

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATERIAIS DEFESA DA DISSERTAÇÃO

“Avaliação das propriedades mecânicas e desenvolvimento de um protocolo de uso para coroas monolíticas da zircônia Prettau em próteses fixas de dentes anteriores”

**Mestrando: Pedro Paulo Motta Barbosa Cicchelli
Orientador: Prof. Dr. Roberto de Oliveira Magnago
Co-Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luis Melo Silva**

Objetivo

- 1-Desenvolver um protocolo de tratamento de superfície
- 2- Avaliar se existe uma diminuição da Dureza da Zircônia Prettau em relação a Translucent

Justificativa

Formalizar um protocolo de tratamento de superfície, com a finalidade de auxiliar o odontólogo , na etapa de finalização de seu trabalho protético, evitando possíveis falhas que possam ocorrer, por falta de informação devido a inexistência de um protocolo de trabalho, previamente estabelecido para a zircônia Prettau[®] Anterior

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS CERÂMICAS

- KERAMOS = ARGILA (Grego)
- Primeiros Vestígios +/- 3 mil anos atrás – Civilização Egípcia
 - Escavações do Rio Nilo
 - Armazenamento de grãos
- Civilização Persa – Incorporação de óxidos metálicos
 - +Brilho
 - +Cores
- 1774 – Uso como material dentário: como substituto de marfim em PT
- 1887 – Surgimento das patentes de inlays e coroas
- 1903 – Surgimento das coroas metalocerâmica
- 1940 – Queda da popularidade devido surgimento das resinas acrílicas

Fases das Cerâmicas

-Duas Fases

-Definidas pelas concentração de átomos

- Metálicos (Zr, Al, Li, Ca, Na, K, Mg) = Cristalina (Organizada)
- Não metálicos (O, Si, F, B, H) = Vítrea (Amorfa)

Grupos Cerâmicos Dentro da Odontologia

Três Grupos de Classificação:

- Feldspáticas (Porcelanas)



- Vidros Ceramizados



- Cerâmicas a Base de Óxidos



Porcelanas

- Derivadas do Feldspato (Leucita, Feldspáticas)
- Base de Sílica (SiO_2) e Alumina (Al_2O_3)

↑ Translucidez

↓ Resistência Mecânica

↓ Resistência a Flexão

Exacerbado na existência de
Microtrincas e porosidade

- Frágeis, Friáveis
- Classificadas de acordo com a temperatura de fusão
- Passíveis de condicionamento ácido (fase vítrea)



Vidros Ceramizados

- Adição de Cristais e óxidos de reforço

↑ Propriedade Mecânica

- Cristais dificultam a propagação de trincas

↑ Estética (E resistência)

↑ Fase Vítreo (Passível de ataque ácido)

<Tempo



Cerâmicas a Base de Óxidos

- Incorporação maior de óxidos metálicos
- Zircônia (YTZP)

↑ Resistência Mecânica >

- Cristalinidade

↓ Fase Vítreas ↑ Fase Cristalinas

- Não é passível de ataque ácido
- Jateamento



- Não Reage
- Danifica

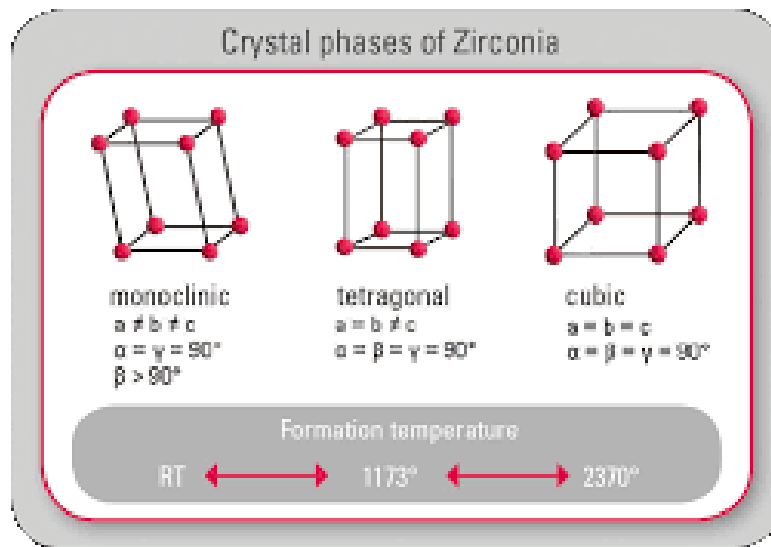
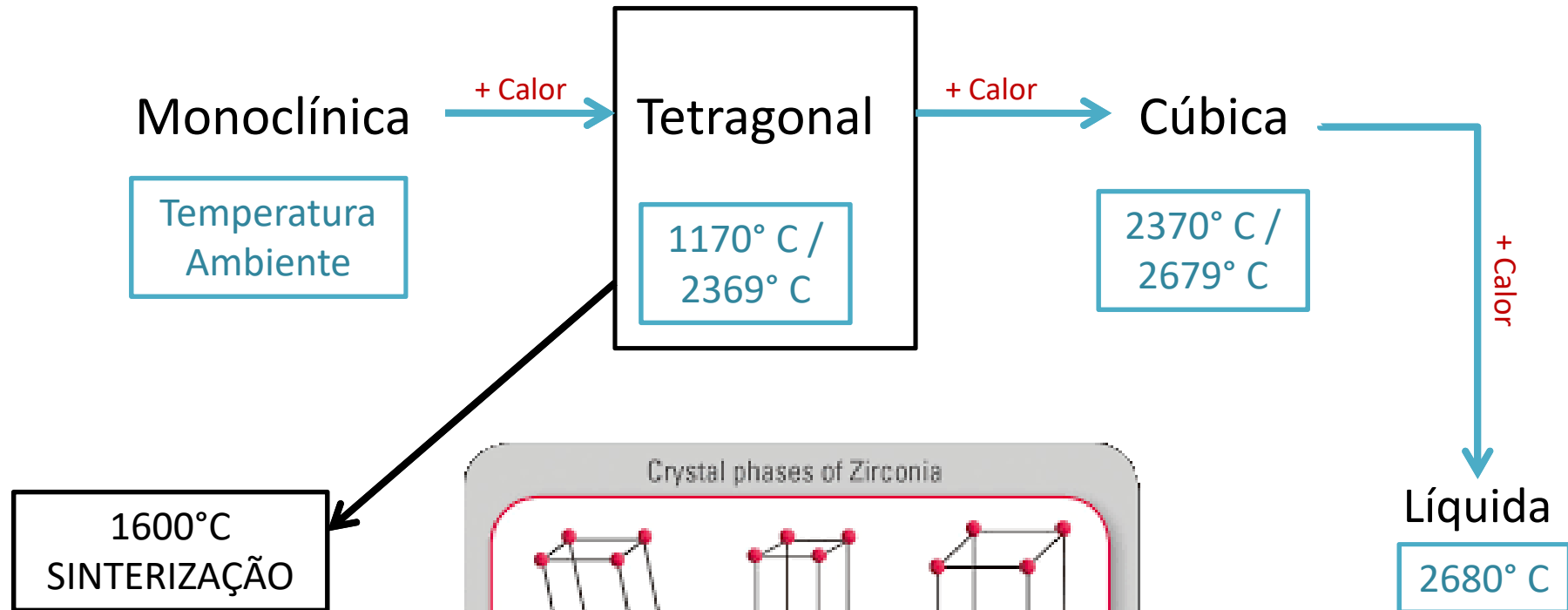
Jateamento

- Interior da peça - Rugosidade
- Embricamento micromecânico c/ cimento e estrutura dentária
- Silicatização – Rocatec e CoJET
- Interação química com cimento resinoso
- MDP – Afinidade c/ óxidos metálicos ↑ Resistência de União (RU)
- Silano – União de difetentes superfícies

Zircônia YTZP

- Zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítria
(*Yittria stabilized tetragonal zircônia polycrystalline – YTZP*)
- Trabalhos Estéticos (Metal Free)
- ↑ Resistência Mecânica (1200 MPa – Flexão)
- Cristalina, Opacidade – Afeta a passagem de luz
- IE de Coroas ou **MONOLÍTICA**
- Mecanismo de Tenacidade a fratura
- Parcial estabilização com 3% mol de ítria

YTZP – Fases Cristalográficas



Fonte:

<http://www.centraldentalltd.com/files/products/CD%20CubeX2%20Sheet%20Single%20pages%20Labs.pdf>

YTZP – Mecanismo de Tenacidade a Fratura

- Transformação de Fase (Transformação Martensítica)

→ Tensão

-Mudança Estrutural Tetragonal ↔ Monoclínica


-Expansão volumétrica da Matriz 3 a 5%

-Compressão dos grãos

-Evita propagação de trincas

↑ Tenacidade a Fratura

YTZP – Opacidade X Translucidez

- Metal Free - Substituição do metal
- YTZP – Opaca  Passagem de Luz
- Elementos Estéticos = Zircônia

Uso de Zircônia em Elementos Estéticos

MONOLÍTICA ou 

= METALOCERÂMICA (IE + CERÂMICA DE COBERTURA)

 **DELAMINAÇÃO**

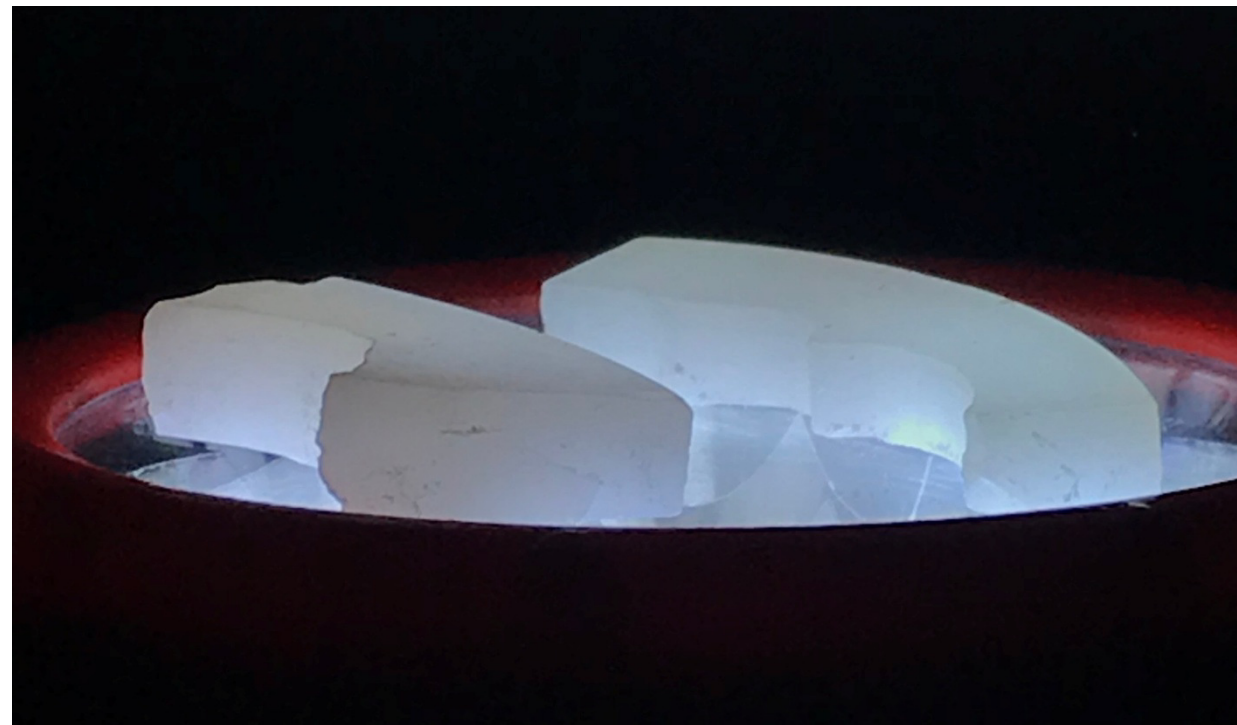
Zircônia – Delaminação



Fonte: O Autor

Zircônia Translúcida

- Translucidez
- Região Estética
- Delaminação



Fonte: O Autor

Zircônia Translúcida – Obtenção

- Modificação no método de compactação e processamento
- Adição de Dopantes
 - p/ ruptura de ligações intergranulares
 - Dopantes = íons de terras raras trivalentes = ÍTRIA

Zircônia Translúcida – Obtenção

- Modificação no tamanho dos Grãos ↓
- Para Transmissão de luz **100nm**



- Alteração das propriedades mecânicas

YTZP → 0,3 μm / 0,8 μm



Fonte: O Autor

Zircônia Prettau Anterior

Zircônia Prettau \neq Zircônia Prettau Anterior

\neq Concentração de Y₂O₃

Prettau: 4 a 6%

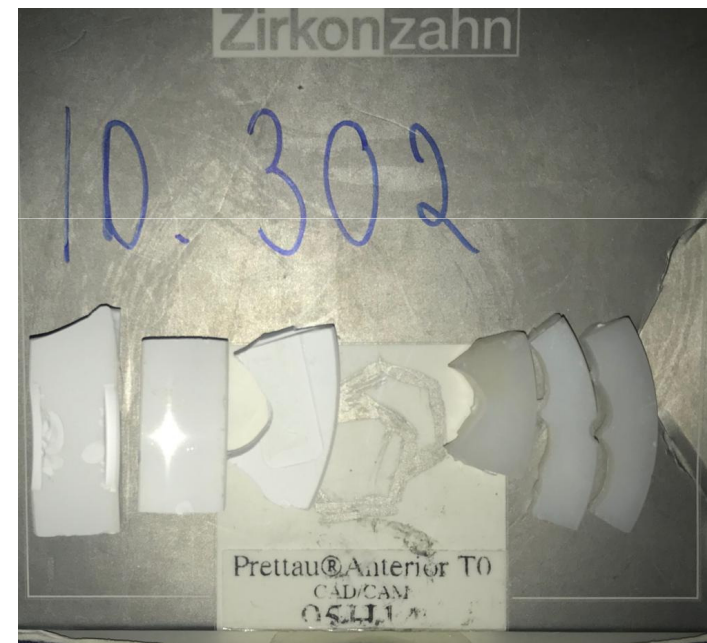
Anterior: \pm 12%

\neq Resistência a Flexão

Prettau: 1000 à 1200 MPa

Anterior: 670 Mpa

Dureza = 1250 HV



Fonte: O Autor

Zircônia Prettau Anterior

- Indicada para elementos ANTERIORES, devido a ↓ da resistência a flexão
- Comercializada pré-sinterizada
- Translucidez pós sinterização



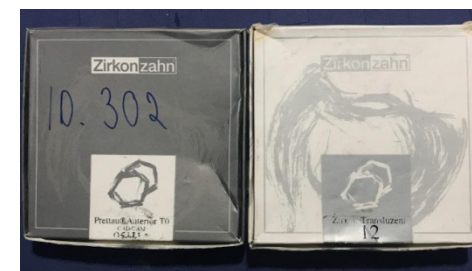
Fonte: O Autor

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais



| Material | Categoria | Fabricante |
|-----------------------|--|---------------------------|
| Zircônia Prettau® | Y-TZP | Zirkonzahn GMHB |
| Zircônia Transluzent® | Y-TZP | Zirkonzahn GMHB |
| Óxido de Alumínio | Óxido de Alumínio | Bio-Art |
| ROCATEC-PLUS® | Óxido de alumínio modificado por dióxido de silício | 3M ESPE do Brasil |
| Prosil® | Solução etanólica hidrolisada(3 - Metacriloxipropiltrimetoxisilano hidrolizado) | FGM |
| Rely X U200® | Pasta base: Bis GMA, TEGDMA, Peróxido de Benzoíla Pasta catalizadora: Bis GMA, TEGDMA, Amina, Sistema Fotoativador | 3M ESPE, St Paul, MN, USA |
| Ambar® | MDP (10-Metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato) Monômeros Metacrilícos Fotoiniciadores, co-iniciadores e estabilizante – Carga Inerte (nanopartículas de sílica) e veículo (etanol) | FGM |



Fonte: O Autor



Fonte: O Autor

Métodos

- MEV
- Microdureza
- Cisalhamento
- Observação e Análise de dados

Métodos – Microdureza Vickers

- Microdurômetro Time Group MHV2000 - base quadrangular, e angulação de 136º entre as faces, e objetiva de 40X
- Divisão em 4 grupos (A1, A2, A3 e A4) - 2 Cp p/ cada grupo
- Sinterizados e Pré-sinterizados/ Ice e Prettau
- 1 kgf, com tempo de enentação de 15 segundos
- 10 indentações por corpo de prova
- Norma ASTM 1327-08



Fonte: O Autor

Divisão dos Grupos

| A1 | A2 | A3 | A4 |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| Prettau Pré - Sinterizada | Prettau Sinterizada | Ice Pré - Sinterizada | Ice Sinterizada |

Métodos – Cisalhamento

- **Maquina EMIC modelo DL10000**, com capacidade máxima de 100KN, com uma célula de carga de **20 N** para cisalhamento com fio de tração, na **velocidade 0,5 mm/min**, até a falha adesiva

- *Prettau*® Anterior (Zirkonzahn)
- Avaliar Resistência de união
- Avaliar eficiência do Jateamento
- 2 Grupos - jateado e não jateado
- Jateamento com ROCATEC e óxido de Al
- 25 Bar por 10s



Fonte: O Autor

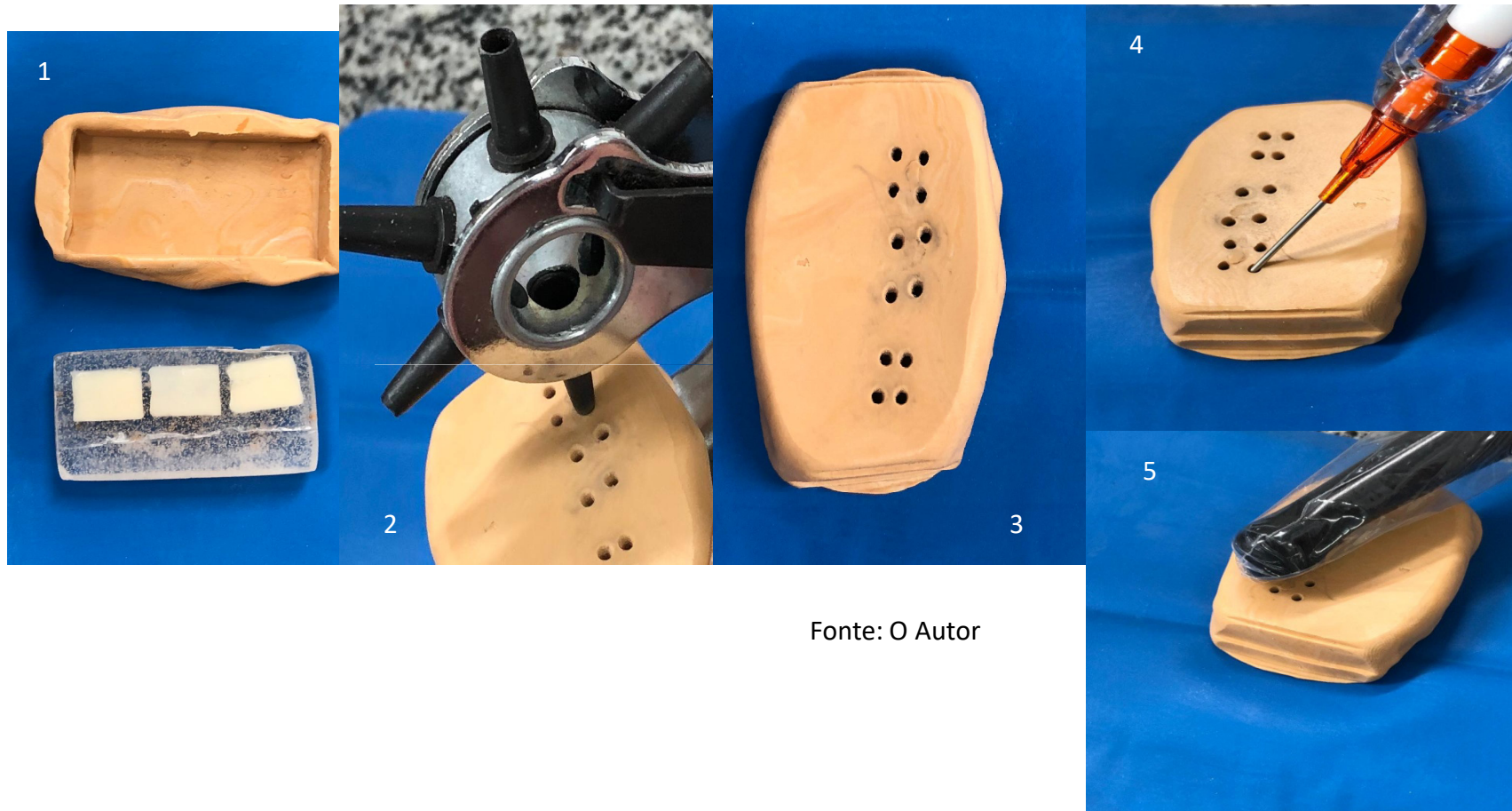
Métodos – Cisalhamento

- Colagem dos corpos de ensaio de Relyx U200 nas superfícies:
Jateadas e Não Jateadas
- N=10
- P/ Resistência de União F/A
- P/ $A = \pi r^2$
- P/ $\pi = 3,14$



Fonte: O Autor

Métodos – Cisalhamento (Preparo do CP)



Fonte: O Autor

Métodos - MEV

- Microscópio de marca Hitachi modelo TM3000 (UniFOA)
- Utilizados aumentos de 60x, 200x e 1000x
- Superfície jateada e não jateada da Prettau Anterior Sinterizada



Fonte: O Autor

Resultados E Discussão

Dureza Vickers – Valores Médios

| GRUPO | A1 | A2 | A3 | A4 |
|------------------|-------|---------|-------|---------|
| DUREZA (HV) | 42,34 | 1410,15 | 50,93 | 1448,30 |
| DESVIO PADRÃO | 1,61 | 72,06 | 1,45 | 119,16 |

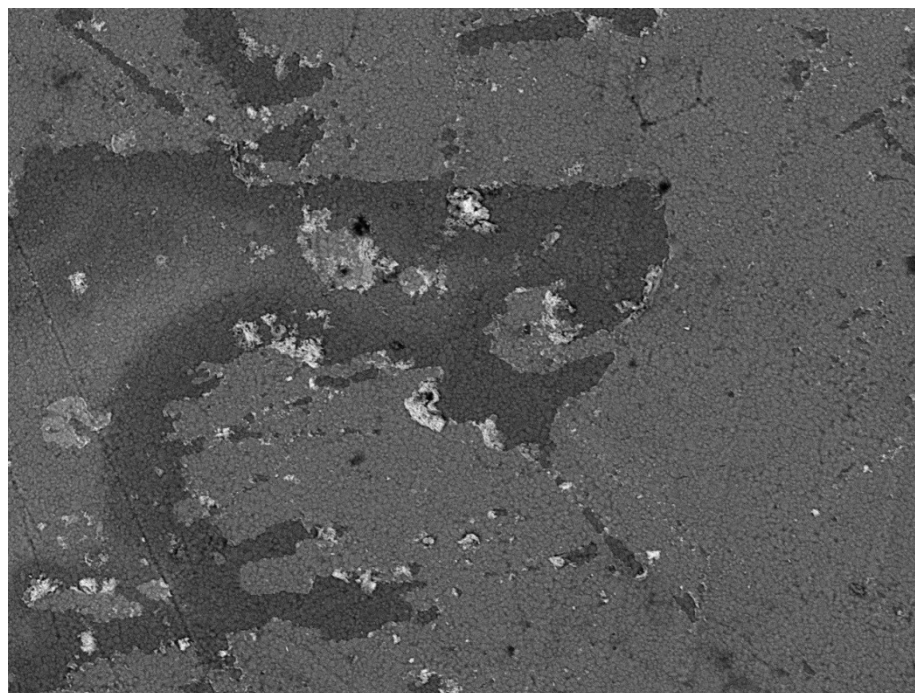
Fonte: O Autor

- 1250HV – Referência do Fabricante (Sinterizado)

| A1 | A2 | A3 | A4 | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 40,12 | 1263,3 | 52,4 | 1552 | CP1 |
| 43,1 | 1387,2 | 52,16 | 1363 | |
| 42,33 | 1332 | 49,98 | 1289 | |
| 40,5 | 1354,6 | 52,37 | 1250 | |
| 45,85 | 1440,8 | 46,68 | 1537 | |
| 44,92 | 1411,2 | 53,82 | 1537 | |
| 41,36 | 1513,8 | 51,24 | 1322 | |
| 42,33 | 1425,9 | 51,2 | 1566 | |
| 41,58 | 1411,2 | 51,95 | 1450 | |
| 40,88 | 1373,1 | 49,72 | 1437 | |
| 43,38 | 1421 | 50,7 | 1538 | CP2 |
| 42,22 | 1481,8 | 50,97 | 1398 | |
| 41,9 | 1382,2 | 51,37 | 1477 | |
| 44,17 | 1411,6 | 49,37 | 1718 | |
| 43,21 | 1368,4 | 50,9 | 1253 | |
| 40,76 | 1336,4 | 51,88 | 1517 | |
| 41,44 | 1435,8 | 50,27 | 1340 | |
| 41,55 | 1558 | 50,47 | 1453 | |
| 40,63 | 1535,6 | 50,8 | 1488 | |
| 44,72 | 1359,1 | 50,5 | 1481 | |
| 42,3475 | 1410,15 | 50,9375 | 1448,3 | |
| 1,613286528 | 72,06312657 | 1,454050151 | 119,1629137 | DESVIO PADRÃO |
| 43,96078653 | 1482,213127 | 52,39155015 | 1567,462914 | PARA MAIS |
| 40,73421347 | 1338,086873 | 49,48344985 | 1329,137086 | PARA MENOS |

MEV - Aumento de 1000X

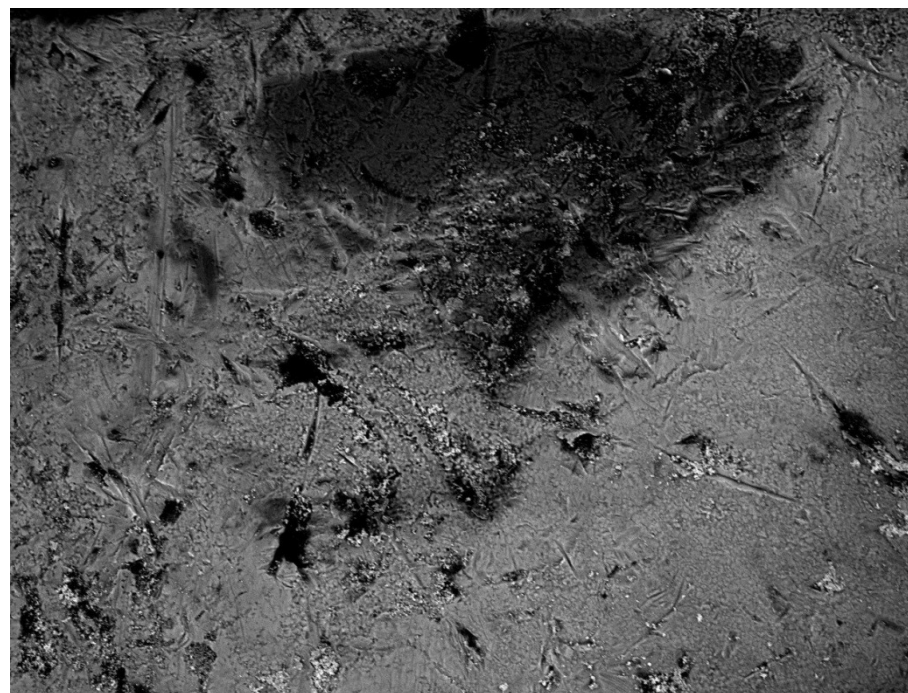
Fonte: O Autor



YTZP - CONTROLE N D5.3 x1.0k 100 um

•NÃO JATEADA

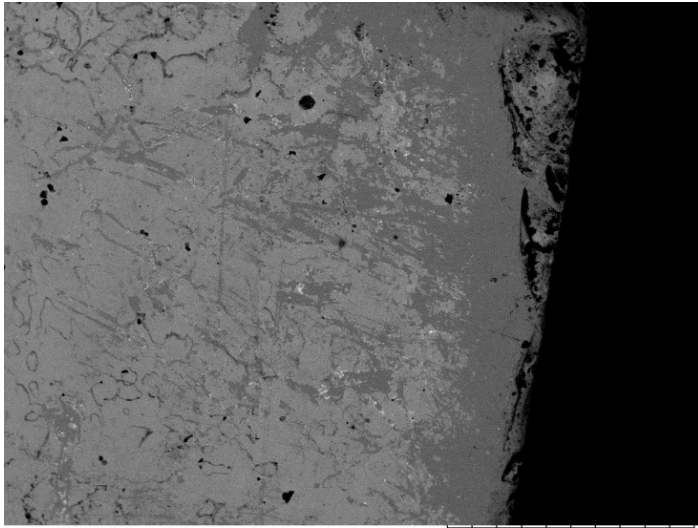
Fonte: O Autor



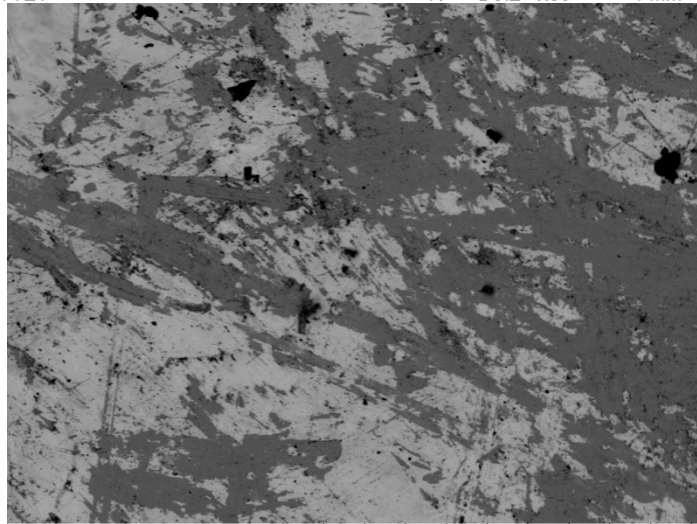
YTZP - JATEADA N D4.1 x1.0k 100 um

•JATEADA

Fonte: O Autor



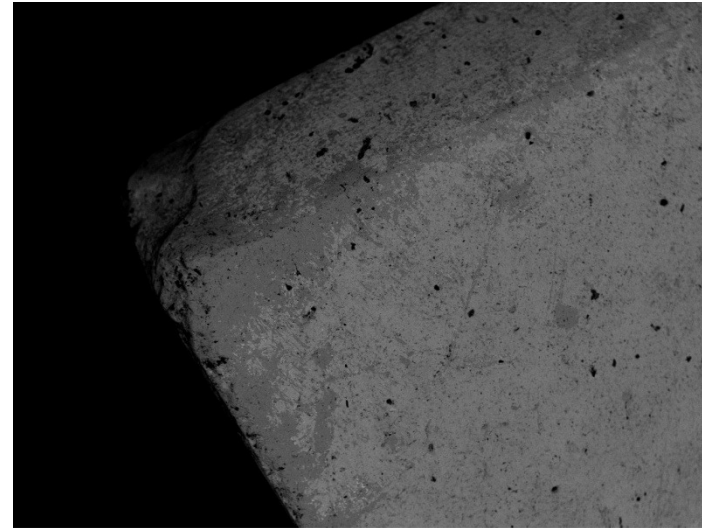
YTZT N D5.2 x60 1 mm



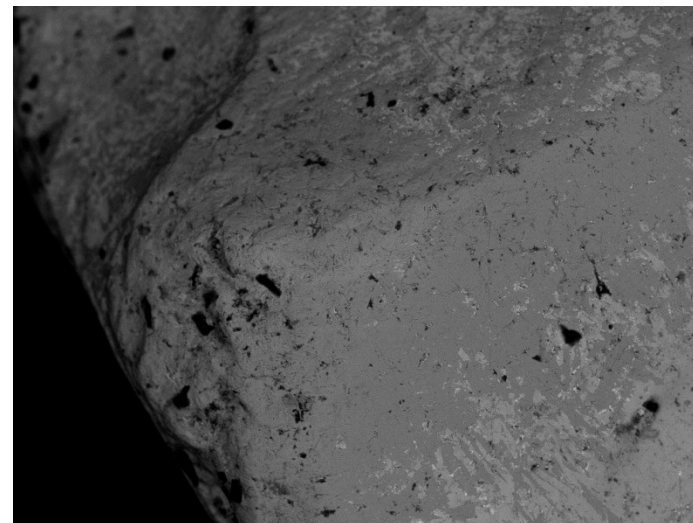
YTZT F D5.2 x200 500 um

•NÃO JATEADA

Fonte: O Autor



YTZT N D4.1 x60 1 mm



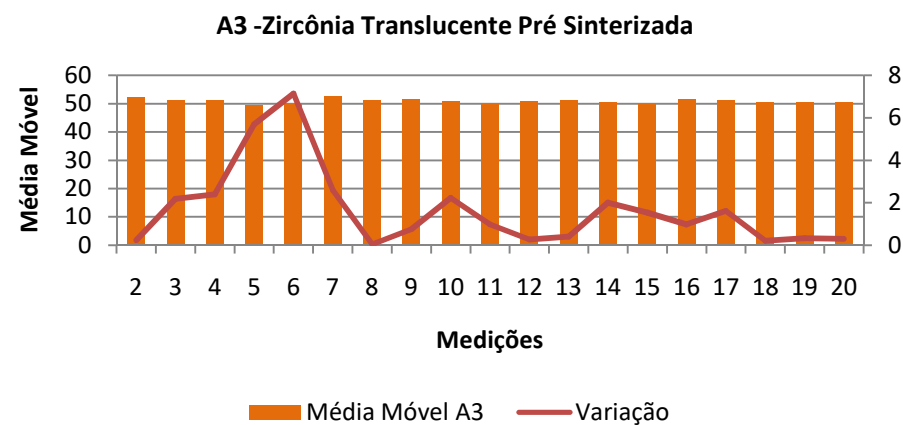
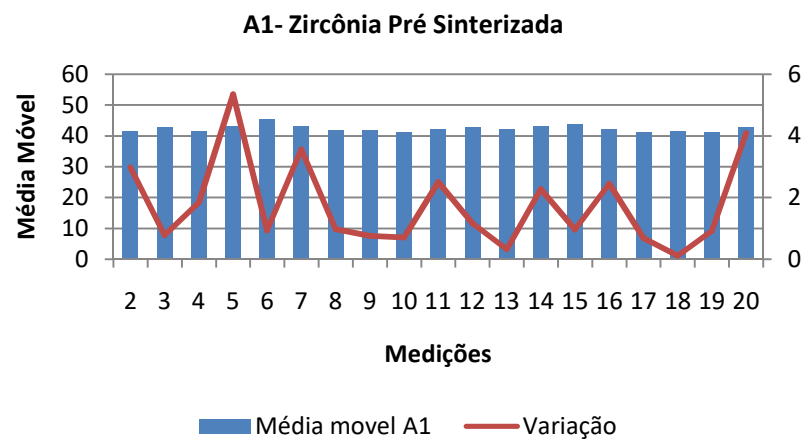
YTZT N D4.1 x200 500 um

•JATEADA

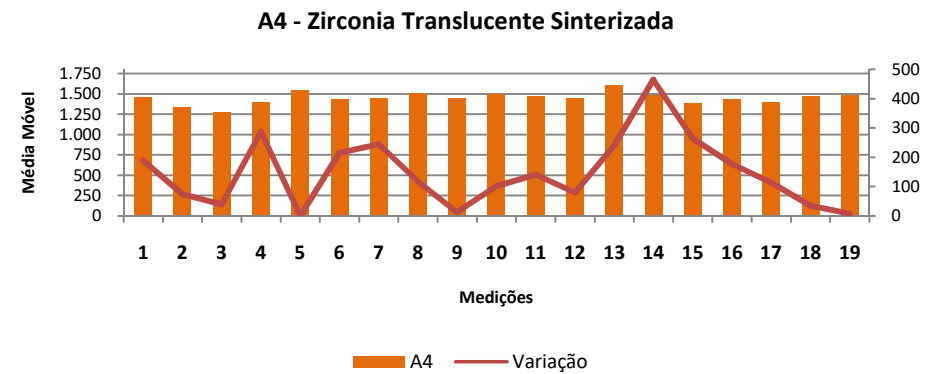
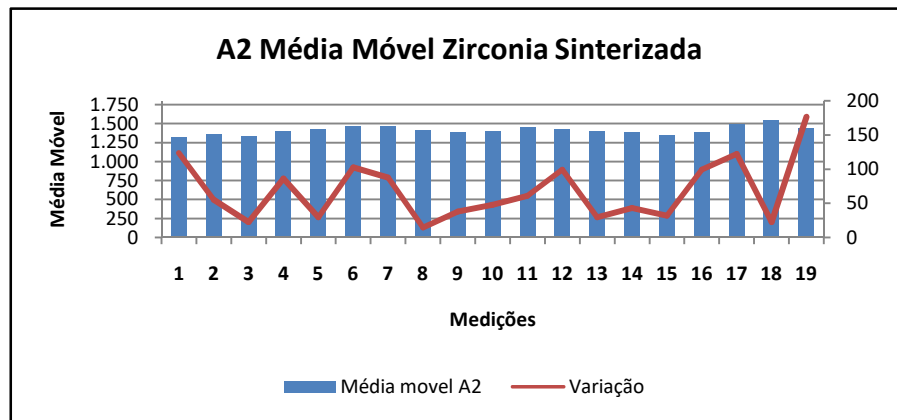
•60x

•200x

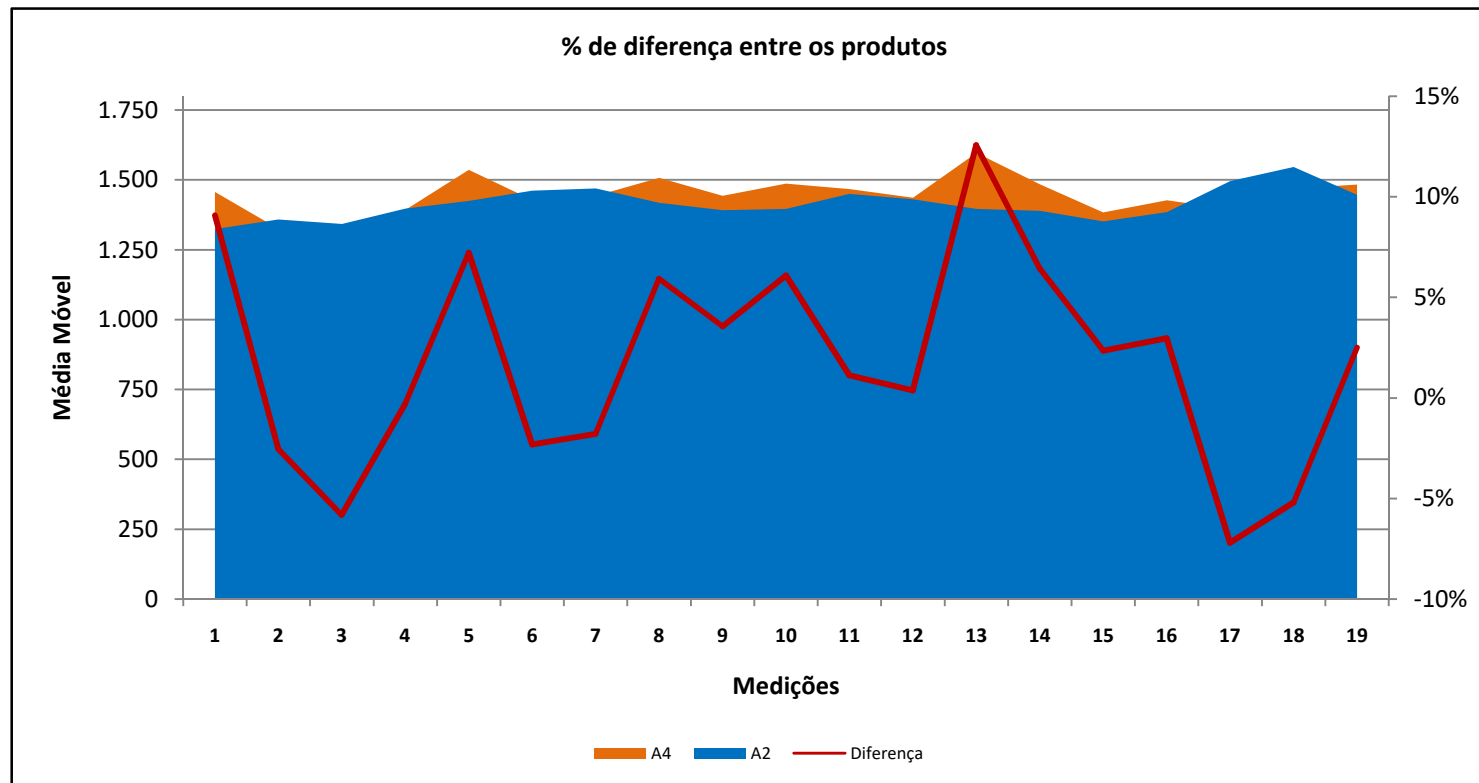
| Grupo | Média | Desvio padrão | N |
|-------|----------------------|---------------|----|
| A1 | 42.35 ^B | 1.61 | 20 |
| A2 | 1410.15 ^A | 72.06 | 20 |
| A3 | 50.94 ^B | 1.45 | 20 |
| A4 | 1448.30 ^A | 119.16 | 20 |



| Grupo | Média | Desvio padrão | N |
|-------|----------------------|---------------|----|
| A1 | 42.35 ^B | 1.61 | 20 |
| A2 | 1410.15 ^A | 72.06 | 20 |
| A3 | 50.94 ^B | 1.45 | 20 |
| A4 | 1448.30 ^A | 119.16 | 20 |



Dureza Vickers



Após a sintetização a zircônia Prettau apresentou em média uma diminuição de 2% da dureza em relação ao grupo da zircônia ICE

Cisalhamento - Ensaio de cisalhamento

| | | Força (N) | | Resistência de União (MPa) | |
|------------------|--|---------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| | | PRETTAU CONTROLE | PRETTAU JATEADA | PRETTAU CONTROLE | PRETTAU JATEADA |
| Média | | 103, 581 | 109, 625 | 32, 988 | 34, 912 |
| Desvio Padrão | | 7, 302 | 8, 162 | 2, 206 | 2, 599 |

Cisalhamento

| Grupo | Média | Desvio padrão | N |
|------------------|-------|---------------|----|
| Prettau controle | 33 | 2.21 | 10 |
| Prettau Jateada | 35 | 2.60 | 10 |

- O jateamento promoveu aumento de 5,51% a RU em relação ao grupo controle

Cisalhamento

| PRETTAU CONTROLE | | |
|------------------|-----------|---------------------------|
| | Força (N) | Resistência de União(MPa) |
| E1 | 98,11 | 31,245 |
| E2 | 98,28 | 31,299 |
| E3 | 117,18 | 37,318 |
| E4 | 101,18 | 32,223 |
| E5 | 92,92 | 29,592 |
| E6 | 97,26 | 30,975 |
| E7 | 108,61 | 34,589 |
| E8 | 109,24 | 34,790 |
| E9 | 107,75 | 34,315 |
| E10 | 105,28 | 33,529 |
| MÉDIA | 103,58 | 32,99 |
| DP | 7,30 | 2,21 |

| PRETTAU JATEADA | | |
|-----------------|-----------|---------------------------|
| | Força (N) | Resistência de União(MPa) |
| E1' | 125,24 | 39,885 |
| E2' | 116,15 | 36,990 |
| E3' | 101,25 | 32,245 |
| E4' | 108,85 | 34,666 |
| E5' | 100,05 | 31,863 |
| E6' | 101,21 | 32,232 |
| E7' | 109,66 | 34,924 |
| E8' | 110,92 | 35,325 |
| E9' | 99,89 | 31,812 |
| E10' | 106,15 | 33,806 |
| MÉDIA | 107,94 | 34,37 |
| DP | 8,16 | 2,60 |

CONCLUSÕES

- Os resultados obtidos encontravam-se dentro do que já era esperado.
- Em relação a dureza, a Zircônia Prettau apresenta dureza 2% menor que o grupo Transluzent.
- O jateamento aumentou em 5,51% a resistência de união da Zircônia Prettau em relação ao grupo não jateado.
- Foi possível o desenvolvimento de um protocolo de uso para a Zircônia Prettau com a finalidade de auxiliar os cirurgiões-dentistas na etapa de cimentação em coroas monolíticas deste material.

O Protocolo (PRODUTO)

Guia de protocolo Adesivo prévio a Cimentação de Coroas Monolíticas de Zircônia Prettau para Dentes Anteriores

1º Passo: **Jateamento** com óxido de alumínio na pressão de **25 Bar por 10 segundos, na inclinação de 45°, com afastamento de 10 cm do aparelho** jateador ao interior da peça protética

2º Passo: **Jateamento** com **ROCATEC** na pressão **25 Bar por 10 segundos, na inclinação de 45°, com afastamento de 10 cm do aparelho** jateador ao interior da peça protética

3º Passo: Aplicação do **silano** no interior da peça proética por 1 minuto

4º Passo: **Volatização** do Silano por 1 minuto

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Modificação das propriedades mecânicas das zircônias pós jateamento
- Melhor pressão de jateamento para resistência de união da Zircônia Prettau Anterior, sem influenciar na propriedade mecânica do material

Bibliografia

- 1- DA SILVA, P. L. P. et al. Sobrevida de prótese parcial fixa posterior em zircônia: revisão sistemática de estudos clínicos com até 7 anos de acompanhamento (Survival of zirconia-based posterior fixed partial prostheses: a systematic review of up to 7-year clinical follow-up studies). *Cerâmica*, v. 62, p. 71-76, 2016.
- 2- SANTOS, B. C. et al. ODONTOLOGIA ESTÉTICA E QUALIDADE DE VIDA: REVISÃO INTEGRATIVA. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*, v. 3, n. 3, p. 91, 2017.
- 3- ALVES, M. R.; TANAJURA, E. C.; NUNES, M. A. R.; EVOLUÇÃO DAS RESTAURAÇÕES EM CERÂMICA-DA PRÓTESE METALOCERÂMICA A PRÓTESE METAL FREE EM ZIRCÔNIA (UNIT-SE). 2017.
- 4- GOMES, E. A. et al. Cerâmicas odontológicas: o estado atual (Ceramic in dentistry: current situation). *Cerâmica*, v. 54, p. 319-325, 2008.
- 5 - DOS SANTOS, C. et al. Properties of ZrO 2 (Y 2 O 3) Used as Metal-Free Dental Restorations. In: *Materials Science Forum*. 2017.
- 6- BARROS, S. H. M. de. O uso da zircônia na prática odontologica reabilitadora. 2016.
- 7- MUKAEDA, L. E. et al. Efeito da degradação em meio aquoso de componentes cerâmicos a base de ZrO2 tetragonal para uso odontológico. In: *53º Congresso Brasileiro de Cerâmica*. 2009.
- 8- HABIBE, C. H., MAGNAGO, R. O. SANTOS, C., Avaliação das propriedades de cerâmicas de zircônia estabilizada com ítria, ZrO2(Y2O3), utilizadas como material de infraestrutura de prótese dentária. In *59º Congresso Brasileiro de Cerâmica*, 2015
- 9- RINKE, S. ; FISCHER, C.; Range of indications for translucent zirconia modifications: clinical and technical aspects. *Quintessence International*, v. 44, n. 8, 2013.
- 10- DE SOUZA COSTA, F. M. et al. SISTEMAS CERÂMICOS ATUAIS EM ZIRCÔNIA: REVISÃO DE LITERATURA. *Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)*, v. 3, n. 1, 2017.
- 11- BEAINI, T. L.; DIAS, P. E. M.; MELANI, R. F. H.. Importância pericial dos sistemas de notação dental–Revisão de literatura. *RBOL-Revista Brasileira de Odontologia Legal*, v. 3, n. 1, 2016.
- 12- CAMEROTA, L.; Coroas estéticas de cerâmica integral na região anterior. 2017.
- 13- PIEROTE, J. J. A. et al. Próteses Livres de Metal: Revisão de Literatura. *Journal of Health Sciences*, v. 19, n. 1, p. 38-42, 2017.
- 14- GUESS, P. C. et al. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dental Clinics*, v. 55, n. 2, p. 333-352, 2011.
- 15- MCLEAN, J. W. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 85, n. 1, p. 61-66, 2001.
- 16- AGUIAR, Emília Maria Gomes et al. Diferentes sistemas cerâmicos na reabilitação oral: relato de caso clínico. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v. 25, n. 72, 2016.
- 17- MIYASHITA, E. et al. Odontologia estética: o estado da arte. *São Paulo: ArtesMédicas*, 2004.
- 18- CAMPOS, L. et al. Efeito do tempo de condicionamento da superfície cerâmica sobre a resistência adesiva entre uma cerâmica de fluorapatita e um cimento resinoso. *Brazilian Dental Science*, v. 8, n. 3, 2010.
- 19- SANTOS, L. R. et al. O ácido fluorídrico na resistência ao cisalhamento entre cerâmica feldspática e resina composta. *Revista da Associação Paulista de Cirurgões Dentistas*, v. 69, n. 1, p. 62-67, 2015
- 20- POSRITONG, S. et al. The impact of hydrofluoric acid etching followed by unfilled resin on the biaxial strength of a glass-ceramic. *Dental Materials*, v. 29, n. 11, p. e281-e290, 2013.
- 21- HIGASHI, C. et al. Cerâmicas em dentes anteriores: Parte I: indicações clínicas dos sistemas cerâmicos. *Clín. int. j. braz. dent.*, v. 2, n. 1, p. 22-31, 2006.
- 22- SOARES, P. V. et al. Reabilitação estética do sorriso com facetas cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v. 21, n. 58, 2012.
- 23- MAZARO, J. V. Q. et al. Considerações clínicas para a restauração da região anterior com facetas laminadas. *Rev. Odontol. Ara; atuba (Online)*, p. 51-54, 2009.
- 24- SONMEZ, N. et al. Evaluation of five CAD/CAM materials by microstructural characterization and mechanical tests: a comparative in vitro study. *BMC oral health*, v. 18, n. 1, p. 5, 2018.
- 25- BRUZI, G. et al. Post-etching cleaning influences the resin shear bond strength to CAD/CAM lithium-disilicate ceramics. *Applied Adhesion Science*, v. 5, n. 1, p. 17, 2017.
- 26- CARAVACA, C. F. et al. Impact of sandblasting on the mechanical properties and aging resistance of alumina and zirconia based ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, v. 38, n. 3, p. 915-925, 2018
- 27- CAMPOS, F. et al. Influência da Concentração e do Tempo de Condicionamento com Ácido Hidrofluorídrico na Rugosidade e Morfologia Superficial de uma Zircônia Glazeada. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, v. 22, n. 1, p. 7-14, 2018.
- 28- KIM, S.H. et al. Evaluation of the ceramic liner bonding effect between zirconia and lithium disilicate. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2018.
- 29- JAIN, T. et al. Effects of various surface treatments on the biaxial flexural properties of yttria-stabilized zirconia ceramics. *Saudi Journal of Oral Sciences*, v. 5, n. 1, p. 54, 2018
- 30- CHENG, C.W. et al. Clinical Results and Technical Complications of Posterior Implant-Supported Modified Monolithic Zirconia Single Crowns and Short-Span Fixed Dental Prostheses: A 2-Year Pilot Study. *Journal of Prosthodontics*, v. 27, n. 2, p. 108-114, 2018
- 31- OLIVEIRA, D. F. et al. Efeitos de Diferentes Tratamentos de Superfície nas Características Superficiais e Resistência Adesiva da Zircônia Odontológica. *Journal of Health Sciences*, v. 19, n. 5, p. 206, 2018.
- 32- PETRE, A.; SFEATCU, R. Adhesive cementation protocol of Zirconia restorations. *Issues*, v. 2017, p. 2016, 2018.
- 33- OYAGÜE, R. C. et al. Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely-sintered zirconium-oxide ceramic. *Dental materials*, v. 25, n. 2, p. 172-179, 2009.)
- 34- BALAJI, S. et al. Nano-zirconia—evaluation of its antioxidant and anticancer activity. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, v. 170, p. 125-133, 2017.
- 35- RAMESH, S. et al. Comparison between microwave and conventional sintering on the properties and microstructural evolution of tetragonal zirconia. *Ceramics International*, 2018.
- 36- CARNEIRO, A. F. M. et al. Reabilitação protética de maxila com protocolo cerâmico-técnica convencional x CAD/CAM: relato de caso clínico. 2016.
- 37- HABIBE, C. H. et al. Avaliação das propriedades de cerâmicas dentárias a base de zircônia estabilizada com ítria (ZrO2-3% Y2 O3). *Cadernos UniFOA*, v. 6, n. 1 (Esp.), p. 101-107, 2017.
- 38- PALMEIRA, A. A. et al. Sinterização de Pós Nanoparticulados de ZrO2 (Y2 O3)-Efeito da pressão de compactação na densificação. *Cadernos UniFOA*, v. 9, n. 1 (Esp.), p. 103-115, 2014.
- 39- MIRANDA, R. B. P. et al. Avaliação das propriedades mecânicas de Y-TZP após deposição superficial de hidroxiapatita. In *59º Congresso Brasileiro de Cerâmica*, 2015

Bibliografia

- 40- DOS SANTOS, H. E. S.; Propriedades mecânicas da zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítria submetida à degradação hidrotérmica. 2012.
- 41 -ANDREIUOLO, R.; GONÇALVES, S. A.; DIAS, K. R. H. C.; A zircônia na Odontologia Restauradora. **Revistas**, v. 68, n. 1, p. 49, 2011.
- 42- AMOROSO, A. P. et al. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. **Revista odontológica de Araçatuba**, p. 19-25, 2012
- 43- PRADO, P. H. C. O. Cinética de degradação de zircônias odontológicas com alta translucidez. 2018.
- 44- ANUSAVICE, K. J. Standardizing failure, success, and survival decisions in clinical studies of ceramic and metal–ceramic fixed dental prostheses. **Dental Materials**, v. 28, n. 1, p. 102-111, 2012.
- 45 -XIONG, Y. et al. Preparation of Transparent 3Y-TZP Nanoceramics with No Low-Temperature Degradation. **Journal of the American Ceramic Society**, v. 97, n. 5, p. 1402-1406, 2014.
- 46 -QUEIROZ, T. B. de **Caracterizações estruturais e espectroscópicas de cerâmicas ferroelétricas de PLZT dopadas com íons de terras raras trivalentes**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- 47- ZHANG, Y. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. **Dental materials**, v. 30, n. 10, p. 1195-1203, 2014.
- 48- Acessado em 05/09/2018 às 15h e 4 min, <https://www.zirkonzahn.com/assets/files/anleitungen-informationen-studien/INT-Data-sheet-Prettau-Zirconia.pdf>
- 49- Acessado em 05/09/2018 às 15h e 4 min <http://www.talmax.com.br/wp-content/uploads/catalog/instrucoes-de-uso-zirconia-prettau-anterior-web.pdf>
- 50- MAY, J. T. Conservative Anterior Partial Coverage CAD/CAM Restoration. **Operative dentistry**, v. 42, n. 2, p. 117-121, 2017.
- 51- CABRAL, P. M. V. et al. **Utilização da tecnologia CAD-CAM pelos médicos dentistas formados nas faculdades de medicina dentária portuguesas**. 2017. Tese de Doutorado.
- 52- FRACASSO, L. M. et al. Avaliação e comparação da resistência à tração diametral e à compressão de cimentos odontológicos. **Unimontes Científica**, v. 19, n. 1, p. 42-49, 2017.
- 53- OLIVEIRA, A. A. **Entender, Planejar, Executar. O Universo das Restaurações Estéticas Cerâmicas**. 1ª Edição. Nova Odessa: Napoleão, 2012.
- 54- SILVA, A. M. et al. Estratégias de cimentação em restaurações livres de metal: Uma abordagem sobre tratamentos de superfície e cimentos resinosos. **Revista Bahiana de Odontologia**, v. 7, n. 1, 2016.
- 55- GHAVAM, M.; AMANI-TEHRAN, M.; SAFFARPOUR, M. Effect of accelerated aging on the color and opacity of resin cements. **Operative Dentistry**, v. 35, n. 6, p. 605-609, 2010.
- 56- RIBEIRO, C. M. B. et al. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos/Prosthesis cementation: conventional and adhesive procedures. **IJD. International Journal of Dentistry**, v. 6, n. 2, p. 58-62, 2008.
- 57 - PEREIRA, Tassia Monique; BEZERRA, Rebeca Barroso; MACHADO, Andre Wilson. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with porcelain laminates: case report. **Journal of Dentistry & Public Health**, v. 9, n. 3, 2018.)
- 58 - WERNECK, Marcos Azeredo Furquim; FARIA, Horácio Pereira de; CAMPOS, Kátia Ferreira Costa. Protocolos de cuidado à saúde e de organização do serviço. **Belo Horizonte: Coopmed**, 2009.
- 59 - ASTM, C., “1327–08. Standard test method for Vickers indentation hardness of advanced ceramics”, *Annual Book of ASTM Standards*, 2008
- 60 - Acessado em <http://www.zirkonzahn.com/us/download-section>, 25/04/2018 às 20h e 17 min
- 61- KAVASHIMA, Lieca. Análise da microdureza Vickers de zircônia Y-TZP pré-sinterizada para a usinagem e posterior aplicação como copings. revista *Matéria*, v. 22, n. 2, 2017.
- 62- BELO, Y. D. et al. Zircônia tetragonal estabilizada por ítria: comportamento mecânico, adesão e longevidade clínica (Yttria-stabilized tetragonal zirconia: mechanical behavior, adhesion and clinical longevity). *Cerâmica*, v. 59, p. 633-639, 2013
- 63 - SIEDSCHLAG, Gustavo et al. Influência da limpeza pós-condicionamento e do método de secagem do silano sobre a união resina-cerâmica. 2012.