

ANÁLISE DO DESGASTE DE BROCAS ODONTOLÓGICAS VISANDO SUA MELHOR EFICIÊNCIA

Gabriel Vitor Costa Ferreira, gabrielvcostaf@hotmail.com¹
Matheus Hernane Sena Costa, mhscosta@hotmail.com¹
Matheus Philippe Martins da Cruz, matheus-philippe2009@hotmail.com¹
Felipe Arantes Brandão de Andrade, lipearantes@yahoo.com.br¹
Bruno Júnio Quaresma Rezende, brunojunio.rezende@gmail.com¹
Paulo Sérgio Martins, paulo.martins@prof.una.br¹

¹Centro Universitário UNA, Rua dos Aimorés, 1451 – Lourdes, Belo Horizonte/MG,

Resumo: As brocas odontológicas são instrumentos rotatórios de corte ou desgaste frequentemente utilizados por todos os cirurgiões dentistas, independente da especialidade. Por ser uma ferramenta rotativa e que trabalha a vários ciclos por minuto, ocorre atrito entre a ferramenta e a dentária, causando desgaste. A eficiência do desgaste dos instrumentos rotatórios pode ser considerada como a capacidade máxima de remoção de estrutura dental com mínimo esforço em menor tempo e, a longevidade funcional caracterizada pelo tempo em que pode ser usado com eficiência. As hastes são fabricadas com um aço ABNT 303 devido a sua excelente resistência à corrosão, alta resistência ao ataque de agentes corrosivos e possui boa tenacidade em baixas temperaturas. As brocas são formadas da haste e de uma ponta ativa, geralmente tipo Carbide ou Diamantada. A ponta diamantada é fabricada através de um processo de eletrodeposição ou CVD, onde há depósito de diamante com diferentes granulometrias, variando de broca por broca. O foco do trabalho foi o estudo de dois tipos diferentes de revestimento, Hard Carbon e Nitreto de Titânio, com o intuito de aumentar a vida útil da ferramenta, trazendo assim benefícios para os profissionais odontológicos. Esses revestimentos acarretaram em uma melhor durabilidade da ferramenta quando comparado com as brocas sem revestimento, podendo assim ser uma boa opção para que aumente a sua durabilidade.

Palavras-chave: brocas odontológicas, diamantada, revestimento, desgaste.

1. INTRODUÇÃO

Na odontologia existem vários tipos de equipamentos e ferramentas que são utilizadas pelo profissional na hora de exercer sua profissão. Dentre uma variedade significativa de opções como, por exemplo, sondas exploradoras, escavadores de dentina, pinças de algodão, espátulas e moldeiras, existe uma ferramenta que tem uma função de suma importância para os dentistas, as brocas odontológicas.

Segundo Anders (2006), as brocas odontológicas são instrumentos rotatórios de corte ou desgaste frequentemente utilizados por todos os cirurgiões dentistas, independente da especialidade. De acordo com as diferentes formas básicas das pontas ativas, podem ser utilizadas para distintas funções como, por exemplo, remoção de tecido cariado, confecção de retenções e de paredes circundantes, dar forma e contorno em cavidades, desgastar dentina ou próteses, etc.

Neste trabalho, será estudada a perda de eficiência das brocas, após o uso constante. Por ser uma ferramenta rotativa e que trabalha a vários ciclos por minuto, ocorre atrito entre a ferramenta e a dentária causando desgaste.

De acordo com Soares (2006), a eficiência do desgaste dos instrumentos rotatórios pode ser considerada como a capacidade máxima de remoção de estrutura dental com mínimo esforço em menor tempo e, a longevidade funcional caracterizada pelo tempo em que pode ser usado com eficiência.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para a realização dos testes experimentais foi necessário antes cumprir 2 etapas. A primeira etapa foi realizar visitas nos consultórios odontológicos na cidade de Caeté-MG. Esta cidade fica na região metropolitana de Belo Horizonte, como mostra na Fig. 1. Segundo o IBGE (2017) possui cerca de 44.377 habitantes em uma área de 542.531km².

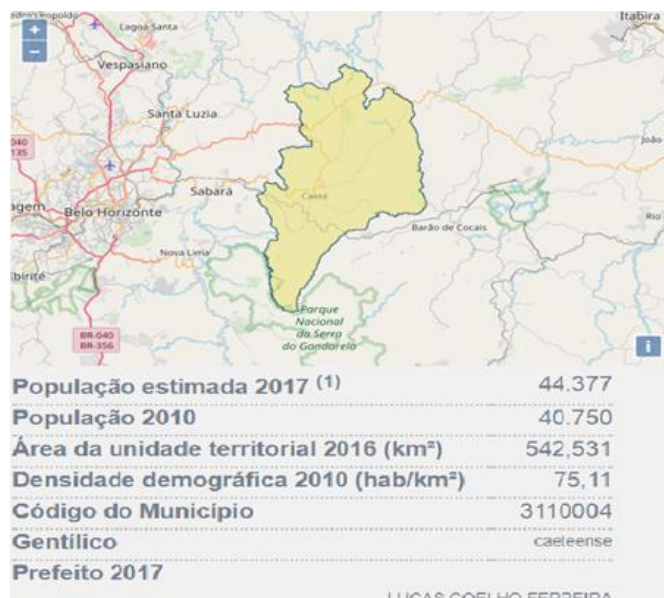


Figura 1. Localização de Caeté.

A segunda etapa a ser cumprida foi realizar uma pesquisa teórica com o objetivo de entender como são fabricadas as brocas odontológicas. Para isso foram realizadas algumas visitas técnicas em duas empresas especializadas em fabricação e revestimento das ferramentas: a Nipotec Serviços Industriais e a Oerlikon Balzers, ambas localizadas na cidade de Jundiaí, estado de São Paulo.

Os experimentos foram realizados seguindo alguns tópicos propostos como base para a execução da tarefa. Esses tópicos ditaram o que seria realizado, como por exemplo, qual a ferramenta que seria usada para fazer os testes, qual tipo de material seria utilizado para simular uma dentária humana e ter um bom resultado, entre outros.

Após as visitas nos consultórios, foi sugerido pelos profissionais a utilização de um material cerâmico, para que durante o experimento criasse uma circunstância mais próxima possível da realidade na utilização da ferramenta. Além das próteses, canetas de alta rotação também foram utilizadas (Fig. 2), que são acessórios nos quais as brocas odontológicas são acopladas para entrar em funcionamento.



Figura 2. Caneta de alta rotação e broca diamantada.

Para compreender o procedimento, é válido explicar o funcionamento das canetas de alta rotação. Existe um pedal onde o operador controla a rotação das brocas, ou seja, se o pedal estiver todo abaixado, a caneta trabalhará na sua rotação máxima, e quando o pedal estiver parcialmente abaixado haverá uma rotação menor.

Os testes com as brocas diamantadas foram realizados em um consultório odontológico da cidade de Caeté. Depois de ajustado os instrumentos que foram utilizados para a execução dos experimentos, foi criado um molde de gesso no qual as próteses foram depositadas para que tivessem uma melhor fixação e não se soltassem quando a ponta da broca lhes causasse força. Esse molde permitiu que o experimento fosse realizado em um tempo mais elevado sem correr o risco que a cerâmica soltasse, o que atrapalharia na hora de obter os resultados.

Para ter uma ideia do grau de desgaste que era ocasionado nas brocas durante os procedimentos, e também como forma de comparação de resultados entre as brocas sem revestimentos e com revestimentos, foram estipulados três intervalos de tempo foram feitos o experimento. Esses intervalos foram: 5, 10 e 15 minutos, de uso intermitente onde se manteve a

ponta das brocas em contato constante com a prótese. Lembrando que as brocas diamantadas não são utilizadas para perfuração e sim para desbaste.

O primeiro experimento real foi realizado com as brocas diamantadas sem revestimento, utilizando-se uma broca para cada um dos intervalos de tempo estabelecidos. Após a execução dessa etapa, foram obtidos três resultados diferentes para a broca diamantada sem revestimento, a fim de analisar em um microscópio os desgastes obtidos em cada uma delas com relação ao seu tempo de trabalho.

A segunda e terceira etapa foram iguais à primeira, exceto que na segunda etapa foi utilizada 3 brocas diamantadas revestidas com Nitreto de Titânio, e na terceira etapa, 3 brocas revestidas com DLC tipo Hard Carbon. Figura 3, estão demonstradas as brocas sem revestimento, revestimento de Nitreto de Titânio e Hard Carbon, respectivamente, antes do teste.



Figura 3. Imagens microscópicas das brocas antes do experimento.

Os experimentos com brocas tipo carbide foram realizados seguindo um parâmetro parecido com o das brocas diamantadas, a diferença é que ao invés de utilizar tempo, foi utilizado quantidade de furos, já que este tipo de ferramenta tem a função de furar e não de desbastar. Sendo assim os resultados que foram obtidos se basearam em quantidades diferentes de furos feitos em um material cerâmico variando o tipo de ferramenta e o seu revestimento.

Para fazer essa etapa foi utilizada uma furadeira doméstica, da marca Bosch, de 420W e rotação máxima de 2800 rpm, onde, apesar do diâmetro pequeno das brocas, foi possível encaixa-las na furadeira para assim poder realizar os testes, visto que o material cerâmico era demasiado grande para ser feito em um consultório odontológico.

Os parâmetros de furo escolhidos foram: 60, 120 e 180 furos, tendo em vista que um espaçamento de 60 furos em cada poderia trazer um resultado interessante, no qual pode ser observado algum tipo de desgaste ocorrido no experimento.

O primeiro teste real foi feito com as brocas sem revestimento, onde foi realizado os 3 parâmetros de furos diferentes, lembrando sempre de refrigerar a broca para que não ocorresse um aquecimento acentuado podendo prejudicar o resultado final.

Os outros dois testes realizados foram iguais ao anterior, com diferença, é claro, do tipo de broca tipo carbide utilizada: no segundo experimento foi utilizada a broca com revestimento de Nitreto de Titânio e no terceiro experimento, utilizada a broca com revestimento Hard Carbon. A Figura 4 mostra as brocas tipo carbide, sem revestimento, com revestimento de Nitreto de Titânio e Hard Carbon, respectivamente, com auxílio do microscópio.



Figura 4. Imagens microscópicas das brocas tipo carbide.

Depois de realizados os experimentos, tanto das brocas diamantadas quanto do tipo carbide, foi necessário realizar uma análise microscópica das ferramentas com o intuito de recolher os dados, com imagens, para posteriormente serem analisadas e assim identificar qual broca teve melhor desempenho, visto que a olho nu seria praticamente impossível comparar qual delas desgastou mais.

O microscópio utilizado para a análise foi um microscópio digital Mitutoyo, com um aumento de imagem de 50 vezes, Fig. 5. Após a instalação e configuração, foi possível transmitir a imagem gerada no microscópio para a tela, onde assim foi possível ajustar as brocas com mais facilidade além de fazer as capturas das imagens, como pode ser visto na Fig. 6.



Figura 5. Microscópio Mitutoyo.

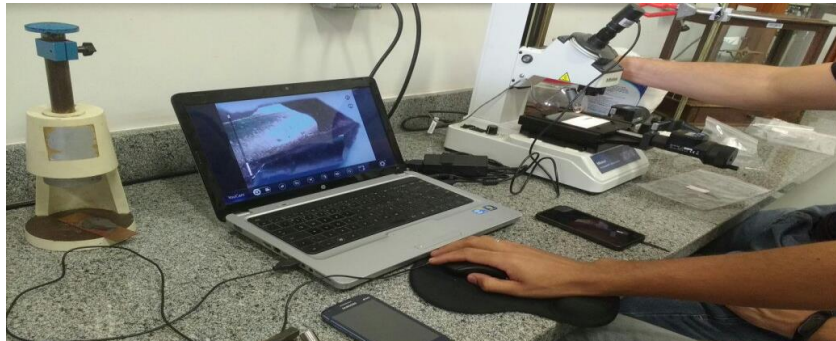


Figura 6. Imagem do microscópio gerada na tela do computador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises das imagens obtidas no microscópio, foram observados comportamentos distintos nas brocas diamantadas, em que é possível identificar desgastes diferentes nas ferramentas, com ou sem revestimento. Nas brocas diamantadas sem revestimentos foi observado uma queimadura da peça já nos 5 primeiros minutos. Com o passar do tempo o desgaste foi se acentuando, devido à perda dos diamantes e também à adesão de material cerâmico na ferramenta. A Figura 7 mostra a comparação entre as brocas diamantadas sem revestimento nos tempos de 5, 10 e 15 minutos respectivamente, após os experimentos.



Figura 7. Brocas diamantadas sem revestimento após o experimento.

Quando se comparam as brocas com revestimento de Hard Carbon, Fig. 8, às sem revestimento, observou-se que as brocas com revestimento se sobressaem, como pode ser observado na imagem acima. O experimento com 5 minutos mostra que o desgaste ocasionado na ferramenta foi relativamente baixo, o que faz com que esse tipo de revestimento tenha o melhor desempenho inicial comparado a sem revestimento ou a com revestimento de Nitreto de Titânio.

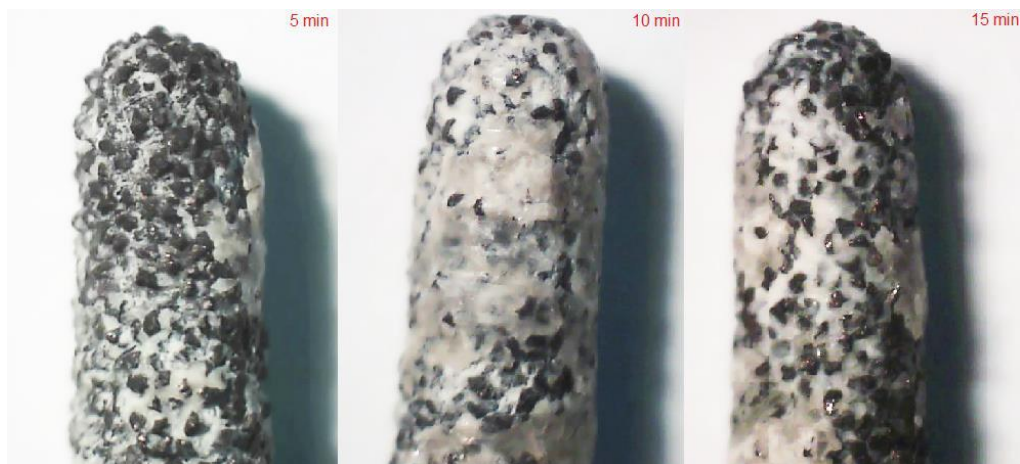


Figura 8. Brocas diamantadas Hard Carbon após o experimento.

Nos resultados obtidos com as brocas com revestimento de Nitreto de Titânio, Fig. 9, apesar de não haver um desempenho inicial considerável comparado ao revestimento Hard Carbon, foi observado um melhor desempenho e menor desgaste geral quando comparada com as brocas sem revestimento e Hard Carbon.

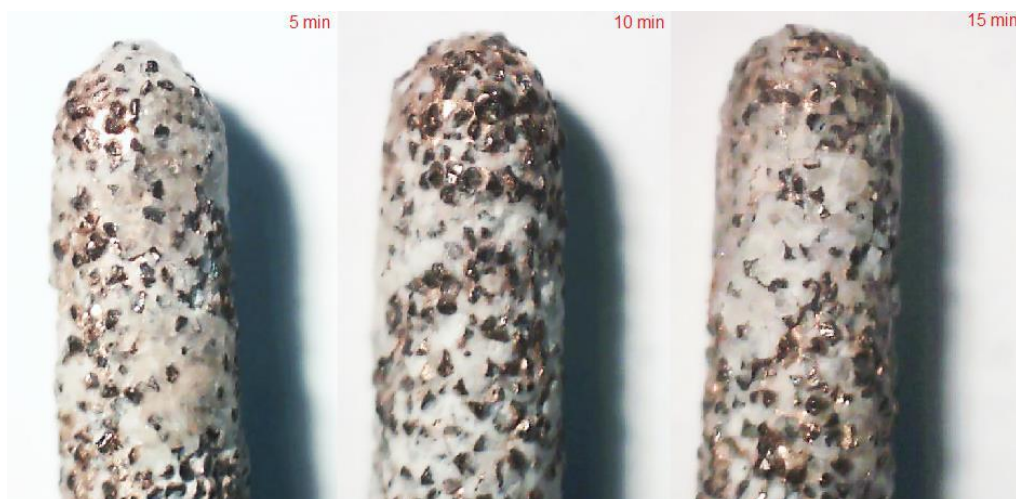


Figura 9. Brocas diamantadas de com revestimento de Nitreto de Titânio após o experimento.

Após a análise das imagens do microscópio referentes aos experimentos com as brocas tipo carbide, foi observado que o gradiente de desgaste ocorrido nas ferramentas, seja com revestimento de Nitreto de Titânio, seja com o de Hard Carbon, ou até mesmo as brocas sem revestimento algum, foi mínimo, ou seja, comparando os três tipos diferentes de brocas, não houve um desgaste acentuado em nenhuma ferramenta específica.

4. CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado, das pesquisas teóricas através de bibliografias e das visitas aos consultórios odontológicos da cidade de Caeté – MG, foi possível observar a importância das brocas odontológicas. Devido ao fato das mesmas serem ferramentas rotatórias e trabalharem a altas rotações, acabam se desgastando com o tempo.

Existem diversos fatores que reduzem o tempo de vida útil dessa ferramenta, entre eles pode-se citar o fato de ser um trabalho manual, em que não se tem fixado algum avanço de corte nem a força aplicada pelo profissional. Outro fator importante que ocorre com o tempo é a adesão de material dentário na superfície diamantada das brocas o que causa uma camada superficial aos grãos de diamante impedindo a sua eficiência de desgaste.

Através dos testes realizados em conjunto com as pesquisas teóricas, foi possível observar que a utilização do revestimento de Nitreto de Titânio e Hard Carbon pode ser uma opção viável para aumentar a durabilidade das brocas diamantadas, mantendo uma eficiência melhor quando comparada as brocas sem revestimento, visto que estas em trabalho contínuo acabam não se sobressaindo, podendo até iniciar um princípio de queima na ponta ativa.

Após a análise das brocas tipo carbide, foi observado que o desgaste ocorrido em todas as ferramentas foi bem parecido, não havendo um maior desempenho significativo entre elas. Apesar disso, foi visto que as brocas tipo carbide com revestimento Hard Carbon tiveram um desempenho pior devido ao desprendimento do revestimento em um dos testes.

Observou-se também que os revestimentos de Hard Carbon e de Nitreto de Titânio são boas opções para as brocas diamantadas, e que certamente aumentará consideravelmente a vida útil das ferramentas.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos apoios dos profissionais da cidade de Caeté, do professor Dr. Paulo Sérgio Martin, do Centro Universitário UNA e das empresas Nipotec e Oerlikon Balzers.

6. REFERÊNCIAS

- Anders, Patrícia Staciari. Estudo fotomicrográfico do desgaste de pontas diamantadas em diferentes substratos. Goiânia - GO, 2006. Clark, J.A., 1986, Private Communication, University of Michigan, Ann Harbor.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em <cidades.ibge.gov.br> Acesso em 18 de agosto de 2017.
- Soares, Priscilla B. Ferreira. Análise da qualidade de instrumentos rotatórios utilizados por acadêmicos de odontologia. São Paulo – SP, 2006.

7. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

ANALYSIS OF DENTAL DRILLS WEAR AIMING AT ITS BETTER EFFICIENCY

Gabriel Vitor Costa Ferreira, gabrielvcostaf@hotmail.com¹

Matheus Hernane Sena Costa, mhscosta@hotmail.com¹

Matheus Philippe Martins da Cruz, matheus-philippe2009@hotmail.com¹

Felipe Arantes Brandão de Andrade, lipearantes@yahoo.com.br¹

Bruno Júnio Quaresma Rezende, brunojunio.rezende@gmail.com¹

Paulo Sérgio Martins, paulo.martins@prof.una.br¹

¹University Center UNA, 1451, Aimores Street – Belo Horizonte/MG – Brazil

Abstract. Dental drills are rotary cutting or wearing instruments often used by all dental surgeons, regardless of specialty. Because it is a rotating tool that works at several cycles per minute, friction between the tool and the tooth will occur, causing wear. The wear efficiency of rotary instruments can be considered as the maximum capacity to remove dental structure with minimal effort in a shorter time and functional longevity characterized by the time when it can be used efficiently. The rods are manufactured with ABNT 303 steel because of its excellent corrosion resistance, high corrosion resistance and good tenacity at low temperatures. The drills are formed of the rod and an active tip, usually type Carbide or Diamond. The diamond tip is manufactured through an electrodeposition process or CVD, where there is a diamond deposit with different granulometries, varying from drill to drill. The focus of the work was the study of two different types of coating, Hard Carbon and Titanium Nitride, in order to increase the useful life of the tool, thus bringing benefits to dental professionals. These coatings have resulted in better tool durability when compared to uncoated drills, which can be a good option to increase their durability.

Keywords: dental drills, diamond, coating, wear.