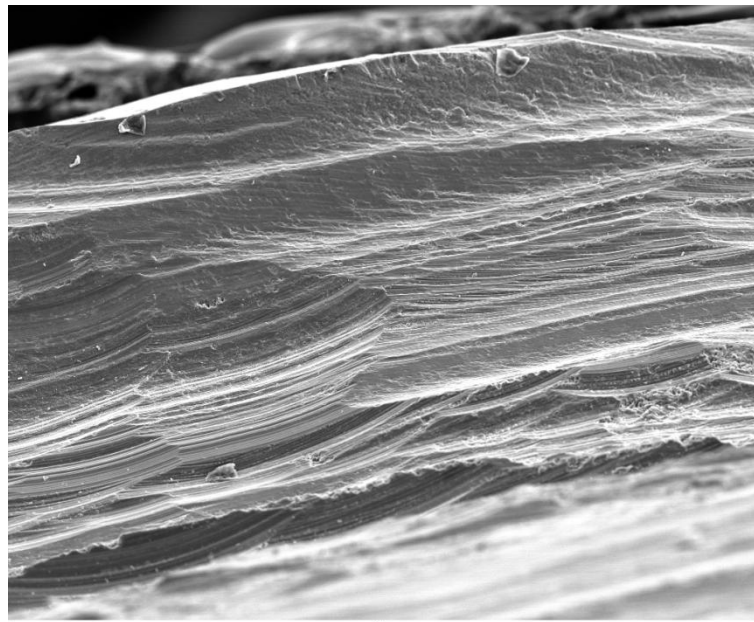
António Felino  
(Professor Catedrático)

## **ANEXO 2**

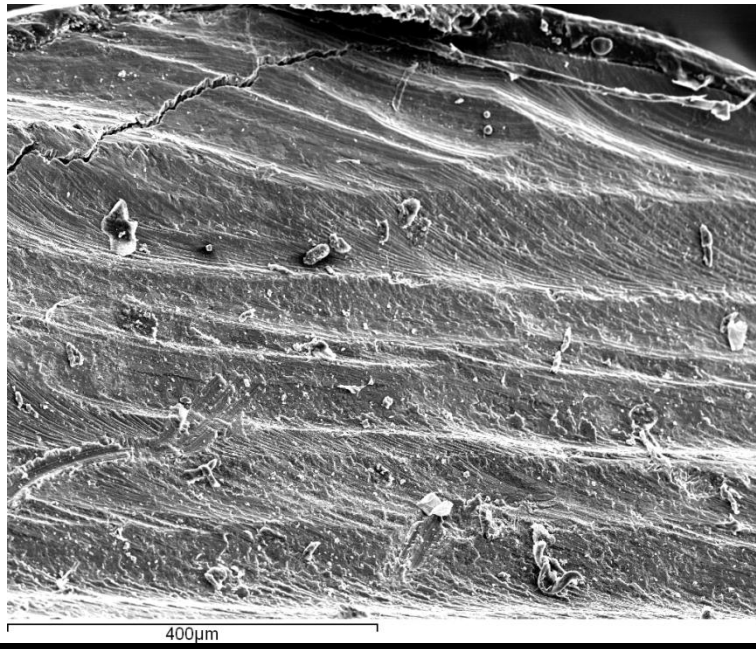
**PREPARAÇÕES DO GRUPO DE CONTROLO E RESPETIVAS TABELAS DE  
AVALIAÇÃO**



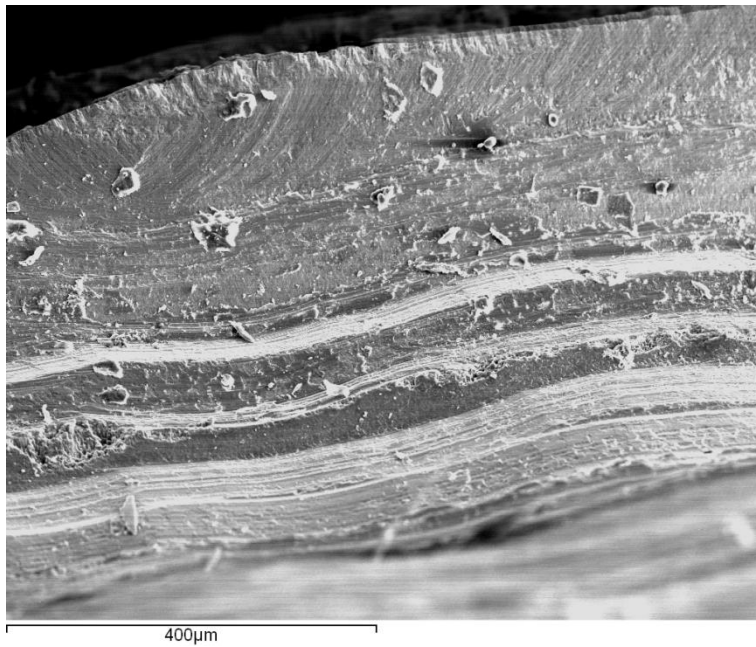
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
1	4	3	3	5	4	3,8



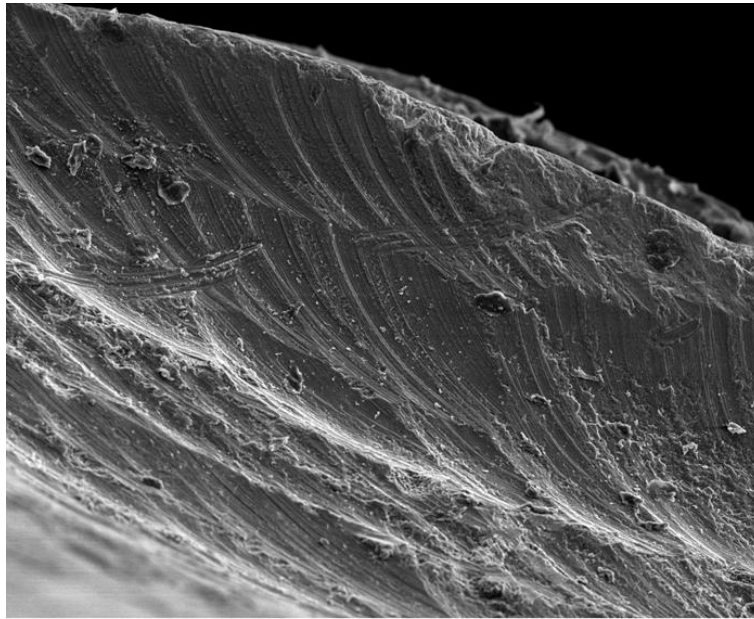
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
2	5	4	5	4	4	4,4



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
3	5	5	6	5	3	4,8



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
4	4	5	6	7	6	5,6



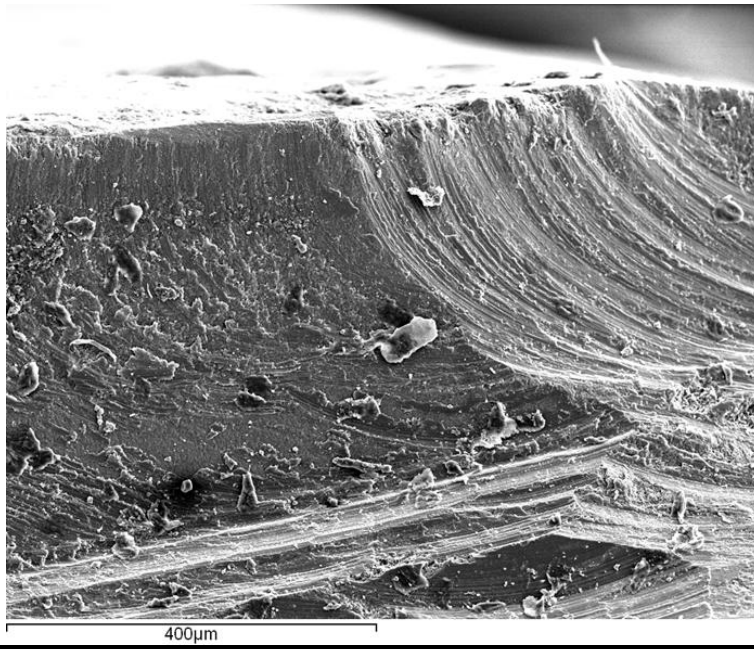
400µm

Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
5	4	4	6	5	5	4,8

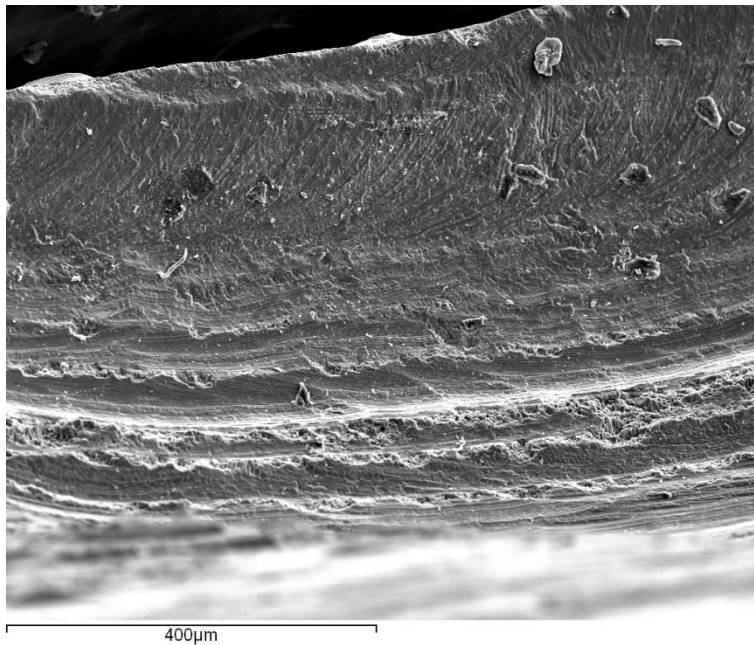


400µm

Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
6	5	6	7	8	4	6



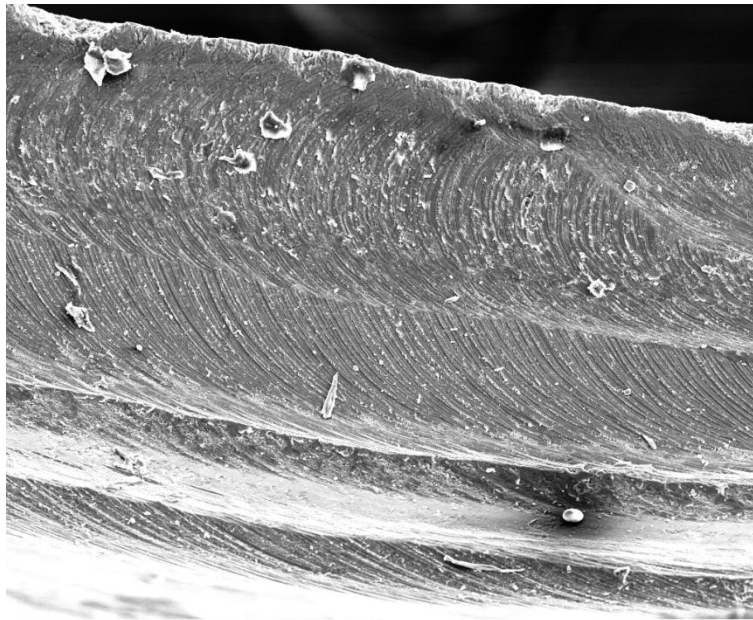
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
7	5	5	6	5	3	4,8



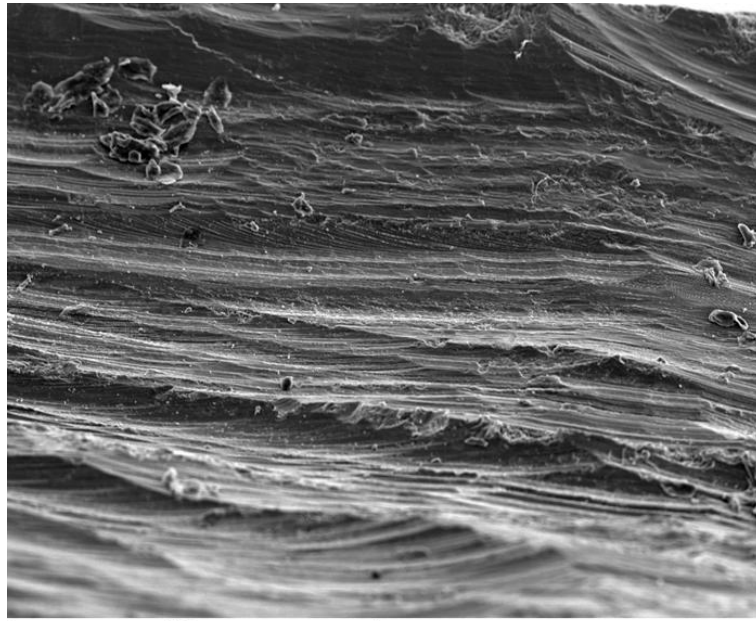
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
8	5	6	6	6	5	5,6



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
9	4	4	6	5	3	4,4



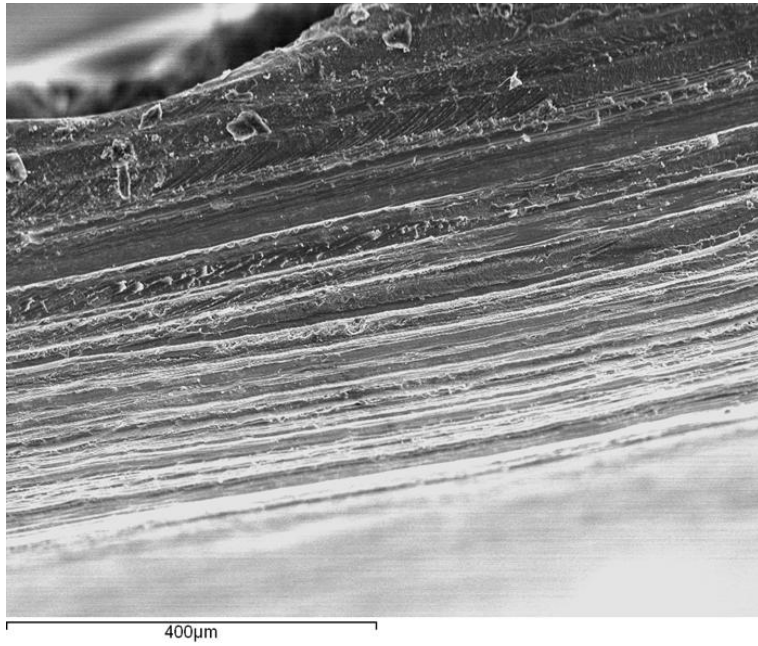
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
10	5	6	7	8	4	6



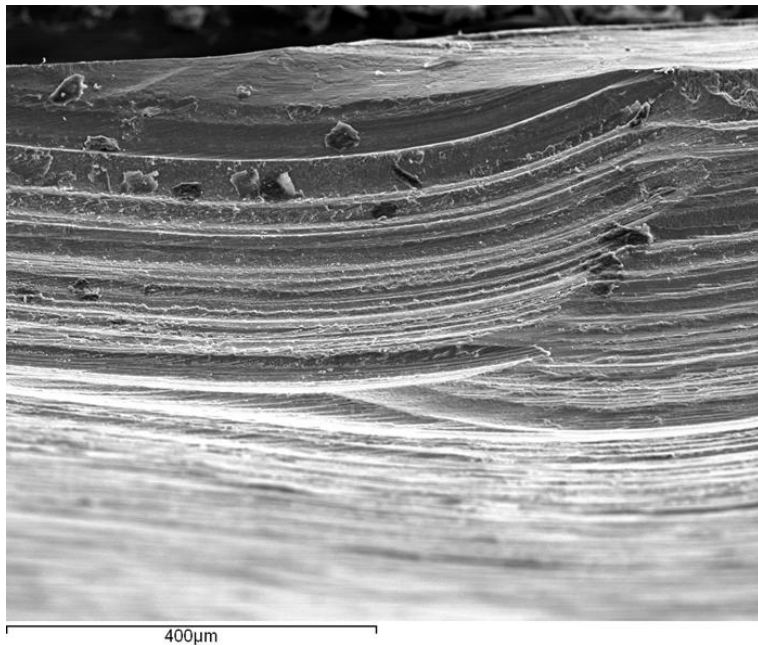
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
11	4	5	7	6	4	5,2

## **ANEXO 3**

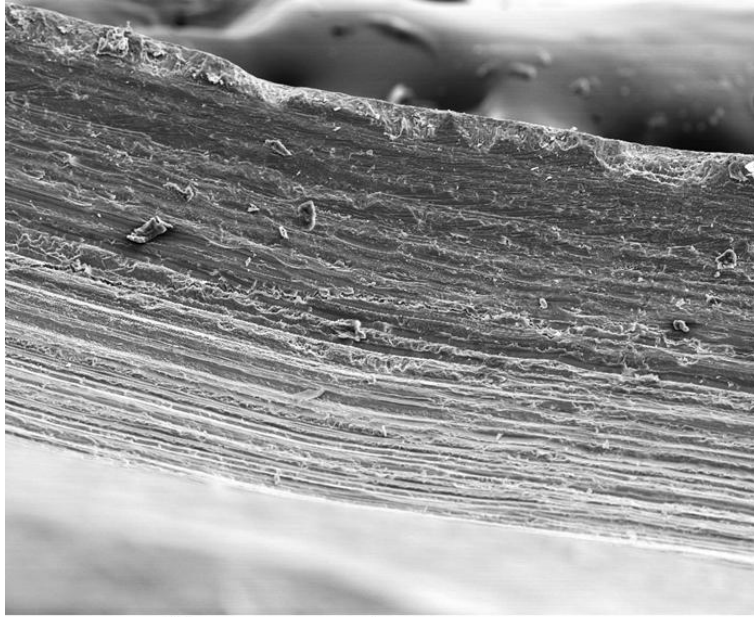
**PREPARAÇÕES REALIZADAS COM BROCA ADIAMANTADA DE GRÃO FINO  
MONTADA EM TURBINA E RESPECTIVAS TABELAS DE AVALIAÇÃO**



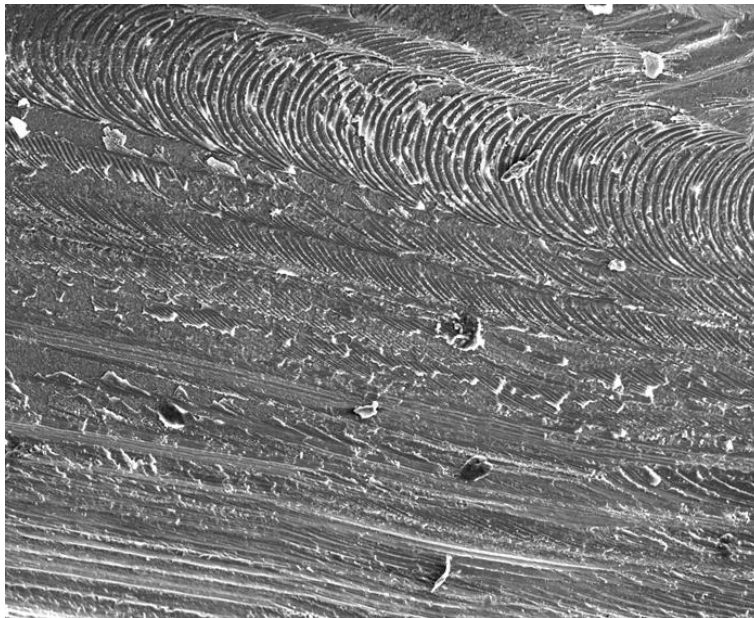
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
1	7	6	6	6	5	6



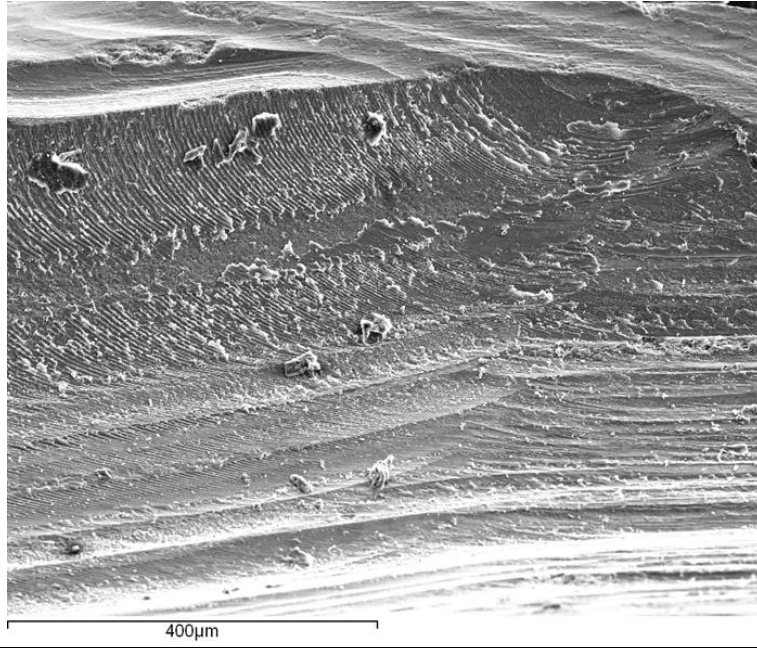
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
2	4	5	8	6	5	5,6



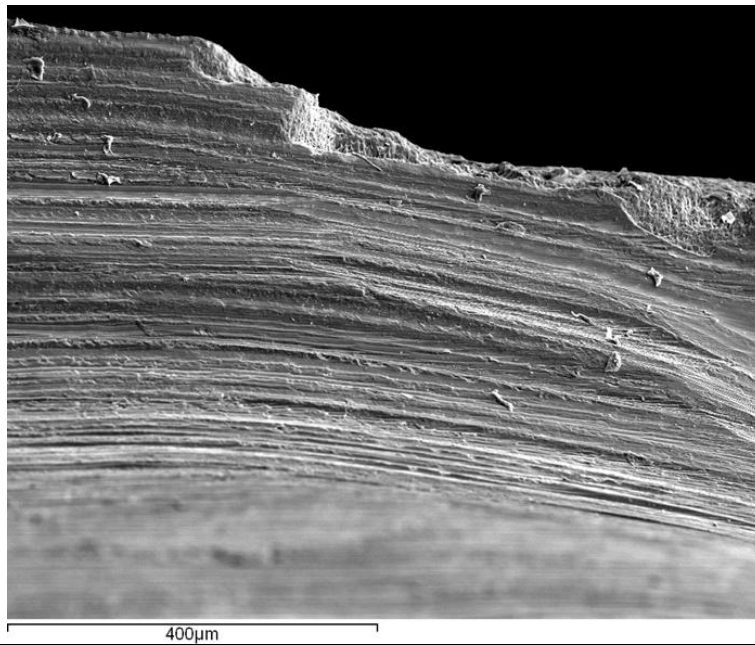
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
3	5	7	9	6	5	6,4



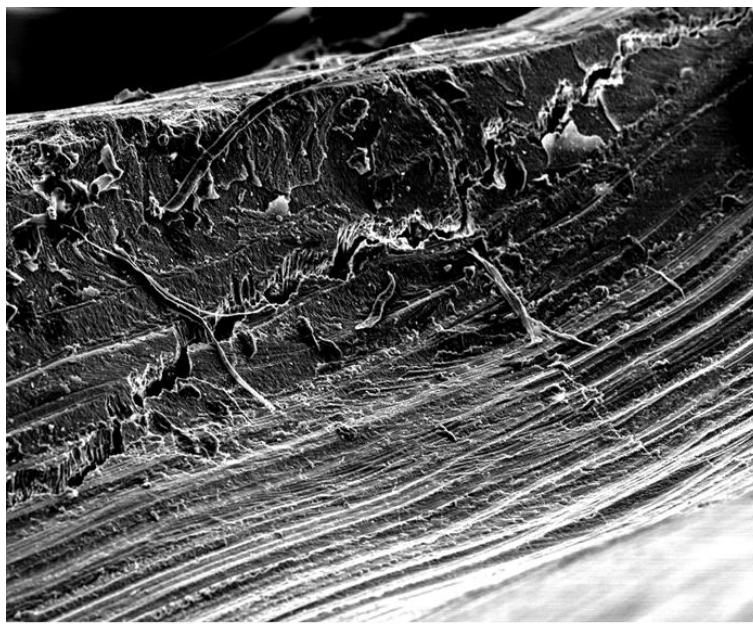
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
4	5	5	6	7	7	6



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
5	5	6	8	6	7	6,4

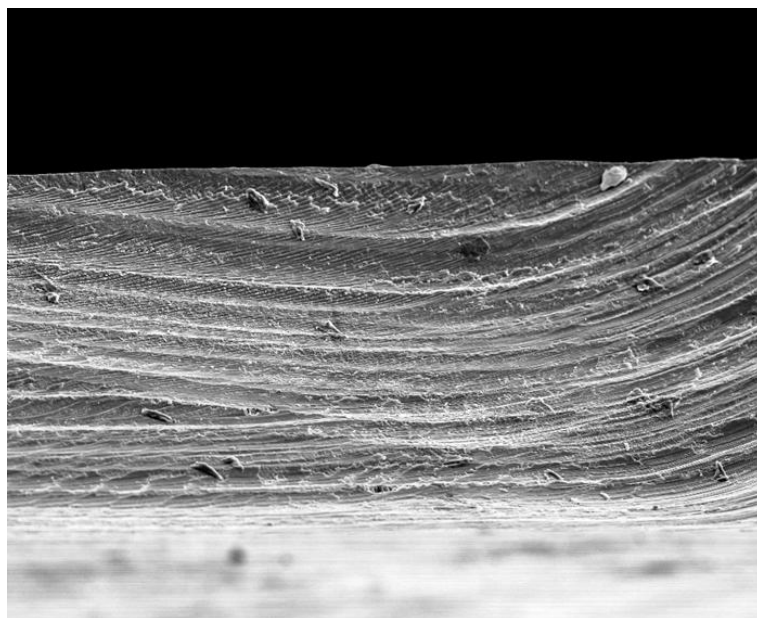


Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
6	5	8	8	7	5	6,6



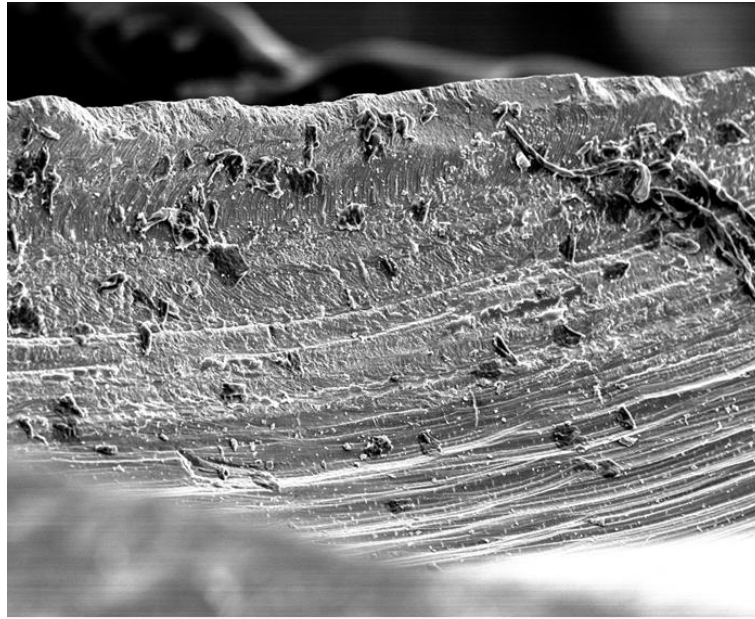
400µm

Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
7	4	4	6	5	2	4,2

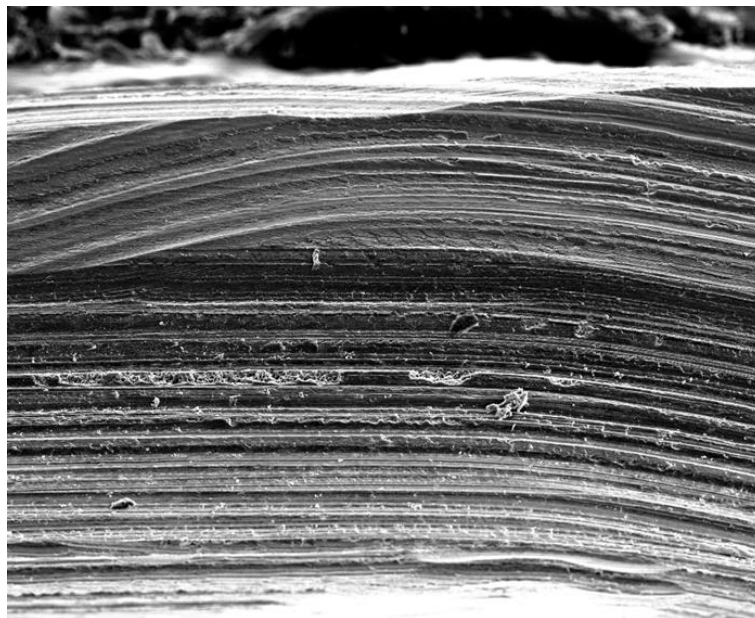


400µm

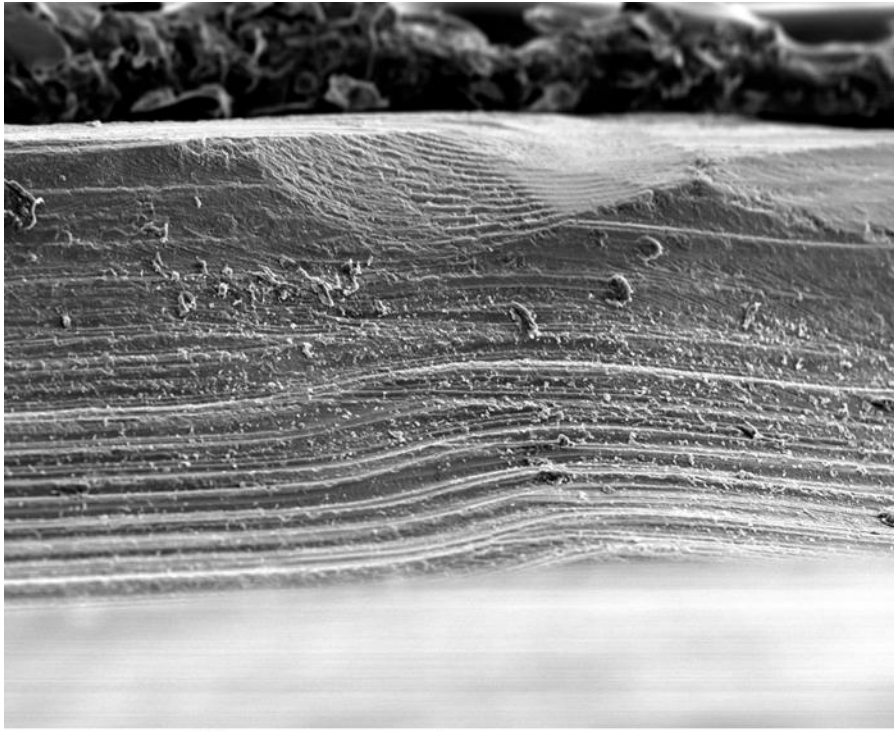
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
8	5	7	8	7	6	6,6



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
9	4	6	8	6	4	5,6



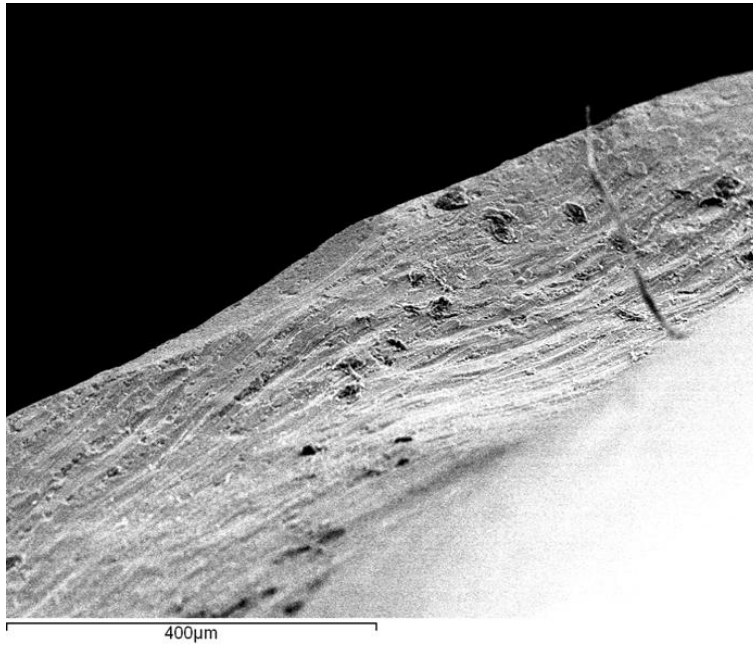
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
10	4	7	7	6	6	6



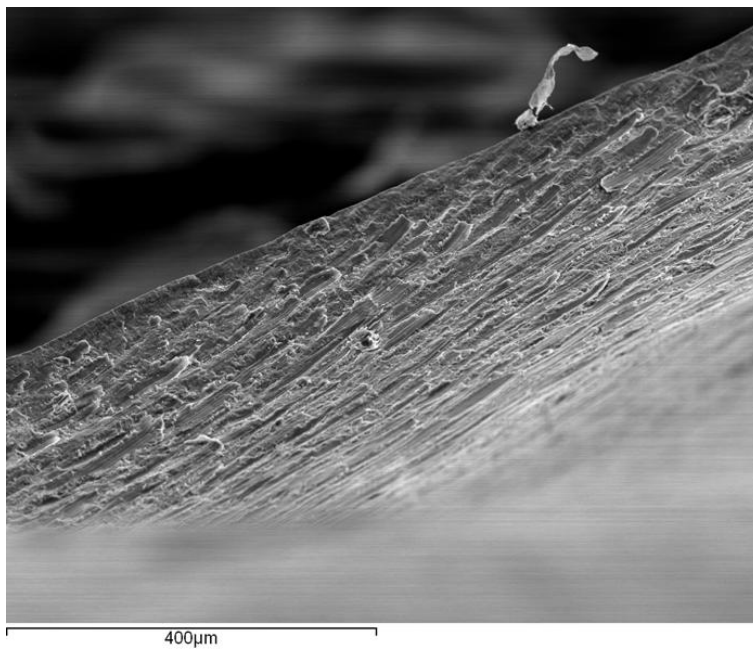
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
11	5	8	8	8	8	7,4

## **ANEXO 4**

**PREPARAÇÕES REALIZADAS COM BROCA ADIAMANTADA DE GRÃO FINO  
MONTADA EM CONTRA-ÂNGULO MULTIPLICADOR E RESPECTIVAS TABELAS  
DE AVALIAÇÃO**



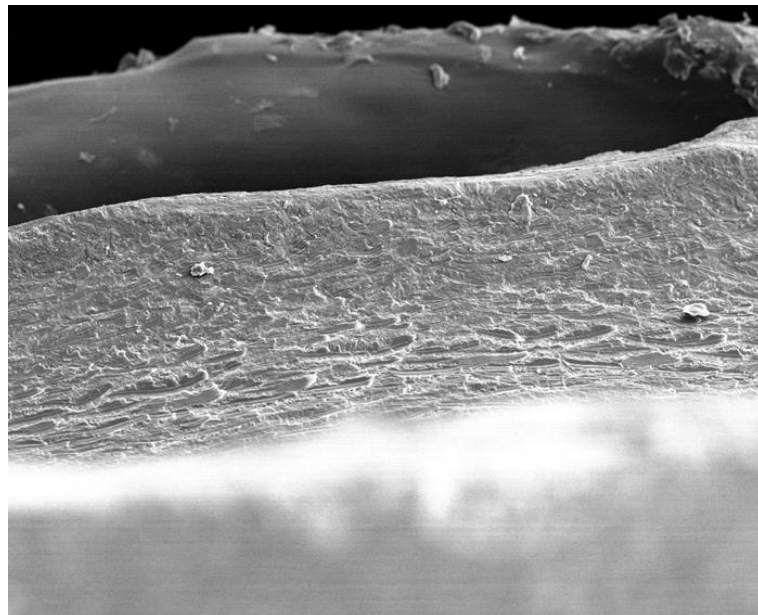
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
1	6	8	8	6	9	7,4



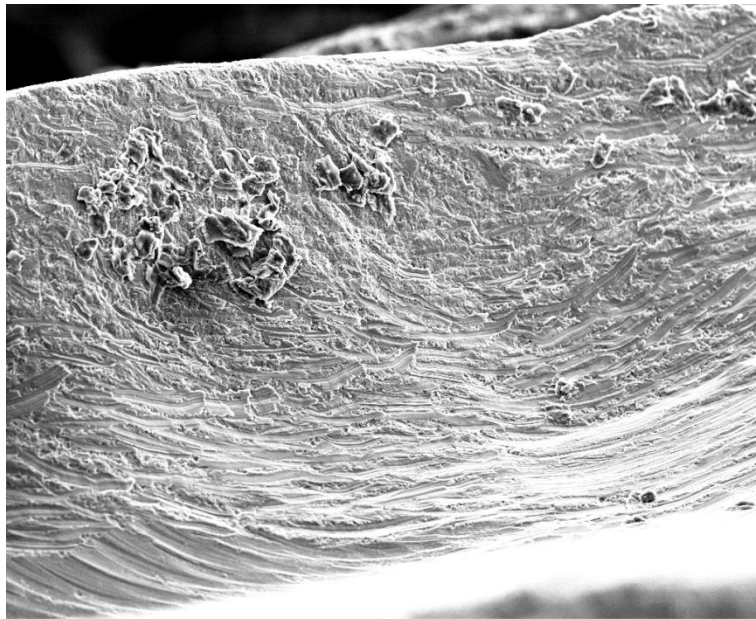
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
2	5	6	7	8	6	6,4



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
3	6	6	9	5	5	6,2

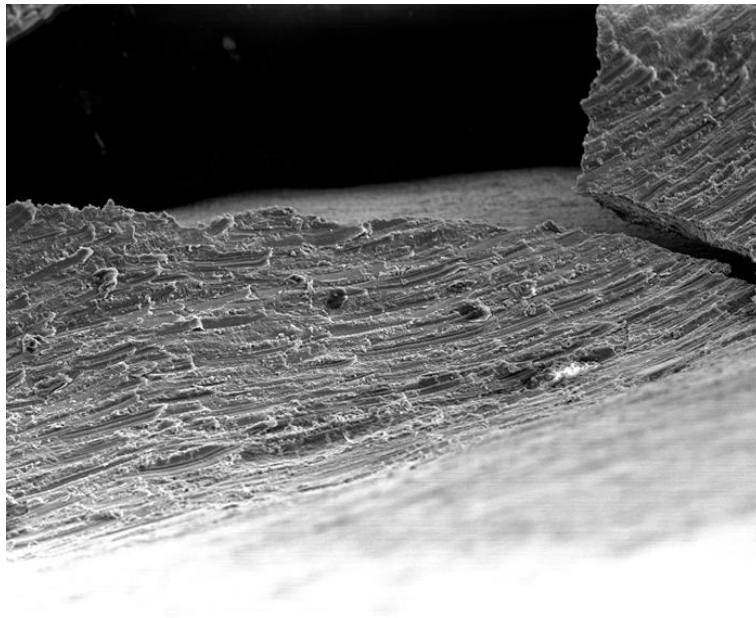


Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
4	6	7	7	8	8	7,2



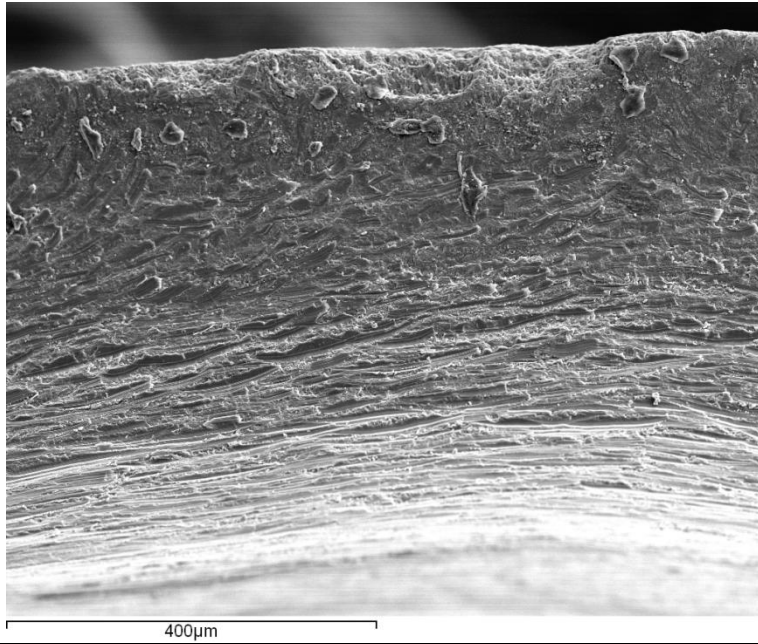
400µm

Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
5	4	6	6	6	5	5,4

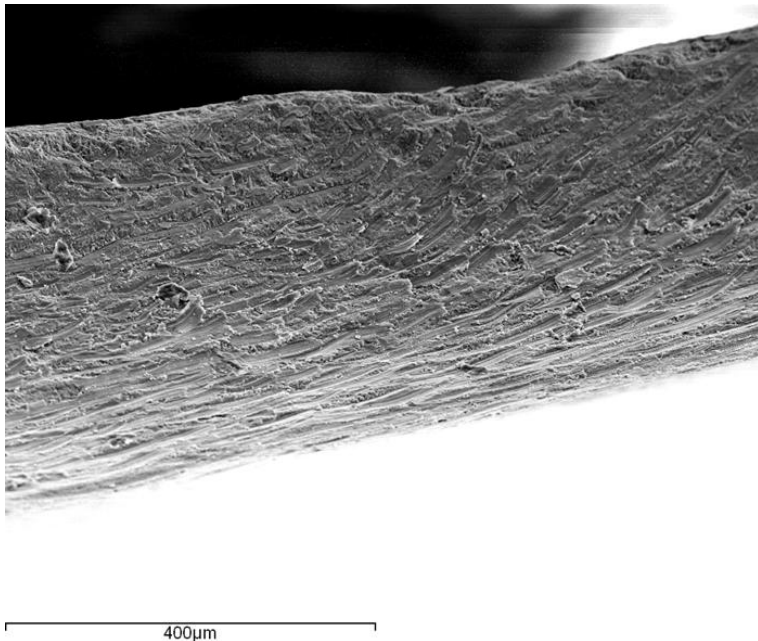


400µm

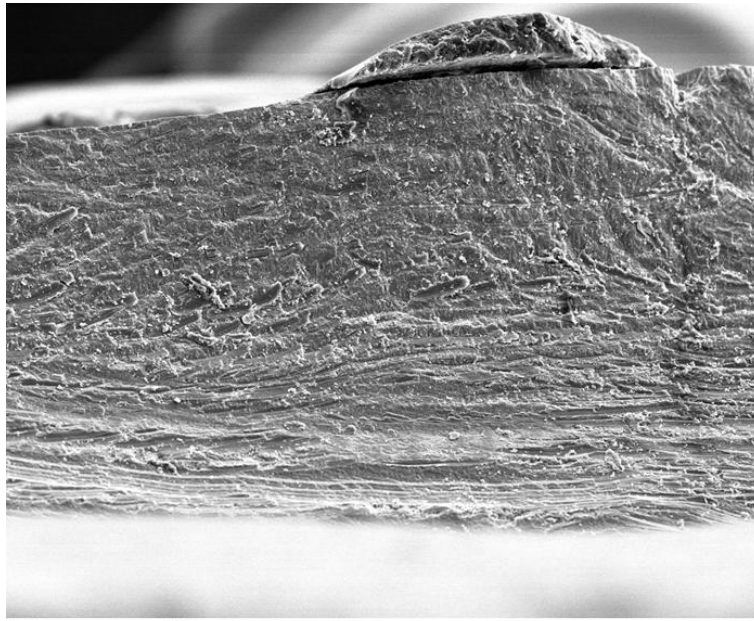
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
6	5	6	8	7	5	6,2



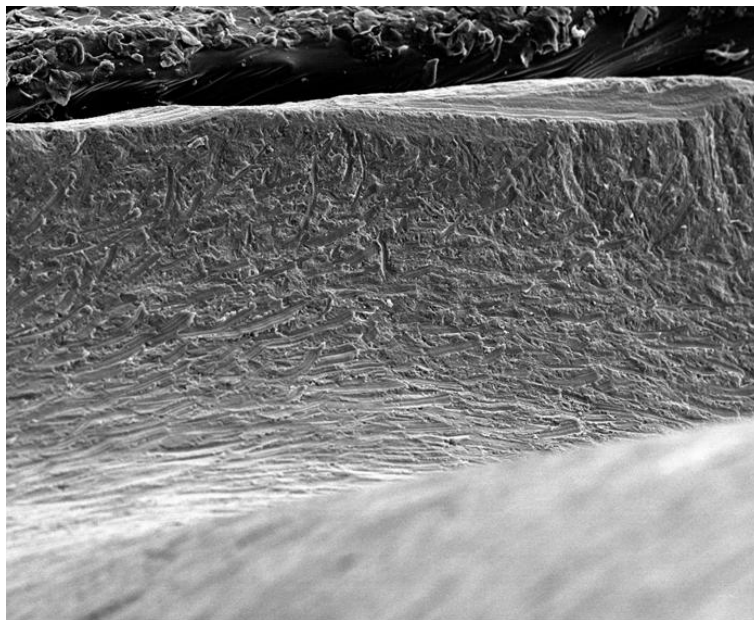
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
7	6	7	9	7	6	7



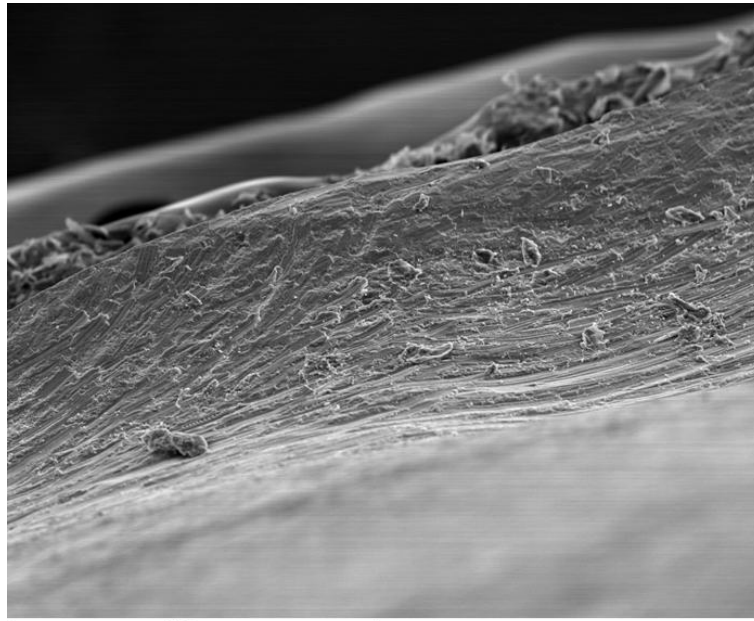
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
8	6	7	9	8	7	7,4



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
9	6	7	9	6	7	7



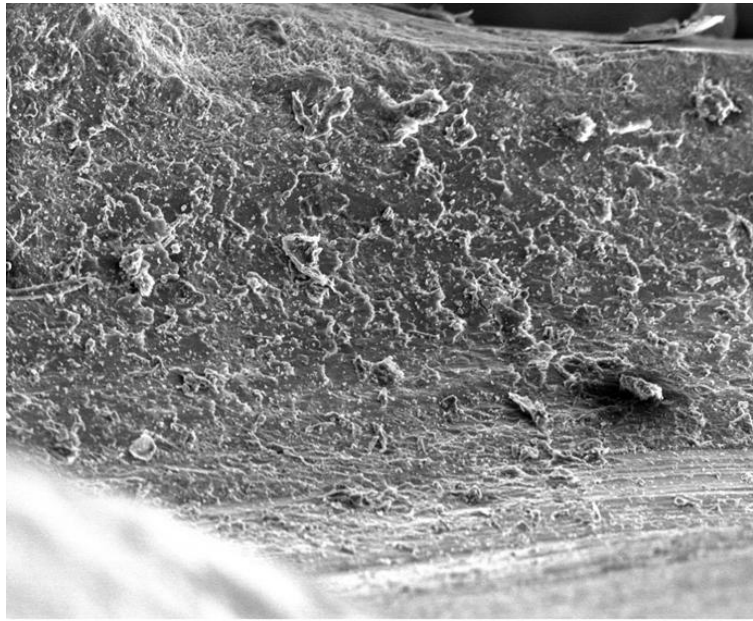
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
10	6	8	9	8	10	8,2



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
11	6	7	7	9	9	7,6

# **ANEXO 5**

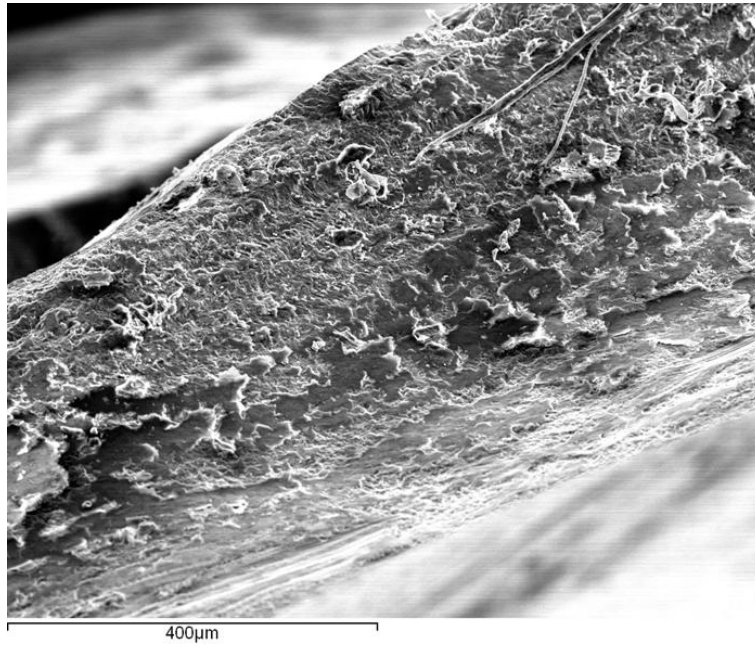
**PREPARAÇÕES REALIZADAS COM PONTA DA ULTRA-SONS ADIAMANTADA DE  
ACABAMENTO E RESPECTIVAS TABELAS DE AVALIAÇÃO**



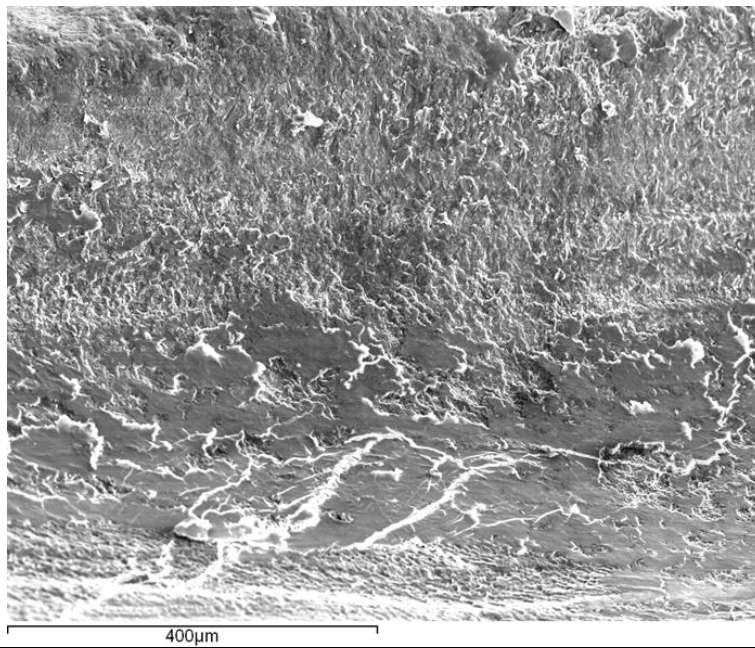
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
1	5	6	7	6	6	6



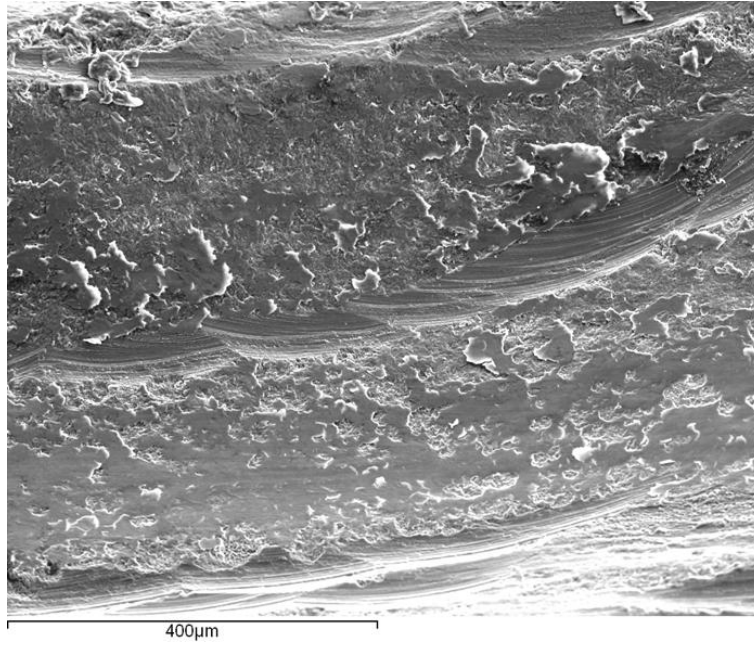
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
2	6	7	10	8	8	7,8



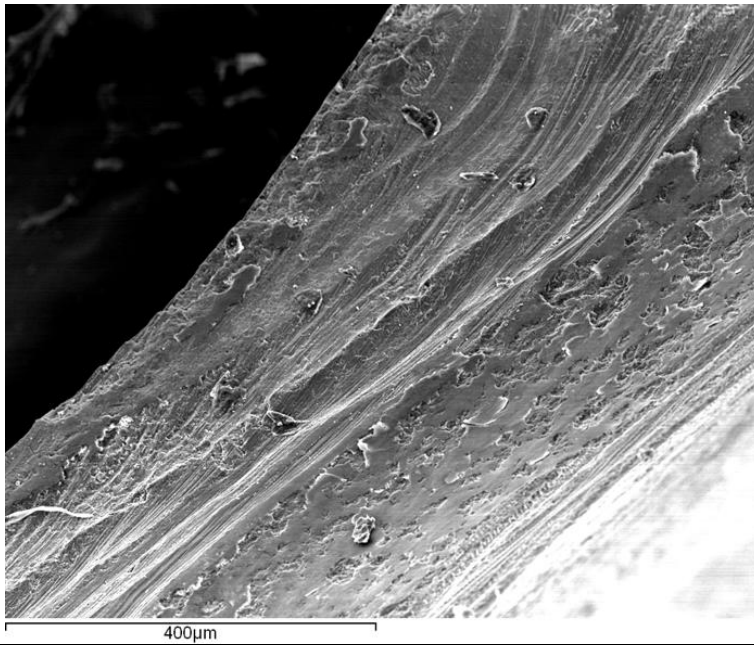
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
3	5	6	5	5	4	5



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
4	5	6	7	8	6	6,4



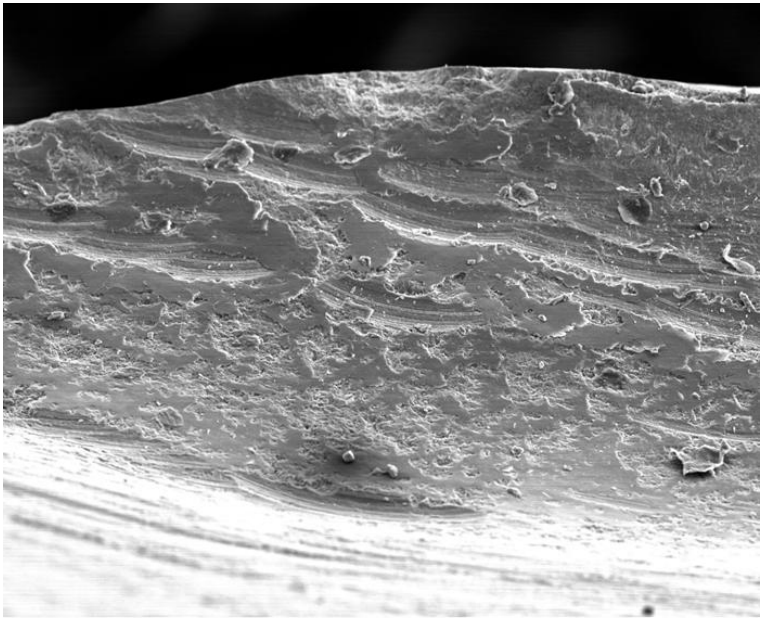
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
5	6	7	7	8	7	7



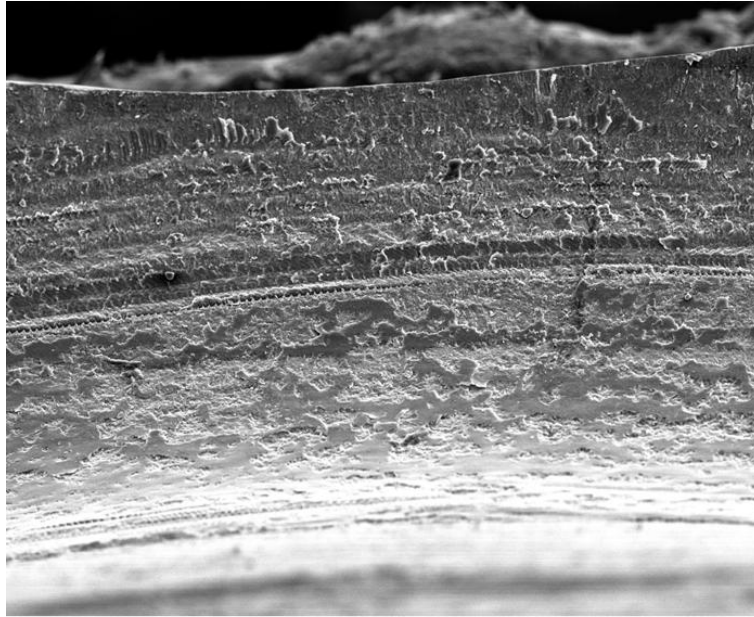
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
6	6	7	9	8	7	7,4



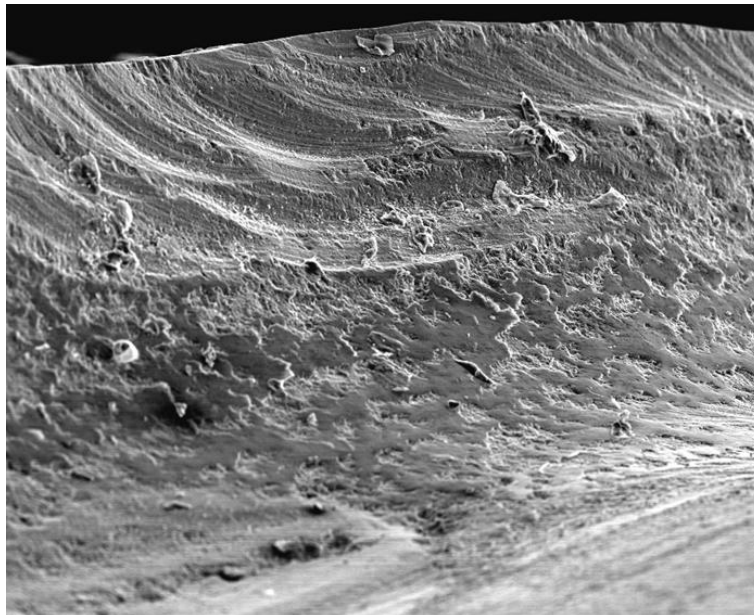
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
7	7	8	8	7	7	7,4



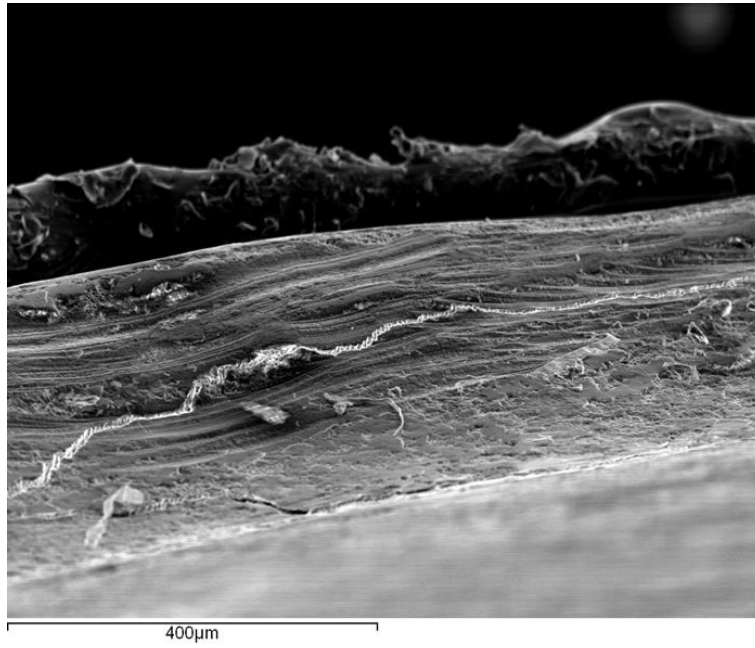
Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
8	7	8	7	8	5	7



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
9	6	7	10	7	6	7,2



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
10	5	7	8	7	7	6,8



Identificação da Amostra	Nota01	Nota02	Nota03	Nota04	Nota05	Média
11	6	8	7	9	9	7,8

## **ANEXO 6**

DECLARAÇÃO

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/  
Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e  
todas as fontes foram devidamente referenciadas.

Porto, 12 de Julho de 2013

*Estêvão Gabriel de Amorim Correia*  
O investigador

## **ANEXO 7**

PARECER

Na qualidade de Orientador da tese de Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade do Porto do estudante **Estêvão Gabriel de Amorim Correia** subordinada ao tema "*Estudo do acabamento de preparações dentárias em função de diferentes instrumentos motorizados*", e tendo recebido do candidato a monografia de investigação, venho apresentar o meu **PARECER**:

1- O trabalho de investigação está bem estruturado e metodologicamente adequado.

2 - A tese está escrita de forma clara, os objectivos e os materiais e métodos estão claramente definidos, os resultados e a sua discussão são inovadores, tendo potencialidades para ser submetidos a uma publicação científica.

3- Assim, a tese reúne condições para ser submetida a provas públicas.

Porto, 12 de julho de 2013



João Carlos Antunes Sampaio Fernandes  
Professor Catedrático e Orientador

