



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



## **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Namie Kim

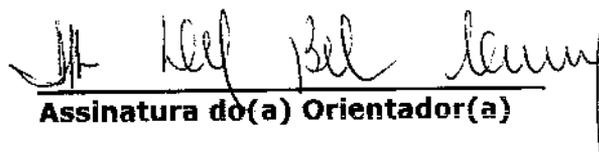
Co-orientador (a): Simone Guimarães Farias Gomes

Orientador(a): **Altair Antoninha Del Bel Cury**

Ano de Conclusão do Curso: 2008

TCC 492

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
BIBLIOTECA

  
Assinatura do(a) Orientador(a)

Namie Kim

Resinas flexíveis para a confecção de próteses parciais removíveis

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção do diploma de cirurgião-dentista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Altair Antoninha Del Bel Cury

Piracicaba

Unidade FOP/UNICAMP  
N. Chamada .....  
.....  
Vol. .... Ex. ....  
Tombo BC/.....

C.T. 786757

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
Bibliotecária: Marilene Girello -- CRB-8ª / 6159

K56r Kim, Namie.  
Resinas flexíveis para a confecção de próteses parciais  
removíveis. / Namie Kim. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2008.  
30f.

Orientador: Altair Antoninha Del Bel Cury.  
Monografia (Graduação) -- Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Resinas de acetato. 2. Poliamida. 3. Odontologia –  
Estética. I. Del Bel Cury, Altair Antoninha. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Dedico este trabalho a minha família:

*"Therefore, my dear friends, as you have always obeyed-not only in my presence, but now much more in my absence-continue to work out your salvation with fear and trembling, for it is God who works in you to will and to act according to his good purpose.*

*Do everything without complaining or arguing, so that you may become blameless and pure, children of God without fault in a crooked depraved generation, in which you shine like stars in the universe..."*

*-philippians 2:12~15-*

Aos meus amigos:

*"If one falls down his friend can help him up. But pity the man who falls and has no one to help him up." – ecclesiastes 10-*

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Altair Antoninha Del Bel Cury, "formam-se jovens estressados, tensos, com instinto de predadores... e não pacificadores, tolerantes..."; "só me sinto digno de minhas asas se eu as utilizar para fazerem os outros voarem.", muito obrigada.

À Simone Guimarães Farias Gomes pela sua imensa paciência; disciplina e simplicidade durante a orientação do trabalho. Muitas vezes acho que, palavras são somente palavras que podem ser esquecidas, sentimentos vem e vão, mas por favor guarde esse borbulhar de agradecimentos.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
RESUMO	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Histórico	11
2.2 Resinas Termoplásticas	12
2.3 Resinas de Acetato (polioximetileno)	13
2.4 Poliamida (nylon)	15
2.5 PPR: vantagens e desvantagens das resinas flexíveis em relação às resinas à base de PMMA	16
2.5.1 <i>Precisão e estabilidade dimensional</i>	16
2.5.2 <i>Propriedades físicas</i>	17
2.5.3 <i>Estética</i>	18
2.5.4 <i>Monômero residual</i>	18
2.5.5 <i>Reparo e reembasamento</i>	18
2.6 Indicações	19
2.7 Considerações clínicas	21
2.8 Considerações laboratoriais	22
3. DISCUSSÃO	24
4. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1A** - PPR de poliamida associada à estrutura de Co-Cr.

**Figura 1B** - PPR de poliamida livre de metal.

**Figura 2** - Paciente com várias perdas dentárias anteriores reabilitada com PPR de poliamida livre de metal.

## **RESUMO**

As resinas termoplásticas têm sido uma excelente opção estética para pacientes parcialmente dentados, são consideradas substitutas das próteses parciais de cromo-cobalto e de resinas acrílicas. No Brasil, ainda são pouco utilizadas, sendo escassas as pesquisas e estudos clínicos longitudinais na área de prótese dentária. Por essas razões, esta revisão tem como objetivo elaborar um apanhado de informações sobre resinas termoplásticas para o clínico e, conseqüentemente, uma nova opção de tratamento para seus pacientes.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca pela estética tem se manifestado fortemente nos últimos tempos, requerendo uma adaptação no mercado de vendas geral. Na odontologia não poderia ser diferente. Pesquisas para o aprimoramento e desenvolvimento de materiais e equipamentos, assim como de técnicas clínicas e laboratoriais têm sido realizadas, a fim de satisfazer as exigências sociais (Melton *et al.*, 2000; Brudvik & Palacios *et al.*, 2007).

Muitos materiais e técnicas já foram propostos, com o objetivo de cumprir a demanda. Dentre os materiais odontológicos, as resinas acrílicas foram introduzidas no mercado na década de 30 com a propriedade de mimetizar com excelência os tecidos bucais. Apesar dos requisitos estéticos serem reproduzidos por este material, suas propriedades físicas e mecânicas não preenchem todas as exigências para a confecção de próteses. Deficiências em relação a falhas mecânicas, alterações dimensionais e possibilidade de desencadear reações alérgicas são algumas das características indesejáveis destas resinas (Stafford *et al.*, 1980; Arikan *et al.*, 2005).

Indivíduos desdentados parciais podem ter prejuízos funcionais e estéticos, necessitando que os elementos dentários perdidos sejam repostos, por meio de próteses dentárias fixas ou removíveis com ou sem a utilização de implantes osseointegrados (Byron *et al.*, 2007). No entanto, indicações de tratamentos odontológicos com próteses fixas e implantes podem apresentar algumas limitações, como desvantagens anatômicas, fatores psicológicos ou de saúde do paciente e motivos financeiros, levando muitos indivíduos a optarem por tratamentos com próteses parciais removíveis (PPRs) (Donovan *et al.*, 2001),

utilizando a resina, associada ou não ao metal, como material de confecção para estas próteses.

Um estudo realizado por Knezović Zlatarić *et al.* (2003) demonstrou que a maioria dos pacientes que faziam uso de PPRs estavam satisfeitos com a fonética, a mastigação, a retenção e o conforto quando da utilização de suas próteses. Contudo, quando grampos ou quaisquer outros componentes protéticos metálicos são posicionados em regiões da cavidade oral são passíveis de percepção, muitas vezes ocorre insatisfação do paciente (Knezović Zlatarić *et al.*, 2003; Brudvick *et al.*, 2007).

Nestes casos, pode-se lançar mão de alguns artifícios, a fim de promover um tratamento mais estético sem o aparecimento de metal. Pode-se, então indicar a utilização de **encaixes**, entretanto, esse tratamento, além de mais oneroso, exige grande desgaste dentário, uma vez que os encaixes necessitam da estrutura de coroas totais para serem posicionados (Chu & Chow *et al.*, 2003). Outra opção são as **próteses removíveis rotacionais**, as quais garantem resultados bastante satisfatórios quando confeccionadas da maneira devida. Este tipo de PPR apresenta-se com dois eixos de inserção e pode eliminar grampos metálicos que ficariam visíveis por meio de tratamentos com PPRs convencionais. Porém, a técnica de confecção das PPRs rotacionais é bastante sensível e sua utilização restrita, exigindo do profissional uma indicação precisa para que o sucesso do tratamento seja alcançado (Byron *et al.*, 2007). A **lingualização do braço** de retenção do grampo metálico também pode ser utilizada. Para isso, planos-guia devem ser confeccionados e placas proximais planejadas para permanecerem em contato com a face proximal do elemento dentário, a fim de lhe conferir reciprocidade (Chu & Chow, *et al.*, 2003; Brudvik & Palácios *et al.*, 2007). Desse modo, faz-se

necessária uma técnica laboratorial bastante acurada para se conseguir esse contato desejado, o que dificilmente é encontrado.

Ainda, técnicas mais simples podem ser preferidas, como a seleção de pontos retentivos nas regiões disto-vestibulares dos elementos dentários ou utilização grampos de ação de ponta em detrimento dos grampos circunferenciais em casos de pacientes com linha do sorriso baixa (Brudvik & Palacios *et al.*, 2007). Mesmo com todos estes artifícios para camuflar o metal das PPRs, alguns pacientes sentem-se inseguros com o fato de possuírem metal na boca ou sentem-se desconfortáveis com suas próteses (Chu & Chow *et al.*, 2003)

Por estes motivos, as PPRs confeccionadas com resinas termoplásticas flexíveis fazem hoje, parte de um mercado crescente na odontologia (Ewoldsen, *et al.*, 2007). Essas resinas têm como proposta substituir grampos metálicos por grampos plásticos da mesma cor dos dentes ou da gengiva ou ainda substituir toda a estrutura metálica e dar origem a próteses parciais removíveis livres de metal (Negrutiu *et al.*, 2005). Contudo, apesar de serem utilizadas há décadas em outros países (De Luca *et al.*, 1987), no Brasil, muitos profissionais ainda desconhecem o seu emprego na odontologia. Além disso, estudos acerca deste material para confecção de próteses ainda são escassos na literatura. Diante do exposto, este estudo tem como objetivos fazer uma revisão sobre as resinas flexíveis e sua utilização no tratamento protético com próteses parciais removíveis.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Histórico

Vários artifícios já foram utilizados para superarem as deficiências da resina acrílica (polimetilmetacrilato), como sua modificação com adição de carga para reforço ou ainda, o desenvolvimento de outros polímeros com características que melhor satisfizessem o seu emprego para a confecção de próteses dentárias (Stafford *et al.*, 1980; Arikan *et al.*, 2005).

Com esta finalidade, materiais termoplásticos flexíveis foram introduzidos na odontologia na década de 50, sendo representados pelo nylon 66 e 610. Porém, as propriedades mecânicas destes materiais, como a estabilidade da cor e absorção de água não eram satisfatórias (Stafford *et al.*, 1986). O nylon 11 foi então comercializado para o mesmo fim, no entanto, apesar de algumas melhorias, as características indesejáveis de descoloração e baixa estabilidade dimensional ainda eram significativas, além da dificuldade de ser reparado e reembasado (De Lucca *et al.*, 1987).

Policarbonetos e polipropilenos foram também introduzidos sem sucesso. Segundo De Luca *et al.*, (1987), esses materiais não eram resistentes a meios alcalinos, sendo susceptíveis a trincas e a fraturas.

Em 1962, foi introduzido como substituto da resina convencional o fluoropolímero pela empresa Rapid Injection Systems Corporation, hoje conhecido por Flexite Company. Esse produto termoplástico semi-rígido foi indicado para a confecção de próteses removíveis totais ou parciais. (De Luca *et al.*, 1987; Negrutiu *et al.*, 2005). Este mesmo material, em 1971, foi utilizado para a fabricação dos primeiros grampos que imitavam a cor dos dentes. Neste mesmo ano, surgiram as

resinas de acetato como material termoplástico inquebrável para aplicação protética (Negrutiu *et al.*, 2005).

Em 1986, a Dental 'D' introduziu grampos estéticos utilizando resinas de acetato flexíveis, que não necessitavam de ajustes freqüentes para manter a retenção. Além disso, a coloração dos grampos imitando a cor dos dentes e dos tecidos bucais agradava os pacientes. A empresa Pressing Dental, a qual utilizava o acetato para fabricar os grampos, confeccionou uma estrutura completa de prótese parcial removível em meados de 1990 (Negrutiu *et al.*, 2005).

A Companhia Flexite, em 1992, desenvolveu e patenteou o primeiro grampo estético pré-formado por nylon com o nome de Clasp-Eze e, recentemente, a DENTSPLY introduziu no mercado o sistema de resinas flexíveis – “Flexible Resin System” – utilizando resinas termoplásticas de nylon que imitam a coloração dos tecidos bucais para próteses parciais removíveis. Outras empresas vêm ainda desenvolvendo esses materiais flexíveis, buscando excelência de suas propriedades físicas, estéticas e facilidade de manipulação (Negrutiu *et al.*, 2005).

## **2.2 Resinas termoplásticas**

A resina mais comumente utilizada como base de próteses removíveis é o polimetilmetacrilato (PMMA), a qual normalmente é polimerizada por meio de banho com temperaturas controladas ou por meio de microondas. As deficiências encontradas no PMMA são inerentes ao próprio polímero, contudo, podem também ser representados por problemas significantes associados à técnica de confecção utilizada (Yunus *et al.*, 2005).

As resinas termoplásticas são referentes a qualquer tipo de resina confeccionada pela técnica de modelagem por injeção. Nessa técnica, as resinas já

se encontram polimerizadas e pulverizadas, não havendo alterações químicas. Os polímeros termoplásticos sofrem alteração física, como consequência do calor e, quando atingem consistência adequada, é injetado no molde da prótese sob alta pressão. Após o resfriamento, as resinas manterão a forma atingida dentro do molde (De Luca *et al.*, 1987; Koran *et al.*, 2004).

Materiais termoplásticos são tipicamente mais flexíveis e resistentes do que as resinas de PMMA confeccionadas pela técnica convencional (Negrutiu *et al.*, 2005). Além disso, foi demonstrado que a confecção de próteses com PPMA pela técnica de modelagem por injeção foi mais precisa quando comparada com o mesmo polímero confeccionado pela técnica de compressão (Nogueira *et al.*, 1999; Parvizi *et al.*, 2004). Isso pode acontecer devido à injeção adicional de material termoplástico no molde após sua contração, uma vez que a pressão é mantida durante a polimerização do material termoplástico (Parvizi *et al.*, 2004).

Resinas termoplásticas podem ser aplicadas de diversas formas, como base e grampos de prótese parcial removível, como fibra para reforçar próteses fixas provisórias, material obturador, braquetes ortodônticos, protetores bucais, entre outras aplicações (Negrutiu *et al.*, 2005).

As resinas flexíveis são termoplásticas e confeccionadas pela técnica de moldagem por injeção e, assim, apresentam todas as vantagens inerentes desta classe de polímeros. Os polímeros flexíveis mais utilizados para confecção de próteses parciais removíveis são aqueles à base de polioximetileno (resinas de acetato) e de poliamida (nylon).

### **2.3 Resinas de Acetato (polioximetileno)**

O polioximetileno (POM), também conhecido como resina de acetato,

apresenta-se sob forma de homo ou copolímero, sendo a última forma mais estável em longo prazo (Kutsch *et al.*, 2003; Phoenix *et al.*, 2004). Este material é formado pela polimerização do formaldeído, sendo o homopolímero, uma cadeia de grupos metil alternados ligados por uma molécula de oxigênio (Fitton *et al.*, 1994).

Este material é bastante resistente ao desgaste (Negrutiu *et al.*, 2005) e ao impacto, além de apresentar também resistência a solventes orgânicos, óleos, alcalóides e água em altas e baixas temperaturas (Turner *et al.*, 1999). Apresenta também flexibilidade (Negrutiu *et al.*, 2005) e baixa solubilidade e absorção de água (Arikan *et al.*, 2005). Outra característica importante é a biocompatibilidade do polioximetileno, a qual permitiu seu uso na medicina como prótese total de quadril e implante de válvula cardíaca (McKellop *et al.*, 1996), demonstrando boa performance entretanto com tendência à falhas após longos períodos de uso, devido ao desgaste na superfície do polímero (Farè *et al.*, 2008).

Na área de prótese dentária, as resinas de polioximetileno foram inicialmente propostas para a confecção de grampos de PPRs por apresentarem estética superior quando comparadas ao Co-Cr, podendo mimetizar a cor dos dentes (Turner *et al.*, 1999). No entanto, segundo Ewoldsen *et al.*, (2007), o polioximetileno apresenta uma opacidade inerente a suas cadeias de carbono ordenadas, podendo apresentar um resultado estético indesejado.

Este material é duas vezes mais rígido que as resinas de poliamida, podendo ser utilizado para a confecção de estruturas de PPR semelhantes às de Co-Cr, porém mais volumosas. Bases de PMMA podem ser adicionadas às estruturas de polioximetileno, dando origem a próteses resistentes, flexíveis, passíveis de reembasamento e com propriedades superiores às próteses confeccionadas em resina acrílica apenas ou poliamida (Ewoldsen *et al.*, 2007). As

resinas de acetato podem ainda ser utilizadas em associação a estruturas metálicas de Co-Cr como bases de prótese e grampos pré-fabricados (Negrutiu *et al.*, 2005)

## **2.4 Poliamida (Nylon)**

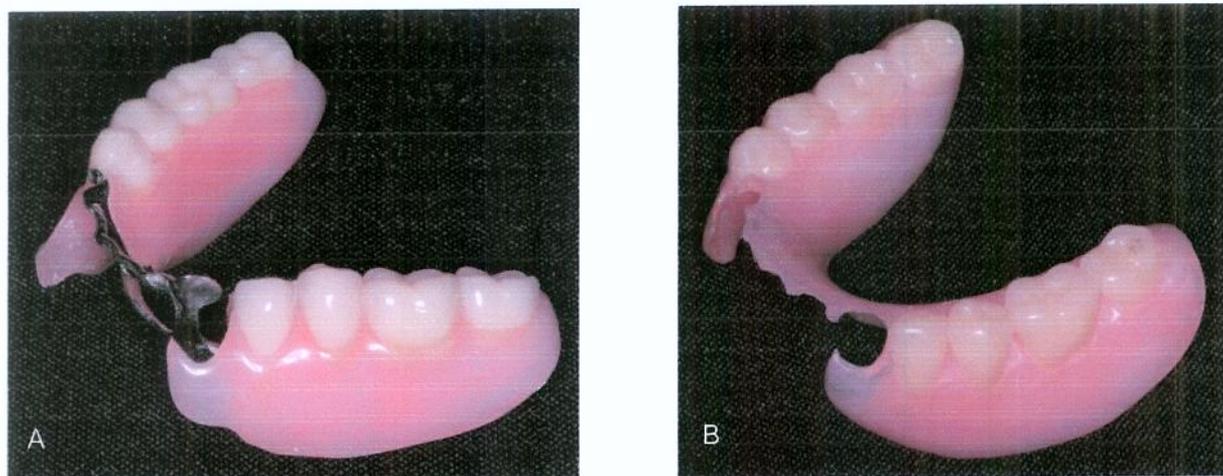
Nylon é uma nomenclatura genérica para certos tipos de polímeros termoplásticos, pertencentes à classe das poliamidas, as quais são produzidas por reações de condensação entre a diamina e o ácido dibásico (Yunus *et al.*, 2005). É um material muito versátil, podendo substituir o metal de várias maneiras, devido a sua alta resistência física, química e térmica (Negrutiu *et al.*, 2005).

As primeiras poliamidas utilizadas para base de prótese eram indicadas apenas para casos de pacientes portadores de próteses removíveis com história de constantes fraturas (Munns *et al.*, 1962) e para confecção de aparelhos ortodônticos (Roberts *et al.*, 1956). Algumas de suas desvantagens incluíam deterioração da cor, manchamento, alta absorção de água e aumento da rugosidade de superfície após curto período de uso (Yunus *et al.*, 2005).

Como esse material tornou-se objeto de grande interesse, outras formas de nylon surgiram com propriedades e características mais favoráveis. O nylon utilizado hoje é um material semi-rígido, hipoalergênico, translúcido e muito resistente a fraturas (Ewoldsen *et al.*, 2007), além disso, é quimicamente inerte, não sofre absorção de água e possui boa estabilidade de cor (De Luca *et al.*, 1987). É biocompatível, por isso, não irrita os tecidos orais e é conhecido como clinicamente inquebrável (De Luca *et al.*, 1987).

Os polímeros de poliamida podem ser utilizados de diversas formas, como combinados com metal para comporem as bases e os grampos da prótese (De Luca *et al.*, 1987) ou sem associação ao metal, em que compõem toda a estrutura da

PPR. Nestes casos, os grampos de nylon localizam-se sobre a gengiva, envolvendo o dente suporte (Figuras 1A e 1B). Ainda, estes polímeros podem se usados em associação com metal, como grampos pré-fabricados (De Luca *et al.*, 1987; Negrutiu *et al.*, 2005). Dentre estes polímeros, podem ser citadas para a confecção de PPR: Flexite (tipo Flexite Plus), Valplast e Lucitone FRS.



**Figura 1.** A – PPR de poliamida associada à estrutura de Co-Cr; B – PPR de poliamida livre de metal. Notar a translucidez do grampo que envolve o dente suporte.

## 2.5 PPR: vantagens e desvantagens das resinas flexíveis em relação às resinas à base de PMMA

### 2.5.1 Precisão e estabilidade dimensional

Vacek (1999) relatou que a precisão de próteses confeccionadas com poliamida (Flexite) é maior do que a de próteses confeccionadas com PMMA, devido à composição do material. Contudo, foi também demonstrado que próteses de poliamida (Valplast) apresentaram as maiores distorções lineares quando comparadas a próteses confeccionadas com estireno ou PMMA pelas técnicas de compressão e de injeção, ocorrendo maior distorção quando as próteses eram removidas do modelo após seu processamento (Parvizi *et al.*, 2004).

Não obstante o relato de que a absorção de água pela resina de poliamida

é quase inexistente (De Luca *et al.*, 1987), este material é hidrofílico e pode sofrer alterações dimensionais devido à absorção de água (Parvizi *et al.*, 2004). No entanto, segundo Vacek (1999), os valores de absorção não são alarmantes, sendo semelhantes aos do PMMA confeccionado pela técnica convencional. A absorção de água e a solubilidade do polioximetileno nas cores rosa e branco e da resina de PMMA termopolimerizável foram aceitáveis de acordo com os limites especificados pela ISO (Organização Internacional para Padronização) a absorção de água da resina de acetato rosa foi significativamente menor (Arikan *et al.*, 2005), podendo resultar em redução na incorporação de fluido oral e microrganismos, assim como os maus odores (Pronych *et al.*, 2003; Negrutiu *et al.*, 2005).

### 2.5.2 Propriedades físicas

A poliamida (Lucitone FRS) exibiu menor módulo de elasticidade quando comparada a três outras resinas: PMMA confeccionado pela técnica de compressão termopolimerizável, PMMA confeccionado pela técnica de compressão polimerizado por microondas, assim como PMMA modelado pela técnica de injeção e polimerizado por microondas. No mesmo estudo, foi demonstrado também que o nylon obteve resistência flexural semelhante à resina confeccionada pela técnica de injeção e menor do que as resinas confeccionadas pela técnica de compressão (Yunus *et al.*, 2005). De acordo com Stafford *et al.*, (1986), as resinas à base de poliamida apresentam resistência ao impacto muito superior quando comparadas às resinas de PMMA confeccionadas pela técnica convencional. Em relação à resistência à fratura, ao contrário dos materiais convencionais, o nylon apresentou grande ductilidade, não sofrendo fratura (Stafford *et al.*, 1986). De acordo com estes achados, De Luca *et al.*, (1987) afirmou que a poliamida Flexite é clinicamente inquebrável.

### 2.5.3 Estética

As resinas podem ser facilmente pigmentadas e apresentam boa compatibilidade com fibras sintéticas para caracterização em bases de prótese. No entanto, poucas resinas convencionais comercializadas realmente mimetizam a cor dos tecidos que estão substituindo (Koran *et al.*, 2004). O polioximetileno é um material opaco (Ewoldsen *et al.*, 2007) que, apesar de se apresentar na cor dos tecidos, permanece visível. Ao contrário, a poliamida é um material translúcido, que se confunde com os tecidos subjacentes, proporcionando excelente estética (Negrutiu *et al.*, 2005; Ewoldsen *et al.*, 2007), além de possuir boa estabilidade de cor (De Luca *et al.*, 1987).

### 2.5.4 Monômero residual

Monômero residual é considerado um potente alérgeno, podendo causar reações teciduais (Cucci *et al.*, 1998), além disso, a quantidade liberada pode estar relacionada à absorção de água e, conseqüentemente, à estabilidade dimensional do material (Dogan *et al.*, 1995). Segundo Negrutiu *et al.* (2005), a poliamida (Flexite) não apresenta monômero residual e por isso, pode ser utilizado como material para próteses de indivíduos alérgicos ao monômero. No entanto, foi demonstrado que, apesar dos PMMA autopolimerizáveis liberarem quantidade significativa de monômeros não reativos por 12 meses, as resinas termopolimerizáveis liberaram quantidade insignificante no mesmo período (Zissis *et al.*, 2008).

### 2.5.5 Reparo e reembasamento

A maioria das resinas acrílicas é passível de reparos e reembasamentos, o que é uma grande vantagem sobre as resinas de acetato e poliamidas (Ewoldsen

*et al.*, 2007). A resina de poliamida adere-se pobremente à resina acrílica e não é rígido o suficiente para ser usado como estrutura de PPR sob uma base de PMMA, dificultando os reparos e reembasamentos. Este polímero não pode ser adicionado a próteses confeccionadas com o mesmo material para a realização de reparos ou reembasamentos (Ewoldsen *et al.*, 2007). Contradizendo esses dados, De Luca *et al.*, (1987) afirma que o nylon pode ser adicionado por re-injeção e ainda, segundo a Flexite Company, seu produto é passível de reparos e reembasamentos desde que um agente de união seja utilizado. Para esta finalidade, o ciano-acrilato é recomendado. Estruturas de polioximetileno, por serem mais rígidas que as de nylon, podem ser utilizadas sob bases de PMMA, sendo, nestes casos, passíveis de reparos e reembasamentos (Ewoldsen *et al.*, 2007).

## 2.6 Indicações

As resinas flexíveis podem ser utilizadas no tratamento de indivíduos com necessidades protéticas, mas com potencial alérgico para monômero residual (Stafford *et al.*, 1986; Pfeiffer *et al.*, 2005; McGregor *et al.*, 1984), uma vez que as resinas de polioximetileno e poliamida são livres desses produtos, assim como para pacientes alérgicos do Co-Cr (Arda & Arıkan *et al.*, 2005). Os polímeros flexíveis podem substituir tanto o PMMA quanto o metal.

Outra indicação para as resinas está relacionada com a exigência estética de pacientes em que outros tipos de próteses não podem ser implementadas. Autores como Chu e Chow *et al.*, (2003) relataram o caso de um paciente que fazia uso de prótese parcial removível e se queixava de grampos metálicos visíveis e a reabilitação com implantes ou próteses com encaixes de precisão foram rejeitados devido ao alto custo. Assim, como a estética era fator importante, as próteses

confeccionadas com resinas flexíveis foram as mais indicadas, visto que estes materiais podem mimetizar tecidos bucais como dentes e gengiva (Figura 2). Também pacientes com problemas de saúde como esclerose sistêmica, severa microstomia, rigidez dos tecidos moles da cavidade bucal e perda dos movimentos dos dedos poderão ser beneficiados com o uso de próteses flexíveis, segundo Samet *et al.* (2007). Os mesmos autores sugerem que a indicação de próteses flexíveis pode ser extrapolada para qualquer situação clínica em que se encontre microstomia e comprometimento das habilidades manuais devido a doenças sistêmicas ou casos severos de queimadura e trauma.



**Figura 2.** Paciente com várias perdas dentárias anteriores reabilitada com PPR de poliamida livre de metal.

Os polímeros flexíveis podem ser indicados ainda para pacientes que apresentem tórus volumoso, fenda palatina e para pacientes que tenham propensão a fraturar próteses ou não toleram bases rígidas de acrílico por motivos morfológicos, como rebordo em lâmina de faca (Chi *et al.*, 2007).

## 2.7 Considerações clínicas

Grampos confeccionados de Co-Cr fazem parte da estrutura padrão de uma prótese parcial removível convencional (Chi *et al.*, 2007). Grampos de polioximetileno apresentam propriedades físicas significativamente diferentes do metal, necessitando um desenho particular para promover adequada retenção à prótese (Turner *et al.*, 1999). Por causa de sua flexibilidade, para obter a mesma retenção de um grampo de Co-Cr, grampos de polioximetileno devem ser mais curtos e ter secção transversal maior. Por exemplo, um grampo de acetato semelhante a um de Co-Cr com 15 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro transversalmente, deve apresentar 5 mm de comprimento e 1,4 mm de seção transversal (Turner *et al.*, 1999). Dessa forma, grampos de polioximetileno apresentam-se mais volumosos do que os grampos metálicos, podendo facilitar o acúmulo de placa bacteriana. No entanto, se houver uma boa orientação do paciente e um controle adequado de placa, o maior volume da PPR não causará dano (Turner *et al.*, 1999; Arda e Arikan *et al.*, 2005)

As amplitudes de deformação elástica de vários tipos de ligas metálicas, assim como de um polímero à base de poliamida foram avaliadas com objetivo de se indicar a quantidade de retenção que um grampo deveria apresentar sem deformá-lo permanentemente. Foi observado que grampos de poliamida (Flexite) sem associação com metal apresentaram comportamento semelhante aos fios trefilados de metais nobres ligados a bases de resina acrílica e alteração permanente após deformação de 0,76 mm. Diante disso e de uma maior flexibilidade da poliamida, retenções de 0,50 mm devem ser calibradas durante o planejamento da PPR para proporcionar uma retenção adequada à prótese sem deformar o material

permanentemente (VandenBrink *et al.*, 1993). Do mesmo modo, grampos de polioximetileno requerem menor força de inserção e remoção da prótese quando comparados a grampos de Co-Cr (Arda & Arıkan *et al.*, 2005). Estes autores demonstraram que grampos de Co-Cr perderam capacidade de retenção continuamente em simulação de 18 meses após a inserção e uma PPR. Ao contrário, grampos de polioximetileno não apresentaram alteração significativa após simulação de 36 meses de uso. Mesmo assim, os grampos de Co-Cr apresentaram maior força retentiva durante todo o ensaio. Por esta razão, sugere-se que apenas a força de retenção de 2 ou 3 grampos de polioximetileno, adequadamente planejados, numa PPR proporcionaria seu uso na prática clínica.

Uma vantagem na utilização de PPRs livres de metal está associada à redução do preparo de boca. A flexibilidade do material pode diminuir as interferências durante o assentamento da prótese, podendo minimizar o desgaste dentário para o preparo de planos-guia e de superfícies para receber braços de reciprocidade (Ewoldsen *et al.*, 2007). Entretanto, ajustes de próteses de poliamida (Flexite) durante o acompanhamento do paciente exige cuidados especiais, como uso exclusivo de cilindros de borracha e nunca de brocas laminadas (The Flexite Company).

## **2.8 Considerações laboratoriais**

As próteses parciais removíveis de resinas flexíveis são confeccionadas de maneira semelhante às próteses de PMMA com modelagem por injeção (Vacek, 1999). Deve-se, no entanto, manter-se atento quanto às particularidades de cada material. A resina de poliamida, por exemplo, deve ser injetada no molde em temperaturas entre 274 e 293°C (Negrutiu *et al.*, 2005) e com pressão de 0,6 MPa

(Stafford *et al.*, 1986). Segundo o próprio fabricante (The Flexite Company), as próteses de poliamida requerem mais trabalho para atingirem um polimento adequado. As próteses de polioximetileno, por sua vez, podem atingir um polimento efetivo utilizando-se pontas de borracha e um agente de polimento (Turner *et al.*, 1999).

Resinas termoplásticas também são indicadas como próteses provisórias onde garantem o conforto, a função e a estética (Chi *et al.*, 2007). Pacientes que antes usavam próteses convencionais após receberem próteses flexíveis relatam maior conforto e satisfação com a estética (Ewoldsen *et al.*, 2007).

Ainda não existem muitos estudos clínicos realizados sobre o nylon para a confecção de próteses, porém os fabricantes garantem maior conforto (Yunus *et al.*, 2005), e melhores propriedades físicas (Arikan *et al.*, 2005) quando comparadas a próteses convencionais de polimetilmetacrilato.

### 3. DISCUSSÃO

Indivíduos portadores de PPRs mostram-se muitas vezes insatisfeitos com a prótese devido à visibilidade dos grampos metálicos quando estes são utilizados em áreas estéticas (Chu & Chow *et al.*, 2003). Resinas termoplásticas flexíveis são materiais com boa estabilidade dimensional, ausência de monômero residual, biocompatíveis, clinicamente inquebráveis, insolúveis aos fluidos orais, tornando-se uma alternativa para substituir próteses convencionais (Chi *et al.*, 2007). As próteses confeccionadas com resinas flexíveis são uma maneira simples de melhorar a estética (Turner *et al.*, 1999; Chu & Chow, *et al.*, 2003), uma vez que estas resinas podem substituir os grampos metálicos por grampos que mimetizam os dentes ou as gengivas (Chu & Chow, 2002; Negrutiu *et al.*, 2005).

A poliamida, por exemplo, é um material translúcido, que quando utilizado na base da prótese e com grampos rosa, apresenta-se imperceptível, resultando em excelente estética (Negrutiu *et al.*, 2005). Já o polioximetileno, apesar de poder apresentar-se na cor dos dentes, é um material opaco e, conseqüentemente, com estética inferior (Ewoldsen *et al.*, 2007).

Em estudo com pacientes parcialmente dentados, no qual os indivíduos receberam próteses removíveis convencionais (estrutura de Co-Cr e base de PMMA) e próteses removíveis flexíveis de poliamida, utilizando-as de maneira alternada, foi verificado que após 6 meses, a função, a estabilidade e a retenção foram semelhantes para ambos os tipos de prótese. Contudo, a avaliação subjetiva dos pacientes foi mais favorável para as próteses de poliamida (Vacek, 1999).

A utilização de grampos que mimetizam a cor dos dentes ou da gengiva revela grande satisfação dos pacientes em relação ao resultado estético (Chu &

Chow, 2003; Chi *et al.*, 2007). Além disso, os pacientes também relatam maior conforto das PPRs livres de metal, uma vez que estas próteses são mais leves e podem se adaptar melhor às estruturas orais (Chi *et al.*, 2007; Samet *et al.*, 2007). Paciente com limitação de abertura de boca, rigidez dos tecidos moles orais e função motora comprometida devido a doença sistêmica demonstrou bom manuseio da prótese, função satisfatória e excelente condição dos tecidos adjacentes à PPR, após três anos de uso. As condições teciduais, dentárias e da prótese foram mantidas ao longo do tratamento e o paciente demonstrou grande satisfação (Samet *et al.*, 2007).

Como todo material de uso odontológico, as resinas flexíveis apresentam vantagens e desvantagens. Diante do exposto, sugere-se que estas resinas podem ser uma opção para a reposição de elementos dentários perdidos em pacientes parcialmente dentados. Contudo, para as PPRs confeccionadas com resinas flexíveis serem consideradas substitutas das PPRs de Co-Cr e de resinas acrílicas, ainda são necessários estudos clínicos longitudinais controlados para a avaliação do comportamento do material flexível e das condições dos dentes remanescentes e dos tecidos adjacentes diante de seu uso. Até lá, as próteses de resinas flexíveis devem ser indicadas com cautela.

#### **4. CONCLUSÃO**

PPRs confeccionadas com resinas flexíveis proporcionam estética, conforto e função aos pacientes, tendo um grande potencial para substituir as próteses parciais removíveis convencionais confeccionadas com metal acrílico.

## REFERÊNCIAS

1. Arda T, Arikan A. Na in vitro comparison of retentive force and deformation of acetal resin and cobalt-cromium clasps. *J Prosthet Dent.* 2005; 94(3): 267-274.
2. Arikan A, Ozkan YK, Arda T, Akalin B. An in vitro investigation of water sorption and solubility of two acetal denture base materials. *Eur J Prosthodont Rest Dent.* 2005; 13(3): 119-122.
3. Brudvik JS, Palacios R. Lingual retention and the elimination of the visible clasp arm. *J Esthet Restor Dent.* 2007; 19(5): 247-54.
4. Byron R Jr, Frazer RQ, Herren MC. Rotational path removable partial denture: an esthetic alternative. *Gen Dent.* 2007; 55(3): 245-250.
5. Chi H, Mendez M, Hanson K. Use of a thermoplastic resin stayplate as an alternative to an acrylic stayplate: a case report. *Gen Dent.* 2007; 55(2): 125-128.
6. Chu CH, Chow, TW. Esthetic designs of removable partial dentures. *Gen Dent.* 2003; 51(4): 322-324.
7. Cucci ALM, Vergani CE, Giampaolo ET, Afonso MCS. Water absorption, solubility, and bond strength of two auto polymerizing acrylic resins and one heat-polymerizing acrylic resin. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(4): 434-438.
8. De Luca A. The unique thermoplastic injected partial-Flexite. *Trends Tech Contemp Dent Lab.* 1987; 4(2): 30-33.
9. Dogan A, Bek B, Cevik NN, Usanmaz A. The effect of preparation conditions of acrylic denture base materials on the level of residual monomer, mechanical properties and water absorption. *J Dent.* 1995; 23(5): 313-318.

10. Donovan TE, Derbabian K, Kaneko L, Wright R, Esthetic considerations in removable prosthodontics. *J Esthet Restor Dent.* 2001; 13(4):241-253.
11. Ewoldsen N. What are the clinical disadvantages and limitations associated with metal-free partial dentures?. *JCDA.* 2007; 73(1):45-46.
12. Farè S, Brunella MF, Bruschi G, Vitali E. Ex-vivo characterization of three Björk-Shiley heart valves. *J Heart Valve Dis.* 2008; 17(3): 325-331.
13. Fitton JS, Davies EH, Howlett JA, Pearson GJ. The physical properties of a polyacetal denture resin. *Clin Mater.* 1994; 17(3): 125- 129.
14. Jean C. Wu, George H. Latta, Russell A. Wicks, Robert L. Sword and Mark Scarbecz. In vitro deformation of acetyl resin and metal alloy removable partial denture direct retainers. *J Prosth Dent* 2003; 90(6): 586-590.
15. Koran A. Aplicações protéticas dos polímeros. In: Craig RG, Powers JM. *Materiais dentários restauradores.* 11a ed. São Paulo: Santos; 2004. p. 635-689.
16. Knezović Zlatarić D, Celebić A, Valentić-Peruzović M, Jerolimov V, Pandurić J. A survey of treatment outcomes with removable partial dentures. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(8): 847-854.
17. Kutsch K, Whitehouse J, Schermerhorn KE, Bowers RJ. The evolution and advancement of dental thermoplastics. *DentalTown.* 2003: 52-56. Disponível em Url: <http://www.towniecentral.com/DentalTown/Article.aspx?aid=387>. [Acesso: 20/11/2008].
18. McGregor AR, Graham J, Stafford GD, Huggett R. Recent experiences with denture polymers. *J Dent.* 1984; 12(2): 146-157.
19. McKellop HA, Milligan HL, Röstlund T. Long-term biostability of polyacetal (Delrin) implants. *J Heart Valve Dis.* 1996; 5 Suppl 2: S 238-242.

20. Melton AB. Current trends in removable prosthodontics. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131 Suppl: 52S-56S.
21. Munns D. Nylon as a denture base material. *Dent Pract Dent Rec.* 1962; 13: 142-146.
22. Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, Pop D, Lakatos S. Thermoplastic resins for flexible framework removable partial dentures. *TMJ.* 2005; 55(3): 295-299.
23. Nogueira SS, Ogle RE, Davis EL. Comparison of accuracy between compression- and injection- molded complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1999; 82(3): 291-300.
24. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin. *J Prosthodont.* 2004; 13(2): 83-89.
25. Pfeiffer P, Rolleke C, Sherif L. Flexural strength and moduli of hypoallergenic denture base materials. *J Prosthet Dent.* 2005; 93(4): 372-377.
26. Phoenix RD, Mansueto MA, Ackerman NA, Jones RE. Evaluation of mechanical and thermal properties of commonly used denture base resins. *J Prosthodont.* 2004; 13(1): 17-27.
27. Pronych GJ, Sutow EJ, Sykora O. Dimensional stability and dehydration of a thermoplastic polycarbonate-based and two PMMA-based denture resins. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(12): 1157-1161.
28. Roberts G. H. Nylon in orthodontics: an experiment. *Br Dent Jour.* 1956; 100: 113-115.
29. Samet N, Tau S, Findler M, Susarla S, Findler M. Flexible, removable partial denture for a patient with systemic sclerosis (scleroderma) and microstomia.

- Gen Dent. 2007; 55(6):548-551.
30. Stafford GD, Bates JF, Hugett R, Handley RW. A review of the properties of some denture base polymers. J Dent. 1980; 8(4): 292-306.
  31. Stafford GD, Hugget R, MacGregor AR, Graham J. The use of nylon as a denture-base material. J Dent. 1986; 14(1): 18-22.
  32. Turner JW, Radford DR, Sherriff M. Flexural properties and surface finishing of acetal resin denture clasps. J Prosthodont. 1999; 8(3): 188-195.
  33. Vacek J. Próteses plásticas com base de poliamidas. Bibliografia referente aos termoplásticos produzidos pela Flexite Company, N.Y. – USA. 1999. Disponível em: < <http://www.flexite.com.br/> [ 2008 nov 16 ].
  34. VandenBrink JP, Wolfaardt JF, Faulkner MG. A comparison of various removable partial denture clasp materials and fabrication procedure for placing clasps on canine and premolar teeth. J Prosthet Dent. 1993; 70(2): 180-188.
  35. Yunus N, Rashid AA, Azmid LL, Abu-Hassan I. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. J Oral Rehabil 2005; 32(1): 65-71.
  36. Zissis A, Yannikakis S, Polyzois G, Harrison A. A long term study on residual monomer release from denture materials. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2008; 16(2): 81-84.