

ANÁLISE DE CUSTO E TEMPO DE VIDA DAS BROCAS ODONTOLÓGICAS UTILIZADAS NA CIDADE DE CAETÉ/MG

Matheus Hernane Sena Costa, mhscosta@hotmail.com¹
Gabriel Vitor Costa Ferreira, gabrielvcostaf@hotmail.com¹
Matheus Philippe Martins da Cruz, matheus-philippe2009@hotmail.com¹
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 com ponta diamantada são ferramentas essenciais para todos os profissionais da odontologia. São fabricadas com uma haste de aço inox ABNT 303 e revestidas por uma camada de diamante a partir de dois processos, o de eletrodeposição e o CVD (Chemical Vapor Deposition), apresentando vários tipos de granulometrias que são utilizadas para trabalhos variados, desde redução de camadas espessas do dente até acabamento superficial. As brocas apresentam ao longo do tempo desgaste e perda na eficiência do corte, de acordo com o material utilizado na fabricação das brocas, a força exercida pelo dentista, o tipo de material retirado do dente, e a quantidade de processos de esterilização e desinfecção. O foco do trabalho foi os consultórios odontológicos da cidade de Caeté/MG, onde foram realizadas pesquisas, a fim de recolher dados sobre o custo e tempo de vida das brocas odontológicas. Para melhorar o tempo de vida e tentar reduzir o custo com as brocas, foi sugerido o uso de dois revestimentos [Nitreto de Titânio (TiN) e Hard Carbon] sobre a camada de diamante das ferramentas. Após análise de um experimento realizado em um consultório da cidade de Caeté/MG, obteve-se uma resposta sobre o uso dos revestimentos, que originaram benefícios como: elevada resistência ao desgaste e à abrasão; elevada estabilidade térmica, permitindo a usinagem com baixa refrigeração; não alterando a granulometria das brocas, pois a camada do revestimento é muito fina.

Palavras-chave: Brocas odontológicas, TiN, Hard Carbon.

1. INTRODUÇÃO

As brocas com ponta diamantada são ferramentas utilizadas nos consultórios odontológicos para a realização de preparo dentário e acabamento superficial de restaurações. Soares (2013) afirma que essa ponta foi desenvolvida por um alemão, WH Drendel, através de um processo que une grânulos de diamantes a uma haste. Estes instrumentos são formados por uma haste metálica, fabricada a partir de metal de alta resistência (aço inoxidável ou outro tipo de liga); eixo intermediário, que pode apresentar diversas dimensões dependendo da categoria da ponta; e ponta ativa, que possui distintas dimensões e formas (ogival, cilíndrica e cônica), para adaptar as várias funções exigidas nos consultórios. Durante a fabricação dessas pontas, grânulos de diamantes são unidos à haste metálica por meio eletrolítico, entretanto, a irregularidade da superfície deixa essa ferramenta susceptível à retenção de materiais e restos dentais, influenciando negativamente na eficiência de corte.

Segundo Fernandes Neto (2006), o uso inadequado das brocas pode gerar calor e vibração sobre o esmalte e dentina, podendo resultar em alterações na polpa do dente. Mesmo que o uso de instrumentos descartáveis deva ser considerado como estratégia preventiva de controle de infecções e desempenho adequado, a esterilização caracteriza-se como prática trivial na odontologia. Para viabilizar a reutilização dessas brocas é essencial a esterilização apropriada, e o uso por limitadas vezes. A agressividade do processo de esterilização e das soluções de desinfecção pode afetar o desempenho dos instrumentos, pois a degradação estrutural reduz o tempo de vida e eficiência de corte das brocas.

As brocas odontológicas apresentam níveis de desgaste e fratura ao longo do tempo, devido ao atrito gerado entre ela e a arcada dentária, e em processos de esterilização, gerando despesas para os consultórios odontológicos.

O objetivo deste trabalho foi analisar o tempo de vida útil e o custo das brocas odontológicas. Com isso analisou-se uma maneira mais eficiente para gerar condições de processo para melhorar o custo benefício para os consultórios odontológicos. Analisou-se através de pesquisa bibliográfica e de visita aos consultórios odontológicos, toda parte relacionada ao custo com as brocas odontológicas; Coletaram-se em forma de pesquisa com vários dentistas da região de Caeté dados referentes ao tempo de vida destas brocas e como é realizado o descarte; Com as informações,

verificaram-se as condições que melhor se adequaram para reduzir o custo e aumentar o tempo de vida dessa ferramenta seja com a aplicação de um novo material na fabricação ou com revestimento das brocas.

As brocas odontológicas são ferramentas sensíveis que trabalham sempre em elevadas rotatividades e são essenciais para os profissionais da odontologia. Devido ao alto desgaste quando entram em contato com os dentes, em processos de desinfecção e esterilização, devem ser trocadas constantemente. Uma maneira de reduzir a frequente troca dessa ferramenta foi a sugestão de um novo material usado nessas brocas e que tem uma vida útil prolongada, e de baixo custo, melhorando assim o custo nos consultórios.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para o presente trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que teve como finalidade entender algumas etapas do processo de fabricação das brocas odontológicas, os investimentos necessários e como pode ocorrer a perda de eficiência no corte dessas ferramentas. Após análise dos dados obtidos durante a revisão bibliográfica, uma pesquisa foi realizada em todos os consultórios odontológicos da cidade de Caeté-MG, para obter informações sobre o custo, a ferramenta mais utilizada e o tempo de vida útil das brocas odontológicas. A partir desses dados estatísticos foram construídos gráficos utilizando o programa Microsoft Excel, para apresentar alguns elementos importantes como: qual consultório obteve maior gasto com o consumo das brocas; qual ferramenta é mais utilizada; qual custo dessa ferramenta.

2.1. Dados Sobre a Região Pesquisada

A cidade de Caeté está localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, aproximadamente a 56 km da capital do estado de Minas Gerais. Segundo IBGE (2017), a população é de aproximadamente 44.377 habitantes em uma área de 542,531 km². A cidade conta com 28 profissionais na área da odontologia, sendo distribuídos em 15 consultórios.

2.2. Informações Sobre o Levantamento de Dados

Durante as pesquisas foi apresentado aos dentistas um breve resumo do trabalho com os objetivos propostos para se inteirarem do assunto. Feito isso foram deixados os questionários nos consultórios para que os profissionais pudessem responder, sendo recolhidos após algumas semanas. Figura 1 apresenta um dos consultórios visitados durante a pesquisa. Dos dentistas presentes na cidade, 20 se disponibilizaram para responder o questionário. Na Fig. 2 a seguir encontra-se o fluxo de perguntas realizadas nos consultórios.

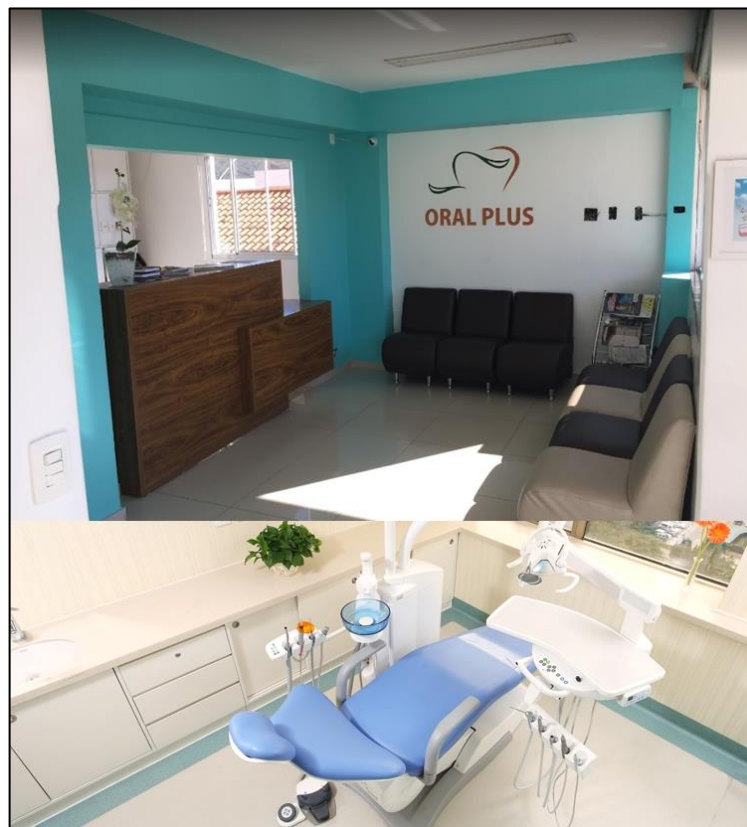


Figura 1. Consultório visitado.

Questionário para Trabalho de Conclusão de Curso

Aluno: Matheus Hernane Sena Costa

**Obrigatório*

Quais os tipos de brocas mais utilizadas? *

☐ Diamantada
☐ Carbide
☐ Tungstênio

Qual o custo com as brocas odontológicas? *

Sua resposta

Quantas brocas em média são utilizadas por mês? *

Sua resposta

Qual o tempo de vida útil das brocas? *

☐ 10 a 20 minutos
☐ 20 a 30 minutos
☐ 30 a 40 minutos
☐ Outro:

Se existisse no mercado uma broca com maior tempo de vida, porém com o custo um pouco mais elevado que as disponíveis atualmente optariam por comprar? *

☐ Sim
☐ Não

A broca pode ser reutilizada em outras operações? *

☐ Sim
☐ Não

Como é realizado o descarte das brocas? *

☐ Em lixo comum
☐ Para empresas especializadas

O que reduz o tempo de vida das brocas? *

☐ O tipo do material utilizado na fabricação
☐ O tipo do dente
☐ A força exercida pelo dentista
☐ Outro:

Quais os principais problemas encontrados ao trabalhar com as brocas? *

Sua resposta

Como esse problema poderia ser resolvido? *

Sua resposta

Figura 2. Questionário realizado nos consultórios.

2.3. Visitas Técnicas em Empresas de Fabricação e Revestimentos

Realizou-se uma visita técnica, no mês de agosto de 2017, em duas empresas na cidade de Jundiaí-SP. Na empresa Nipo Tec, foi observado o processo de fabricação de algumas brocas, tanto odontológicas para preparo de implante dentário, quanto brocas para área mecânica. Para realizar esse processo de fabricação ela recebe dos seus clientes o material necessário para preparar as brocas e fica responsável apenas com a mão de obra que será utilizada para confecção dessas ferramentas, entregando para os compradores um instrumento pronto para uso. Uma exceção são as brocas para implante dentário, onde o cliente precisa realizar uma esterilização e outros procedimentos necessários para aprovação da ANVISA.

A outra empresa visitada foi a Oerlikon Balzers Revestimentos Metálicos LTDA, responsável por aplicar variados tipos de revestimentos de camada fina em ferramentas.

Segundo Balzers (2017), os materiais metálicos como aços de alta velocidade (HSS), para trabalhos a frio e quente, aços inoxidáveis, aços termicamente tratáveis, e carbonetos são possíveis de revestir. Para realizar esse revestimento são necessárias algumas condições da superfície das ferramentas:

- A superfície deve estar em condições limpas;
- As ferramentas não devem estar cromadas, polidas, vaporizadas ou nitretadas;
- As superfícies não devem estar quebradas, com porosidades, oxidadas ou queimadas;
- As arestas de corte não devem ter rebarbas;
- As superfícies devem estar livres de oxidação, ceras, fitas adesivas e pintura;
- As ferramentas devem ser desmagnetizadas.

Dentre os revestimentos disponíveis na empresa chamou-se atenção para dois deles: BALINIT HARD CARBON e BALINIT A (TiN), onde foram feitas algumas observações a respeito do uso destes processos na ponta ativa das brocas odontológicas e como isso modificaria a estrutura das ferramentas.

2.4. Análise do Custo e Tempo de Vida Após Revestimentos

Após realizar pesquisas com o responsável do setor de revestimentos da empresa Balzers, foi sugerida a análise de como os recobrimentos citados acima poderiam interferir na qualidade das brocas. Analisou-se o valor que esse revestimento causaria no custo individual de cada broca e quanto aumentaria no tempo de vida útil dessa ferramenta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar a visita nos consultórios, recolhendo algumas informações diretamente com os profissionais da odontologia, realizou-se uma pesquisa sobre o custo e característica dos revestimentos apresentados obteve-se alguns resultados.

3.1. Resultados da Pesquisa de Campo

Dentre os tipos de brocas presentes no mercado, a mais utilizada nos consultórios é a Diamantada (100%), as de Carbide são usadas em 30% e a de Tungstênio em apenas 5%, como mostra a Fig. 3 abaixo:

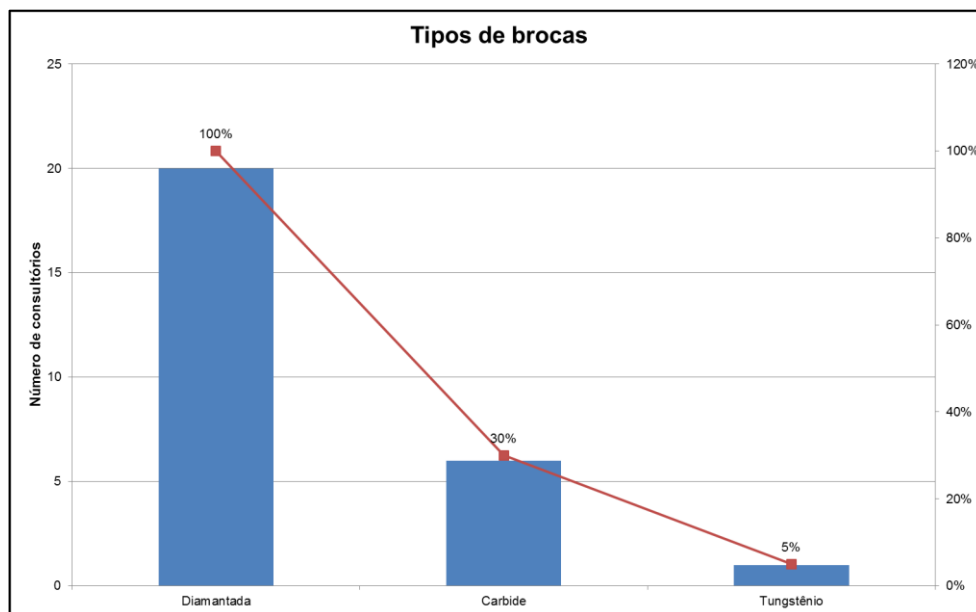


Figura 3. Tipos de brocas utilizadas.

O custo com as brocas odontológicas pode variar de R\$ 9,50 até R\$ 20,00 para as diamantadas e de R\$ 10,00 até R\$ 25,00 para as de carbide. Tabela 1 a seguir apresenta o valor médio das brocas, o erro padrão e o desvio padrão. Segundo Calaça (2017) erro padrão pode ser interpretado como uma medida de variação de uma média amostral em relação à média dos valores. Sendo assim, é uma medida que ajuda a verificar a confiabilidade da média amostral calculada. E desvio padrão é uma medida que indica a dispersão dos dados dentro de uma amostra com relação à média.

Tabela 1. Custo das brocas.

Diamantada		Carbide	
Média (R\$)	13,33	Média (R\$)	19,00
Erro padrão (R\$)	0,8708	Erro padrão (R\$)	2,4495
Desvio padrão (R\$)	3,89	Desvio padrão (R\$)	6,00
Mínimo (R\$)	9,50	Mínimo (R\$)	10,00
Máximo (R\$)	20,00	Máximo (R\$)	25,00
Soma (R\$)	266,50	Soma (R\$)	114,00
Contagem	20	Contagem	6

Em relação ao número de brocas utilizadas por mês, obteve-se uma resposta precisa de apenas 12 profissionais, o restante não conseguiu informar. Tabela 2 abaixo apresenta a média de ferramentas utilizadas e algumas informações estatísticas.

Tabela 2. Número de brocas usadas por mês.

Média	65,66667
Erro padrão	28,66587
Desvio padrão	99,3015
Mínimo	8
Máximo	300
Soma	788
Contagem	12

O tempo de vida útil das brocas foi uma pergunta que gerou dúvidas nos dentistas. 35% informaram que é difícil indicar um tempo específico, pois as brocas ficam nos consultórios por meses, sendo utilizadas várias brocas em um mesmo tratamento dentário. Figura 4 apresenta a relação do tempo obtido nos consultórios restantes.

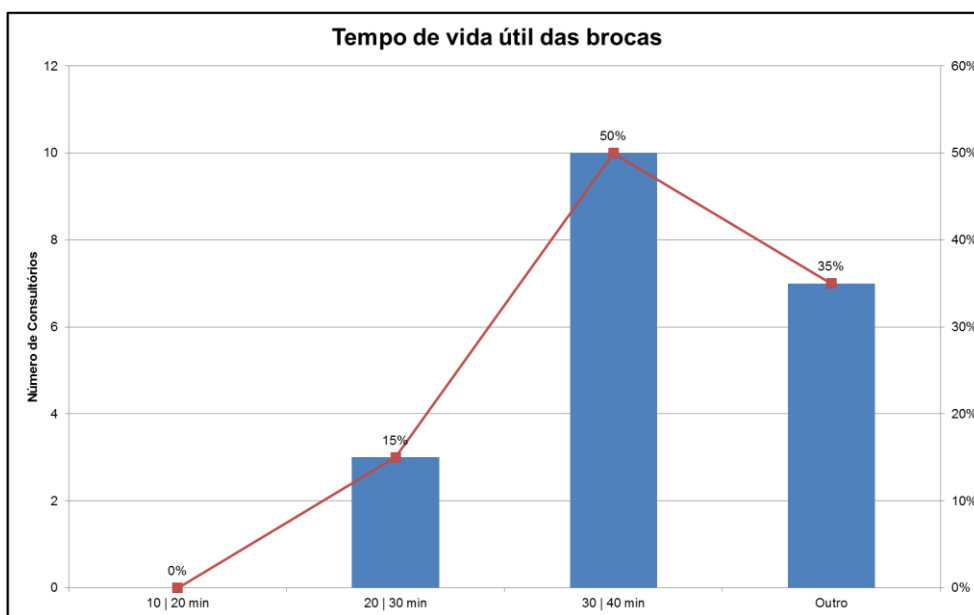


Figura 4. Tempo de vida útil das brocas.

Quando questionado aos dentistas se optariam por uma nova broca com maior tempo de vida, obteve-se uma aprovação de 95%. Apenas 1 dos 20 profissionais não compraria uma broca de maior valor, por achar que as brocas têm um custo muito baixo e é mais vantagem adquirir uma nova. Esses dados podem ser observados na Fig. 5.

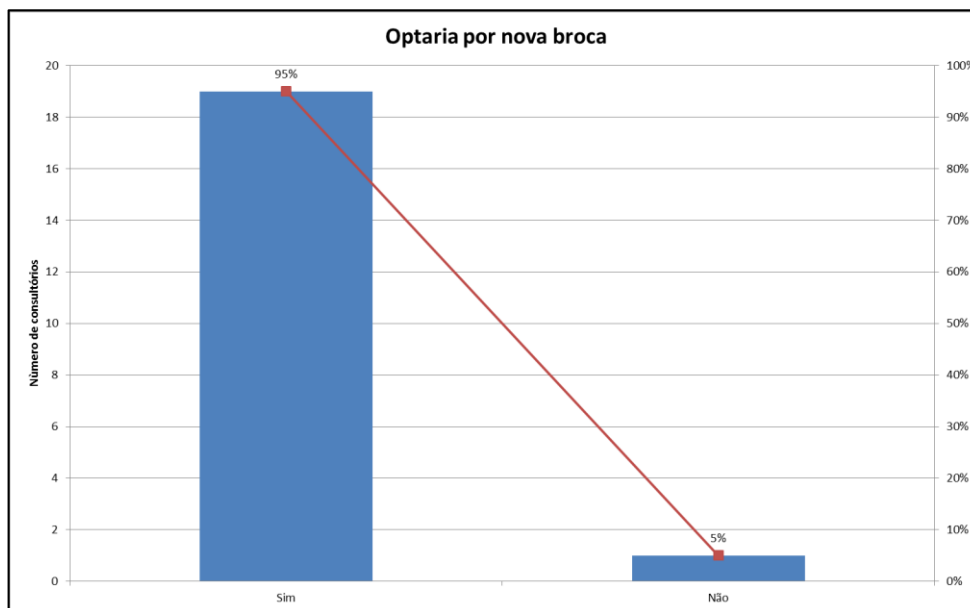


Figura 5. Optaria por nova broca?

A reutilização das brocas é realizada por praticamente todos os dentistas entrevistados. Segundo os mesmos, as brocas são ferramentas que podem ser reutilizadas após realizar uma esterilização, até que perca sua eficiência de corte. Figura 6 mostra que 90% faz a reutilização dessa ferramenta.

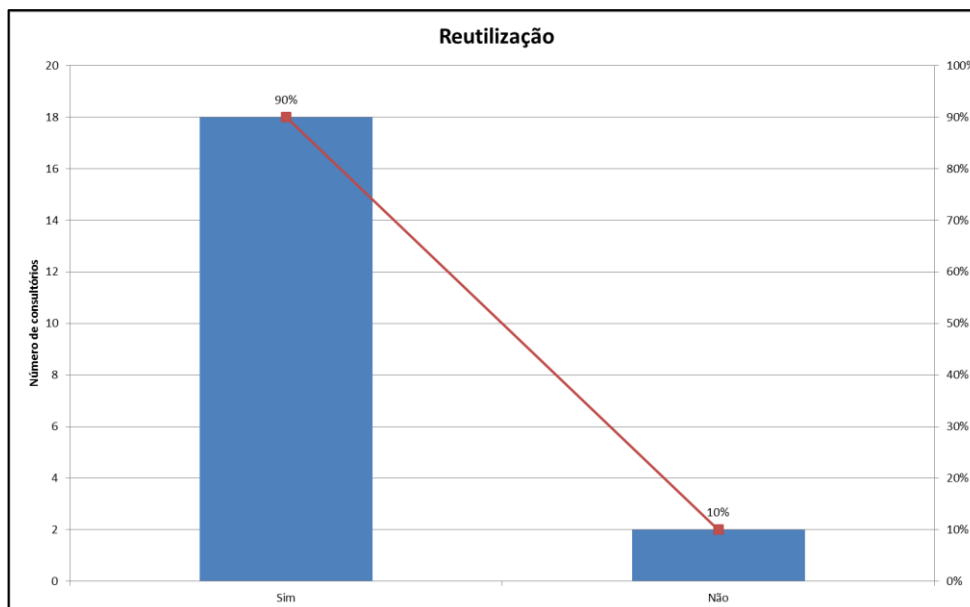


Figura 6. Reutilização das brocas.

Existe uma empresa especializada na cidade, responsável por recolher os materiais utilizados na área da saúde. 25% dos dentistas não fazem o descarte para essa empresa, rejeitando as brocas inutilizáveis em lixo comum, como mostra Fig. 7.

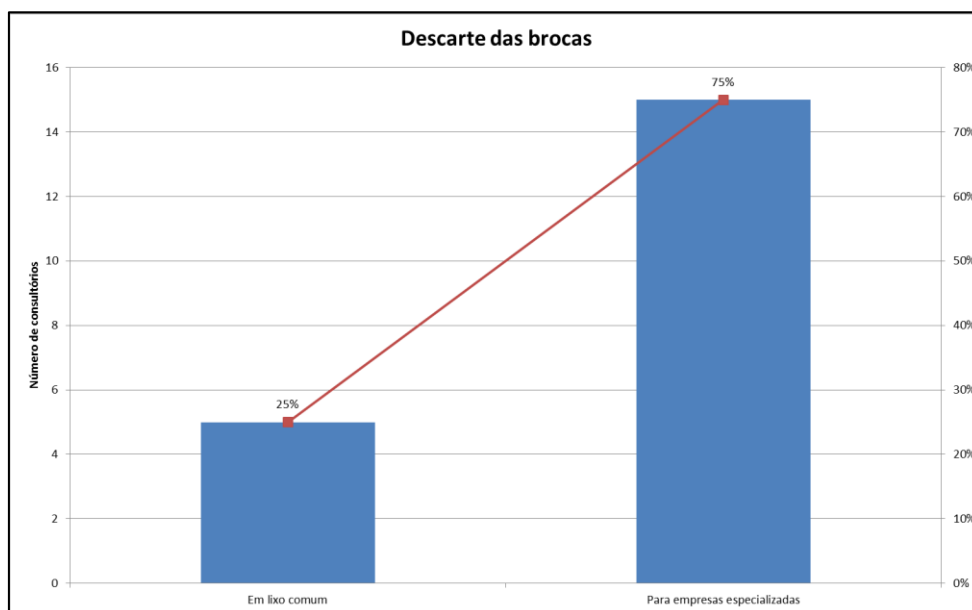


Figura 7. Onde é realizado o descarte das brocas.

O tempo de vida das brocas é alterado devido a alguns fatores como o tipo do material utilizado na fabricação da ferramenta, o tipo do dente, a força exercida pelo dentista, o desgaste em metal, falta de irrigação, a quantidade de utilizações, nos processos de esterilização e o tipo de material retirado dos dentes. Abaixo pode-se observar que 80% opinaram que a principal causa para a redução do tempo de vida, está no tipo de material utilizado na fabricação, conforme Fig. 8.

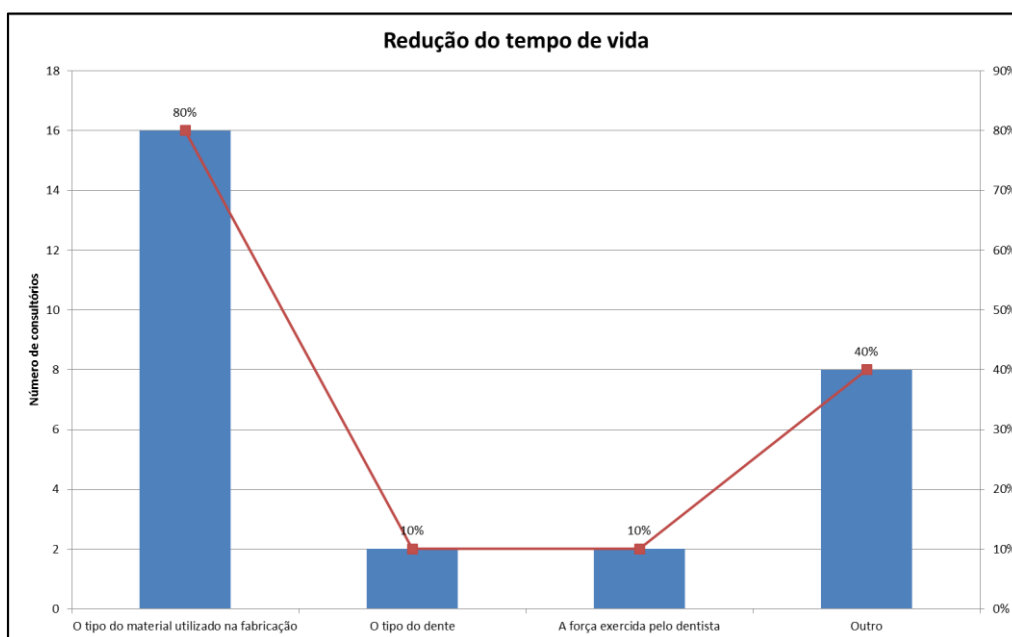


Figura 8. O que reduz o tempo de vida das brocas.

Alguns problemas são encontrados pelos profissionais da odontologia ao trabalhar com as brocas, dentre eles estão: o desgaste prematuro da ponta ativa da broca, fratura das brocas de carbide, perda de corte nos processos de esterilização e a falta de adaptação com as canetas.

A fim de tentar encontrar uma solução para esses problemas, os dentistas indicaram o que para eles seria uma saída para essas dificuldades, como por exemplo: melhorar a qualidade do diamante das brocas, desenvolver um material mais resistente, realizar um padrão único para a fabricação das brocas e comprar em empresas mais confiáveis, comprometidas com a qualidade de seus produtos.

3.2. Análise dos Revestimentos

Após analisar um experimento realizado em um consultório da cidade de Caeté, obteve-se uma resposta sobre o uso do revestimento de Balinit A (TiN) e o Balinit Hard Carbon.

Segundo Balzers (2017) o revestimento Balinit Hard Carbon apresenta as seguintes vantagens:

- Alta dureza: Elevada resistência ao desgaste, elevada resistência à abrasão;
- Elevada estabilidade térmica (500°C): Baixa refrigeração é possível usinar a seco;
- Baixo coeficiente de atrito pela baixa rugosidade do material do revestimento: Baixa tendência para adesão de material no produto;
- Camada do revestimento muito fina, com duas alternativas (0,3 – 0,5 µm ou 0,8 – 1,0 µm): Arestas de corte preservadas, também nas micro-ferramentas;
- Baixa temperatura do processo <150°C, ampla variedade de materiais pode ser usinada: Carboneto, HSS, aços tratados termicamente, ferramentas soldadas;
- Excelente adesão: Elevada estabilidade do processo.

Esses revestimentos aumentariam o preço das ferramentas consideravelmente, em média 111% para o Balinit A e 166% para o Hard Carbon. Mas em contrapartida trouxe uma melhoria de 10% na vida útil das brocas diamantadas. Considerando que a redução de brocas utilizadas por mês, decorrente do aumento da vida útil seja de também de 10%, a Tab. 3 a seguir apresenta o gasto médio mensal aproximado com as brocas odontológicas.

Tabela 3. Custo mensal das brocas com os revestimentos.

Sem revestimento		Balinit A (TiN)		Balinit Hard Carbon	
Qtd. de brocas atual	Custo (R\$)	Qtd. de brocas com redução de 10%	Custo (R\$)	Qtd. de brocas com redução de 10%	Custo (R\$)
66	879,78	59	1658,49	59	2094,50

4. CONCLUSÃO

Observou-se através das revisões bibliográficas e das pesquisas realizadas nos consultórios da cidade de Caeté/MG que as brocas odontológicas diamantadas apresentam desgaste e perda da eficiência de corte ao longo do tempo.

Algumas particularidades são responsáveis pela redução do tempo de vida útil dessas ferramentas, tais como, o material utilizado na fabricação das brocas; a força exercida pelo dentista; o tipo de material retirado do dente; a quantidade de utilizações e os processos de esterilizações.

Uma boa alternativa para melhorar o tempo de vida foi o uso de dois revestimentos, Balinit A (TiN) e Balinit Hard Carbon, que foram aplicados sobre a camada diamantada das brocas. Os revestimentos apresentam elevada resistência ao desgaste e elevada resistência à abrasão; utilizam uma camada de revestimento muito fina (0,3 – 0,5 µm), deixando os grãos de diamantes preservados.

Os revestimentos aumentaram de forma apreciável os valores das brocas, onde tinham um gasto médio de R\$13,33, passando a custar R\$28,11 e R\$35,50, os revestimentos Balinit A (TiN) e Balinit Hard Carbon, respectivamente. Mas por outro lado aumentou em 10% a vida útil das ferramentas.

Esse aumento da vida útil reduz o número médio de brocas utilizadas por mês nos consultórios. Para não terem gastos maiores do que os atuais, os consultórios teriam que reduzir em aproximadamente 62% o consumo médio mensal de brocas.

Para os consultórios a princípio não é vantajoso realizar esses revestimentos nas ferramentas, pois o custo que este acarretou nas brocas é bastante elevado em comparação com o aumento, consideravelmente pequeno, no tempo de vida útil.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos apoios do Centro Universitário UNA com a disponibilidade dos laboratórios, do professor Paulo Sérgio Martins (Centro Universitário UNA), das empresas Nipo Tec e Oerlikon Balzers, e dos profissionais odontológicos da cidade de Caeté.

6. REFERÊNCIAS

- Balzers, Oerlikon. Usinagem: Produtos e Serviços. Jundiaí – SP, 2017.
- Fernandes Neto, Alfredo; SOARES, Priscila B.F. Análise da qualidade de instrumentos rotatórios utilizados por acadêmicos de odontologia. Uberlândia – MG, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em <cidades.ibge.gov.br> Acesso em 20 de agosto de 2017.

Soares, Paulo V.; Tolentino, Andrea B. Influência do Modelo e Marca de Ponta Diamantada na Resistência Flexural. Uberlândia – MG, 2013.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

ANALYSIS OF COST AND LIFE TIME OF DENTAL DRILLS USED IN TOWN CAETÉ/MG - BRAZIL

Matheus Hernane Sena Costa, mhscosta@hotmail.com¹

Gabriel Vitor Costa Ferreira, gabrielvcostaf@hotmail.com¹

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

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. *Diamond-tipped dental drills are essential tools for all dentists. They are manufactured with an ABNT 303 stainless steel rod and covered by a diamond layer by two processes: the electrodeposition and the CVD (Chemical Vapor Deposition), presenting several types of granulometry that are used for various works, from reduction of thick layers of tooth until surface finish. The drills exhibit wear and loss in cut efficiency over time, depending on the material used to make the drills, the strength exerted by the dentist, the type of material removed from the tooth and the quantity of sterilization and disinfection processes. The focus of the study was the dental offices in town Caeté / MG, where research was conducted to collect data on the cost and life time of dental drills. To improve the life span and try to reduce the cost with the drills, it was suggested to use two coatings [Titanium Nitride (TiN) and Hard Carbon] on the diamond layer of the tools. After an analysis of an experiment carried out in a dental office in Caeté / MG, a response was obtained on the use of the coatings, which gave benefits such as: high resistance to wear and abrasion; high thermal stability, allowing machining with low cooling; not altering a granulometry of the drills, because the coating layer is very thin.*

Keywords: *Dental drills, TiN, Hard Carbon.*