

Análise da espessura da linha de cimento após o uso de diferentes técnicas de obturação de canais radiculares

Evaluation of the film thickness of a root canal sealer following different filling techniques

Cláudio Maniglia-Ferreira*
Fábio de Almeida Almeida-Gomes*
Jonathan Magalhães Lessa**
Joana Angélica de Almeida**
Nadine Luisa Soares de Lima Guimarães**
Marcelo de Moraes Vitoriano**

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo foi realizar uma análise quantitativa da espessura da linha de cimento endodôntico formada após o uso de três diferentes técnicas de obturação. **Materiais e método:** Foram utilizados sessenta pré-molares inferiores. Após os procedimentos de limpeza e modelagem, os dentes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, de acordo com a técnica de obturação a ser empregada: Grupo I – Compressão hidráulica; Grupo II – Condensação lateral; Grupo III – Híbrida de Tagger. Foi utilizado no experimento um cimento a base de óxido de zinco eugenol. Os espécimes foram analisados em quatro cortes: 12 mm, 9 mm, 6 mm e 3 mm aquém do ápice radicular. As imagens dos cortes transversais foram capturadas e a espessura de cimento foi mensurada utilizando-se o programa Image Tool 3.0. A análise estatística foi executada utilizando-se o teste de Wilcoxon (SPSS 12.0). **Resultados:** A técnica de Tagger foi superior às demais, seguida pela compressão hidráulica e condensação lateral, com os resultados mostrando-se estatisticamente diferentes entre todos os grupos ($p = 0,0109$). **Conclusões:** Em geral, as menores espessuras de cimento foram obtidas para o Grupo III, sendo piores os resultados obtidos para o grupo da condensação lateral.

Palavras-chave: Endodontia. Obturação do canal radicular. Cimentos dentários.

Introdução

Apesar de a guta-percha não ser considerado o material obturador ideal, ainda representa a primeira escolha durante os procedimentos de obturação do sistema de canais radiculares, apresentando um ótimo desempenho quando associado aos cimentos endodônticos¹. Os excelentes resultados, entretanto, não previnem o binômio guta-percha/cimento dos constantes questionamentos sobre a qualidade final da obturação, capacidade dos selamentos apical e coronário, índice de infiltração, habilidade de promover obturação tridimensional e durabilidade desta obturação².

A complexidade do sistema de canais radiculares, com infinitas variações e ramificações do canal principal, é notada ao se verificar que são encontradas lesões endodônticas que se localizam envolvendo não apenas o ápice, mas também as regiões para-apical e lateral em relação à raiz³. De Deus⁴ demonstrou a presença de canais laterais em 27% de 1140 dentes examinados.

Estudos têm demonstrado falhas no tratamento endodôntico em razão da presença de canais laterais⁵ e relacionam o sucesso e insucesso à obturação ou não, respectivamente, desses canais⁶. Cerca de

* Alunos do curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza, Departamento de Endodontia, Fortaleza, Ceará, Brasil.
** Professores de Endodontia da Universidade de Fortaleza, Departamento de Endodontia, Fortaleza, Ceará, Brasil

60% dos fracassos endodônticos são causados, aparentemente, pela obturação incompleta da cavidade pulpar⁷, o que é influenciado pela técnica de obturação de escolha (a frio ou termoplastificada), pela capacidade do operador, pelo tipo de cimento e sua manipulação⁸.

A guta-percha utilizada isoladamente no interior do canal radicular é incapaz de promover selamentos tanto no sentido apical quanto no coronário^{1,9}. O cimento endodôntico possui funções de preenchimento dos espaços e imperfeições que a guta-percha é incapaz de preencher (canais laterais e acessórios), unir os cones principal e acessórios, além de aderir a massa de guta-percha às paredes dentinárias por embricamento mecânico². O cimento possui também ação antimicrobiana¹⁰. Segundo Nguyen³ (1997), um bom cimento deve possuir propriedades adesivas, resistência coesiva, radiopacidade e ter baixa toxicidade, ou seja, ser bem tolerado pelos tecidos perirradiculares.

Essa confirmação nos mostra a real necessidade da associação da guta-percha com os cimentos endodônticos, os quais foram estudados em vários aspectos, como, por exemplo, a adesividade¹¹, que é a qualidade do cimento que permite a adequada adaptação do material obturador às paredes dentinárias². Assim, tem sido confirmado que a infiltração apical ocorre em áreas em que não há a presença do cimento ou em locais em que este sofreu solubilização, permitindo uma interface direta com a guta-percha¹².

Muitos estudos têm reportado que o cimento é indispensável, porém a obturação deve ser composta, predominantemente, por guta-percha, apresentando apenas uma delgada película de cimento^{3,13}.

A guta-percha permite-se alterar suas características de acordo com a temperatura a que é submetida, ocorrendo transições de fases em sua estrutura cristalina¹⁴. Quando aquecida sob condições controladas (entre 50 e 60 °C), passa a se apresentar com características de adesividade e viscosidade; assim, é capaz de ser adaptada às novas condições anatômicas proporcionadas por meio dos procedimentos de limpeza e modelagem e alterações naturais da morfologia intracanal^{14,15}.

A presença do cimento, em todas as técnicas obturadoras existentes, reduz a infiltração clínica. Muitos estudos têm indicado a fragilidade do cimento, e obturações que apresentam espessas linhas de cimento podem ser comprometidas em razão da solubilidade que ocorre com o passar do tempo^{13,16}. Essa confirmação da fragilidade dos cimentos implica a necessidade de se buscarem linhas de cimentação delgadas, que não comprometam a obturação após perda parcial deste cimento, podendo influenciar de forma relevante no desempenho das técnicas convencionais, que envolvem materiais sólidos no interior da massa obturadora¹⁷.

Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de cortes transversais, a espessura da linha

de cimentação obtida após a obturação endodôntica, utilizando-se sempre o mesmo cimento obturador, mas variando as técnicas de obturação, sendo duas técnicas a frio (condensação lateral e compressão hidráulica) e uma técnica termoplastificada (técnica híbrida de Tagger).

Materiais e método

Obtenção e seleção dos espécimes

Este estudo foi realizado com a utilização de sessenta dentes unirradiculados naturais, que foram extraídos e armazenados em solução de formol a 10%. O protocolo de execução deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza, parecer n° 064/2006, registro 06-023.

Todos os dentes tiveram suas extrações corretamente indicadas por terapêutica de doença periodontal agressiva com grande perda de inserção clínica, ou por motivos de razão ortodôntica, ou por motivos de razão protética, cujos históricos circunstanciados fazem parte dos prontuários dos pacientes de quem se originam.

Todos os dentes, após os procedimentos de exodontia, foram lavados e mantidos em solução fisiológica até o instante da utilização.

Preparo dos espécimes

Os procedimentos de limpeza e modelagem dos espécimes foram baseados nos princípios da técnica coroa-ápice¹⁵, pela qual os terços cervical e médio foram preparados com uso de brocas de Gates-Glidden de forma decrescente (GG#6, GG#5, GG#4, GG#3 e GG#2) (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), respeitando-se os comprimentos dos dentes. Previamente ao início do trabalho com as brocas de Gates-Glidden, todos os espécimes tiveram seus canais explorados e a patência foraminal determinada com lima Kerr#15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça).

O comprimento de trabalho foi determinado recuando-se 1 mm do comprimento radicular, o qual foi determinado no momento da patência, após ultrapassagem da lima pelo forame. O instrumento foi recuado até que estivesse totalmente contido no interior do canal radicular.

O preparo apical foi executado com limas Flexofile (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) e Tipo K 2ª série (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça). Todos os espécimes tiveram seus preparos apicais padronizados com o instrumento apical K #45.

Os procedimentos de irrigação foram padronizados com a utilização de 5 mL de hipoclorito de sódio 1% (Biodinâmica, São Paulo, Brasil) a cada troca de instrumento. A irrigação em todos os grupos foi executada com auxílio de seringa descartável (5 mL) associada a agulha BD (20 X 0.55 mm).

Grupos de estudo

Os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos, sendo cada grupo obturado com uma técnica distinta: Grupo 1, com a técnica da compressão hidráulica; Grupo 2, com a técnica da condensação lateral; Grupo 3, com a técnica híbrida de Tagger.

Os procedimentos executados para cada técnica de obturação foram padronizados seguindo-se as descrições de De Deus (1992).

Foi utilizado cimento a base de óxido de zinco eugenol (Endo-Fill, Dentsply, Petrópolis, Brasil) em todos os grupos experimentais.

Cortes transversais

Após a obturação, os dentes foram incluídos em resina acrílica, cortados transversalmente em quatro locais para análise da linha de cimento (3, 6, 9 e 12 mm do ápice radicular) e então lixados e polidos, com sequência de lixas 800 e 1200 (Fig. 1, 2 e 3).

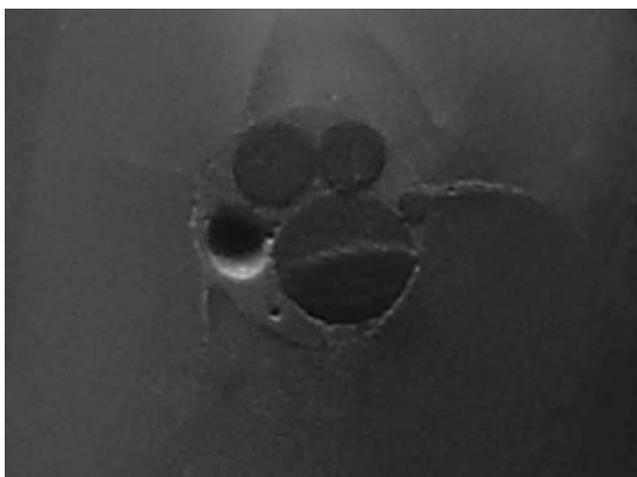


Figura 1 - Espécime do Grupo 2 com corte executado 12 mm aquém do ápice

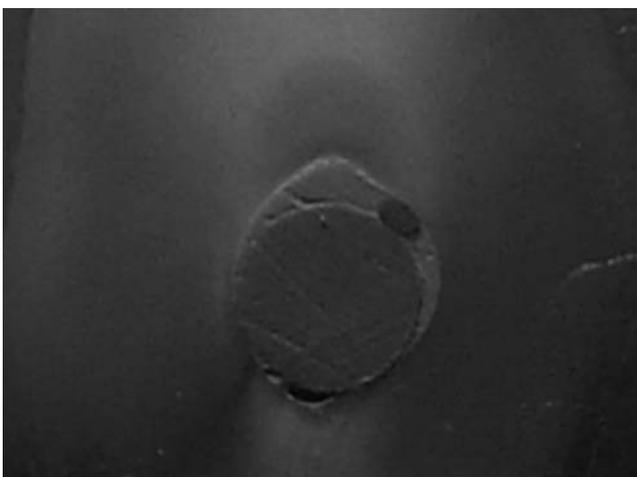


Figura 2 - Espécime do Grupo 1 de corte executado 9 mm aquém do ápice

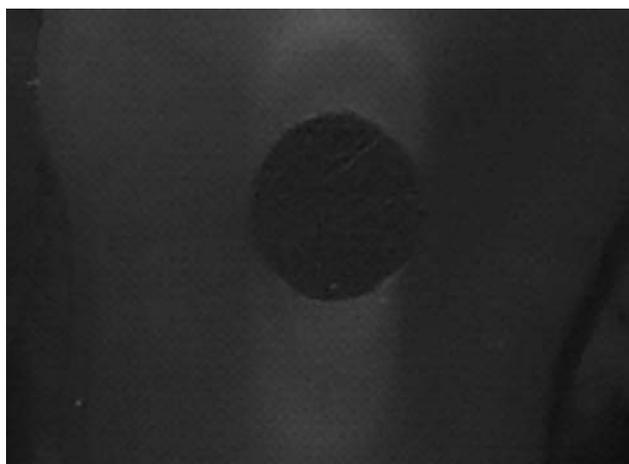


Figura 3 - Espécime do Grupo 3 com corte executado 3 mm aquém do ápice

Os cortes foram feitos sob intensa refrigeração em máquina de corte Isomet (COR-40, Arotec Indústria e Comércio AS, São Paulo, Brasil) com disco diamantado, para que houvesse a preservação do material obturador em seu local original, não havendo alteração da interface de adaptação. Após, as imagens dos cortes foram capturadas com auxílio de câmera digital Sony F717, com qualidade de imagem de 5.0 MP. Todas as imagens foram analisadas no programa Image Tool (Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Texas, San Antonio, EUA) para se obterem os valores das linhas de cimento existentes nos diferentes cortes analisados. O maior valor obtido para a linha de cimento foi o considerado para cada corte. Com esses dados foram geradas as médias da espessura de cimento de cada grupo.

Análise estatística

Todos os resultados obtidos foram analisados (SPSS 12.0) com auxílio do teste de Wilcoxon.

Resultados

Todas as médias de espessura de cimento obtidas estão disponíveis nas Tabelas 1 e 2. Os resultados gerais de cada grupo apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p = 0.0109$). A técnica de Tagger foi superior às demais, seguida pela compressão hidráulica e condensação lateral, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias gerais das linhas de cimento obtidas após uso das diferentes técnicas de obturação utilizadas (μm)

| Grupo | Técnica de obturação | Média (μm) |
|-----------|-----------------------|-------------------------|
| Grupo I | Compressão hidráulica | 55 |
| Grupo II | Condensação lateral | 86 |
| Grupo III | Híbrida de Tagger | 10.3 |

Tabela 2 - Médias das linhas de cimento obtidas nas diferentes técnicas de obturação utilizadas em diferentes cortes (μm)

| Comparações/Cortes | 12 mm | 9 mm | 6 mm | 3 mm |
|--------------------|-------|------|------|------|
| Grupo I | 107 | 69 | 22 | 14 |
| Grupo II | 140 | 99 | 67 | 38 |
| Grupo III | 18 | 12 | 11 | 0,2 |

Tabela 3 - Comparação entre os grupos segundo os diferentes níveis de cortes

| Comparações/Cortes | 12 mm | 9 mm | 6 mm | 3 mm |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupo I vs Grupo II | $p = 0,2604$ | $p = 0,3139$ | $p = 0,0109$ | $p = 0,0160$ |
| Grupo I vs Grupo III | $p = 0,0077$ | $p = 0,0117$ | $p = 0,0016$ | $p = 0,0109$ |
| Grupo II vs Grupo III | $p = 0,0077$ | $p = 0,0109$ | $p = 0,0001$ | $p = 0,0000$ |

Teste de Wilcoxon $p = 0.0109$

Discussão

Alguns estudos demonstram que a linha de cimento que envolve a guta-percha no interior do canal radicular deve ser a mais delgada possível, o que promoverá uma melhor estabilidade do material obturador no interior do sistema de canais radiculares^{3,18}. O estudo atual foi baseado na determinação da técnica de obturação de canais radiculares dentre as mais utilizadas na clínica endodôntica, que produza a menor linha de cimento após sua execução. Alguns autores já reportaram a necessidade da utilização do cimento endodôntico durante o processo de obturação, mostrando que apresenta importância fundamental para se alcançar o sucesso do tratamento^{14,16}; outros^{11,12} observaram a diversidade de características dos cimentos endodônticos, incluindo solubilidade, escoamento, tempo de presa, capacidade de compressão, radiopacidade, propriedades de adesão às paredes do canal radicular e propriedades biológicas.

Com a introdução das técnicas que utilizam a plastificação da guta-percha através do calor, os autores têm enfatizado a necessidade de se reexaminar a influência da espessura da linha de cimento no selamento apical obtido^{3,13,19}.

A análise dos espécimes deste estudo mostrou que a espessura de cimento endodôntico variou de acordo com a técnica utilizada e com a altura do corte efetuado na raiz. Vale salientar que foram notadas áreas de variação de espessura num mesmo grupo, o que foi causado pela maior dificuldade de instrumentação imposta pelas características anatómicas de determinados elementos dentais. Isso ocasiona um maior acúmulo de debris e dificulta a correta adaptação do material obturador às paredes dentinárias.

O conjunto de características como a uniformidade da massa obturadora, sua justaposição com as paredes dentinárias e da guta-percha com o cimento e a melhor adaptação do cimento em toda extensão do canal radicular puderam ser observadas plenamente no Grupo III e também no grupo I, porém neste com menor intensidade.

Após a análise estatística dos resultados obtidos foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos e cortes transversais realizados, com exceção da análise entre os grupos 1 e 2 nos cortes transversais em 12 e 9 mm.

De Deus⁴ (2002) preconiza para a técnica compressão hidráulica (Grupo I) utilização como cone principal do cone acessório M, com conicidade 0,06 mm/mm^{3,15,16}. A pequena espessura obtida nos cortes de 12 mm e 9 mm para a técnica da compressão hidráulica é justificada pela maior conicidade desses cones, os quais apresentam tendência de adaptação em toda a extensão do canal radicular^{3,15,16}. Esse fato não foi observado no Grupo II (condensação lateral), no qual foi utilizado cone padrão, com conicidade 0,02 mm/mm, como cone principal associado a cones acessórios R8. A inserção desses cones acessórios foi executada com uso ativo de espaçador digital³.

Áreas com falhas foram mais visualizadas no Grupo II, fato que justifica a maior suscetibilidade da condensação lateral à infiltração coronária^{20,21} e demonstra a importância da utilização do cimento endodôntico, pois, sem este, o índice de insucesso com o uso da técnica da condensação lateral seria extremamente elevado, o que não ocorre, como mostram alguns autores^{12,21}.

Hata et al.⁹ (1985) indicaram que uma maior interface de cimento obturador causa maior infiltração marginal. Na mesma linha de estudo, Bamiduro et al.¹³ (1982) demonstraram que a menor infiltração apical obtida para diferentes técnicas de obturação de canais radiculares que utilizam guta-percha termoplastificada depende da pequena espessura de cimento na interface da parede dentinária/guta-percha.

No presente estudo, o Grupo III, no qual se utilizou a técnica híbrida de Tagger, apresentou as linhas de cimento mais delgadas, tanto que em muitos espécimes essa linha não foi detectada. O processo dinâmico de aquecimento e pressionamento alcançado pelos condensadores de McSpadden causa uma plastificação de praticamente toda a massa de guta-percha, resultando, assim, nessa linha de cimento tão delgada.

Desvios, projeções, reabsorções e alterações anatómicas normalmente dificultam a adaptação dos instrumentos às paredes dentinárias, criando imperfeições nos procedimentos seguintes. Isso é

menos visualizado para os espécimes do Grupo III em razão da termoplastificação e da condensação do material obturador no sentido apical, o que resulta numa melhor adaptação de toda a massa obturadora às paredes dentinárias.

Conclusão

- Em todos os locais analisados (cortes transversais de 12, 9, 6 e 3 mm) a técnica híbrida de Tagger promoveu as linhas de cimento mais delgadas, estatisticamente diferente dos outros grupos.
- Os cortes de 12 mm e 9 mm na técnica da compressão hidráulica e da condensação lateral não apresentaram diferenças estatísticas entre si.
- Nos cortes de 6 mm e 3 mm a técnica da compressão hidráulica teve as linhas de cimento mais delgadas em relação à técnica da condensação lateral, estatisticamente significativa.

Abstract

Introduction: The aim of this study was to obtain a quantitative analysis of the film thickness of a root canal sealer formed after filling by three different techniques. Material and methods: Sixty human mandibular premolars were selected. After clean and shape, the teeth were randomly divided into three equals groups of ten and obturated according to the following techniques: Group I – Hydraulic compaction; Group II – Lateral condensation; Group III – Tagger technique. Grossman sealer was used as the sealer. The samples were evaluated 12 mm, 9 mm, 6 mm and 3 mm below the apex region. The images were captured and the film thickness of the root canal sealer was measured using a computer program (Image Tool 3.0). Statistical analysis was obtained using the Wilcoxon test (SPSS 12.0). Results: Tagger technique presents better results than Hydraulic compaction and Lateral condensation. Statistical analysis showed significant differences between groups ($p = 0.0109$). Conclusion: In general, the lowest film thickness was observed in the Tagger technique (Group III). Lateral condensation showed poor results in this study.

Key words: Endodontics. Root Canal obturation Dental cements.

Referências

1. Evans J, Simon J. Evaluation of the apical seal produced by injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of smear layer and root canal sealer. *J Endod* 1986; 12(3):101-7.
2. De Deus G, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Coutinho-Filho T. Intratubular penetration of root canal sealers. *Pesqui Odontol Bras* 2002; 14(4):332-6.
3. Nguyen NT. Obturação do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. *Caminhos da polpa*. Tradução por Edson Jorge Lima Moreira. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1997. p.216-270. Tradução de: *Pathways of the pulp*.
4. De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canal. *J Endod* 1975; 1(11):361-6.
5. Goldberg F, Artaza LP, De Silvio AC. Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. *J Endod* 2002; 28(2):99-101.
6. Nicholls E. Lateral radicular disease due lateral branching of the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963; 16(7):839-45.
7. Weine FS. The enigma of the lateral canal. *Dent Clin Nort Amer* 1984; 28(4):833-52.
8. Dow PR, Ingle JI. Isotope determination of root canal failure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1955; 8(6):1100-4.
9. Hata I, Kawazoe S, Toda T, Weine F. Sealing ability of thermofil with and without sealer. *J Endod* 1992; 18(7):322-36.
10. Mickel AK, Nguyen TH, Chogle S. Antimicrobial activity of endodontic sealers on *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2003; 4(29):257-8.
11. Mc Comb D, Smith C. Comparison of the physical properties of polycarboxylate base and conventional root canal sealers. *J Endod* 1976; 3:228-35.
12. Hovland J, Dumsha C. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J* 1985; 18(3):179-82.
13. Bamiduro R, Ogtenbi G, Shen O. Effect of different sealers on thermoplasticized gutta-percha root canal obturations. *J Endod* 1992; 18(8):363-6.
14. Gurgel-Filho ED, Feitosa JPA, Teixeira FB, Monteiro de Paula RC, Araújo Silva Jr JB, Souza-Filho FJ. Chemical and X-ray analyses of five brands of dental gutta-percha cone. *Int Endod J* 2003; 36(4):302-7.
15. De Deus QD. *Endodontia*. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1992.
16. Ruddle C. Obturação do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. *Caminhos da polpa*. Tradução por Edson Jorge Lima Moreira. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 1994. p.228-291. Tradução de: *Pathways of the pulp*.
17. De Deus GA, Martins F, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Coutinho-Filho T. Analysis of the film thickness of a root canal sealer following three obturation techniques. *Pesqui Odontol Bras* 2003; 17(2):119-25.
18. Orstavik D. Seating of gutta-percha points: effects of sealers with varying film thickness. *J Endod* 1982; 8(5):213-8.
19. Weller R, Kimbrough F, Anderson R. A comparison of thermoplastic obturation techniques: adaptation to the canal walls. *J Endod* 1997; 23(11):703-6.
20. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen EM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16(5):218-21.
21. Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Teixeira FB, et al. An in vitro evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. *Int Endod J* 2002; 35(9):729-34.

Endereço para correspondência

Fábio de Almeida-Gomes
Rua Arquiteto Reginaldo Rangel, 155/1403,
Cocó
60191-250 Fortaleza - CE
E-mail: fabiogomesce@yahoo.com.br

Recebido: 23.12.2009 Aceito: 13.12.2010