

## Métodos de Quantificação de Biofilme em Prótese Total: Revisão da Literatura

*Helena de Freitas Oliveira PARANHOS<sup>a</sup>, Cláudia Helena LOVATO DA SILVA<sup>a</sup>,  
Patrícia Costa CRUZ<sup>b</sup>*

<sup>a</sup>*Departamento de Materiais Dentários e Prótese, Faculdade de Odontologia, USP  
14040-904 Ribeirão Preto - SP*

<sup>b</sup>*Cirurgiã-Dentista, Faculdade de Odontologia, USP  
14040-904 Ribeirão Preto - SP*

Paranhos HFO, Lovato da Silva CH, Cruz PC. Methods of denture biofilm quantification: review of literature. Rev Odontol UNESP. 2004; 33 (4): 203-10.

**Resumo:** O uso adequado de um método de quantificação de biofilme em próteses totais é importante para os testes de efetividade de produtos de higienização específicos e para a avaliação das condições de higiene bucal de portadores de próteses totais. Tais métodos podem ser classificados como laboratoriais (testes *in vitro*) e clínicos (testes *in vivo*). Entre os métodos clínicos, os mais empregados são os índices (metodologia de atribuição de escores) e os quantitativos (aplicação de instrumentos de medição). Os índices mais empregados são o Aditivo, o de Budtz-Jørgensen, o de Higiene de Prótese e o de Augsburg e Elahi, os quais variam de acordo com a escala empregada (4 ou 5 pontos) e com o número de observadores (um ou mais), devendo ser salientada a necessidade de serem confiáveis, eficazes e fáceis de aplicar mesmo sob diferentes condições. Os métodos quantitativos são: morfométrico, pesagem de papel, planímetro e computadorizado, os quais se caracterizam pelo maior tempo despendido e pela maior precisão nos resultados obtidos. Embora existam informações sobre os métodos de quantificação, elas ainda são escassas tornando a aplicação dos mesmos dificultada. Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os métodos clínicos de quantificação do biofilme da prótese total.

**Palavras-chave:** *Prótese total; biofilme; métodos de quantificação.*

**Abstract:** It's important the use of an adequate method of denture biofilm quantification to evaluate the effectiveness of specific denture cleansers and the oral hygiene conditions of denture wearers. These methods can be classified between laboratorial (*in vitro* test) and clinical (*in vivo* test). Among clinical methods the most routinely employed are the index (score attribution methodology) and the quantitative one (measurements devices employment). Between the Index most employed are the Additive, Budtz-Jørgensen, Denture Hygiene and Augsburg & Elahi. These methods vary within the employed scale (4 or 5 points) and the number of operators (one or more), it must be in mind the importance of the method be confinable, effective and easy to employ on different condition. Quantitative methods are the morphometric, paper weight, planimeter and computadorized, these methods dispend more time but its result are more reliable. Although there is some information about quantification methods they still are insufficient, making its application difficulty. Therefore, this study has the purpose to realize a literature review about clinical and quantification methods to denture biofilm quantification.

**Keywords:** *Complete denture; biofilm; quantification methods.*

### Introdução

Trabalhos apontam a precariedade da saúde oral de portadores de próteses totais<sup>13,20</sup> e a correlação entre má higiene e lesões da mucosa oral, merecendo destaque a Candidíase

Atrófica Crônica (Estomatite de Dentadura). O biofilme da prótese total constitui-se em fator etiológico importante dessa patologia frequentemente encontrada, e estudos indi-

cam que a *Candida albicans*, assim como algumas espécies de fungos presentes no biofilme, têm papel significativo no início, na manutenção e na exacerbação da doença<sup>17,20</sup>. É importante salientar que a deglutição ou aspiração contínua de microrganismos expõe os pacientes, particularmente aqueles imunodeprimidos ou usuários crônicos de medicamentos, a riscos de infecções sistêmicas graves<sup>1,16,29</sup>. Para o controle da higiene bucal dos portadores de próteses totais, são indispensáveis os programas de orientação e o emprego de materiais e métodos de higiene eficientes.

Portanto, um controle efetivo do biofilme é imprescindível, e o produto ideal para higiene deve ser de fácil manuseio, efetivo na remoção dos depósitos orgânicos, inorgânicos e manchas, bactericida e fungicida, não tóxico ao paciente, não deletério aos materiais constituintes do aparelho e de baixo custo<sup>16</sup>. Os métodos de higiene propostos para os pacientes podem ser divididos em dois grupos principais: mecânicos (escovação e aparelhos ultra-sônicos) e químicos (hipocloritos, peróxidos, peróxidos neutros com enzimas, enzimas, ácidos, drogas brutas e enxaguatórios para dentaduras)<sup>29</sup>.

Os estudos que comparam a eficiência dos higienizadores de prótese total (químicos ou mecânicos) empregam métodos variados de quantificação de biofilme, dificultando a comparação dos resultados obtidos<sup>3,11,30,32</sup>. Em alguns experimentos, a avaliação é realizada clinicamente (*in vivo*) empregando o método de evidenciação de biofilme (com ou sem a associação de fotografias), avaliação protética e quantificação microbiológica; em outros estudos, experimentos laboratoriais (*in vitro*) têm sido desenvolvidos<sup>29</sup>.

No entanto, independente de ser clínico ou laboratorial, o método de quantificação deve ser viável e, para isso, deve ser simples, preciso, confiável e reproduzível, de forma que sirva de parâmetro para os testes de efetividade dos produtos de higienização específicos para prótese total. Além disso, o uso adequado de um método de quantificação é importante na avaliação das condições da higiene bucal e na orientação e motivação de desdentados totais, contribuindo para o planejamento e a realização de uma odontologia geriátrica preventiva<sup>30,37</sup>.

## Proposição

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura a respeito dos métodos clínicos de quantificação do biofilme da prótese total.

## Revisão da literatura

Em próteses totais, a quantificação do biofilme pode ser dividida em índices (métodos de atribuição de escores) e métodos quantitativos (utilização de instrumento para mensuração). Ambos podem utilizar, como agentes auxiliares, soluções evidenciadoras combinadas ou não com fotografias das superfícies analisadas<sup>5,21,31,38</sup>. Entre os evidenciadores, os

mais comumente empregados são a Eritrosina, a Fluoresceína, o Azul de Metileno e a Proflavina Monossulfato.

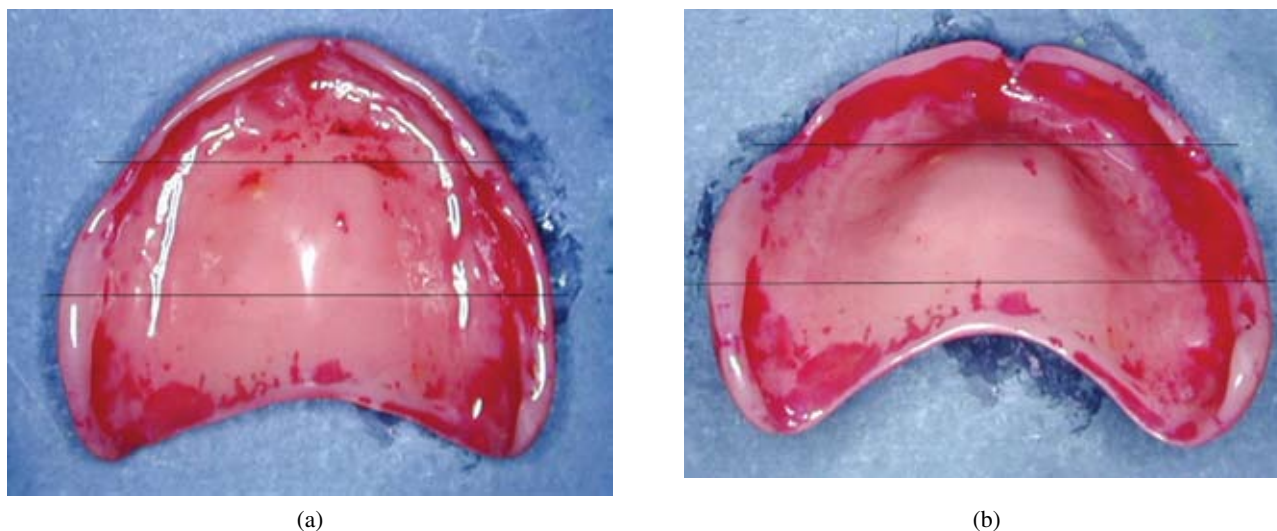
**Índices:** Esses métodos geralmente avaliam as superfícies internas das próteses totais superiores diretamente ou sobre fotografias das superfícies evidenciadas<sup>1,10,13,17,22,23,26</sup>. A utilização de escores foi citada pela primeira vez por Neill<sup>27</sup>. Hutchins e Parker<sup>14</sup> utilizaram metodologia de evidenciação e fotografia das próteses e quantificaram o biofilme quanto à presença ou ausência dos depósitos. Shannon et al.<sup>35</sup> utilizaram a mesma metodologia, porém o biofilme foi quantificado por meio de escala de 4 pontos.

Budtz-Jørgensen<sup>7</sup> atribuiu escores às superfícies internas de próteses totais superiores, após evidenciação e fotografia, em ângulos de 45° e 90° (Figura 1). Cada diapositivo obtido foi projetado em folha de papel, obtendo-se imagens aumentadas 10 vezes. Os níveis de biofilme foram graduados de acordo com uma escala de 4 pontos: Escore 0: sem biofilme; Escore 1: menos de 1/3 da superfície com biofilme; Escore 2: 1/3 a 2/3 da superfície com biofilme; Escore 3: 2/3 ou mais da superfície com biofilme. Esse índice foi utilizado em outros estudos<sup>8,9,32</sup> e é referido como Índice de Budtz-Jørgensen.

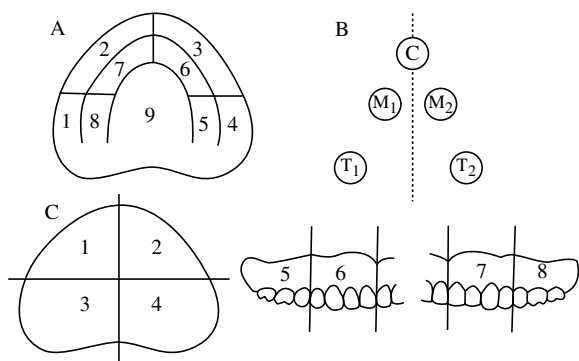
Schübert e Schübert<sup>34</sup> preconizaram o Índice de Higiene de Prótese (IHP) baseado na avaliação direta do biofilme evidenciado. A base da prótese total superior foi dividida em nove áreas limitadas por linhas predeterminadas (Figura 2A). O acúmulo de biofilme foi avaliado em cada área: Escore 0: sem biofilme; Escore 1: pontos de biofilme; Escore 2: menos da metade da área coberta pelo biofilme; Escore 3: metade ou mais da área coberta pelo biofilme; Escore 4: toda a área coberta pelo biofilme. O IHP foi calculado pela relação entre a somatória dos escores individuais e a somatória das áreas avaliadas na prótese, e sua classificação foi dada da seguinte maneira: valores menores que 1,5 - excelente; valores entre 1,5 e 2,5 - regular; valores maiores que 2,5 - ruim.

Ambjørnsen et al.<sup>4</sup> desenvolveram o Índice Aditivo. O biofilme foi avaliado diretamente sobre a superfície da prótese, ou seja, sem uso de evidenciadores e/ou fotografias, em cinco áreas predeterminadas na superfície interna da prótese total superior (Figura 2B), às quais foram atribuídos escores: Escore 0: sem biofilme visível quando da raspagem de um instrumento rombo; Escore 1: biofilme visível quando da raspagem de um instrumento rombo; Escore 2: moderado acúmulo de biofilme; Escore 3: abundância de biofilme. Somando os escores das cinco áreas, o biofilme foi quantificado em uma escala de 0 a 15 pontos. Segundo os autores, o índice é simples, rápido e confiável, podendo ser indicado em experimentos clínicos e em estudos epidemiológicos extensos. Esse índice foi utilizado novamente por Ambjørnsen e Rise<sup>2</sup>.

Augsburger e Elahi<sup>6</sup> imergiram próteses totais superiores em solução corante (F.D.C., Red nº 3) e removeram o excesso com água corrente. Para a quantificação do biofilme, as dentaduras foram divididas em quadrantes (Figura 2C). Os escores foram avaliados e graduados por dois examinadores:



**Figura 1.** Fotografias utilizadas para atribuição de escores segundo o Índice de Budtz-Jørgensen, a) Ângulo de 90°; b) Ângulo de 45°.



**Figura 2.** Representação esquemática do Índice de Schubert e Schubert (A), do Índice Aditivo (B) e do Índice de Augsburg e Elahi (C).

Escore 0: sem biofilme; Escore 1: 1% a 25% da área coberta com biofilme; Escore 2: 26% a 50%; Escore 3: 51% a 75%; Escore 4: 76% a 100%. Outros pesquisadores empregaram esse índice em seus experimentos<sup>19,39,40</sup>.

Jeganathan et al.<sup>17</sup> avaliaram a aplicabilidade do sistema de escores descrito por Augsburg e Elahi<sup>6</sup>, o qual apresentou alta reprodutibilidade intra e interexaminadores e, ainda, simplicidade, confiabilidade e baixo custo, podendo ser aplicado com tempo reduzido em experimentos clínicos.

Ambjørnsen et al.<sup>3</sup> compararam a reprodutibilidade e a confiabilidade dos Índices de Budtz-Jørgensen, de Higiene de Prótese e Aditivo e do Método Quantitativo Morfométrico (contagem de pontos). Os resultados mostraram que o método morfométrico apresentou a maior reprodutibilidade intra e interexaminadores. A menor reprodutibilidade foi apresentada pelo Índice Aditivo. Os autores enfatizaram a importância de um método preciso na quantificação de

biofilme, sendo possível sua obtenção com o emprego de um evidenciador associado a um método morfométrico, e que o sistema de atribuição de escores deveria ser utilizado em levantamentos epidemiológicos.

**Métodos quantitativos:** Entre os métodos quantitativos estão: morfométrico, pesagem de papel, planímetro e computadorizado.

O método morfométrico foi empregado por Nicholson et al.<sup>28</sup> e Ghalichebaf et al.<sup>12</sup>. Sobre fotografias ampliadas das superfícies internas das próteses totais superiores evidenciadas, o biofilme foi quantificado por meio da sobreposição de uma grade quadriculada, e o número de áreas evidenciadas em relação à área total forneceu a porcentagem da superfície corada pelo biofilme. Ambjørnsen e Rise<sup>2</sup> utilizaram uma grade de pontos, e a porcentagem de biofilme foi calculada como a razão entre o número de pontos na área do biofilme e o número total de pontos na base da prótese.

Moreira Neto et al.<sup>25</sup> e Ito et al.<sup>15</sup> utilizaram um método de pesagem de papel para quantificar o biofilme dental quanto à escovação. Para a quantificação do biofilme de prótese total, esse método foi utilizado por Paranhos et al.<sup>31</sup> e Silva-Lovato et al.<sup>38</sup>. Os diapositivos da superfície interna de próteses totais superiores foram projetados em folha de papel, onde o contorno da área total bem como o da área recoberta pelo biofilme foram delimitados. A imagem da área total foi recortada e pesada em balança de precisão. Dessa imagem, foram recortadas as áreas recobertas pelo biofilme, as quais foram também pesadas. O biofilme foi calculado considerando a relação entre o peso do biofilme multiplicado por 100 e o peso da área total da base da prótese.

O planímetro foi empregado por Keenan et al.<sup>18</sup> e Quiryren et al.<sup>33</sup> para investigar níveis de biofilme dental. Os corpos-de-prova de ouro, presos a placas acrílicas mandibulares,

foram evidenciados e fotografados. Os diapositivos foram projetados em papel branco (aumento de 15x) para obtenção dos traçados do contorno externo de cada corpo-de-prova, bem como do biofilme evidenciado, e, com a utilização do planímetro, as áreas totais e do biofilme foram medidas para obtenção da porcentagem da área recoberta pelo biofilme.

Fernandes et al.<sup>11</sup> testaram, em próteses totais, os métodos quantitativos de Contagem de Pontos (Morfométrico) e Planímetro (métodos experimentais), comparando-os com os métodos de Pesagem de Papel e Índice de Higiene de Prótese. Os dados mostraram concordância entre o método de Pesagem de Papel (controle) e os métodos de Contagem de Pontos e Planímetro (82% e 95% respectivamente), bem como um alto grau de correlação ( $r = 0,98$ ;  $r = 0,99$ ) entre os valores obtidos. Quando comparados com o Índice de Higiene de Prótese, houve concordância em 55% (Contagem de Pontos) e 37% (Planímetro) dos casos. Os autores concluíram que os métodos experimentais foram confiáveis, podendo ser úteis em estudos clínicos para avaliar a eficácia de agentes de higienização.

Quanto ao método Computadorizado, Minagi et al.<sup>24</sup>, empregando metodologia fotográfica e evidenciação, calcularam o acúmulo de biofilme em fragmentos de próteses totais por meio de análise gráfica computadorizada, utilizando uma câmera acoplada a um computador.

Sheen e Harrison<sup>36</sup> avaliaram, pela análise computadorizada e também pelo método de atribuição de escores utilizando a escala de Augsburger e Elahi<sup>6</sup>, os níveis de biofilme em imagens digitalizadas de próteses evidenciadas, o sistema de imagem consistiu de uma câmera e um sistema de luz ultravioleta fixados sobre uma plataforma, na qual a prótese foi posicionada.

Andrucioli et al.<sup>5</sup> e Silva-Lovato<sup>37</sup> realizaram a quantificação do biofilme da prótese total, com o auxílio do *software Image Tool (2.02)*, para medir a área total da superfície interna das próteses totais e as áreas com biofilme corado em imagens digitalizadas obtidas previamente. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Paranhos<sup>30</sup> testou quatro métodos quantitativos de biofilme: Planímetro, Pesagem de Papel, Contagem de Pontos e Computadorizado (*Image Tool*) (Figuras 3A, 3B, 3C, 3D) verificando a possível correlação entre eles, e ainda, testou os Índices de Higiene de Prótese, Jeganathan e Budtz-Jørgensen, comparando-os com o método quantitativo de Pesagem de Papel. Os resultados mostraram que os métodos quantitativos foram efetivos na mensuração do biofilme e apresentaram alta correlação (0,82 a 0,99). Diferenças significativas foram encontradas quando comparou-se o método de Pesagem de Papel com os três índices.

## Considerações gerais

Os métodos clínicos de quantificação do biofilme comumente utilizados associam a evidenciação de biofilme com ou sem a utilização do método fotográfico.

Para próteses totais e especificamente em metodologias de quantificação do biofilme, a fluoresceína sódica<sup>5,26,36</sup>, a eritrosina<sup>6,10,12,17,31,39,40</sup>, o azul de metileno<sup>14,23,35</sup>, a proflavina monossulfato<sup>7,8,9,32</sup>, a fucsina básica<sup>21,38</sup>, o vermelho neutro<sup>21,38</sup> e a eosina<sup>21,38</sup> são os evidenciadores citados. O evidenciador ideal para próteses totais deve apresentar características de boa coloração e facilidade de remoção, como também a presença ou não de ação antibacteriana da solução, possibilitando uma avaliação qualitativa do biofilme<sup>14,21,38</sup>.

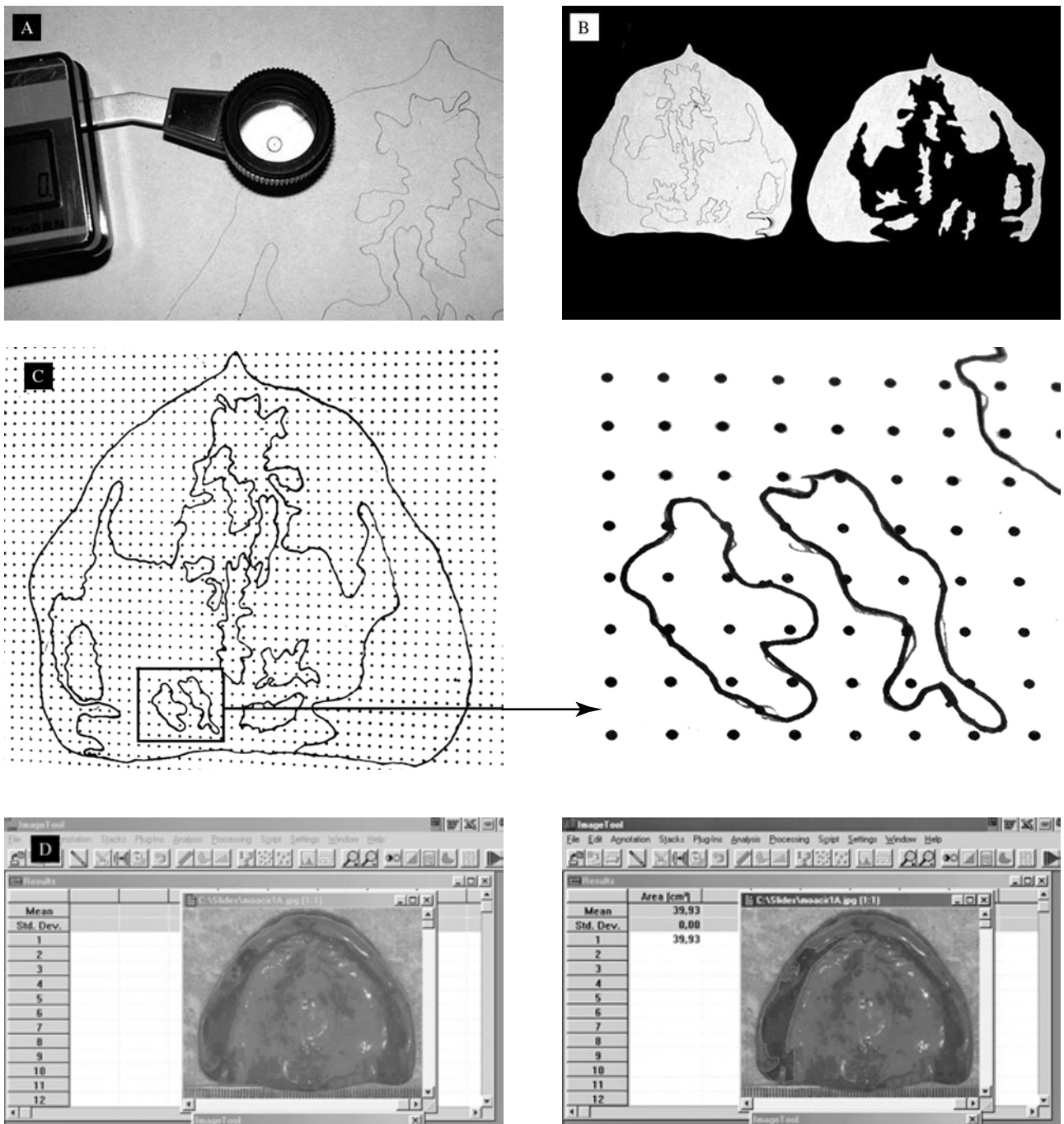
O método de evidenciação de biofilme é frequentemente associado com os índices (métodos de atribuição de escores). Sua associação aos métodos quantitativos é menos frequente<sup>2,5,12,24,28,31,36,37</sup>, e poucos trabalhos discutem a confiabilidade de tais métodos<sup>3,11,23,31,32</sup>.

Os métodos quantitativos já foram denominados de “quantitativos baseados em parâmetros analíticos físicos”<sup>15</sup>, “métodos fotográficos”<sup>29</sup>, “métodos morfométricos”<sup>2,3</sup>, ou simplesmente “métodos com sobreposição de imagem quantitativa”<sup>23</sup>. O Método de Contagem de Pontos, testado por Ambjørnsen et al.<sup>3</sup>, mostrou altos valores de correlação entre medidas realizadas em duplicata por um mesmo observador, sendo utilizado também por Ambjørnsen e Rise<sup>2</sup>, podendo a grade de pontos ser substituída por grade quadriculada<sup>12</sup>. O método do Planímetro foi relatado primeiramente em quantificações de biofilme em dentes naturais<sup>18,33</sup>. Em estudo comparativo<sup>11</sup>, ambos os métodos mostraram-se sensíveis à detecção dos níveis de biofilme em superfícies de próteses totais. O método de Pesagem de Papel foi utilizado na quantificação do biofilme em dentes naturais<sup>15,25</sup> e em próteses totais<sup>31,38</sup> e testado quanto à sua reprodutibilidade<sup>30</sup>.

O método computadorizado é relativamente novo, tendo Minagi et al.<sup>24</sup> empregado análise gráfica computadorizada para o cálculo da porcentagem de biofilme em amostras de resina acrílica, sendo, as próteses fragmentadas para as quantificações. Sheen e Harrison<sup>36</sup> empregaram imagem digitalizada computadorizada associada a evidenciador fluorescente, porém salientaram a necessidade de testes de reprodutibilidade e validade do método apresentado. O método computadorizado *Image Tool* foi empregado por Andrucioli et al.<sup>5</sup> para avaliação de um higienizador específico de próteses totais, em pacientes com Candidíase Atrófica Crônica, e por Silva-Lovato<sup>37</sup> em estudo de efetividade de três escovas associadas ao uso de evidenciador.

O emprego de métodos quantitativos é mais trabalhoso quando comparados aos métodos subjetivos (atribuição de escores). As dificuldades para sua aplicação referem-se não somente aos instrumentos de medição, mas também, e principalmente à delimitação da área do biofilme<sup>36</sup>.

Para os métodos de Pesagem de Papel, Contagem de Pontos e Planímetro, a delimitação das áreas deve ser realizada sobre o papel, mediante a projeção das imagens. Para o método computadorizado, deve ser realizada diretamente sobre as imagens armazenadas no computador, podendo ser



**Figura 3.** Métodos quantitativos de biofilme de próteses totais: Método do Planímetro (A), Método de Pesagem de Papel (B), Método de Contagem de pontos (C), Método Computadorizado - *Image Tool* (D).

utilizado o scanner ou a câmera digital acoplada diretamente ao computador, de maneira similar a estudos já realizados<sup>36,37</sup>. O tempo empregado para o cálculo das áreas interessadas é expressivo para todos os métodos, porém o método *Image Tool* é evidentemente mais rápido, uma vez que a medição

das áreas é feita diretamente sobre a imagem capturada e o programa registra o valor da área analisada<sup>30</sup>.

Um fator que deve ser destacado é o relacionado à medição do biofilme em próteses com palato incolor. Silva-Lovato et al.<sup>38</sup> mostraram que a eritrosina, a fluoresceína sódica,

a proflavina monossulfato, a eosina, o vermelho neutro e o *Replak* podem ser utilizados com efetividade, quando da quantificação do biofilme da dentadura, apresentando grande afinidade com o biofilme e facilidade de remoção. Esses evidenciadores têm colorações diferentes e, se não forem tomados os devidos cuidados durante os registros fotográficos com a utilização de fundo de cor adequada, contrastando com o evidenciador utilizado, as quantificações do biofilme podem ficar prejudicadas<sup>30</sup>.

McCabe et al.<sup>23</sup>, fazendo uma avaliação dos índices de biofilme (atribuição de escores) indicados para próteses totais, salientaram que muitos são derivados de índices para dentes naturais, os quais são muito subjetivos. Outro fator observado é a diferença existente quando da comparação dos estudos da deposição de biofilme em próteses totais com aqueles realizados em dentes naturais, sendo importante identificar áreas potencialmente críticas em cada superfície do dente natural. Para os autores, em estudos clínicos envolvendo higienizadores de próteses totais, os escores são atribuídos na superfície completa do aparelho protético, sendo capazes de julgar a efetividade do material de higiene empregado.

Para que seja avaliada a eficácia dos materiais e dos métodos de higiene, é necessário que o método escolhido tenha habilidade para quantificar o biofilme. Poulsen et al.<sup>32</sup> salientaram que os índices clínicos deveriam ser confiáveis, eficazes e fáceis de aplicar mesmo sob diferentes condições. O primeiro requisito, sem dúvida alguma, é difícil de ser preenchido dada à subjetividade inerente ao método e compromete o preenchimento do segundo requisito. A metodologia de atribuição de escores baseada em impressões visuais apresenta componente subjetivo e leva a interpretações menos precisas dos resultados<sup>29</sup>, uma vez que um dos grandes problemas da atribuição de escores na dentadura como um todo é o fato de o examinador atribuir diferentes critérios nas concentrações locais de biofilme<sup>23,29</sup>.

Outro fator que deve ser destacado na área das próteses totais, e já salientado, além do caráter subjetivo da metodologia originando grande variabilidade tanto intra quanto inter-examinadores, é a existência de metodologias variadas e não padronizadas dificultando a comparação dos dados obtidos pelos diferentes grupos de pesquisa<sup>23</sup>.

O Índice de Higiene de Prótese<sup>34</sup> originalmente não indica utilização de fotografia para o registro do biofilme; entretanto, Paranhos<sup>30</sup> aplicou o índice após evidenciação e fotografia da área interessada. Segundo o autor, esse procedimento facilitou de maneira expressiva a quantificação dos depósitos; sendo necessário um tempo maior para sua aplicação devido à necessidade do traçado das linhas para obtenção das áreas e, posteriormente, do cálculo do respectivo índice. Porém, após o traçado, a avaliação do biofilme em áreas menores facilitou a atribuição de escores. Esse índice tem a vantagem de indicar a distribuição do biofilme, localizando áreas de maior deposição, como aquelas correspondentes

aos rebordos alveolares residuais. Tal índice foi utilizado em experimentos, mostrando boa confiabilidade intra e inter-examinadores<sup>4</sup> e baixas porcentagens de concordância com os métodos de Contagem de Pontos e Planímetro<sup>11</sup>.

A escala utilizada no Índice de Jeganathan et al.<sup>17</sup> é bastante empregada e, na maioria das vezes, sem o uso de fotografias. Esse índice apresentou altos valores de concordância intra e inter-examinadores em estudo, relacionando níveis de biofilme em pacientes com e sem Candidíase Atrófica Crônica<sup>17</sup>.

O Índice de Budtz-Jørgensen<sup>7</sup> é preconizado com a utilização de proflavina monossulfato (0,3%) e fotografias da superfície em ângulos de 90° e 45°. Apresenta a vantagem da rapidez do entendimento dos critérios e do exame, bem como facilidade no treinamento e na calibração do examinador.

Várias dificuldades são encontradas quando da quantificação do biofilme em próteses totais. A precisão, a confiabilidade e a validade dos métodos de quantificação devem ser consideradas quando da avaliação de um experimento clínico.

Os materiais e os métodos de quantificação do biofilme de próteses totais devem ser considerados pelos profissionais da área odontológica, uma vez que a manutenção dos aparelhos protéticos em bom estado de higiene continua sendo um desafio tanto para os pacientes como para os profissionais. As conseqüências da má higienização são amplamente conhecidas.

Esses métodos são desconhecidos ou negligenciados pelos profissionais. Sendo assim, não são aplicados de maneira adequada ou são de forma tão pouco criteriosa. A metodologia de quantificação do biofilme em próteses totais deveria ser um procedimento rotineiramente empregado pelos cirurgiões-dentistas, cabendo aos pesquisadores a busca por metodologias confiáveis e a transmissão dos conhecimentos adquiridos aos clínicos, trazendo, como conseqüência, uma melhora na qualidade de vida da população de indivíduos portadores de próteses totais.

## Considerações finais

A revisão da literatura mostra uma maior conscientização no que se refere à necessidade de um enfoque mais científico quanto aos métodos de quantificação do biofilme de próteses totais. Porém, evidencia que, apesar dos estudos desenvolvidos, várias dificuldades relacionadas à objetividade e à confiabilidade desses métodos ainda estão presentes. Dos métodos de quantificação que avaliam o biofilme *in vivo* (cl clinicamente), o de evidenciação é o mais utilizado e entre eles, a atribuição de escores ainda é a metodologia mais utilizada.

## Agradecimento

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro a parte deste trabalho (Processo nº 1997/13217-3).

## Referências

- Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers: Review of the literature. *Gerodontics*. 1985; 1: 202-6.
- Ambjørnsen E, Rise J. The effect of verbal information and demonstration on denture hygiene in elderly people. *Acta Odontol Scand*. 1985; 43: 19-24.
- Ambjørnsen E, Rise J, Haugejorden O. A study of examiner errors associated with measurement of denture plaque. *Acta Odontol Scand*. 1984; 42: 183-91.
- Ambjørnsen E, Valderhaug J, Norheim PW, Florystrand F. Assessment of an additive index for plaque accumulation on complete maxillary dentures. *Acta Odontol Scand*. 1982; 40: 203-8.
- Andrucioli MCD, Macedo LD, Panzeri H, Lara EHG, Paranhos HFO. Avaliação de pasta higienizadora de próteses totais sobre o biofilme da dentadura em pacientes com estomatite de dentadura. *Pesqui Odontol Bras*. 2002; 16: 84.
- Augsburger RH, Elahi JM. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. *J Prosthet Dent*. 1982; 47: 356-9.
- Budtz-Jørgensen E. Prevention of denture plaque formation by an enzyme denture cleansers. *J Biol Buccale*. 1977; 5: 239-44.
- Budtz-Jørgensen E. A 3-months' study of enzymes as denture cleansers. *J Oral Rehabil*. 1978; 5: 35-9.
- Budtz-Jørgensen E, Knudsen AM. Chlorhexidine gel and Steradent employed in cleaning dentures. *Acta Odontol Scand*. 1978; 36: 83-7.
- Cabargas JM. et al. Eficácia de limpador químico de próteses. Estudo clínico e in vitro. *Rev Odontol Chile*. 2001; 15(1): 1-7.
- Fernandes RAG, Zaniquelli O, Paranhos HFO. Análise dos métodos de contagem de pontos e planímetro na quantificação do biofilme da dentadura – um estudo de validação metodológica. *Pesqui Odontol Bras*. 2002; 16: 63-8.
- Ghalichebaf M, Graser GN, Zander HA. The efficacy of denture-cleansing agents. *J Prosthet Dent*. 1982; 48: 515-20.
- Hoad-Reddick G, Grant AA, Griffiths CS. Investigation into the cleanliness of dentures in an elderly population. *J Prosthet Dent*. 1990; 64: 48-52.
- Hutchins DW, Parker WA. A clinical evaluation of the ability of denture cleaning solutions to remove dental plaque from prosthetic devices. *NY State Dent J*. 1973; 39: 363-7.
- Ito IY, Verri RA, Ribas JP, Lima SNM, Palamin RV, Campos GM. Efeitos do Cloreto de Cetilpiridínio na inibição da placa dental. *Odontol Moderno*. 1980; 7(2): 8-23.
- Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing – the best approach. *Br Dent J*. 1995; 178: 413-7.
- Jeganathan S, Payne JÁ, Thean HP. Dentures stomatitis in an elderly edentulous Asian population. *J Oral Rehabil*. 1997; 24: 468-72.
- Keenan MP, Shillingburg HT Jr, Duncanson MG Jr, Wade CK. Effects of cast gold surface finishing on plaque retention. *J Prosthet Dent*. 1980; 43: 168-73.
- Keng SB, Lim M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. *Quintessence Int*. 1996; 27: 341-5.
- Kulak Y, Arikan A, Albaks S, Okar I, Kazazoglu F. Scanning electron microscopic examination of different cleaners: surface contaminant removal from dentures. *J Oral Rehabil*. 1997; 24: 209-15.
- Lovato CH, Paranhos HFO, Ito IY. Aplicação clínica de evidenciadores de biofilme em próteses totais. *Rev Pós-Grad*. 2000; 7: 311-9.
- Mäkilä E, Taulio-Korvenmaa A. Denture and oral brush for elderly people. *Proc Finn Dent Soc*. 1988; 84: 197-200.
- McCabe JF, Murray ID, Laurie J, Kelly PJ. A method for scoring denture plaque. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 1996; 4: 59-64.
- Minagi S, Tsunoda T, Yoshida K, Tsuru H. Objective testing of the efficiency of denture-cleaning agents. *J Prosthet Dent*. 1987; 58: 595-8.
- Moreira Neto M, et al. Alterações, qualitativa e quantitativa, da microbiota do sulco gengival e da placa dental, determinadas pela escovação dos dentes pela técnica de Bass. *Rev Fac Farm Odontol Ribeirão Preto*. 1977; 14: 83-92.
- Murray ID, McCabe JF, Storer R. The relationship between the abrasivity and cleaning power of the dentifrice-type denture cleaners. *Br Dent J*. 1986; 161: 205-12.
- Neill DJ. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. *Br Dent J*. 1968; 124: 107-15.
- Nicholson RJ, Star MM, Scott HE Jr. Calculus and stain removal from acrylic resin dentures. *J Prosthet Dent*. 1968; 20: 326-9.
- Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *Int J Prosthodont*. 1999; 12: 153-9.
- Paranhos HFO. Estudo comparativo de métodos de quantificação do biofilme de próteses totais [Tese de Livre Docência]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.
- Paranhos HFO, Panzeri H, Lara EHG, Candido RC, Ito IY. Capacity of denture plaque/biofilm removal and antimicrobial action of a new denture paste. *Braz Dent J*. 2000; 11: 97-104.
- Poulsen S, Budtz-Jørgensen E, Knudsen AM, Nielsen L, Kelstrup J. Evaluation of two methods of scoring denture plaque. *Acta Odontol Scand*. 1983; 41: 283-6.

33. Quirynen M, et al. The influence of surfaces characteristics on the early bacterial colonization of intra-oral hard surfaces. *J Clin Dent*. 1988; 1: 14-9.
34. Schübert R, Schübert U. Der Prothesenhygiene-Index (PHI). Eine methode zur dokumentation und gesundheitserziehung. *Stomatol*. 1979; 29(1): 29-31.
35. Shannon IL, McCrary BR, Starcke EN. Removal of salivary deposits by commercial denture cleansers. *Gen Dent*. 1976; 24(6): 30-4.
36. Sheen Sr, Harrison A. Assessment of plaque prevention on dentures using an experimental cleanser. *J Prosthet Dent*. 2000; 84: 594-601.
37. Silva-Lovato CH. Avaliação da eficiência do uso caseiro de um evidenciador de biofilme associado a uma técnica mecânica de higiene de próteses totais [Tese de Doutorado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 2002.
38. Silva-Lovato CH, Paranhos HFO, Ito IY. Evidenciadores de biofilme em prótese total: avaliação clínica e antimicrobiana. *Pesqui Odontol Bras*. 2002; 16: 270-5.
39. Tarbet WJ. Denture plaque: Quiet destroyer. *J Prosthet Dent*. 1982; 48: 647-52.
40. Tarbet WJ, Axelrod S, Minkoff S, Fratarcangelo PA. Denture cleansing: a comparison of two methods. *J Prosthet Dent*. 1984; 51: 322-5.