

**Thiago Lima Cesar**

## **Biomecânica dos preparos totais em prótese fixa**

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de especialista em Prótese Dentária.

PIRACICABA  
2014

**Thiago Lima Cesar**

## **Biomecânica dos preparos totais em prótese fixa**

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de título de especialista em Prótese Dentária.  
Orientadora: Profa. Dra. Ligia Buarque

PIRACICABA  
2014

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

C337b Cesar, Thiago Lima, 1988-  
Biomecânica dos preparos totais em prótese fixa /  
Thiago Lima Cesar. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2014.

Orientador: Ligia Luzia Buarque e Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba.

1. Reabilitação bucal. 2. Coroas (Odontologia).  
I. Silva, Ligia Luzia Buarque e. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba. III. Título.

## **Sumário**

Resumo	3
Abstract	4
1- Introdução	5
2- Revisão de Literatura e Discussão	6
2.1- Preservação da estrutura do dente	6
2.2- Preservação do periodonto	7
2.3- Retenção, resistência e estabilidade	7
2.4- estabilidade estrutural	13
2.5- Integridade marginal	14
3- Conclusão	17
Referências Bibliográficas	18

## RESUMO

A prótese fixa é uma das principais formas de reabilitação protética, buscando devolver estética e função a elementos perdidos ou danificados, porém para isso é importante nos atentarmos aos princípios biomecânicos durante o preparo dos pilares almejando o sucesso e longevidade da restauração. Este trabalho busca através dos dados encontrados na literatura, revisar os principais conceitos biomecânicos como preservação das estruturas dentárias e periodontais, retenção, resistência e estabilidade, estabilidade estrutural dos materiais e os terminos cervicais, suas indicações e contra-indicações, mostrando as maneiras mais eficientes atualmente para o sucesso do trabalho protético tanto funcional quanto estético e, principalmente, visando satisfazer o paciente.

## Abstract

The fix prosthesis is one of the major forms of prosthetic rehabilitations, seeking to return esthetic and function to lost or damaged tooth, however it's important for this to attempt to the biomechanics elements during retainers preparation craving the success and longevity of restoration. This research aims through literature data to review the principal biomechanics concepts as structural tooth and periodontal preservation, retention, resistance and stability, structural stability of materials and cervical finishes, the indications and contraindications, showing the more efficient ways recently for the prosthetic work success as functional as esthetic and, mainly, in order to satisfy the client.

## 1. INTRODUÇÃO

A prótese dentária é uma especialidade odontológica que tem grande influência no bem estar dos indivíduos, já que ela reabilita estética e função, dando uma nova perspectiva à vida das pessoas.

Historicamente, Morris, citado por Bottino e Brunetti (1986), introduziu a coroa metálica total como uma das primeiras formas de prótese fixa na odontologia moderna.

Outra inovação nesse sentido veio através de Taggart (1907), introduzindo a técnica da cera perdida, utilizada até os dias de hoje, que tornou possível os preparos parciais para retentores de ouro, revolucionando a reposição de dentes anteriores e também as formas dos preparos, uma vez que buscavam facilitar a remoção do padrão de cera que inicialmente era feito diretamente na boca, em busca de maior precisão já que os materiais de moldagem da época não lhes proporcionavam essa acuidade.

Os avanços nos estudos e pesquisas deram os parâmetros necessários para análise das implicações sobre a polpa pela remoção do esmalte e dentina, juntamente com a resposta do periodonto de proteção, então foram incorporados princípios biológicos aos requisitos mecânicos das técnicas de preparo.

Atualmente, as próteses fixas são amplamente utilizadas para realizar reabilitações de forma indireta, porém o sucesso desses trabalhos depende de um planejamento que deve ser individualizado e executado de maneira a atender as necessidades de cada paciente.

Podemos determinar o sucesso de uma reabilitação com próteses fixas através de três critérios: longevidade da prótese, saúde pulpar e gengival dos dentes envolvidos nos preparos e, muito importante, a satisfação do paciente (Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti, Bonachela, 2002).

Logo, o preparo coronário em prótese fixa só deverá ser iniciado quando o profissional for apto a fazer uma correta indicação e execução.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA e DISCUSSÃO

Segundo Pavanelli *et al* (2000) o preparo coronário com finalidade protética é o procedimento mecânico que reduz as dimensões do dente, para tornar sua nova forma e contornos prontos para receber a prótese restauradora, preservando o máximo a estrutura dental.

Shillingburg *et. al.* (1998) relata que o cirurgião deve buscar conseguir cinco princípios para um preparo ideal: preservação da estrutura do dente, retenção e resistência, durabilidade da estrutura, integridade das margens, preservação do periodonto.

Existem algumas particularidades que devem ser consideradas e, quando necessário, tratadas ou corrigidas antes de iniciar o preparo coronário, como a presença de hábitos parafuncionais, padrão oclusal, desenho da prótese, extensão e localização do espaço edêntulo, presença de guia anterior, pois exercem influência na mecânica da prótese fixa.

### 2.1 - Preservação da Estrutura do Dente

Mezzomo e Suzuki (2006) relatam a importância que se deve dar em respeitar a integridade da saúde pulpar, uma vez que ela dependerá da remoção de dentina e esmalte e esses tecidos não irão se regenerar, para que se tenha um prognóstico favorável. Mesmo que a estética exija um mínimo de redução tecidual para uma espessura adequada da cerâmica, o excesso de desgaste pode resultar em danos irreversíveis a polpa, comprometer os aspectos mecânicos e fragilizar o dente.

Franco *et al.*(1997) também relata a necessidade da preservação da estrutura dentária, pois ainda não é conhecido nenhum material restaurador que tenha as mesmas qualidades da estrutura dental perdida. Isto pode ser comprovado em pesquisas em que grupos de dentes sem reconstrução coronária obtiveram resistência superior à remoção por tração de restaurações fundidas cimentadas do que em dentes com algum tipo de reconstrução coronária.

Scolaro *et al* (2003) também recomendam preservar ao máximo a estrutura dentária sadia, pois em pesquisa a retenção das coroas totais cimentadas sobre

dentes hígidos preparados foi maior do que em coroas cimentadas sobre núcleos metálicos fundidos.

É importante observar que as restaurações além de substituir as estruturas dentárias perdidas, também devem preservar a o que restou delas, logo as superfícies sadias dos dentes não devem ser obrigatoriamente sacrificadas em todos os casos, isso deve ser analisado durante o diagnóstico. Porém, na maioria dos casos, a preservação dos remanescentes dentários requer uma extensão preventiva do preparo afim de evitar uma grande fratura posteriormente.

## 2.2 - Preservação do periodonto

É essencial uma correta escolha do material, para que o preparo seja feito de forma atraumática ou com o mínimo de danos possíveis. A seleção de instrumental inadequado e uma incorreta condução da técnica de desgaste podem induzir uma recessão gengival.

Amsterdam (1974) observa que a acuidade do preparo no momento da extensão intrasucular deve ser tão precisa que 80% do tempo gasto na confecção de um preparo para uma restauração indireta será gasto nesta etapa. Embora esta afirmação esteja sendo usada de uma forma um tanto exagerada, deve-se realmente ter extremo cuidado, pois qualquer manobra errada resultará em uma grande recessão gengival.

Mezzomo e Suzuki (2006) indicam o afastamento gengival prévio químico ou mecânico, ou o uso de instrumentos manuais que se interponham entre a gengiva e o dente evitando o contato das brocas diamantadas com a gengiva durante a extensão subgengival que deve ser no máximo de 0,5mm.

Quanto maior for o traumatismo, maior será a recessão gengival, o que influenciará na estética final da restauração.

## 2.3 - Retenção, Resistência e Estabilidade

Existe muita diferença entre a mecânica envolvida em um preparo para coroa unitária e um retentor de prótese parcial fixa, visto que os vetores de carga sobre os dentes suporte da PPF serão sensivelmente maiores, logo, apesar dos preparos seguirem princípios semelhantes deve ser personalizado e individualizado a cada situação clínica.

A retenção em PPF é uma das grandes preocupações na confecção de uma coroa total e, genericamente, pode ser traduzida como sendo a força necessária à remoção de uma restauração protética da sua posição de assentamento sobre o dente suporte preparado, no sentido contrário ao da sua inserção.

Essa resistência ao deslocamento se dependerá de diversos fatores como a área de superfície de contato, intimidade do contato, grau de paralelismo das superfícies preparadas, da altura das paredes, o número de superfícies envolvidas e da existência de uma única via de inserção.

Segundo Guilboe e Teteruck (1974), todos os preparos requerem a incorporação de características que previnam e evitem o deslocamento da restauração quando submetida às forças oclusais (figura 1). Consideraram o paralelismo, a altura do preparo e a área de superfície princípios primários para a obtenção da retenção e estabilidade

Mezzomo e Suzuki (2006) ressaltam a importância do paralelismo entre as superfícies dos preparos tanto em próteses unitárias quanto nas múltiplas. O paralelismo será responsável para que as restaurações tenham apenas uma via de inserção, Logo, preparos com alto grau de convergência ou e curtos podem ser submetidos a forças de remoção de diversas direções (figura 1).

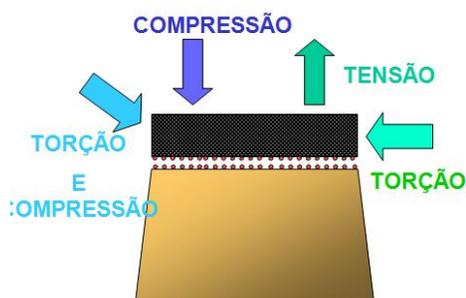


Figura 1- Direções das forças oclusais que atuam nas próteses fixas.  
Fonte: Sandes, S. 2012

Para restaurações que possam ter mais de um eixo de inserção, o prognóstico se torna desfavorável, deixando-a sujeita a uma descimentação à curto prazo.

Para dentes cônicos ou com coroas clínicas muito curtas, como no caso de terceiros molares, esta única via de inserção pode ser conseguida com a confecção

de formas de retenção adicionais às superfícies axiais, aumentando a superfície do preparo que resistirá melhor as forças de cisalhamento.

Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti e Bonachela (2002) comentam que a retenção de um preparo depende basicamente do contato existente entre as superfícies internas da restauração e as externas do dente preparado, o que pode ser chamado de retenção friccional. Logo quanto mais paralelas as paredes axiais do dente preparado, maior será essa retenção friccional da restauração.

Com essas informações é de fácil conclusão que uma coroa 4/5 tenha menos retenção de que uma coroa total confeccionada no mesmo dente, assim como um molar terá melhor retenção que um pré-molar.

Fatores secundários que podem ajudar na retenção são sulcos, caixas ou orifícios de retenção auxiliares (figura 2), empregados para aumentar a estabilidade, visualizados com frequência em preparos parciais do tipo  $\frac{3}{4}$ , quando não há envolvimento da superfície vestibular, do contrário a prótese não apresentaria retenção e estabilidade, sendo deslocada facilmente com qualquer força mastigatória.



Figura 2- Modelo funcional onde foram confeccionadas canaletas nos dentes pilares como forma de retenção adicional.  
Fonte: Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti e Bonachela, 2002.

Embora na literatura, algumas pesquisas mostram que os sulcos, caixas ou orifícios de retenção adicionais influenciem muito mais na estabilidade do que propriamente na retenção das restaurações indiretas.

Reisbick e Shillingburg (1975) observaram que a adição de quatro canaletas em preparos para coroas totais não promoveu uma maior retenção de coroas cimentadas com fosfato de zinco em preparos com convergência de  $6^\circ$  e alturas de 7 mm e de 2,8mm, com e sem canaletas.

Em pesquisa, Rubo, Amaral, Hollweg, Santos JR e Mendes (2001) observaram que a altura dos preparos mostra uma influência determinante na retenção da restauração, sendo que o aumento de 2 mm nos preparos fez com que a retenção se tornasse muito maior, enquanto as canaletas ou retenções adicionais se mostraram pouco significativas, porém é uma alternativa para o aumento da superfície de contato e retenção em coroas com uma altura baixa.

Embora esses artifícios adicionais não aumentem diretamente a retenção, eles irão aumentar a estabilidade e resistência que são conceitos que estarão intimamente ligados e influenciando um ao outro.

O principal determinante de retenção de uma prótese fixa é o grau de paralelismo, porém um paralelismo absoluto, além de impossível de ser executado é também é indesejável, pois certo grau de convergência é necessário para uma melhor inserção da prótese e até mesmo para o escoamento do agente cimentante na hora da cimentação (figuras 3 e 4).

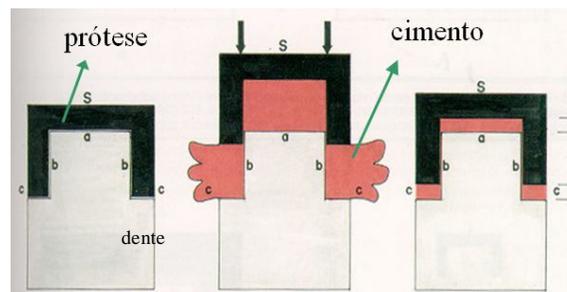


Figura 3- Desenho esquemático de um preparo com paralelismo em excesso, o qual dificultou o escoamento do cimento.  
Fonte: Sandes, S., 2012.

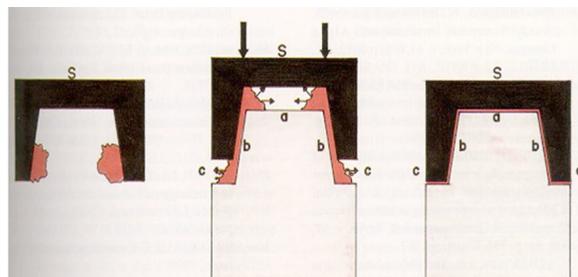


Figura 4- Desenho esquemático de um preparo com paralelismo satisfatório, o qual facilitou o escoamento do cimento e o assentamento da prótese.  
Fonte: Sandes, S., 2012.

Evitar o exagero do paralelismo também é preconizado por Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti, Bonachela (2002) alertando que o aumento exagerado da

retenção friccional irá dificultar a cimentação da restauração pela resistência ao escoamento do agente cimentante, impedindo o seu assentamento final. O resultado disso será o desajuste oclusal e cervical da restauração.

A altura da coroa e a conicidade dos preparos influenciam na retenção da prótese, sendo a altura da coroa diretamente proporcional à sua capacidade retentiva e o ângulo de convergência, inversamente proporcional à mesma.

Logo uma coroa que é fixada em um preparo mais alto pode suportar uma força muito maior de tração, a qual poderia remover facilmente uma restauração em um preparo considerado mais baixo, porém com o mesmo diâmetro. (Shillingburg et al., 1998).

Para Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti, Bonachela (2002), podemos considerar uma coroa clínica sendo curta quando sua altura for menos que seu diâmetro e Saito (1999), observa que a retenção ideal poderá ser obtida quando a altura do preparo for equivalente a sua largura.

Uma coroa clínica curta exige mais paralelismo, assim como um retentor de prótese fixa, por isso salientamos novamente a importância de individualizarmos cada caso.

De acordo com Rosenstiel e Land (2002) para o bom assentamento e retenção as coroas mais curtas devem ter uma convergência de 6º graus de cervical à oclusal nas paredes do preparo. Para dentes mais longos, Mezzomo e Suzuki (2006) preconizam que esse grau de convergência pode estender-se até 20º graus, de acordo com a altura da coroa preparada. Quanto mais curta a coroa, maior será o paralelismo das paredes axiais e quando maior for a altura dos preparos, menor será esse paralelismo sem que se perca as qualidades retentivas. Já Shillingburg, Hobo e Whitsett (1986) definem como ângulos de convergência ideal para os preparos 2,5º a 6,5º, o que será suficiente para diminuir a concentração de esforços sobre a restauração.

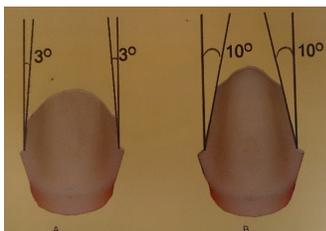


Figura 5- Grau de inclinação médio aceitável de acordo com a altura da coroa preparada.

Fonte: Mezzomo e Suzuki, 2006.

Mas o que se observa através de estudos é que a maioria dos dentistas realiza os preparos com ângulos de convergência muito maiores que os preconizados como ideais.

Por melhor que seja a confecção do preparo, com angulações formas corretas, sempre existirá uma dependência secundária da ação da película de cimento, que ocupa a irregularidade das superfícies do preparo e da parte interna da coroa, fazendo o travamento da restauração por embricamento mecânico do cimento de fosfato de zinco (Rosenstiel e Land; 2002; Mezzomo e Suzuki, 2006) ou, com o advento dos cimentos resinosos, a união micromecânica e adesiva. (Prakki e Carvalho, 2001).

Chan *et al.* (2005) também relata que além da importância da correta forma e angulação dos preparos, o tipo de cimento utilizado, assim como a justaposição das paredes internas da restauração às paredes do preparo tem se mostrado determinantes como fatores de retenção.

Portanto a seleção do cimento deve ser feita de acordo com o tipo e material da restauração afim de que a retenção se dê da melhor maneira possível.

Estudos mostram que o jateamento interno das estruturas antes da cimentação, com óxido de alumínio, proporciona ganhos de até 64% de retenção, porém as superfícies do preparo não devem ser asperizadas porque dificultam a cópia fiel de detalhes na moldagem e dificultam o enceramento, sendo as microrugosidades resultantes do preparo já suficientes (O'connors et al., 1990).

A estabilidade é considerada uma propriedade relacionada à retenção, pois mantém a integridade do relacionamento entre restauração e dente preparado e, sobretudo, da adaptação marginal, impedindo o deslocamento frente a forças oblíquas.

Mezzomo e Suzuki (2006) afirmaram que embora intimamente relacionadas, podemos diferenciar retenção de estabilidade pela direção das forças exercidas sobre a prótese e película de cimento, porém ambas vão trabalhar em função de um mesmo propósito, evitar o deslocamento da prótese.

Luk e Tsai (1996) comentam que quando ocorre a incidência de uma força oblíqua na restauração, como ocorre em movimentos de lateralidade do ato mastigatório ou hábitos parafuncionais, a prótese tende a girar em torno de um fulcro, cujo raio forma um arco tangente nas paredes opostas do preparo deixando o

cimento sujeito a forças de cisalhamento, podendo causar sua ruptura, e, logo, o deslocamento da prótese.

As forças de grande intensidade, geralmente geradas por hábitos parafuncionais, como o bruxismos, são as principais causas de deslocamento da prótese. Estes fatores devem receber atenção especial no planejamento da restauração.

A altura e largura dos preparos mostram uma grande relação com a resistência da prótese fixa, uma vez que quanto maior a altura, maior será a área de resistência do preparo que irá impedir o deslocamento da prótese quando sujeita a forças laterais. Na questão da largura, se a largura for maior que a altura maior será o eixo de rotação, logo as paredes do preparo não oferecerão a resistência adequada para manter a posição da restauração, por esta razão muitas vezes se faz necessário o uso de sulcos ou canaletas adicionais de retenção, criando novas áreas de resistência.

Shillinburg; Hobo; Whitset (1986) exemplificam que no caso de um preparo mais longo, ele terá uma superfície de contato maior, portanto, uma melhor retenção e como suas paredes axiais interferem no seu arco de deslocamento, a inclinação e a altura serão formas de resistência contra forças que possam deslocar a restauração. Isso mostra como os conceitos estão interligados.

#### 2.4 - Estabilidade estrutural

As restaurações ou próteses requerem uma espessura mínima de sua estrutura para que não haja deformações permanentes ou plásticas sob a ação das forças exercidas quando em função.

Goodacre *et al.* (2001) e Miller (1977) afirmaram que o preparo deve ser executado de forma que as restaurações indiretas apresentem uma espessura suficiente dependendo do tipo de material empregado (coroas totais metálicas, metaloreâmicas ou cerâmicas), provendo, assim, rigidez estrutural para que as restaurações possam resistir a forças mastigatórias sem comprometer a estética e o tecido periodontal.

Diversos são os problemas causados por essa falta de rigidez, como o rompimento da película de cimento, infiltração marginal, que pode levar ao

desenvolvimento de lesões cariosas, em casos de coroas metalocerâmicas acarretará na fratura da porcelana, entre outros.

Para isso além de toda a análise feita no paciente através dos exames e anamnese o cirurgião dentista deve considerar o material de escolha para a reabilitação, pois ele determinará o nível de desgaste da estrutura dental para que possa ser confeccionada uma prótese com a estética e rigidez suficiente para executar todas as funções mastigatórias e para o bem estar do paciente.

Dentes com desgaste insuficiente podem levar o técnico a compensar a ausência de espaço confeccionando restaurações com sobrecontorno para alcançar a estética

Exigida. Esse sobrecontorno acarretará danos ao periodonto de proteção, oclusão e estética.

Shillinburg, Hobo e Whitset (1986) dizem que o espaço inter-oclusal é um dos principais parâmetros a ser considerado para que se consiga uma apropriada espessura do metal e uma boa resistência da restauração. O que se preconiza é que deve haver um espaço de pelo menos 1,5mm nas cúspides funcionais e nas cúspides funcionais 1 mm, para que se obtenha resistência satisfatória.

Com estas informações podemos concluir que nos casos que o espaço for insuficiente as restaurações serão enfraquecidas, além de dificultar uma anatomia oclusal bem definida e a tendência a perfuração com as atividades mastigatórias.

## 2.5 - Integridade Marginal

Ao final de um trabalho protético de PPF, o que se almeja é que a restauração cimentada esteja bem adaptada e com uma fina película de cimento, para que a prótese possa ter uma maior longevidade num ambiente biológico desfavorável como a boca.

Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti, Bonachela (2002) relata que mesmo com as melhores técnicas e materiais, sempre haverá algum desajuste entre as margens da restauração e o término cervical do preparo, que posteriormente serão preenchidos por cimento no momento da instalação da prótese.

É de grande importância então a escolha de um cimento de qualidade, de acordo com a indicação do tipo de material da restauração, para que ele não se degrade tão rapidamente causando o acúmulo de placa na região do término

cervical e fatalmente a perda do trabalho e até mesmo do dente em decorrência de uma cárie.

Shillingburg, Hobo e Whitsett. (1986), Mezzomo e Suzuki (2006) e Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti e Bonachela (2002) preconizam que nas restaurações metálicas ou metalocerâmicas o término será de preferência em chanfrado (figura 6), o que é reforçado por experimentos de El-Ebrashi, Craig e Peyton (1969) e Farah e Craig (1974) nos quais foi demonstrado que este tipo de término é o que produz uma menor tensão, de modo que o cimento subjacente será o que tem a menor quantidade de falhas, promovendo um melhor selamento.

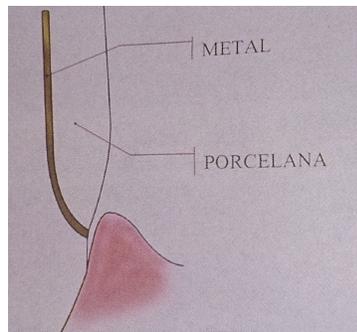


Figura 6- Término cervical em chanfrado.  
Fonte: Pegoraro, Valle, Araújo, Bonfante, Conti e Bonachela, 2002

Nas restaurações de cerâmica pura, além do termino chanfrado também poderemos utilizar a terminação em ombro de 90° com ângulo arredondado (figura 7). Ambas além de nos fornecer uma linha de terminação bem definida e espaço suficiente para um volume satisfatório de porcelana que proporcione uma boa estética, facilitam também a obtenção dos contornos da restauração e resistem bem as cargas oclusais.



Figura 6- Término cervical em ombro de 90° com os ângulos internos arredondados..  
Fonte: Mezzomo e Suzuki, 2006.

Alguns estudos sugerem que todos os terminos sejam feitos em forma de ombro de 90° com ângulos arredondados. Purton (1988) justifica isso em seus estudos afirmando que o determinante para o grau de adaptação marginal é a espessura da linha de cimento e este tipo de preparo de término proporciona uma adaptação satisfatória ou superior aos outros tipos.

A borda da prótese nos preparos em ombro se adapta a linha de terminação do preparo somente após o assentamento da coroa, isso faz com que o escape do cimento se dê mais facilmente, diminuindo a pressão hidráulica formada. Nos preparos em chanfro existe uma pressão hidrostática maior, já que as margens são seladas antes, dificultando o escoamento do cimento.

Além do tipo de material utilizado na restauração, e das condições encontradas nos pilares a serem trabalhados, é importante considerar na escolha deste término cervical a habilidade do profissional em executá-la de maneira eficiente.

### **3 - Conclusão**

Nesta revisão de literatura, foram colhidas informações nas quais pudemos ressaltar que o sucesso de uma reabilitação deve levar em consideração a longevidade da prótese, a saúde bucal e a satisfação do paciente. Os princípios biomecânicos envolvidos nos preparos são determinantes para este sucesso, pois além de influenciarem na adaptação da prótese ao pilar protético eles irão reger os fatores de retenção, resistência e estabilidade, tendo como objetivo, também, preservar a biologia pulpar e periodontal, sem prejudicar a estética, realizando-se desgastes adequados para prevenir sobrecontornos e o correto selamento, tornando o prognóstico favorável e duradouro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bottino M.A. e Brunetti R.F *et al.* **Manual de Prótese Parcial Fixa**. 1 ed. São Paulo: Santos. 1986.

Chan, D. C. N. et al., Effect of preparation convergence on retention and seating discrepancy of complete veneer crowns. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 32, n. 11, p. 59-64, Nov. 2005.

El-Ebrashi, M.K., Craig, R.G. e Peyton, F.A., Experimental stress analysis of dental restorations. Part III. The concept of the geometry of proximal margins. **J. Pros. Dent.**, v. 22, p. 333-345, set. 1969.

Farah, J.W. e Craig, R.G., Finite element stress analysis of a restored axisymmetric first molar. **J. Dent. Res.**, v. 53, p. 859-866, Jul. 1974.

Franco E.B. et al. Resistência à remoção por tração e infiltração marginal de coroas totais fundidas, cimentadas em dentes naturais reconstruídos com ionômero de vidro. **Ver. Odontol. Univ. São Paulo**, v.11, n.3, p.181-188, Jul./Set. 1997.

Goodacre CJ, Campagni Wv, Aquilino AS. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. **J. Prosthet. Dent.**; v. 85, n. 4, p. 363-376, Abr. 2001.

Guilboe, D.B. e Teteruck, W.R. Fundamentals of extracoronal tooth preparation. Part I: retention and resistance form. **J. prosth. Dent.**, v.32, n.6, p. 641-6,1974.

Luk K, Tsai T. Improved resistance and retention of a short coronal tooth preparation for a complete crown. **J Prosthet Dent**; v.75, n.3, p. 340, Mar. 1996.

Mezzomo E., Suzuki R.M. **Reabilitação oral contemporânea**. São Paulo: Santos; 2006.

Miller LL. Framework design in ceramo-metal restorations. **Dent Clin North Am**; v.21, n. 4: p. 699- 716, Out. 1977.

O'Connors RP et al. Effect of internal sandblasting on retention of cemented cast crown, **J. Prosthet Dent**, v. 64: p.557, 1990.

Pavanelli C. A. et al. Considerações clínicas sobre os princípios biomecânicos que orientam os preparos coronários em prótese parcial fixa. **Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**, v.4, n. 24, p.72-76, Nov./dez.. 2000.

Pegoraro L.F., Valle A.L., Araújo, C.R., Bonfante, G., Conti, P.C.R. e Bonachela, V., **Prótese Fixa** (Série 7 EAP – APCD). 3 ed. São Paulo: Artes Médicas. 2002.

Prakki, A. e Carvalho, R. M., Cimentos resinosos dual: Características e considerações clínicas. Pós Graduação. **Revista da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos**, São José dos Campos, v. 4, n. 1, pag. 22-27,jan./abr. 2001.

Purton, D. G. Form, Fit and location of margins of full crowns, **N Z Dentistry Journal**, Dunedin, v. 84, nº 376, p. 51-54, Abr. 1988.

Reisbick, M.H.; Shillingburg J.R., H.T. Effect of preparation geometry on retention and resistance of cast gold restorations. **J. Calif. Dent. Ass.**, v. 3, n.4, p. 51-9, 1975.

Rosenstiel S.F. e Land, M.F., **Prótese Fixa Contemporânea**. 1 ed. São Paulo: Santos. 2002.

Rubo J. H. et al. Resistência à tração de coroas totais proporcionada por sulcos de retenção e altura da coroa clínica. **Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru**, Bauru, v. 9, n. 3/4, pag. 173-178, jul./dez. 2001.

Sandes, S., Introdução a Prótese Fixa – Princípios Biomecânicos Aplicados a Prótese Dentária (Atualizado com Imagens). Disponível em: <http://resumosdosegunda.files.wordpress.com/2012/03/apostila-completa-primeira-af-protese-fixa-suzymillesandesresumosdosegunda.pdf>, Mar., 2012.

Scolaro J.M. *et al.* Avaliação da resistência à remoção de coroas totais cimentadas sobre dentes hígidos preparados e dentes reconstruídos com núcleos metálicos fundidos. **Cienc. Odontol. Bras.**, v.6, n.2, p.12-19, abril/junho. 2003.

Shillingburg JR., H., Hobo, S., Whitsett, L.D., Jacobi, R., Brackett, S.E., **Fundamentos de Prótese Fixa**. 3 ed., São Paulo: Quintessence, trad. Ivone Castilho Benedetti, 1998. 472 p.

Shillingburg JR., H., Hobo, S. e Whitsett, L.D., **Fundamentos de Prótese Fixa**. 1 ed., São Paulo: Quintessence, trad. Maria Terezinha F. de Oliveira, 340 p.,1986.

Taggart, W.H. A new and accurate method of making gold inlay. **Dent. Cosmos**, Philadelphia, v.49, p.1117-1119, 1907.