

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

**Análise do grau de calibração de diferentes torquímetros  
protéticos: estudo *in vitro***

**Cláudia Sens**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Cláudia Sens

**ANÁLISE DO GRAU DE CALIBRAÇÃO DE DIFERENTES TORQUÍMETROS**  
**PROTÉTICOS: estudo *in vitro***

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso

Co-orientador: Armando Lopes Pereira Neto

Florianópolis

2011

Cláudia Sens

**ANÁLISE DO GRAU DE CALIBRAÇÃO DE DIFERENTES TORQUÍMETROS  
PROTÉTICOS: estudo *in vitro***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgião-Dentista, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia.

Florianópolis, 6 de julho de 2011.

---

Prof<sup>a</sup>., Dr<sup>a</sup>. Graziela de Luca Canto  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof., Dr. Antônio Carlos Cardoso,  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof., Dr. Diego Klee de Vasconcellos,  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof., Dr. Wilson Andriani Junior,  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais Jair e Neiva, e à minha irmã Flávia, pelo imenso amor e por me ajudarem a chegar onde estou.

## AGRADECIMENTOS

A *Deus*, a quem sempre recorri nos momentos que precisei.

Aos meus pais *Jair* e *Neiva*, pelo amor incondicional, carinho e por me proporcionarem tudo o que precisei, sempre.

À minha irmã *Flávia*, pelo amor e companheirismo e pela imensa ajuda na realização desse trabalho. És um exemplo para mim.

À minha amiga *Giana*, pela alegria e amizade no sentido mais puro da palavra.

À minha amiga *Samy*, minha dupla e companheira de vida e aprendizado. Obrigada por tornar essa jornada mais feliz.

Aos meus *amigos*, pela amizade e pelos momentos vividos juntos.

A *Gustavo Castellazzi Sella*, por ceder as fotos.

Ao professor *Antônio Carlos Cardoso*, por ser um grande mestre, por sua orientação e por confiar no meu trabalho.

Ao meu co-orientador *Armando Lopes Pereira Neto*, por me socorrer sempre que solicitei e por me ensinar quando precisei. Obrigada pela imensa dedicação e ajuda.

Aos profissionais que gentilmente cederam os torquímetros para que esse trabalho pudesse ser realizado.

O futuro tem muitos nomes. Para os fracos é o inalcançável. Para os temerosos, o desconhecido. Para os valentes é a oportunidade.

(Victor Hugo)

## RESUMO

A correta calibração de torquímetros protéticos pode evitar afrouxamento e fratura de parafusos, além de danos a estes componentes. Neste estudo foi avaliada a calibração de torquímetros protéticos utilizados por cirurgiões dentistas da Grande Florianópolis e verificada a relação com o tempo de uso. Foram analisados 26 torquímetros protéticos que foram posicionados a um mensurador de torque digital e um suporte onde foram fixados um implante hexágono externo plataforma regular, um componente UCLA e um parafuso quadrado. A estes, foram adaptados uma chave quadrada média modificada e aplicados 3 torques com cada torquímetro em cada valor disponível (10 N/cm, 20 N/cm, 30 N/cm e/ou 32 N/cm). Os torquímetros apresentaram diferença para os valores esperados no valor de 10 N/cm. Quando analisados de acordo com a marca comercial, os da marca Conexão apresentaram valores diferentes do esperado para 10 N/cm. Quando comparadas, as marcas comerciais Conexão e SIN apresentaram diferença para o valor de 10 N/cm. Ao analisar de acordo com o tempo de uso, verificou-se diferença entre os grupos na aferição de 30 N/cm. Também foi constatado que há diferença entre o grupo de torquímetros com tempo de uso entre 1 e 3 anos para o grupo acima de 3 anos de uso.

**Palavras-chave:** Torquímetros. Calibração. Prótese sobre implante.

## **ABSTRACT**

The correct calibration of torque wrenches can avoid screw loosening and fracture, damage to these components. This study evaluated the calibration of torque wrenches used by dentists of Florianópolis and verify the relation with time of use. It was analyzed 26 prosthetic torque wrenches that were placed at a digital torque measurer and a support which was fixed a regular platform implant external hexagon, a UCLA component and a square screw. To these have been adapted a modified medium square key and applied 3 torques with each torque wrench in every available value (10 N/cm, 20 N/cm, 30 N/cm and / or 32 N/cm). The torque wrenches show difference between the expected values in the value of 10 N/cm. When analyzed according to the trademark, the torque wrenches of Conexão had different values than expected for 10 N/cm. In comparison, trademarks Conexão and SIN show difference between the value of 10 N/cm. When analyzing according to the time of use, there was a difference between groups in the assessment of 30 N/cm. It was also noted that there are differences between the group of torque wrenches with time of use between 1 and 3 years for the group above 3 years of use.

**Keywords:** Torque Wrenches. Calibration. Implant supported prosthesis.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mensurador de torque digital.....	21
Figura 2: Torquímetro posicionado ao mensurador de torque digital.....	21
Figura 3: Aplicação de torque.....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição da amostra selecionada.....	23
Tabela 2: Avaliação dos resultados independente da marca comercial.....	23
Tabela 3: Avaliação dos resultados conforme a marca comercial.....	24
Tabela 4: Comparação entre as marcas comerciais Conexão e SIN.....	25
Tabela 5: Avaliação dos resultados conforme o tempo de uso do torquímetro.....	25
Tabela 6: Comparação entre grupos conforme o tempo de uso para o torque de 30 N/cm.....	26

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparação dos resultados entre os grupos para o torque de 30 N/cm conforme o tempo de uso.....	27
--	----

## SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
2. INTRODUÇÃO .....	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSSÃO .....	27
6. CONCLUSÃO .....	30
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....	30

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A perda de elementos dentais ainda é um problema comum de saúde bucal (TAVAREZ, 2003). A extração desses elementos como uma solução para a cárie dental, a perda destes por doença periodontal e o trauma, podem ser considerados a etiologia desse problema (GUIMARÃES; MARCOS, 1995) (JOVINO-SILVEIRA; CALDAS JR; SOUZA; GUSMÃO, 2005) (EUGÊNIO; SILVA, 1998) (CABRAL; CALDAS JR.; CABRAL, 2005).

A extração dentária para a população de baixo nível é uma solução muito comum para dentes comprometidos por cárie, já que é prática e econômica (PINTO, 1997). Isso significa que o fator social está comumente relacionado a essas perdas (BAILIT; BRAUN; MARYNIUK, 1987). Em um estudo, após serem analisados 414 pacientes, conclui-se que o número de dentes perdidos aumenta com a idade, sendo 2,5 vezes maior na classe social de baixa renda do que na de alta (GUIMARÃES; MARCOS, 1995).

No Brasil, a perda de dentes é elevada (PINTO, 1999), e, em 2003, o SB Brasil verificou que o CPO-D da população brasileira aumenta de acordo com a faixa etária. Desse CPO-D, o P, que significa dentes perdidos, também aumenta (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Ou seja, há uma alta perda dentária na população mais velha. Isso pode dar-se pelo fato de que apenas em 1974 a fluoretação das águas de abastecimento público passou a ser obrigatória no Brasil, podendo ser essa uma das razões de maior índice de cárie e dentes perdidos, já que esse flúor das águas age na prevenção da cárie dentária (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Em um estudo longitudinal, analisando 10.523 pacientes, foi verificado que as causas encontradas para o edentulismo de alguns pacientes foram renda e grau de instrução baixos, saúde oral pobre, auto-percepção da saúde geral e oral pobres, ausência de visita regular ao dentista e a perda precoce de dentes (EKLUND; BURT, 1994).

Em uma pesquisa com pacientes usuários próteses e próteses sobre implante procurou-se entender os aspectos psicológicos da perda dentária. Os resultados mostraram que os dentes tem importância para a identidade e integridade dos indivíduos e, além disso, mostrou-se que os pacientes que buscam atendimento odontológico para substituição dos elementos dentais perdidos querem também a reconstituição da sua imagem pessoal e social (WOLF, 1998).

Portanto, vê-se que a importância dos dentes para o indivíduo está nas funções que eles têm, pois além das biológicas, que inclui mastigação e deglutição, tem também a função

social, incluindo aí a estética, comunicação, visto que os dentes ajudam na fonação. Sobre a função social dos dentes, há uma relação com a qualidade de vida dos indivíduos (VARGAS; PAIXÃO, 2005).

A osseointegração é definida como uma “conexão firme, direta e durável entre osso vital e implantes fixos de titânio parafusados de revestimento e geometria definidos” (ADELL; LEKHOLM; ROCKLER; BRANEMARK, 1981). Alguns fatores influenciam na obtenção e manutenção da osseointegração, dentre eles estão: técnica cirúrgica delicada para a instalação, distribuição apropriada dos esforços quando em função e um tempo de cicatrização longo (ADELL; LEKHOLM; ROCKLER; BRANEMARK, 1981). Esses implantes osseointegrados já estão consagrados na literatura para o tratamento de pacientes edêntulos (BRANEMARK; ZARB; TOMAS, 1985).

No momento da instalação do implante osseointegrado, bem como durante a fase protética são necessários aplicações de forças específicas em cada tipo de parafuso. Esta força é conhecida como torque que pode ser de inserção (durante o procedimento cirúrgico de instalação do implante) ou de fixação (no caso de componentes e parafusos utilizados na fase protética (TAVAREZ; XIBLE; BONACHELA; ARAÚJO, 2003).

Para manter a estabilidade da prótese sobre o implante, é necessário que se dê um apertamento adequado ao parafuso, levando-o à máxima tensão (TAVAREZ; XIBLE; BONACHELA; ARAÚJO, 2003). A força compressiva de aperto entre as partes é chamada de pré carga (NAKAMURA; CONTIN; PICHLER, 2006), que vem a ser importante na instalação de próteses sobre implantes, visto que protege o parafuso de fixação do afrouxamento e é ela que mantém o implante e suas conexões em contato íntimo, sendo assim, o torque inadequado pode levar ao afrouxamento de parafusos.

Para a aplicação e verificação de torque são utilizados torquímetros, que podem ser de diversos tipos. Com eles, é possível aplicar e controlar o torque correto a ser dado para a fixação de determinados elementos (implantes, intermediários protéticos e prótese sobre implante), além de aumentar a segurança e a qualidade do trabalho. Torque, também chamado de momento de força, é a força aplicada a um corpo, a uma distância perpendicular a um eixo deste, produzindo uma rotação em torno desse eixo. Este é medido em newton-metro (SI), e seu símbolo é  $T$  (INMETRO, 2005).

A medição do torque é de grande importância, uma vez que essa deve ser exercida com exatidão, pois quando aplicado em maior ou menor grau pode trazer prejuízos. Algumas normas, como a NBR 12240:2000- Materiais metálicos- Calibração e classificação de instrumentos de medição de torque, que diz como é a técnica de calibração, o cálculo dos

resultados, a classificação do torquímetro e as informações que devem ser colocadas no certificado, e a ISO 6789:2003- Ferramentas para roscas e parafusos- Torquímetro- Exigências e métodos de teste para teste de conformidade de projeto, qualidade e procedimento de calibração que menciona as exigências e apresenta os métodos de teste de torquímetro, devendo ser respeitadas quando são realizadas as calibrações dos torquímetro (DANTAS, 2007) (FREITAS, 2006).

Alguns fatores podem alterar o torque, todavia, há poucos laboratórios que fazem a calibração destes, apesar da diversidade de calibradores existentes no mercado (DANTAS, 2007). Por esses motivos, é possível que haja muitos torquímetro com a calibração incorreta sendo utilizados.

Os torquímetro devem ser armazenados de maneira adequada, longe de umidade e outros instrumentais e deve haver cuidado em relação às quedas, e caso ocorra, deve-se avaliar se houve algum dano ou soltura de alguma peça. Outro cuidado que se deve ter em relação aos torquímetro é a limpeza que deve ser realizada apenas externamente, por sua vez, a limpeza interna é feita durante a calibração. Ademais, não se devem utilizar óleos, pois estes podem modificar o torque a ser aplicado.

Um estudo com um torquímetro manual de 20 N/cm avaliou o desempenho deste após o uso e na presença de umidade, com saliva artificial. Os torques dos torquímetro foram verificados antes do uso. Após essa aferição, 9 torquímetro sofreram ciclagem a seco e outros 9 passaram por ciclagem com saliva artificial. Em seguida foi feita uma nova aferição dos torques de cada torquímetro. Os resultados mostraram que já antes do uso todos os torquímetro testados não forneceram o torque de 20 N/cm, ficando abaixo desse valor. Os torquímetro que passaram pela ciclagem a seco obtiveram uma média de torque de 16,82 N/cm Já os torquímetro que sofreram a ciclagem na presença de saliva artificial foram capazes de passar por mais ciclos e tiveram média de 15,65 N/cm (DUARTE, 2001).

Em relação à calibração, as empresas com certificado ISO têm seus intervalos ideais, mas é importante que sejam realizadas também a cada 6 meses, após quedas ou choques violentos, em seguida sobrecarga, posteriormente reparos e quando houver dúvida em relação ao resultado obtido (GEDORE, 2010).

Em pesquisa realizada com 86 pacientes, com 209 implantes para tratamentos de casos totais, parciais ou individuais, entre 1996 e 1997, algumas das principais falhas encontradas foram o afrouxamento e fratura dos parafusos e, em análise feita, constatou-se que um adequado domínio da técnica poderia diminuir essas complicações (MENDONÇA, 2001). O apertamento inadequado pode levar ao insucesso do tratamento, pois pode causar

afrouxamento da prótese, lesões ósseas (BECK; SILVA; MENEGHETTI; GUERRA, 2006), já que há uma íntima relação entre o osso e a superfície do implante ou ainda fratura do parafuso (HANSEN, 2009).

O afrouxamento de parafusos é uma falha bem comum nos tratamentos de próteses sobre implantes e para diminuir essa intercorrência é relevante que seja dado o torque adequado durante o apertamento do parafuso. Os parafusos afrouxam quando as forças que tentam separar os componentes são maiores do que àquelas que os mantêm juntos. Portanto, há dois fatores primários que mantêm os parafusos apertados: maximização da força de aperto ou minimização da força de separação (McGLUMPHY; MENDEL; HOLLOWAY, 1998). O afrouxamento inicia com um pequeno deslocamento, imperceptível clinicamente. Ao final, através de uma vibração, o parafuso gira no sentido inverso ao do torque aplicado, o que faz aumentar ainda mais esse afrouxamento. Se for dada uma tensão abaixo da recomendada ao parafuso, a estabilidade da junta fica comprometida e o parafuso pode afrouxar (HANSEN, 2009) (HACK, et al., 1995).

Pouco torque pode causar separação dos componentes protéticos, fadiga do parafuso, falhas e afrouxamentos. Já torques excessivos podem causar falhas e desgastes das roscas (BURGUETE; JOHNS; KING, 1994). Esse torque depende do tipo de pilar, o diâmetro do parafuso e o sistema que está sendo utilizado. Um estudo mostra que o torque inicial para a fixação das próteses sobre implantes influencia na qualidade da adaptação dos componentes protéticos aos implantes, pois foi mostrado que um baixo torque inicial (16 N/cm) provoca grande desajuste na interface implante-pilar protético se comparado às amostras que receberam torques iniciais maiores (32 N/cm e 48 N/cm) (GRATTON; AQUILINO; STANFORD, 2001).

Outro estudo feito com parafusos de titânio usados na fixação do pilar intermediário em implantes osseointegráveis que foram apertados com torque de 20 a 35 N/cm mostrou que o torque utilizado para soltar esses parafusos foi menor do que o usado para apertá-los (ELIAS; FIGUEIRA, 2003). Alguns autores observaram que o torque necessário para a remoção de um parafuso era menor do que aquele usado na sua instalação (SIAMOS; WINKLER; BOBERICK, 2002).

A obtenção do torque de maneira manual pode ter influência de vários fatores, como por exemplo, a diferença de força aplicada por cirurgiões dentistas homens e mulheres, sendo maior a aplicada por homens, e o tipo de chave utilizado, sendo maior com chaves longas, como é mostrado em um estudo realizado com 106 homens e 106 mulheres, que deveriam



fixar parafusos no corpo de prova ora com chave curta ora com chave longa, e de maneira mecânica, que tem maior previsibilidade (PINELLI, et al., 2009).

Porém, a literatura mostra que esses dispositivos podem ter uma variação importante entre o torque que produzem e o que estão programados para produzir.

Um trabalho realizado *in vitro*, avaliou a quantidade de torque gerada pelos torquímetros: Nobelpharma de 20 e 32 N/cm (Nobel Biocare / Sweden), Torque Driver 3I de 20 e 32 N/cm (Implant Innovations / USA), Torque-Lock em 20 e 30 N/cm (Intra-Lock / USA) e Dyna de 20 e 30 N/cm (Dyna Torq /USA), em dez parafusos UCLA titânio (3I). Foi realizada a medição da quantidade de torque necessária para o afrouxamento do parafuso após o torque com cada torquímetro, utilizando-se um medidor analógico de torque. Comparando esses diferentes torquímetros constatou que dois desses torquímetros (Nobelpharma e 3i) geravam o torque para o qual estavam programados, e dois (Torque-Lock e Dyna) não (TAVAREZ, XIBLE, BONACHELA, ARAÚJO, 2003).

Como solução para o afrouxamento dos parafusos, usualmente são feitos apertos ou a substituição destes, porém, às vezes é preciso que seja feito um reparo maior, como a substituição do implante, pois este pode fraturar devido ao afrouxamento do parafuso. (SAKAGUCHI; BORGERSEN, 1995) (HANSEN, 2009).

Fraturas do *abutment* protético em implantes, assim como a fratura de parafusos ou até mesmo do próprio implante podem ocorrer como conseqüências do afrouxamento prévio desse parafuso (HANSEN, 2009).

Parafusos de pilares protéticos frouxos podem ainda causar inflamações, hiperplasias e fístulas (HANSEN, 2009).

Em um estudo que acompanhou pacientes de próteses parciais fixas implanto suportadas por um ano após a instalação. Foi observado que 98,6% dos casos obtiveram sucesso, e o restante, insucesso. Desses, 49% foram devido ao afrouxamento do parafuso de ouro de fixação de próteses em maxila, e 20,8%, em mandíbula (JEMT; LINDÉN; LEKHOLM, 1992).

Em outro estudo, foi avaliado o desempenho de torquímetros submetidos à ciclagem mecânica. Os 15 torquímetros foram aferidos antes do uso e depois, submetidos à ciclagem de 10000 ciclos. A cada 1000 ciclos, era feita uma nova aferição dos torquímetros com 10, 20 e 30 N/cm. Observou-se que nos primeiros 500 ciclos não houve diferença significativa entre os valores obtidos pelos torquímetros e àqueles que deveriam ser obtidos. Uma perda significativa de calibração pôde ser vista após os 1.500 ciclos, restabelecendo a calibração aos 10.000 ciclos (MUREB, MIRANDA; EDUARDO, TEIXEIRA, 2007).

O objetivo do presente estudo é analisar o grau de calibração de torquímetros utilizados em consultórios particulares da grande Florianópolis e correlacionar esses dados com tempo de utilização que estes possuem.

## 2. INTRODUÇÃO

A perda de dentes ainda é um problema de saúde bucal comum. A cárie dental, a doença periodontal e ainda o trauma, são considerados as principais causas desse problema (TAVAREZ, 2003)

Com o advento das próteses sobre implantes como alternativa terapêutica na reabilitação de pacientes desdentados (parciais ou totais) o conhecimento por parte dos clínicos sobre alguns conceitos da Engenharia Mecânica se fez necessário para que a utilização dos instrumentais se dê da maneira correta.

Dentre eles destaca-se o conceito de torque, que é a força aplicada a um corpo, a uma distância perpendicular a um eixo dele e que produz uma rotação ao redor desse eixo (INMETRO, 2005). Para aplicação de torque são utilizados instrumentos denominados torquímetros.

Na odontologia os torquímetros são utilizados não só na a instalação de componentes protéticos e próteses sobre implantes, como também dos próprios implantes. Há diversos tipos, porém, nessa área são utilizados os de indicação tipo vareta, de estalo e de quebra. A instalação de próteses sobre implantes pode ainda ser feita de maneira manual, através de chaves digitais, contudo, a literatura mostra que há diversos fatores que influenciam a força dada, como por exemplo, o comprimento da chave, sendo maior a força que é feita pela chave longa, e o sexo de quem está aplicando, sendo maior àquela aplicada pelos homens.

Alguns torquímetros pesquisados na literatura apresentam uma discrepância entre o torque que deveriam aplicar e aquele que é aplicado. Um torque inadequado pode trazer consequências como hexágonos/fendas espanadas, afrouxamento de parafusos, lesões ósseas e fraturas do parafuso, como pode ser observado em alguns estudos (BECK; SILVA; MENEGHETTI; GUERRA, 2006) (BURGUETE; JOHNS; KING, 1994).

Em um estudo onde foram analisados os torques gerados por clínicos usando dispositivos manuais e eletrônicos, observou-se uma variação significativa entre os dados e que há uma variação grande na capacidade dos clínicos em perceberem as forças aplicadas. É

ainda ressaltada a importância da correta calibração dos dispositivos de torque. (GOHEEN; VERMILYEA; VOSSOUGH, 1994)

Uma série de fatores, como o modo de armazenamento e limpeza, assim como quedas e outros motivos podem alterar o torque dos torquímetros. Estes aparelhos devem ser calibrados, de acordo com algumas normas, entretanto, no mercado, há poucos laboratórios que realizam a calibração desses instrumentos. Isso pode sugerir que há vários torquímetros descalibrados sendo utilizados

Com este trabalho, objetivou-se analisar a precisão dos torquímetros utilizados nos consultórios da cidade de Florianópolis, além de verificar se o tempo de uso do torquímetro influencia no grau de precisão de sua calibração.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia foi baseada no trabalho de SELLA, 2009, com modificações.

Foram avaliados torquímetros gentilmente cedidos por profissionais especialistas que trabalham com próteses sobre implantes da região da grande Florianópolis. Tais torquímetros foram divididos de acordo com tempo de utilização (dado obtido com o profissional) em 3 grupos: até 1 ano (9 torquímetros), entre 1 e 3 anos (8 torquímetros) e acima de 3 anos (9 torquímetros). Os mesmos torquímetros também foram divididos por marca comercial/tipo para ser verificado se há relação com o torque obtido.

Para aferir o torque, os torquímetros foram posicionados em um mensurador de torque digital (Mecmesin, Slinfold, Inglaterra) e um suporte onde foram fixados um implante hexágono externo plataforma regular, um componente UCLA e um parafuso quadrado para este componente (Conexão, São Paulo, Brasil). A estes, foram adaptados uma chave quadrada média modificada e aplicados 3 torques com cada torquímetro coletado em cada valor disponível (10 N/cm, 20 N/cm, 30 N/cm e/ou 32 N/cm).



Figura 1: Mensurador de torque digital (SELLA, 2009)



Figura 2: Torquímetro posicionado ao mensurador de torque digital (SELLA, 2009)



Figura 3: Aplicação de torque (SELLA, 2009)

De cada torquímetro analisado, foram obtidos os seguintes dados:

<b>Marca</b>
<b>Tempo de uso</b>
<b>Valores dos torques obtidos no aparelho</b>

A análise estatística foi realizada por meio dos testes T, ANOVA e Tukey.

#### 4. RESULTADOS

Foram aferidos 26 torquímetros protéticos que foram medidos em 10, 20 e 30 N/cm: 15 da marca Conexão (tipo vareta), 5 da marca SIN (tipo de quebra), 2 da marca Dynatorq (tipo vareta), 2 da marca Nobel (tipo vareta), 1 da marca Neodent (tipo vareta) e 1 da marca Derig (tipo vareta).

Desses torquímetros, 13 da marca Conexão e os das marcas SIN e Derig apresentavam 3 torques possíveis (10 N/cm, 20 N/cm, 30 N/cm). O torquímetro da marca Neodent também apresentava 3 torques possíveis, porém, ao invés de 30 N/cm, 32 N/cm. Havia 2 torquímetros da Nobel e 2 da Conexão de 20 N/cm e outro de 30 N/cm. Os torquímetros da

Dynatorq eram de 10 N/cm e 20 N/cm. Foram descartadas 3 amostras: 2 torquímetros da Conexão apresentaram valores muito abaixo do esperado indicando que os dispositivos podiam estar danificados e 1 torquímetro da Neodent foi descartado no teste de 30 N/cm pois seu marcador diferia dos demais (32 N/cm).

Cada torquímetro foi submetido a 3 testes consecutivos para mensurar o torque. Foi realizada a média aritmética por amostra dos valores fornecidos pelo aparelho. As médias obtidas foram comparadas, independente da marca comercial, com o valor esperado conforme a marcação dos torquímetros. Os mesmos valores foram comparados conforme a marca comercial com o valor esperado e, por fim, as marcas comerciais Conexão e SIN foram comparadas.

Marca Comercial	N
Conexão	13
SIN	5
Dynatorq	2
Nobel Biocare	2
Neodent	1
Derig	1

Tabela 1: Descrição da amostra selecionada.

Parâmetros	Valores
10 N/cm	
N (Média ± DP [mín-máx])	21 (11,75 ± 1,87 [8,43-16,50])
Valor de P	0,0004
20 N/cm	
N (Média ± DP [mín-máx])	22 (20,73 ± 1,76 [18,00-23,67])
Valor de P	0,0661
30 N/cm	
N (Média ± DP [mín-máx])	20 (29,90 ± 2,29 [25,90-33,77])
Valor de P	0,8471

Tabela 2: Avaliação dos resultados independente da marca comercial. Há uma maior alteração no torque obtido para os parâmetros de 10 N/cm.

A média para os parâmetros de 10 N/cm foi de 11,75 N/cm, com valor de p de 0,0004. Para os parâmetros de 20 N/cm a média obtida foi de 20,73 com um valor de p de 0,0661. Já

para os parâmetros de 30 N/cm, a média foi de 29,90 N/cm e valor de p de 0,8471. Apenas para os valores de 10 N/cm ( $p < 0,05$ ) os torquímetros apresentaram diferença estatística significativa para o esperado. Para essa análise foi utilizado o teste T.

Parâmetros	Conexão	SIN	Dynator q	Nobel	Derig	Neodent
10 N/cm						
N (Média ± DP [mín-máx])	13 (12,25 ± 1,53 [10,37-16,50])	5 (10,31 ± 1,43 [8,77-11,90])	1 (8,43)	-	1 (14,47)	1 (13,10)
Valor de P	0,0002	0,6503				
20 N/cm						
N (Média ± DP [mín-máx])	13 (20,89 ± 1,78 [18,20-23,67])	5 (19,40 ± 1,42 [18,00-21,33])	1 (20,67)	1 (23,23)	1 (20,90)	1 (22,67)
Valor de P	0,0963	0,4000				
30 N/cm						
N (Média ± DP [mín-máx])	13 (29,80 ± 1,94 [26,43-32,20])	5 (31,31 ± 2,50 [27,57-33,77])	-	1 (28,07)	1 (25,90)	-
Valor de P	0,7228	0,3060				

Tabela 3: Avaliação dos resultados conforme a marca comercial. O torquímetro da marca Derig apresentou maior alteração para 10 N/cm e 30N/cm e o da marca Nobel Biocare para 20 N/cm.

A média para os torquímetros da marca Conexão, para os parâmetros de 10 N/cm, 20 N/cm e 30 N/cm foram respectivamente 12,25; 20,89 e 29,80. Para os torquímetros da marca SIN, as médias obtidas foram 10,31; 19,40 e 31,31, respectivamente. O torquímetro da marca Derig obteve a média de 14,47; 20,90 e 25,90 para os parâmetros de 10 N/cm, 20 N/cm e 30 N/cm, respectivamente. O torquímetro da Neodent apresentou a média de 13,10 para o parâmetro de 10 N/cm e de 22,67 para o parâmetro de 20 N/cm. O torquímetro de 10 N/cm da Dynatorq apresentou uma média de 8,43. Já o de 20 N/cm da mesma marca apresentou uma média de 20,67. Os torquímetros de 20 N/cm e 30 N/cm da Nobel Biocare tiveram uma média de 23,23 e 28,07, respectivamente.

Utilizando o teste T, observou-se que os valores estatísticos mostraram diferença significativa para os valores esperados apenas para a marca Conexão 10 N/cm ( $p < 0,05$ ). Não foi possível avaliar as marcas Dynatorq, Nobel Biocare, Derig e Neodent pelas mesmas possuírem apenas 1 amostra testada.

Parâmetros	Conexão x SIN
10 N/cm	
Valor de P	0,0268
20 N/cm	
Valor de P	0,1146
30 N/cm	
Valor de P	0,1896

Tabela 4: Comparação entre as marcas comerciais Conexão e SIN. O parâmetro de 10 N/cm foi o que apresentou maior diferença (valor de  $p=0,0268$ ).

Realizando-se uma comparação, através do teste T, entre os torquímetros das marcas comerciais Conexão e SIN, para parâmetros de 10 N/cm, foi obtido um p de 0,0268. Para os parâmetros de 20 N/cm o p foi de 0,1146 e para 30 N/cm, de 0,1896.

Só houve diferença estatisticamente significativa para o valor de 10 N/cm ( $p<0,05$ ). Não foi possível aplicar teste estatística para comparação entre as demais marcas devido as mesmas possuírem apenas 1 amostra testada.

Para investigar a influência do tempo de uso em relação ao torque obtido pelos torquímetros, estes foram divididos em 3 grupos: torquímetros com até 1 ano de uso, torquímetros entre 1 e 3 anos de uso e torquímetros com mais de 3 anos de uso.

Parâmetros	$\leq 1$ ano	$1 < x \leq 3$ anos	$> 3$ anos	Valor de P
10 N/cm				
N (Média $\pm$ DP [mín-máx])	9 (11,52 $\pm$ 1,52 [8,77-14,47])	7 (11,65 $\pm$ 1,84 [8,43-13,60])	5 (12,32 $\pm$ 2,70 [9,00-16,50])	0,7512
20 N/cm				0,0973
N (Média $\pm$ DP [mín-máx])	9 (20,19 $\pm$ 1,25 [18,00-21,97])	7 (21,90 $\pm$ 0,94 [20,67-23,13])	6 (20,17 $\pm$ 2,58 [18,07-23,67])	0,0143
30 N/cm				
N (Média $\pm$ DP [mín-máx])	9 (30,08 $\pm$ 2,20 [25,90-32,80])	5 (31,81 $\pm$ 1,17 [30,70-33,77])	6 (28,04 $\pm$ 1,80 [26,43-31,50])	



Tabela 5: Avaliação dos resultados conforme o tempo de uso do torquímetro. Os torquímetros com mais de 3 anos de uso apresentaram maior alteração para 10 N/cm e 30 N/cm, e os torquímetros com tempo de uso entre 1 e 3 anos para 20 N/cm.

Os torquímetros com menos de 1 ano de uso obtiveram uma média de 11,52 para o parâmetro de 10 N/cm; 20,19 para 20 N/cm e 30,08 para 30 N/cm. Os torquímetros que tinham entre 1 e 3 anos de uso tiveram uma média de 11,65; 21,90 e 31,81 para os parâmetros de 10 N/cm, 20 N/cm, e 30 N/cm, respectivamente. Para os torquímetros com mais de 3 anos de uso, as médias obtidas para os parâmetros de 10 N/cm, 20 N/cm e 30 N/cm foram de 12,32; 20,17 e 28,04, respectivamente.

Utilizando-se o teste ANOVA, observou-se diferença significativa entre os grupos apenas para os valores de 30 N/cm ( $p < 0,05$ ).

Parâmetros	$\leq 1$ ano vs $1 < x \leq 3$ anos	$\leq 1$ ano vs $> 3$ anos	$1 < x \leq 3$ anos vs $> 3$ anos
30 N/cm			
Valor de P	0,2546	0,1312	0,0112

Tabela 6: Comparação entre grupos conforme o tempo de uso para o torque de 30 N/cm. Houve maior diferença na comparação dos grupos com mais de 3 anos de uso e entre 1 e 3 anos de uso (valor de  $p = 0,0112$ ).

Comparando-se o grupo de torquímetros com menos de 1 ano de uso com o grupo com tempo de uso entre 1 e 3 anos, obteve-se um p de 0,2546. A comparação entre esse mesmo grupo com os torquímetros com mais de 3 anos de uso, o p foi de 0,1312. O p obtido da comparação entre os grupos com tempo de uso entre 1 e 3 anos e o grupo com mais de 3 anos de uso foi de 0,0112.

O teste de Tukey mostrou que existe diferença estatística apenas entre o grupo de torquímetros com tempo de uso entre 1 e 3 anos para o grupo acima de 3 anos de uso ( $p < 0,05$ ).

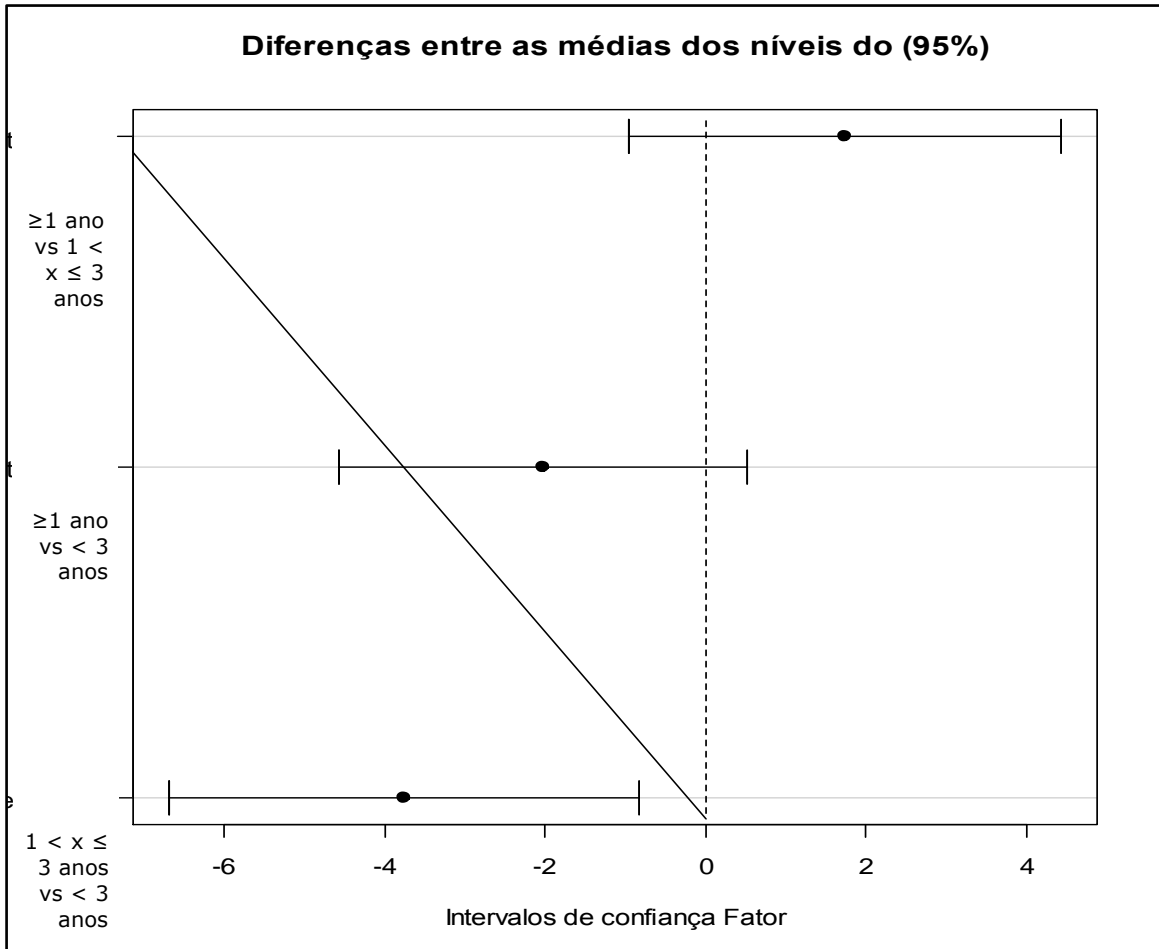


Gráfico 1: Comparação dos resultados entre os grupos para o torque de 30 N/cm conforme o tempo de uso. Houve significância estatística na comparação entre os grupos com mais de 3 anos de uso e entre 1 e 3 anos de uso (valor de  $p=0,0112$ ).

## 5. DISCUSSÃO

Os torquímetros são utilizados na Odontologia para instalação de implantes, componentes protéticos e próteses sobre implantes. A correta calibração destes aparelhos é de grande relevância, pois o torque, quando aplicado em maior ou menor grau do que o recomendado pode trazer conseqüências como hexágonos com perda de rosca, afrouxamento ou fratura de parafusos e ainda, lesões ósseas (BURGUETE; JOHNS; KING, 1994).

Neste trabalho foi aferida a calibração de um grupo de 26 torquímetros protéticos de profissionais da região da Grande Florianópolis, com o objetivo de ter uma amostra condizente com o que é encontrado nos consultórios odontológicos. Através de um aparelho

de medição de torque foi verificada a relação da calibração com o tempo de uso do torquímetro. Foram testados os torques de 10 N/cm, 20 N/cm e 30 N/cm, pois são os torques necessários para apertar os parafusos disponíveis no mercado.

Ao avaliar a média dos valores para o parâmetro de 10 N/cm, observou-se que ficou acima do esperado (Tabela 2). Nenhuma das amostras obteve o torque esperado. Para o parâmetro de 20 N/cm, a média obtida foi também acima do esperado, e para o de 30 N/cm, bem próximo do esperado, porém, sem significância estatística (Tabela 2). Nos 2 parâmetros, em apenas 1 amostra, em 1 leitura, houve o torque esperado. Cabe ressaltar que apesar de não haver significância estatística para os parâmetros de 20 e 30 N/cm, os desvios padrões das amostras sugerem uma tendência à significância (Tabela 2).

No trabalho de DUARTE, 2001, foram avaliados 18 torquímetros novos e após ciclagem a seco e úmida. A média de valores para 20 N/cm, nas 3 avaliações, também ficou diferente do esperado, ficando abaixo nas 3 situações. Esse mesmo estudo observou que, após a ciclagem, 6 dos torquímetros apresentaram corrosão e em 1 deles, além da corrosão, havia também deformação.

A fim de comparar marcas comerciais e conseqüentemente o tipo de torquímetro (vareta e de quebra), apenas a marca Conexão, para 30 N/cm, e a marca SIN, para 20 N/cm, em 1 leitura, obtiveram o torque esperado.

Os torquímetros da marca Conexão, obtiveram a média de torque acima do esperado para 10 e 20 N/cm, e abaixo para 30 N/cm. A diferença só foi estatisticamente significativa para 10 N/cm. Porém, os desvios padrão mostram uma tendência à significância. Os torquímetros da marca SIN, alcançaram a média de torque acima do esperado para 10 e 30 N/cm, e abaixo para 20N/cm. Essas diferenças, contudo, não foram significantes estatisticamente. Essa diferença também tem tendência à significância de acordo com os desvios padrão (Tabela 3).

As marcas Dynatorq, Nobel Biocare, Derig e Neodent não foram incluídas na análise estatística por possuírem apenas 1 amostra, no entanto as médias dos torques foram acima do esperado para Derig e Neodent em 10 N/cm e Dynatorq, Nobel Biocare, Derig e Neodent em 20 N/cm. Foram abaixo do esperado para Dynatorq em 10 N/cm e Nobel Biocare e Derig em 30 N/cm (Tabela 3). Essas médias acima do esperado podem causar fratura e alterações nos parafusos, além de lesões ósseas. Já quando abaixo do esperado, podem causar afrouxamento de parafusos, como visto na literatura. Os torquímetros avaliados por DUARTE, 2001, eram da marca Dynatorq. Como já mencionado, a média para 20 N/cm, foi abaixo do esperado,

diferente do encontrado agora. Porém, DELLINGES E CURTIS, 1996, também analisando torquímetros da marca Dynatorq, obtiveram uma média de torque acima do esperado.

A comparação entre as marcas comerciais Conexão e SIN, apenas mostrou diferença estatística para o parâmetro de 10 N/cm (Tabela 4).

A fim de analisar a influência do tempo no grau de calibração de torquímetros, estes foram separados em 3 grupos, de acordo com o tempo de uso (menos de 1 ano, entre 1 e 3 anos e acima de 3 anos). As médias de torque desses grupos foram maiores do que o esperado, exceto para o grupo com mais de 3 anos de uso, para o parâmetro de 30 N/cm, que teve um média abaixo do esperado. A maior média obtida para o parâmetro de 10 N/cm foi o grupo com mais de 3 anos de uso. Já para 20 e 30 N/cm, o grupo entre 1 e 3 anos de uso teve a maior média.

As maiores diferenças observadas entre a leitura nominal e a obtida na análise foi para o grupo com mais de 3 anos de uso, para 10 e 30 N/cm, e para o grupo com entre 1 e 3 anos de uso, para 20 N/cm. Já as menores diferenças foram observadas no grupo com menos de 1 ano de uso, para 10 e 30 N/cm e para o grupo com mais de 3 anos de uso para 20 N/cm.

As diferenças entre os grupos só foram estatisticamente significantes para a aferição de 30 N/cm (Tabela 5). A literatura é falha em trabalhos que analisam a influência do tempo de uso com o grau de calibração dos torquímetros. No trabalho de DUARTE, 2001, foi analisado que após a ciclagem os torquímetros apresentavam uma menor média de torque, tanto na ciclagem a seco, como na ciclagem úmida, sendo a menor média observada após esta última.

Quando comparados entre si, os grupos apresentaram diferença estatística significativa apenas na comparação entre 1 e 3 anos e acima de 3 anos de uso (Tabela 6).

O esperado para o estudo seria que os torquímetros com maior tempo de uso tivessem uma maior diferença entre a média obtida e o valor nominal do torque. Isso pode não ter sido observado devido ao tamanho reduzido da amostra e pelas diferentes forças aplicadas aos torquímetros pelo pesquisador durante o experimento. Para uma melhor análise dos torquímetros protéticos, o ideal seria um estudo com uma amostra maior, com um grupo maior de torquímetros separados por marcas comerciais e por tempo de uso.

Para evitar o afrouxamento de parafusos, além da correta calibração dos torquímetros protéticos, pode-se aumentar o tempo de aplicação do torque, aumentando assim o tempo para o destorque, como observado no estudo de SELLA, 2009.

## 6. CONCLUSÃO

A partir da metodologia utilizada e dos dados obtidos na pesquisa, é possível concluir que:

- quando analisados de acordo com a marca comercial, os torquímetros da marca Conexão apresentaram valores maiores do que o esperado para 10 N/cm.
- as marcas comerciais Conexão e SIN, quando comparadas tiveram diferença para 10 N/cm, tendo a marca SIN a melhor média.
- o tempo não influenciou no grau de calibração para valores de 10 e 20 N/cm.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADELL, R.; LEKHOLM, U.; ROCKLER, BRANEMARK, PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981 Dec;10(6):387-416. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6809663>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

BAILIT, H. L.; BRAUN, R.; MARYNIUK, G. A. **Is periodontal disease the primary cause of tooth extraction in adults?** *Journal of American Dental Association* 114(1): 40-45. Disponível em: <<http://jada.ada.org/cgi/content/abstract/114/1/40>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

BECK, J. C. P.; SILVA, I. N. L.; MENEGHETTI, L.; GUERRA, K. **Torquímetro para implantes de próteses.** 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 15 a 19 de Novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. Disponível em: <<http://www.metallum.com.br/17cbecimat/resumos/17cbecimat-307-002.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

BRANEMARK, Per- Ingvar; ZARB, George; TOMAS, Albrektsson. **Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry.** Disponível em: <[http://www.quintpub.com/display\\_detail.php3?psku=B1293](http://www.quintpub.com/display_detail.php3?psku=B1293)>. Acesso em: 10 nov. 2010.

BURGUETE, Richard L.; JOHNS, Richard B.; KING, Toby. **Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants.** *JProsthet Dent* 1994; 71(6):592-9. Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6WKW-](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WKW-)

4FTPBHF-

62&\_user=10&\_coverDate=06%2F30%2F1994&\_rdoc=1&\_fmt=high&\_orig=search&\_origin=search&\_sort=d&\_docanchor=&view=c&\_searchStrId=1546937437&\_rerunOrigin=google&\_acct=C000050221&\_version=1&\_urlVersion=0&\_userid=10&md5=56f4e0f13e9a19009f255c1ca800592a&searchtype=a>. Acesso em: 16 nov. 2010.

CABRAL, E. D.; CALDAS JR.; A. F.; CABRAL, H. A. **Influence of the patient's race on the dentist's decision to extract or retain a decayed tooth.** Community Dent Oral Epidemiol 2005; 33:461-6. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16262614>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

CARNEIRO, Rosane Maria do Valle, et al. **Saúde bucal de idosos institucionalizados, zona leste de São Paulo, Brasil, 1999.** Cad. Saúde Pública vol.21 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2005000600018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000600018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 01 nov. 2010.

DANTAS, Alexandro Barreto. **Desenvolvimento e avaliação de padrão de torque para calibração de torquímetros em três faixas de medição.** Natal, 2007. Disponível em <<http://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/AlexandroBD.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

DELLINGES, Mark; CURTIS, Don. **Effects of infection control procedures on the accuracy of a new mechanical torque wrench system for implant restorations.** Journal of Prosthetic Dentistry, Volume 75, Issue 1, Pages 93-98, January 1996. Disponível em: <<http://www.thejpd.org/article/S0022-3913%2896%2990424-2/abstract>>. Acesso em: 10 set. 2010.

DUARTE, Eduardo Rollo. **Avaliação do desempenho de um torquímetro manual implantológico em função do uso.** Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=6112&indexSearch=ID>>. Acesso em: 19 ago. 2010.

EKLUND, S. A.; BURT, B. A. **Risk factors for tooth loss in the United States: longitudinal analysis of national data.** J Pub Health Dent 1994; 54, 5-14. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8164192?dopt=Abstract>>. Acesso em: 05 nov. 2010.

ELIAS, Carlos Nelson; FIGUEIRA, Douglas Cândido. **Torque para soltar parafusos de próteses sobre implantes.** Rev. bras. odontol;60(5):343-345, set.-out. 2003. ilus, tab. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=404167&indexSearch=ID>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

FREITAS, Luiz Carlos Cabral de. **Estudo sobre a implantação primária de torque no Brasil**. Niterói, 2006. Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/producao intelectual/obras\\_intelectuais/171\\_obraIntelectual.pdf](http://www.inmetro.gov.br/producao intelectual/obras_intelectuais/171_obraIntelectual.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2010.

GEDORE. **Cuidados com os torquímetros**. Disponível em <<http://www.gedore.com.br/download.php?CategoriaNovidadeID=MTM=>>. Acesso em: 20 maio 2010.

GOHEEN, K. L.; VERMILYEA, S. G.; VOSSOUGH, J. AGAR, J. R. **Torque generated by handheld screwdrivers and mechanical torquing devices for osseointegrated implants**. Int J Oral Maxillofac Implants, Chicago, v. 9, n. 2, p. 149-155, Mar./Apr. 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8206549>>. Acesso em: 28 set. 2010.

GRATTON, D. G.; AQUILINO, S. A.; STANFORD, C. M. **Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface**. J Prosthet Dent. 2001 Jan;85(1):47-52. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11174678>>. Acesso em: 20 out. 2010.

GUIMARÃES, Marcus Martins; MARCOS, Badeia. **Perda de dente relacionada a razões clínicas segundo a classe social**. Rev. do CROMG;1(2):54-61, ago.-dez. 1995. tab. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=8552&indexSearch=ID>>. Acesso em 03 de Nov. 2010.

HAACK, J. E. et al. **Elongation and preload stress in dental implant abutment screws**. Int J Oral Maxillofac Implants. 1995 Sep-Oct;10(5):529-36. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7590997>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

HANSEN, Rony. **Complicações dos procedimentos protéticos na implantodontia**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http://www.clivo.com.br/monografias/35\\_complicacoes.pdf](http://www.clivo.com.br/monografias/35_complicacoes.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2010.

INMETRO- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Curso de metrologia de torque: Calibração e Normas Técnicas**. Duque de Caxias: INMETRO/Dimci/Dimel, 2005.

JEMT, T.; LINDÉN, B. LEKHOLM, U. **Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: from prosthetic treatment to first annual checkup**. Implant Dentistry, Winter 1992 – v. 1 - Issue 4. Disponível em:

<[http://journals.lww.com/implantdent/Citation/1992/00140/Failures\\_and\\_complications\\_in\\_127\\_consecutively.14.aspx](http://journals.lww.com/implantdent/Citation/1992/00140/Failures_and_complications_in_127_consecutively.14.aspx)>. Acesso em: 20 maio 2010.

JOVINO-SILVEIRA, R.C.; CALDAS JR., A. F.; SOUZA, E. H.; GUSMÃO, E. S. **Primary reason for tooth extraction in a Brazilian adult population.** Oral Health Prev Dent 2005; 3:151-7. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16355648>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

McGLUMPHY, E. A.; MENDEL, D. A.; HOLLOWAY, J. A. **Implant screw mechanics.** Dent Clin North Am. 1998 Jan;42(1):71-89. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9421671>>. Acesso em: 29 out. 2010.

MENDONÇA, Gustavo et al. **Avaliação longitudinal de próteses sobre implantes enfatizando dificuldades e insucessos: controle de um ano.** BCI;8(31):228-235, jul.-set. 2001. tab, graf. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=303948&indexSearch=ID>>. Acesso em: 14 out. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia de recomendação para uso de fluoretos no Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <<http://lanablog.posterous.com/guia-de-recomendacoes-para-o-uso-de-fluoretos>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003. Resultados principais.** Brasília: Ministério da Saúde; 2004. Disponível em: <[http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/10/04\\_0347\\_M.pdf](http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/10/04_0347_M.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2010.

MOURA, Walter Leal de; EUGÊNIO, Maria de Jesus Eulálio, SILVA, Elenice Ferreira. **Causas determinantes de exodontias na clínica cirúrgica do curso de odontologia da Universidade Federal do Piauí.** Rev Assoc Saúde Pub Piauí 1998; 1(1): 71-83. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=291032&indexSearch=ID>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

MUREB, Humberto Chierighini; MIRANDA, Milton Edson; EDUARDO, José Virgílio de Paula; TEIXEIRA, Marcelo Luchesi. **Avaliação do desempenho do torquímetro implantodôntico Colosso submetido à ciclagem mecânica.** Disponível em: <[http://www.emfils.com.br/downloads/avaliacao\\_desempenho\\_torquimetro\\_implantodontico.pdf](http://www.emfils.com.br/downloads/avaliacao_desempenho_torquimetro_implantodontico.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2010.

NAKAMURA, Lilian Hitomi; CONTIN, Ivo; PICHLER, Ernesto Freire. **Estudo comparativo do afrouxamento de diferentes parafusos de fixação de “abutment” em implantes de hexágono externo e interno, após o ensaio de ciclagem mecânica.** RPG Rev



Pós Grad 2006;13(1):96-102. Disponível em:  
<[http://www.fo.usp.br/revistas/rpg/EDICOES/13\\_1\\_o.pdf](http://www.fo.usp.br/revistas/rpg/EDICOES/13_1_o.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2010.

PINELLI, Lígia Antunes Pereira et al. **Avaliação do torque aplicado no parafuso de fixação de implantes por meio de chave manual.** *ImplantNews*;6(1):69-72, 2009. tab. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=30222&indexSearch=ID>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

PINTO, V. G. **Epidemiologia das doenças bucais no Brasil.** In: Kriger L. (Org.) Promoção da saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas-Aboprev; 1997.

SAKAGUCHI, R. L.; BORGERSEN, S. E. **Nonlinear contact analysis of preload in dental implant screws.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995 May-Jun;10(3):295-302. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7615325>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

SELLA, Gustavo Castellazzi. **Influência do tempo de aplicação do torque em parafusos de intermediários protéticos: estudo in vitro.** Florianópolis, 2009. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=172845](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=172845)> Acesso em: 10 set. 2010.

SIAMOS, Georgios; WINKLER, Sheldon; BOBERICK, Kenneth G. **The relationship between implant preload and screw loosening on implant-supported prostheses.** *Journal of Oral Implantology*, Volume 28, Capítulo 2 (Abril 2002) pp. 67-73. Disponível em: <[http://www.joionline.org.pinnacle.allenpress.com/doi/pdf/10.1563/1548-1336\(2002\)028%3C0067%3ATRBIPA%3E2.3.CO%3B2](http://www.joionline.org.pinnacle.allenpress.com/doi/pdf/10.1563/1548-1336(2002)028%3C0067%3ATRBIPA%3E2.3.CO%3B2)>. Acesso em: 28 out. 2010.

TAVAREZ, Rudys Rodolfo de Jesus. **Análise comparativa das interfaces de implantes de conexão externa e interna em restaurações unitárias cimentadas e parafusadas, antes e após ensaios de fadiga.** Bauru, 2003. Disponível em: <[http://www.emfils.com.pe/downloads/analise\\_comparativa\\_entre\\_implantes\\_e\\_componetes\\_protetico.pdf](http://www.emfils.com.pe/downloads/analise_comparativa_entre_implantes_e_componetes_protetico.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2010.

TAVAREZ, Rudys Rodolfo de Jesus; XIBLE, Anuar Antonio; BONACHELA, Wellington Cardoso; ARAÚJO, Carlos dos Reis Pereira de. **Torque produzido por quatro torquímetros diferentes utilizados em próteses sobre implantes. Estudo comparativo.** *Cienc Odontol Bras* 2003 jan./mar.; 6 (1): 82-8. Disponível em: <[http://www.fosjc.unesp.br/cob/artigos/v6n1\\_12.pdf](http://www.fosjc.unesp.br/cob/artigos/v6n1_12.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2010.

VARGAS, Andrea Maria Duarte; PAIXÃO, Helena Heloisa. **Perda dentária e seu significado na qualidade de vida de adultos usuários de serviço público de saúde bucal do Centro de Saúde Boa Vista, em Belo Horizonte.** Ciênc. saúde coletiva vol.10 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232005000400024&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232005000400024&script=sci_arttext&tlng=es)>. Acesso em: 18 out. 2010.

WOLF, Sonia Maria Ribeiro. **O significado psicológico da perda dos dentes em sujeitos adultos.** Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent;52(4):307-16, jul.-ago. 1998. ilus. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=229898&indexSearch=ID>>. Acesso em: 28 out. 2010.