

# ESTUDO DA ADESIVIDADE DE ALGUNS CIMENTOS OBTURADORES DOS CANAIS RADICULARES

## ADHESION STUDY OF SEVERAL ENDODONTIC ROOT CANAL SEALERS

RICARDO GARIBA **SILVA**<sup>1</sup>

EDUARDO LUIZ **BARBIN**<sup>\*\*</sup>

JÚLIO CÉSAR **EMBOAVA SPANÓ**<sup>\*\*</sup>

RICARDO NOVAK **SAVIOLI**<sup>\*</sup>

JESUS DJALMA **PÉCORÁ**<sup>\*</sup>

### RESUMO

Estudou-se a adesividade de alguns cimentos obturadores dos canais radiculares antes e após a aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária.

Os resultados evidenciaram que, antes da aplicação do EDTAC, a ordem dos cimentos, da maior adesividade para a menor, ficou assim estabelecida: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory.

Após aplicado o EDTAC sobre a superfície dentinária, a ordem, da maior adesividade para a menor, ficou assim: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory, sendo que estes dois últimos compuseram um grupo à parte, sem diferenças estatisticamente significantes entre eles.

A aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária surtiu efeitos estatisticamente significantes apenas para o cimento Endométhasone Ivory, ao nível de 5%.

### UNITERMOS

Adesividade, cimentos endodônticos e EDTAC.

### INTRODUÇÃO

Vários foram os materiais utilizados para a obturação dos canais radiculares, assim como foram inúmeras as pesquisas realizadas na busca de um material obturador ideal, ao longo dos tempos.

Pesquisadores preocuparam-se em determinar quais seriam as características ideais de um material obturador dos canais radiculares. Entre elas, está a adesividade que esses tipos de material devem possuir (GROSSMAN, 1958; BRANSTETTER & FRAUNHOFER, 1982).

Segundo FIDEL et al. (1994), a adesão é uma propriedade físico-química desejável para os materiais obturadores

dos canais radiculares porque o cimento é o responsável pela união da guta-percha à dentina, uma vez que esse material é uma resina vegetal que apenas se adapta à dentina, sem, contudo, aderir-se a ela.

Assim, o objetivo do presente trabalho é o de estudar a adesividade à superfície dentinária de quatro cimentos obturadores dos canais radiculares, antes e após a aplicação de EDTAC sobre a dentina.

### MATERIAIS E MÉTODO

Os cimentos utilizados nesse estudo, seus fabricantes, lotes de fabricação, formas de apresentação e respectivas

| Cimentos       | Fabricante   | Lote   | Forma de apresentação | Relação pó/líquido (g/0,20 ml) | Tempo de espatulação (s) |
|----------------|--------------|--------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Endométhasone  | Séptodont    | DI 247 | pó                    | 0.70                           | 97                       |
| Endométh ivory | Séptodont    | DI 126 | pó                    | 0.74                           | 90                       |
| Fillcanal      | DG           | 1057   | pó e líquido          | 1.05                           | 100                      |
| N-rickert      | Veado D'Ouro | 837    | pó e líquido          | 0.80                           | 75                       |

Tabela I. Cimentos utilizados no teste de adesividade, seus respectivos fabricantes, lotes usados, formas de apresentação, relações pó/líquido e tempos de espatulação.

<sup>\*</sup> Professores de Endodontia da FORP-USP

<sup>\*\*</sup> Cirurgiões-dentistas e Estagiários de Endodontia da FORP-USP

relações pó/líquido e tempos de espatulação, foram aqueles apontados na Tabela I, e foram estabelecidos, para a realização do presente trabalho, de acordo com SILVA (1992).

Os cimentos Endométhasone e Endométhasone Ivory foram manipulados juntamente com o Eugenol da marca Metaldente, cujo número do lote não foi fornecido.

O teste de adesividade foi realizado com corpos de prova especialmente confeccionados para esse fim, com a forma cilíndrica, de alumínio, cujas dimensões eram de 10 milímetros de comprimento por 6 milímetros de diâmetro interno, com uma alça lateral de fio inoxidável, pela qual aplicava-se a força de tração no dispositivo adequado.

Como superfície à qual o cimento, já dentro do corpo de prova, deveria aderir-se, utilizou-se a dentina humana. Para tal fim, 40 molares humanos superiores e inferiores, recém extraídos, foram desgastados, nas suas superfícies oclusais, deixando assim uma superfície lisa de dentina exposta. As raízes dos dentes foram fixadas em bases de resina acrílica autopolimerizável, o que permitia a fixação do conjunto no dispositivo de carga.

Os dentes foram mantidos em solução de timol a 1% até o momento do desgaste; depois de desgastados, foram colocados em uma câmara a 37° C e umidade relativa de 95 %, até o momento do uso.

Para cada tipo de cimento testado, foram realizadas cinco repetições sem o ataque ácido da superfície dentinária antes da fixação do corpo de prova e igual número de repetições após o ataque com o EDTAC. Assim, para o ataque ácido, utilizou-se o EDTAC aplicado sobre a superfície dentinária por 5 minutos, após o que a superfície foi lavada com água destilada e deionizada, e secada com jatos de ar.

A seguir, os cilindros eram mantidos em posição adequada ao seu preenchimento com o material a ser testado com a ajuda de cera utilidade, sendo então preenchidos pelos cimentos obturadores testados. Obtiveram-se, assim, 40 conjuntos de corpos de prova fixados aos dentes: 20 (5 corpos para cada um dos 4 materiais testados) posicionados

sobre dentes cuja superfície dentinária não sofreu ataque ácido e 20 com as superfícies que sofreram tal preparo.

Após o preenchimento dos corpos de prova, o conjunto todo (dente mais corpo de prova) era colocado na estufa à temperatura de 37° C e umidade relativa de 95 %, por um tempo igual a três vezes o tempo de endurecimento do material testado, segundo o determinado por SAVIOLI (1996).

Completado o tempo exigido, o conjunto era colocado em uma máquina previamente construída para a aplicação de força de tração, com aplicação de massa em incrementos graduais, até que o corpo de prova destacasse-se do dente. A massa necessária para que ocorresse a separação do conjunto era anotada, expressa em quilogramas. A Figura 3 ilustra a máquina utilizada no experimento. Os cálculos da tensão de tração foram calculados em Mega-Pascal, segundo o realizado por FIDEL (1993).

## RESULTADOS

A adesividade dos cimentos obturadores de canais radiculares testados foi calculada baseada na tensão de tração exercida de maneira perpendicular ao corpo de prova necessária para promover o deslocamento do mesmo. Realizou-se o método à semelhança do procedimento executado por FIDEL (1993).

Os resultados estão contidos na Tabela II.

A Figura 1 mostra o gráfico das médias aritméticas dos resultados dos testes de adesividade obtidos com cada cimento endodôntico testado.

São límpidas as explicações de FIDEL (1993) a respeito das grandezas físicas envolvidas no raciocínio: *a força de tração é uma grandeza vetorial composta de intensidade, direção e sentido. A tensão de tração é uma grandeza escalar composta apenas de intensidade. Continua o autor citado: considerando que a adesividade do cimento à dentina é diretamente proporcional à tensão de tração, pode-se, então, afirmar que a adesão será tanto maior quanto maior for a tensão de tração necessária para o deslocamento do corpo de prova contendo o cimento testado.*

Obtidos os valores de tensão de tração, eles foram

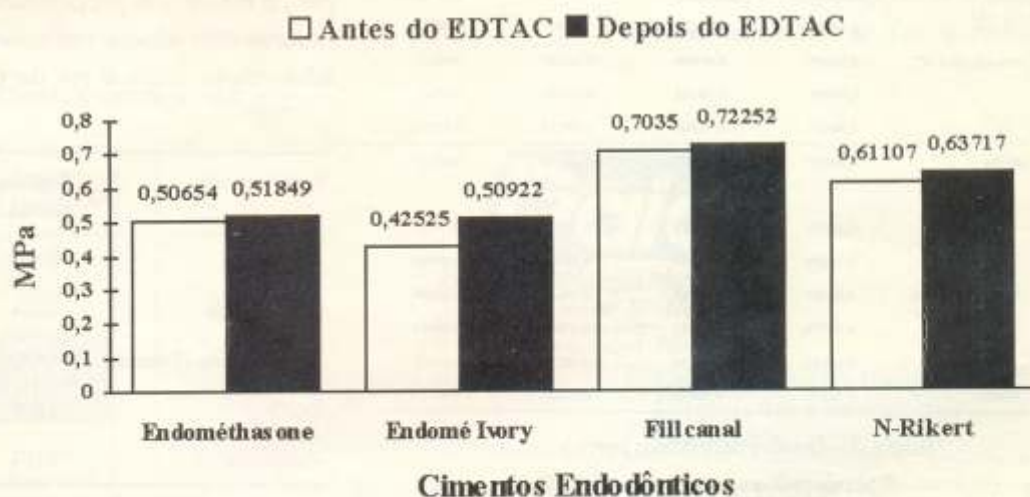


Figura 1. Gráfico das médias aritméticas dos resultados dos testes de adesividade obtidos com cada cimento endodôntico testado.

submetidos à análise estatística.

Verificada a normalidade da amostra, aplicaram-se os testes estatísticos paramétricos.

O teste paramétrico que melhor se adapta ao modelo experimental é a análise de variância, pelo fato de permitir a comparação de múltiplos dados independentes, além de avaliar também a interação entre colunas que, no presente caso, é a comparação entre tratamentos da superfície dentinária. Os resultados do teste podem ser vistos na Tabela III.

A análise de variância demonstra:

- Entre cimentos, diferença significativa ao nível de 0,1%;
- Entre tratamentos (antes e depois da aplicação de EDTAC), diferença significativa ao nível de 5%;
- Entre as interações tratamentos x cimentos, não houve diferença estatisticamente significativa.

Isso equivale dizer que existe grande diferença na adesão dos cimentos testados quando comparados entre si e que também existe diferença entre a adesão dos cimentos antes e depois da aplicação do EDTAC sobre a superfície dentinária, genericamente.

Para saber se as diferenças entre as médias amostrais obtidas eram significantes, calcularam-se as diferenças mínimas significantes (DMS) para os níveis de 1% e 5%. Se as diferenças entre as duas médias comparadas fossem maiores que a DMS, seria significativa estatisticamente. As diferenças mínimas significantes (DMS) foram determinadas a partir da seguinte equação:

$$DMS = t_{(G.L.)} \times \sqrt{\frac{2 \times s^2}{n}}$$

onde:

t = valor constante para 32 graus de liberdade e igual

| Tratamento      | Cimentos Testados |                |                |                |
|-----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | Endométhasone     | Endomé Ivory   | Fillcanal      | N-Rickert      |
| Antes do EDTAC  | 0,53623           | 0,40925        | 0,72751        | 0,53724        |
|                 | 0,50766           | 0,35623        | 0,68932        | 0,57315        |
|                 | 0,52543           | 0,43080        | 0,66656        | 0,68551        |
|                 | 0,45936           | 0,48129        | 0,75297        | 0,67652        |
|                 | 0,50402           | 0,44866        | 0,68115        | 0,58292        |
| <b>Média</b>    | <b>0,50854</b>    | <b>0,42525</b> | <b>0,70350</b> | <b>0,61107</b> |
| Depois do EDTAC | 0,43291           | 0,32643        | 0,75887        | 0,58235        |
|                 | 0,55759           | 0,53344        | 0,74326        | 0,69994        |
|                 | 0,50687           | 0,44944        | 0,74645        | 0,62696        |
|                 | 0,56375           | 0,53123        | 0,67891        | 0,64622        |
|                 | 0,53133           | 0,50558        | 0,68511        | 0,63036        |
| <b>Média</b>    | <b>0,51469</b>    | <b>0,50922</b> | <b>0,72252</b> | <b>0,63717</b> |

Tabela II - Tensões necessárias para deslocar os corpos de prova sem e com a aplicação de EDTAC. Dados em MPa (Mega-Pascal)

a 2,36 (para o nível de 5% de significância) e 3,03 (para 1%);

$S^2$  = é a variância do resíduo, com valor igual a 0,0020;

n = é o número de repetições (5).

Assim, os valores das diferenças mínimas significantes ficaram assim determinados:

$$A - DMS_{(0,05)} = 0,06674$$

$$B - DMS_{(0,01)} = 0,08570,$$

Com base nesse raciocínio, estabeleceu-se que as diferenças de adesão entre os cimentos, antes da aplicação do EDTAC, foram significantes entre si ao nível de 1%, com exceção do Endométhasone e Endométhasone Ivory, cujas diferenças foram significantes ao nível de 5%. Logo, estabeleceu-se a ordem, do cimento com maior adesividade à dentina para o menor: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory.

Após a aplicação do EDTAC sobre a superfície dentinária, as diferenças encontradas foram significantes entre todos os cimentos ao nível de 1%, com exceção entre o Fillcanal e o N-Rickert, cuja diferença foi significativa ao nível de 5%, e do Endométhasone e Endométhasone Ivory, que constituíram um grupo à parte, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre eles. Assim, a ordem do cimento com maior adesividade à dentina tratada com EDTAC para o menor, ficou assim: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory.

Ao analisar o comportamento de cada cimento em separado, antes e após a aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária, verificou-se que, do ponto de vista estatístico, não apresentaram diferenças significantes, com exceção do Endométhasone Ivory, cujos resultados foram significantes antes e após a aplicação do ácido, ao nível de 5%.

## DISCUSSÃO

A American Dental Association, ao estabelecer padrões para o estudo das propriedades físicas dos materiais obturadores dos canais radiculares em 1983, não incluiu a adesividade entre o rol de propriedades físicas a serem

| Fonte de variação               | Soma dos quadrados | G.L. | Quadrados médios | (F)   | Prob. H0 |
|---------------------------------|--------------------|------|------------------|-------|----------|
| Entre Cimentos                  | 0,3691             | 3    | 0,1230           | 61,74 | 0,000%   |
| Entre Tratamento                | 0,0124             | 1    | 0,0124           | 6,24  | 1,693%   |
| Interação Cimentos / Tratamento | 0,0082             | 3    | 0,0027           | 1,37  | 27,031%  |
| Resíduo                         | 0,0638             | 32   | 0,0020           |       |          |
| Varição Total                   | 0,4534             | 39   |                  |       |          |

Tabela III - Análise de variância (Valores originais)

estudadas. Não se estabeleceu, até o presente momento, um método científico para o estudo da adesividade dos cimentos obturadores dos canais radiculares que seja aceito consensualmente por todos, como acontece com outras propriedades físico-químicas. Mesmo assim, vários pesquisadores preocuparam-se com isso, e empreenderam estudos e pesquisas antes e após a edição da Especificação Número 57 da ADA, propondo novos métodos de estudo e realizando experimentos.

Saliente-se também que, dentre as propriedades ideais que um material obturador deve possuir, apontadas por GROSSMAN (1958), BRANSTETTER & FRAUNHOFER (1982), está a adesão às paredes do canal radicular. A importância de que o cimento obturador do canal radicular apresente adesão à superfície dentinária foi novamente enfatizada por GROSSMAN (1976).

GROSSMAN (1958) adicionou resina vegetal à fórmula do seu cimento com o objetivo de que o material tenha adesão, propriedade necessária, segundo o autor, para diminuir a interface dentina/material. Enfatizou ele todos os benefícios que o material confere ao cimento, e que também foram ratificados por SAVIOLI (1992), ao constatar que esse componente, a resina vegetal, influencia também no tempo de endurecimento e escoamento dos cimentos obturadores dos canais radiculares que seguem a fórmula

preconizada por GROSSMAN.

Os resultados obtidos no presente experimento confirmam as justificativas de GROSSMAN (1958): os cimentos Fillcanal e N-Rickert possuem resina vegetal em suas composições, ao passo que os cimentos Endométhasone e Endométhasone Ivory não apresentam esse componente, o que refletiu nos resultados obtidos, de modo que os dois primeiros apresentaram valores superiores de adesão à superfície dentinária.

No presente trabalho, adotou-se o método científico proposto por FIDEL (1993), também utilizado posteriormente por SOUSA NETO (1994). O estudo da adesividade, por esse método, é uma pequena modificação daquele método proposto por GROSSMAN (1976), no qual esse renomado autor colocava o cimento sobre uma placa de vidro, diferentemente da superfície dentinária, como bem modificou FIDEL (1993).

Qualquer diferença entre os valores obtidos para a adesão dos cimentos testados no presente experimento e aqueles resultados obtidos por outros pesquisadores que, utilizando o mesmo método científico, chegaram a valores diferentes, pode ser atribuída à proporção pó/líquido estabelecida, conforme bem salientou SOUSA NETO (1994), ao observar a relação existente entre tal proporção e a adesividade dos materiais testados.

| Cimentos testados | E. Ivory ◊   | Fillcanal ◊  | N-Rickert ◊  | Endométhasone ♦ | Fillcanal ♦  | E. Ivory ♦   |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| Endométhasone ◊   | 0.08129 (5%) | 0.19696 (1%) | 0.10453 (1%) | 0.01195 (ns)    | ---          | ---          |
| E. Ivory ◊        | ---          | 0.27825 (1%) | 0.18582 (1%) | ---             | ---          | ---          |
| Fillcanal ◊       | ---          | ---          | 0.09243 (1%) | ---             | ---          | ---          |
| E. Ivory ♦        | 0.08397 (5%) | ---          | ---          | 0.00927 (ns)    | 0.21330 (1%) | ---          |
| Fillcanal ♦       | ---          | 0.01902 (ns) | ---          | 0.20403 (1%)    | ---          | ---          |
| N-Rickert ♦       | ---          | ---          | 0.02610 (ns) | 0.11868 (1%)    | 0.08535 (5%) | 0.12795 (1%) |

ns = não significante estatisticamente.

◊ = antes da aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária.

♦ = após a aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária.

Tabela IV - Diferenças entre as médias amostrais calculadas e nível de significância

*Dr. Walmir de Góis Nery*

ORTODONTIA/ORTOPEDIA  
FUNCIONAL DOS MAXILARES

CRO-GO 1.884

**Tratamento das disfunções  
da A.T.M. e dor orofacial**

**ODONTOSUL** RUA 132 n° 189 - St. Sul - Goiânia - GO  
ORTODONTIA LTDA Fones: 241-9091 - 241-8397

**Raio**

Radiologia Odontológica Informatizada

Dr. Ismar N. Neto

CRO. 4079

Responsável Técnico

- Documentação Ortodôntica completa
- Diagnóstico Bucal
- Clínica Especializada em Diagnóstico e Radiologia Odontológica

Av. Portugal esq. c/ Rua 24 - S. Marista (em frente ao Consórcio Rodoviário)  
Cep 74150-030 - Goiânia - GO - Fone: (062) 285-4119

A aplicação do EDTAC não influenciou a maioria dos cimentos testados em relação às suas adesividades à superfície dentinária, muito embora a aplicação desse ácido sobre a superfície dentinária seja importante no sentido de que promove a remoção da camada de *smear*, deixando os canalículos dentinários expostos e tornando, assim, a penetração do material testado para o interior dessas estruturas mais fácil, o que melhoraria a adaptação na interface dentina/cimento obturador. Esse tratamento de superfície apresentou efeitos apenas quando se estudou o Endométhasone Ivory. Maiores estudos devem ser realizados, correlacionando esse tratamento ao escoamento dos materiais e ao tamanho das suas partículas, que, como salientou GROSSMAN (1976), permitem que o cimento penetre em pequenas irregularidades da superfície dentinária.

## CONCLUSÕES

Tendo como base a metodologia empregada, parece ser lícito concluir que:

- os cimentos testados, antes da aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária, apresentaram adesividades diferentes significantes estatisticamente, da maior para a menor, assim estabelecidas: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory;

- após a aplicação do EDTAC, a lista dos cimentos que possuíam maior adesividade para a menor, ficou assim: Fillcanal, N-Rickert, Endométhasone e Endométhasone Ivory, sendo que estes dois últimos compuseram um grupo à parte, sem diferenças estatisticamente significantes entre eles;

- a aplicação de EDTAC sobre a superfície dentinária não influenciou na adesividade dos cimentos Endométhasone, Fillcanal e N-Rickert, do ponto de vista estatístico. Porém, ao nível de 5 % ( $\alpha=0,05$ ), os valores obtidos quando se testou o Endométhasone Ivory, antes e após a aplicação do EDTAC, foram estatisticamente significantes.

## SUMMARY

### ADHESION STUDY OF SEVERAL ENDODONTIC ROOT CANAL SEALERS

The adhesion of several endodontic root canal sealers was studied before and after EDTAC application on the

dentin surface.

Before EDTAC application, the order of adhesion was: Fillcanal > N-Rickert > Endométhasone > Endométhasone Ivory.

After EDTAC application on the dentin surface, the order of adhesion was: Fillcanal > N-Rickert > Endométhasone > Endométhasone Ivory. There was no statistical difference between Endométhasone and Endométhasone Ivory.

EDTAC application on the dentin surface caused statistically significant effects only with Endométhasone Ivory, at the level of 5%.

## KEY WORDS

Adhesion, root canal sealers and EDTAC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AMERICAN DENTAL ASSOCIATION Specification N. 57 for Endodontic filling materials. 1983.
- 2 - BRANSTETTER, J. & FRAUNHOFER, J.A. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. *J. Endod.*, v.8, n.7, p. 312-6 July 1982.
- 3 - FIDEL, R. A. F. **Estudo das propriedades físico-químicas de alguns cimentos obturadores dos canais radiculares contendo hidróxido de cálcio.** Ribeirão Preto, 1993. 169 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.
- 4 - FIDEL, R.A.S.; SOUSA NETO, M.D.; SPANÓ, J.C.E.; BARBIN, L.E.; PÉCORÁ, J.D.: Adhesion of calcium hydroxide-containing root canal sealers. *Braz. Dent. J.*, v. 5, n. 1, p. 53-57 1994.
- 5 - GROSSMAN, L. I. An improved root canal cement. *J. Amer. Dent. Assoc.*, v. 56, n. 3, p. 381-5 Mar 1958.
- 6 - GROSSMAN, L.I. Physical properties of root canal cements. *J. Endod.*, v. 2, n. 6, p. 166-75 June 1976.
- 7 - SAVIOLI, R. N. **Estudo da influência de cada componente químico do cimento de Grossman sobre as suas propriedades físicas.** Ribeirão Preto, 1992. 123 p. Tese (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
- 8 - SAVIOLI, R. N. **Estudo das propriedades físicas de alguns cimentos obturadores dos canais radiculares.** Ribeirão Preto, 1996. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Em andamento.
- 9 - SILVA, R. G. **Estudo de algumas propriedades físicas dos cimentos obturadores de canais radiculares.** Ribeirão Preto, 1992. 190 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
- 10 - SOUSA NETO, M. D. **Estudo da influência de alguns óleos vegetais adicionados ao eugenol sobre as propriedades físico-químicas do cimento obturador dos canais radiculares do tipo Grossman.** Ribeirão Preto, 1994. 109 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.



**Branemark System**

Os Drs. Adelson Rodrigues dos Santos e José Airton Mota emprestam capacidade, experiência e personalização às suas especialidades na área de implantes. O resultado é um

trabalho cirúrgico de alta qualidade, obtido pelo mundialmente reconhecido sistema Branemark.

**DR. ADELSON RODRIGUES DOS SANTOS**  
Periodontia - UNESP/APCD - Araraquara - SP  
Implantodontia Bucal - USP - Baurú - SP

Rua 86, n° 584/524 - SETOR SUL  
GOIÂNIA-GO  
FONE: (062) 241-6826 / 241-6561

**DR. JOSÉ AIRTON MOTA**  
Prótese Dental - Univ. Camilo Castelo Branco - SP  
Periodontia - ABO-GO  
Implantodontia - USP - Baurú - SP

Rua 18 n° 120, CENTRO  
GOIÂNIA - GO  
FONE: (062) 224-7294 / 225-5119

## CENTRO ODONTOLOGIA ESPECIALIZADA

Dr. Carlos João Mohn

PERIODONTISTA

Regeneração Tecidual  
Guiada - Membrana Biomem  
Reabsorvível - Calcitek

Dr<sup>a</sup>. Cláudia Cristina Pacheco Mohn

ENDODONTISTA

Center Shopping Tamandaré - Av. Rep. do Líbano, n° 2.341, Sala 45  
St. Oeste - Goiânia - GO - Fones: (062) 215-1074 e 971-5866

Horários: das 8:00 às 12:00h e das 13:30 às 19:00h.