

Análise do comportamento de restaurações estéticas sob a ação de calor e sua importância no processo de identificação humana

Behavior analysis of esthetic restorations under the action of heat and its importance in the process of human identification

Célio Spadácio*

Oswaldo Fortes de Oliveira**

Eduardo de Novaes Benedicto***

Eduardo Daruge Júnior****

Luiz Renato Paranhos*****

Resumo

Objetivo: Verificar macroscopicamente as alterações sofridas por materiais restauradores estéticos quando submetidos a temperaturas elevadas e destacar a importância dessas alterações nos processos de identificação humana. Metodologia: Foram analisados 96 dentes humanos que passaram por tratamento restaurador com resinas compostas, cimento de ionômero de vidro e porcelana, sendo posteriormente submetidos a elevadas temperaturas, que variaram de 100 a 1200 °C, com intervalos de 100 °C, para avaliação das alterações desses materiais. Resultados: Todos os materiais restauradores avaliados sofreram alterações de cor e estruturais em determinados níveis de temperatura. Conclusão: A exposição a altos níveis de temperatura causou alterações em todos os materiais restauradores estéticos, fato que poderá servir de comparação com registros odontológicos de eventuais vítimas de desastres nos processos de identificação humana, nos quais os corpos tiverem sofrido ação do fogo.

Palavras-chave: Materiais dentários. Identificação de vítimas. Odontologia legal.

Introdução

No início da história da humanidade, modelos de organizações sociais acompanharam sua evolução e instituiu-se a sociedade como um meio de interação entre os humanos. Com o passar dos séculos, a sociedade reuniu cada vez mais indivíduos em determinados espaços de forma descontrolada e desorganizada, o que tornou os acidentes, que antes apresentavam menor proporção, em o que é conhecido hoje como “desastres em massa”. Esses desastres em massa podem ocorrer em razão de causas naturais (produzidos por fenômenos da natureza, tais como terremotos, maremotos, inundações, deslizamentos, tufões, entre outros, agravados pela grande concentração de indivíduos em trânsito ou residentes em áreas de riscos) ou artificiais, produzidos pelo homem (explosões, atentados, entre outros)^{1,2}.

A literatura apresenta uma série de casos reportados por meio de incêndios em edificações, galpões, grutas, silos^{1,3-7}, e também casos ocorridos em meios de transporte, como navios^{8,9}, aviões¹⁰⁻¹⁴, e outros. Tais incêndios, quando em locais confinados, podem atingir temperaturas elevadas, produzindo nos in-

* Doutor em Radiologia, área de concentração em Odontologia Legal e Deontologia pela FOP/Unicamp. Piracicaba, SP, Brasil.

** Mestre em Biologia Bucodental, área de concentração em Odontologia Legal e Deontologia pela FOP/Unicamp. Piracicaba, SP, Brasil.

*** Mestrando em Biologia Bucodental, área de concentração em Odontologia Legal e Deontologia pela FOP/Unicamp. Piracicaba, SP, Brasil.

**** Professor Titular da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP/Unicamp. Piracicaba, SP, Brasil.

***** Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Umesp. Pós-doutorando em Odontologia Legal e Deontologia pela FOP/Unicamp. Piracicaba, SP, Brasil.

divíduos diferentes graus de queimaduras (primeiro, segundo e terceiro grau) e podendo causar até a carbonização com calcinação^{15,16}.

Nesses casos, em que se faz necessária a identificação dos cadáveres carbonizados e parcialmente calcinados¹⁷⁻²¹, a identificação deve se iniciar pela tentativa de se estabelecer a identidade pela dactiloscopia e pela indumentária utilizada pelo cadáver, pelos dentes, entre outros²²⁻²⁵. Uma vez que este exame se torne inviável por inúmeras hipóteses, deve-se iniciar a antropometria determinando o sexo, cor da pele, e realizando a estimativa da estatura e da idade²⁶. Ao final desses, promove-se a comparação dos caracteres sinaléticos dos dentes do cadáver com os dados obtidos dos prontuários odontológicos fornecidos pelos cirurgiões-dentistas (CDs) que atendiam os prováveis indivíduos^{21,27}. Caso não haja busca por familiares, deve-se realizar o exame dental complementar, o antropológico e o exame perinecropsóptico e proceder à guarda de tais exames enquanto se cumpre o rito processual referente à inumeração^{6,27-30}.

A temperatura alcançada durante a exposição do corpo humano ao fogo pode levar a que materiais restauradores presentes nos dentes sofram transformações, das quais o perito, durante um processo de identificação, deverá ter conhecimento no momento do confronto com a ficha odontológica da vítima. Algumas pesquisas já foram realizadas com o objetivo de verificar as transformações sofridas pelos dentes e materiais restauradores quando da exposição ao fogo²⁹⁻³⁶. Porém, esse tipo de estudo deve ser sempre atualizado em virtude da evolução constante sofrida pelos materiais restauradores. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo verificar macroscopicamente as alterações sofridas por materiais restauradores estéticos quando submetidos a temperaturas elevadas e destacar a importância dessas alterações nos processos de identificação humana.

Materiais e método

O projeto de pesquisa necessário para a realização deste trabalho foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp - SP, sob o protocolo número 133/2004.

Para esta pesquisa foram utilizados 96 dentes anteriores (incisivos centrais, incisivos laterais e ca-

linhos), humanos, íntegros, permanentes, todos pertencentes a cadáveres de indigentes, que estavam armazenados no osuário do Cemitério Municipal São Gonçalo da cidade de Cuiabá, MT, Brasil. Todos os dentes passaram por processo de desinfecção química por meio de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1%.

Após os procedimentos de limpeza, os dentes foram submetidos à realização de preparos cavitários: classe III – Faces proximais de incisivos e caninos sem envolvimento do ângulo incisal; classe IV – Faces proximais de incisivos com envolvimento do ângulo incisal; classe V – Terço gengival de todos os dentes, obedecendo à classificação estabelecida por Black³³, que reuniu as cavidades conforme a localização anatômica em que se apresentavam nos dentes.

Os dentes que receberam preparos cavitários classes III, IV e V foram restaurados com resina composta fotopolimerizável Charisma® (Heraeus Kulzer, South Bend, IN, EUA) e Durafill VS® (Heraeus Kulzer, South Bend, IN, EUA), TPH® (Dentsply, York, PA, EUA) e Z100® (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), resina composta quimicamente polimerizável Concise® (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), cimento de ionômero de vidro quimicamente polimerizável Vidrion R® (Sswhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável Vitremer® (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Nos incisivos centrais permanentes foram feitos preparos cavitários que receberam facetas estéticas de porcelanas Ceramco 3® (Dentsply, York, PA, EUA).

Foram confeccionadas 24 placas em argila bronze, próprias para alta temperatura, medindo 13 x 18 cm, com capacidade para fixação de quatro dentes cada (Fig. 1). As placas com os dentes foram submetidas a temperaturas que variaram de 100 a 1.200 °C, com intervalo de 100 °C, permanecendo em cada temperatura por um período de 15min. Com base em alguns trabalhos^{31,32,34,37,38} que incluíram esse tempo de exposição, observou-se que com o tempo de exposição de 15min até 60min as alterações permaneciam as mesmas. O aquecimento deu-se em um forno de cerâmica artesanal, da marca comercial Arimbá, medindo 27 cm de profundidade, 28 cm de altura e 22,5 cm de largura, com pirômetro eletrônico digital, que facilitou o controle de temperatura.

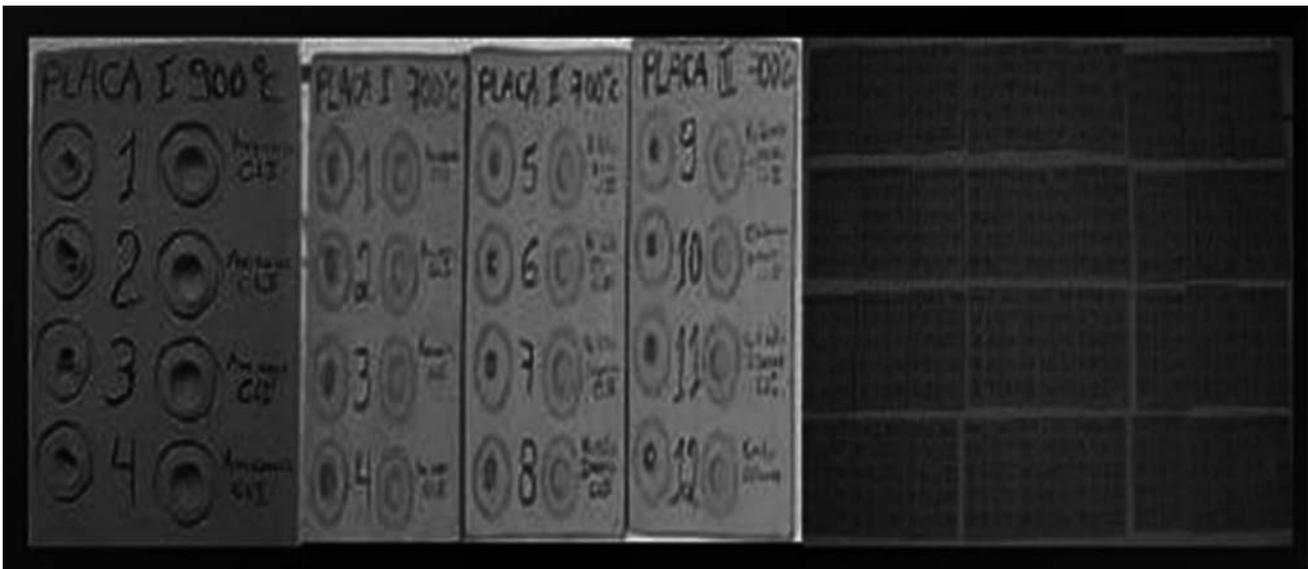


Figura 1 - Visualização das placas utilizadas no estudo

Para cada temperatura testada foram usadas duas placas, sendo divididas em: Placa I - dentes restaurados com resinas compostas fotopolimerizáveis; Placa II - dentes restaurados com resina composta quimicamente polimerizável, cimento de ionômero de vidro para restauração e faceta de cerâmica.

Após a inserção no forno, o pirômetro foi regulado para atingir a temperatura desejada e, a partir daí, era marcado o tempo de 15min, controlado por um despertador programado. Após esse tempo, o forno era desligado e aberto para retirada e análise das placas com o auxílio de uma lupa estereoscópica. A análise imediata das placas foi possível até a temperatura de 500 °C; a partir desse estágio foi necessário aguardar o resfriamento do forno para poder realizar a abertura a fim de evitar acidentes com a pessoa que o manipulava, além da possibilidade de causar choque térmico dos materiais e a danificação do próprio forno. Nesses casos foi necessário aguardar 12 horas para iniciar a análise. Para o resultado final das análises foi realizada uma avaliação subjetiva dos resultados semelhante à metodologia disponível na literatura³⁸.

Resultados

Ao final da pesquisa, todos os materiais envolvidos permaneceram na cavidade em todas as temperaturas envolvidas. Como particularidades observadas, podemos apresentar: as resinas fotopolimerizáveis (Z100®, Durafill VS® e TPH®) apresentaram cor branca a 100 graus, amarelada, cinza e marrom a 200 graus, cinza de 300 a 400 graus (Fig. 2) e novamente branca acima de 500 graus. Quanto à estrutura, apresentaram leve contração a 200 graus, contração a 300 graus, início de calcinação a 400 graus e calcinada a 500 graus.



Figura 2 - Resinas fotopolimerizáveis Z100®, Durafill VS® e TPH®, à temperatura de 300 °C

A resina fotopolimerizável Charisma® apresentou-se na cor branca com o centro transparente a 100 graus, amarelada a 200 graus, branca aos 300 graus, levemente translúcida aos 900 graus, transparente aos 1.000 graus e branca novamente após os 1.100 graus. A estrutura da restauração apresentou-se sem alteração a 100 graus, desidratada aos 200 graus, contraída aos 300 graus e calcinada e amorfa a partir dos 1.100 graus. Essa resina permaneceu na cavidade em todas as temperaturas (Fig. 3).

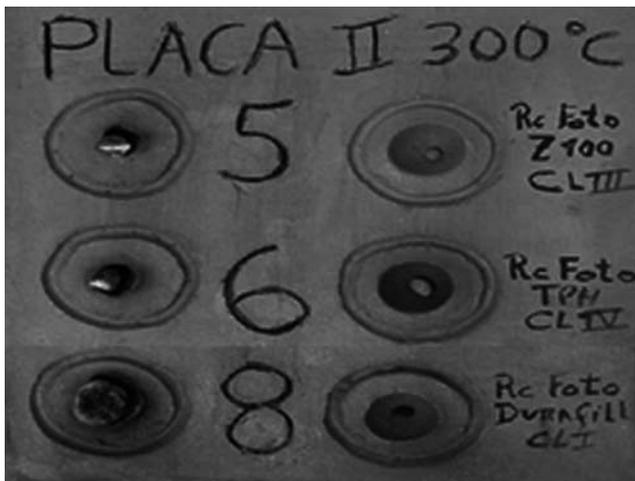


Figura 3 - Resina Charisma® submetida às temperaturas de 100, 200, 300 e 1.200 °C

As restaurações com resina quimicamente polimerizável apresentaram cor cinza a 100 graus, amareladas a 200 graus, escurecidas a 300 graus e branca a partir dos 400 graus. A estrutura da restauração apresentou-se desidratada a 100 graus e calcinada a partir dos 400 graus.

As restaurações com ionômero de vidro quimicamente ativado Vidrion R apresentaram coloração branca a 100 graus, amarelada a 300 graus, cinza a 400 graus, escurecida a 500 graus, novamente com a cor cinza a 800 graus e branca a partir dos 1.000 graus (Fig. 4). Sua estrutura apresentou-se sem alteração a 100 graus, desidratada a partir dos 200 graus, carbonizada e amorfa a partir dos 500 graus e calcinada a partir dos 800 graus.



Figura 4 - Aspecto calcinado do ionômero de vidro Vidrion à temperatura de 1.000 °C

O ionômero de vidro fotopolimerizável Vitremer® apresentou a cor branca a 100 graus, amarelada a 200 graus, escurecida a 300 graus, cinza a 400 graus, novamente escurecida a partir dos 500 graus, novamente cinza a partir dos 800 graus e novamente branca a partir dos 1.000 graus. A sua estrutura apresentou-se sem alterações até os 200 graus, contraída aos 300 graus, desidratada aos 400 graus, carbonizada e amorfa a partir dos 500 graus e calcinada a partir dos 800 graus.

Os dentes restaurados com cerâmica Ceramico 3^o apresentaram cor branca até os 800 graus, amarelada a 900 graus e transparente a partir dos 1.000 graus. Sua estrutura apresentou-se sem alterações até os 800 graus, com perda de ângulos aos 900 graus e com aparência de vidro e amorfa a partir dos 1.000 graus.

Discussão

Botha³⁴ (1986) analisou o comportamento de molares restaurados com resina P-30® e Occlusin® quando submetidos à temperatura de 900 °C, em um intervalo de tempo de 1,5 horas. Observou ainda que as restaurações permaneceram praticamente sem alterações (forma e tamanho); porém, com relação à coloração, a resina P-30TM apresentou alteração da cor de amarelo-esbranquiçado para uma cor cinza-pálido. Já a resina Occlusin® alterou a cor de amarelo-esbranquiçado para a tonalidade branca, diferentemente dos resultados encontrados nessa pesquisa com as resinas Z100®, Durafill VS® e TPH®, na qual, além da alteração de cor, foi observada contração por volta de 200 a 300 °C e calcinação por volta de 400 a 500 °C e a resina Charisma®, que sofreu contração a 300 °C e calcinação a 1.100 °C.

Miguel e Sosa³⁶ (1995) promoveram a queima de dentes extraídos no dia com problemas periodontais e cáries, extraídos após 48 horas com materiais estéticos acrílicos. Esses foram submetidos à temperatura de 200 °C, 600 °C, 800 °C e 1.000 °C dispostos sobre um pedaço de cerâmica. Verificou-se que até 120 °C não ocorreram mudanças; a 200 °C, a restauração de acrílico escureceu; a 250 °C, ficou marrom e a 350 °C, começou a carbonização da restauração de acrílico, semelhante ao resultado observado neste estudo.

Steagall e Silva³¹ (1996) realizaram um estudo buscando registrar as alterações nas restaurações de resina composta em diferentes temperaturas (200 °C, 400 °C e 600 °C) por um período de 10min. A 200 °C a resina composta não se alterou, o que pode levar a acreditar que o tempo de 15min utilizado no presente estudo já é suficiente para iniciar alterações no material; a 400 °C, sofre alteração de cor (escureceram), semelhante ao que ocorreu com a Z100®, Durafill VS® e TPH®; a 600 °C, as resinas compostas contraíram-se muito, afastando-se das margens, com aspecto cretáceo, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

Em trabalho semelhante³⁷ utilizando as resinas Z100® e Charisma® submetidas a diversas temperaturas e tempos, quando comparados aos 15min estabelecidos na presente pesquisa, as colorações observadas à temperatura de 200 °C foram descritas como, no caso da Z100®, uma coloração acinzentada na superfície; enquanto que na Charisma® foi vista a mesma coloração, porém na região das bordas.

Esses resultados foram diferentes dos do presente estudo, que encontrou nas resinas Z100[®], Durafill VS[®] e TPH[®] as tonalidades de amarelo, cinza e cinza e, na Charisma[®], uma coloração amarelada. À temperatura de 400 °C, o estudo de Brandão et al.³⁷ (2007) encontrou para ambas as resinas a presença de tonalidades entre as cores amarelas e marrons, ao passo que neste estudo a Charisma[®] apresentou a cor branca e as demais foram definidas como cinza. A 600 °C a coloração cinza (calcinação) foi a mesma para a Z100[®] apenas quando o tempo foi superior a 45min, ao passo que o presente estudo alcançou a mesma cor apenas com 15min. Para a Charisma[®] também foi necessário um tempo maior para se igualar à coloração branca (15min a mais que este estudo precisou). Na temperatura acima e em 1.000 °C, a coloração observada foi semelhante entre os estudos, embora Brandão et al. ainda indiquem uma coloração cinza-clara da Charisma[®] em 45min de exposição à temperatura de 1.000 °C.

Um estudo³⁸ que contou com dentes restaurados com cimentos de ionômeros de vidro de outra marca comercial (ChemFlex[®]) confirmou uma semelhança no resultado com o presente estudo quanto às irregularidades na restauração, porém à temperatura de 1.100 °C a coloração foi diferente: para Patidar et al.³⁸ (2010) foi encontrada a coloração cinza, ao passo que este estudo encontrou uma coloração branca.

Em outro estudo das restaurações estéticas em resina composta sob temperaturas elevadas³⁹, à temperatura de 900 °C durante 30min, verificou-se como resultado que as resinas comerciais Gradia[®], Heliomolar[®], Quixx[®], Filtek[®] apresentaram a coloração branca compatível com as resinas Z100[®], Durafill VS[®] e TPH[®], diferindo da translucidez encontrada para a Charisma[®].

Essa pesquisa observou que as reações sofridas pelos materiais tiveram semelhanças com as restaurações observadas nas vítimas de carbonização. Confirma-se, pois, ser legítimo afirmar cientificamente nos casos dos estudos *in vitro* a possibilidade de se verificarem a história técnica de cada material e as reações correspondentes, fornecendo informações periciais significativas, conforme preconizado por Steagall e Silva³¹ (1996) e Melani³² (1998).

A cerâmica mantém-se sem alteração até os 800 graus, perdendo sua coloração original a partir dessa temperatura e estrutura morfológica a partir dos 900 graus, o que aumenta a importância na análise desse material nos casos em que o cadáver é submetido a altas temperaturas.

As resinas compostas apresentaram alteração de cor, contração (por desidratação) e perda de volume; sofreram alterações na sua superfície externa, passando de lisa para pulverulenta, em seguida para carbonizada e, a partir dos 500 graus, sofreram calcinação não se alterando mais. Esse fato também foi observado nos trabalhos de Miguel e Sosa³⁶ (1995) e Steagall e Silva³¹ (1996).

Foi notado que a identificação pode ser realizada pelo exame da cavidade onde o material res-

taurador foi inserido, como sugerido por Steagall e Silva³¹ (1996). Poderá ser realizada análise comparativa entre dentes restaurados de cadáveres carbonizados e os resultados deste estudo, auxiliando na identificação do indivíduo, fato que também foi observado no trabalho de Melani³² (1998).

Deve-se destacar que, em casos de incêndio que atinjam uma temperatura acima de 600 °C, a estética da restauração será de pouca ajuda no estabelecimento da identidade, porém a comparação entre as tomadas radiográficas e a confirmação do tipo de material restaurador presente na cavidade auxiliará.

Os dados obtidos foram muito semelhantes aos encontrados em arcos dentais de indivíduos carbonizados e permitem ao perito a determinação do tipo de material restaurador utilizado por meio de comparação. Tal informação, associada com os dados do confronto da documentação produzidas em vida, permitirá o estabelecimento da identidade do cadáver.

Conclusão

Os materiais restauradores avaliados nesta pesquisa, embora não se desprendam da cavidade, apresentaram alterações de cor, volume, contração (por desidratação) e textura da superfície externa (de lisa para pulverulenta, carbonizada e até calcinação), quando submetidos a temperaturas elevadas.

A resina composta fotopolimerizável Charisma[®] apresentou características comportamentais semelhantes às da cerâmica.

As alterações sofridas pelos materiais restauradores observadas neste estudo poderão servir de base para confronto com os registros odontológicos das vítimas nos trabalhos de identificação humana de corpos que sofreram a ação do fogo.

Abstract

Objective: To investigate macroscopically the changes suffered by esthetic restorative materials when submitted to high temperature and to highlight the importance of these changes in processes of human identification. Methodology: The study included 96 human teeth, who were submitted to treatment with restorative composite resins, glass ionomer cement and porcelain and to high temperatures ranging from 100 to 1200 °C with intervals of 100 °C to evaluate the changes of these materials. Results: All the restorative materials evaluated suffered structural and color changes in certain temperature levels. Conclusion: The exposure of esthetic restorative materials in high temperatures caused changes in all materials. This fact could be used for comparison with dental records of possible victims of disasters in the human identification process, where the bodies have suffered the action of fire.

Key-words: Dental materials. Victims identification. Forensic dentistry.

Referências

1. Almeida Júnior A. Lições de medicina legal. 6. ed., São Paulo: Ed. Nacional; 1962.
2. Almeida CAP Proposta de protocolo para identificação odonto-legal em desastres de massa, [Tese de Doutorado]. Piracicaba: FOP/UNICAMP; 2000. 105p.
3. Hofmann ERV. Ueber die gerichtsärztliche sicherstellung der identitaet. Wien Med Woch 1882; 32(3):57-62.
4. Amoedo O. L'art dentaire em médecine légale 1.ed. Paris: Masson; 1898.
5. Ayton FD, Hill CM, Parfitt HN. The dental role in the identification of the victims of the Bradford city football ground fire. Br Dent J 1985; 159(8):262-4.
6. Ramirez AIC. Estomatologia Forense. 1.ed. Cidade del México: Trillas; 1990.
7. Andersen L, Juhl M, Solheim T, Borrmann H. Odontological identification of fire victims-potentialities and limitations. Int J Legal Med 1995; 107(5):229-34.
8. Grant EA, Prendergast W, White EA. Dental identification in the Noronic Disaster. J Can Dent Assoc 1952; 18(1):3-18.
9. Solheim T, Lorentsen M, Sundnes PK, Bang G, Bremnes L. The "Scandinavian Star" ferry disaster 1990-a challenge to forensic odontology. Int. J. Legal Med. 1992, 104(6): 339-45..
10. Van Den Bos, A mass identification: A multidisciplinary Operation. The dutch experience. Am J Forensic Med Pathol 1980; 1(3):265-70.
11. Mason JK. The importance of the autopsy examination in major disaster. Ann Acad Med Singapore 1984; 13(1):12-5.
12. Clark DH Dental identification problems in the Abu Dhabi air accident. Am J Forensic Med Pathol 1986; 7(4):317-21.
13. Vale GL, Anselmo JA, Hoffman BL Forensic Dentistry in the Cerritos air disaster. J Am Dent Assoc 1987; 114:661-4.
14. Hill IR, Howell RD, Jarmulowicz M. Identification in the Manchester air disaster. Br Dent J 1988; 165(12):445-6.
15. Fairgrieve SI. SEM analysis of incinerated teeth as an aid to positive identification. J Forensic Sci 1994; 39(2):557-65.
16. Dórea LE, Quintela V, Stumvoll VP. Criminalística. 2. ed, Campinas: Millennium; 2003.
17. Pataro O. Medicina legal e prática forense. 1. ed., São Paulo: Saraiva; 1976.
18. Markus G. Manual prático de Medicina Legal. 1. ed., São Paulo: Sugestões livrarias; 1976.
19. Arbenz GO. Medicina Legal e Antropologia Forense. 2. ed., São Paulo: Atheneu; 1988.
20. Croce D, Croce Júnior D. Manual de Medicina Legal. 1. ed., São Paulo: Saraiva; 1995.
21. Silva M. Compêndio de Odontologia Legal. 1. ed., São Paulo: Medsi; 1997.
22. Sivaloganathan S. The Bradford fire disaster. Part 1. The initial investigations: Who died, where and how? Med Sci Law 1989; 29(4):279-83.
23. Carvalho HV, Segre M, Meira AR, Almeida M, Salaru NNR, Munoz DR et al. Compêndio de Medicina Legal. 2. ed., São Paulo: Saraiva; 1992.
24. Moody GH, Busuttill A. Identification in the Lockerbie air disaster. Am J Forensic Med Pathol 1994; 15(1):63-9.
25. Galvão LCC. Estudos médico-legais. 1. ed., Salvador: DC Luzzatto; 1996.
26. Coma JMR. Antropologia Forense. 1. ed., Madrid: Centro de Publicaciones; 1991.
27. Vanrell JP. Odontologia Legal e Antropologia Forense. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
28. Daruge E, Massini N, Galdino AM. Ensaio de sistematização sobre o ensino de Odontologia Legal, [Apostila], Piracicaba: FOP/UNICAMP; 1975.
29. Pueyo VM, Garrido BR, Sanchez JAS. Odontologia Legal y Forense. 1. ed., Barcelona: Masson; 1994.
30. Souza Lima J. A vida e obra de Luiz Lustosa Silva (considerado o criador da Odontologia Legal), 1. ed., Rio de Janeiro: Conselho Federal de Odontologia; 1996.
31. Steagall W, Silva M. A importância da dentística na identificação pelos dentes no arco dental. Rev Paul Odontol, 1996; 18(5): 23-34.
32. Melani RFH Identificação Humana em vítimas de carbonização: análise odonto-legal através da microscopia eletrônica [Tese de Doutorado]. Piracicaba: FOP/UNICAMP; 1998. 124p.
33. Mondelli RFL, Mondelli J, Ishikiriama A, Pereira JC, Francischone CE, Coradazzi JL, et al. Dentística - Procedimentos Pré-Clínicos. São Paulo, SP: Editorial Premier, 1998.
34. Botha CT. The investigation of charred skeletal and coffins remains: a case report. J Forensic Odontostomatol 1986; 4:11-4.
35. Craig RG. Restorative Dental Materials. 7. ed. Saint Louis: CV Mosby; 1985.
36. Miguel R, Sosa JA. Comportamento de las piezas dentárias y sus restauraciones frente a la acción de la temperatura. Revista Fac Odontol (B.Aires) 1996; 16(41):75-80.
37. Brandão RB, Martin CC, Catirse AB, de Castro E Silva M, Evison MP, Guimarães MA. Heat induced changes to dental resin composites: a reference in forensic investigations? J Forensic Sci 2007; 52(4):913-9.
38. Patidar KA, Parwani R, Wanjari S. Effects of high temperature on different restorations in forensic identification: Dental samples and mandible. J Forensic Dent Sci 2010; 2(1):37-43.
39. Bush MA, Bush PJ, Miller RG. Detection and classification of composite resins in incinerated teeth for forensic purposes. J Forensic Sci 2006; 51(3):636-42.

Endereço para correspondência:

Luiz Renato Paranhos
Rua Padre Roque, 958, Centro
13800-033 Mogi Mirim - SP
Fone: (19) 3804-4002
E-mail: paranhos@ortodontista.com.br

Recebido: 04.12.2011 Aceito: 22.08.2011