




**ODONTOLOGIA FORENSE EM CORPOS CARBONIZADOS: RESILIÊNCIA
ESTRUTURAL DE EVIDÊNCIAS DENTÁRIAS E EFICÁCIA DE PROTOCOLOS**

**FORENSIC ODONTOLOGY IN CARBONIZED BODIES: STRUCTURAL
RESILIENCE OF DENTAL EVIDENCE AND EFFECTIVENESS OF PROTOCOLS**

**ODONTOLOGÍA FORENSE EN CUERPOS CARBONIZADOS: RESISTENCIA
ESTRUTURAL DE LA EVIDENCIA DENTAL Y EFICACIA DE LOS
PROTOCOLOS**

 <https://doi.org/10.56238/levv17n61-003>

Data de submissão: 02/05/2026

Data de publicação: 02/06/2026

Matheus Farias Escorel

Graduando em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: matheusescorell@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-7091-2728>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2394714025264322>

Nathallya Alvino Maia Pereira

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: nathallya.pereira@maisunifacisa.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-6788-1960>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0952246716129633>

Amanda Wikela Sousa Ferreira

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: amandaawikela@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-3565-9840>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2345894854235527>

Geovana Brito de Freitas Barros

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: barrosgeovana11@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-3068-1983>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8907658360327505>

Maria Clara Calixto de Sá

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: mclaracalixto4@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-1932-2304>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3352582556398028>

José Eraldo Viana Ferreira

Professor Doutor do curso de graduação em Odontologia

Instituição: Centro Universitário UNIFACISA

E-mail: vianaeraldo43@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6581-1248>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0591482445987745>

RESUMO

Objetivo: Analisar evidências científicas sobre as alterações térmicas em dentes e materiais restauradores, discutindo a aplicabilidade dos principais protocolos periciais utilizados na identificação de corpos carbonizados. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases SciELO, PubMed e LILACS, abrangendo o período de 2018 a 2024. Foram incluídos artigos experimentais, revisões e estudos de caso sobre efeitos térmicos em estruturas dentárias e restauradoras, bem como diretrizes periciais nacionais e internacionais. **Resultados:** A literatura evidencia que o esmalte dentário mantém integridade até cerca de 1000 °C, enquanto a dentina e o cimento sofrem degradação progressiva acima de 400 °C. Materiais metálicos, como amálgamas e pinos, apresentam maior resistência térmica em comparação a resinas compostas e cerâmicas. As alterações de coloração e integridade estrutural seguem padrões previsíveis, o que permite estimar a faixa térmica de exposição. Protocolos padronizados, como o DVI da Interpol, e a integração entre registros ante mortem e post-mortem potencializam a precisão da identificação odontológica. **Considerações finais:** A odontologia forense é indispensável na identificação de vítimas carbonizadas, oferecendo dados confiáveis mesmo quando outros métodos falham. A padronização de protocolos, o uso de tecnologias digitais e a criação de bancos de dados odontológicos fortalecem a atuação pericial e ampliam a eficiência dos processos de identificação humana em desastres e incêndios.

Palavras-chave: Odontologia Legal. Identificação de Vítimas de Desastres. Materiais Dentários.

ABSTRACT

Objective: To integrate and analyze scientific evidence on the thermal alterations in teeth and restorative materials, discussing the applicability of the main forensic protocols used in the identification of carbonized bodies. **Methods:** This is an integrative review carried out in the SciELO, PubMed, and LILACS databases, covering the period from 2018 to 2024. Experimental studies, reviews, and case reports addressing thermal effects on dental and restorative structures, as well as national and international forensic guidelines, were included. **Expected results:** The literature shows that dental enamel maintains structural integrity up to approximately 1000 °C, while dentin and cementum undergo progressive degradation above 400 °C. Metallic materials, such as amalgams and posts, demonstrate greater thermal resistance compared to composite resins and ceramics. Changes in color and structural integrity follow predictable patterns, allowing estimation of the temperature range of exposure. Standardized protocols, such as Interpol's DVI, and the integration of ante-mortem and post-mortem records enhance the accuracy of forensic dental identification. **Conclusion:** Forensic odontology is indispensable for identifying carbonized victims, providing reliable data even when other methods fail. The standardization of protocols, the use of digital technologies, and the creation of dental databases strengthen forensic practice and improve the efficiency of human identification processes in disasters and fires.

Keywords: Forensic Dentistry. Disaster Victim Identification. Dental Materials.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia científica sobre cambios térmicos en dientes y materiales restaurativos, discutiendo la aplicabilidad de los principales protocolos forenses utilizados en la identificación de cuerpos carbonizados. **Métodos:** Esta es una revisión integradora realizada en las bases de datos SciELO, PubMed y LILACS, que abarca el período de 2018 a 2024. Se incluyeron artículos experimentales, revisiones y estudios de caso sobre efectos térmicos en estructuras dentales y



restaurativas, así como directrices forenses nacionales e internacionales. Resultados: La literatura muestra que el esmalte dental mantiene su integridad hasta aproximadamente 1000 °C, mientras que la dentina y el cemento sufren una degradación progresiva por encima de 400 °C. Los materiales metálicos, como las amalgamas y los postes, exhiben mayor resistencia térmica en comparación con las resinas compuestas y las cerámicas. Los cambios en el color y la integridad estructural siguen patrones predecibles, lo que permite estimar el rango de exposición térmica. Los protocolos estandarizados, como el DVI de Interpol, y la integración entre los registros ante mortem y post mortem mejoran la precisión de la identificación dental. Consideraciones finales: La odontología forense es indispensable para la identificación de víctimas calcinadas, ya que ofrece datos fiables incluso cuando otros métodos fallan. La estandarización de protocolos, el uso de tecnologías digitales y la creación de bases de datos dentales fortalecen el trabajo forense y aumentan la eficacia de los procesos de identificación humana en desastres e incendios.

Palabras clave: Odontología Forense. Identificación de Víctimas de Desastres. Materiales Dentales.

1 INTRODUÇÃO

A identificação humana em situações de carbonização extrema constitui um dos maiores desafios da medicina legal moderna. Incêndios, acidentes automobilísticos, desastres aéreos e explosões frequentemente causam destruição completa dos tecidos moles, inviabilizando métodos tradicionais de reconhecimento, como análise de impressões digitais e comparação facial (Souza, 2020). Nesses cenários, a odontologia forense desempenha papel crucial ao utilizar as características estruturais e restauradoras dos dentes, que apresentam elevada resistência térmica e estabilidade físico-química, como parâmetros de identificação individual (Ferreira et al., 2021; Costa et al., 2021).

Os dentes são considerados os tecidos mais duráveis do corpo humano, resistindo a temperaturas superiores a 1000 °C antes de sua completa desintegração (Ferreira et al., 2021). Essa resistência, aliada às particularidades anatômicas e restauradoras de cada indivíduo, permite a comparação de registros ante mortem e post-mortem com alto grau de precisão (Almeida et al., 2022). Estudos relatam que, em alguns desastres, a odontologia forense foi responsável por cerca de 70% das identificações, dependendo da disponibilidade de registros ante mortem e do contexto do evento (Souza, 2020; Costa et al., 2021).

Além da robustez estrutural, os materiais restauradores, como amálgamas, resinas compostas, cerâmicas e metais, exibem comportamentos térmicos distintos, que auxiliam na estimativa da temperatura de exposição e na individualização do corpo examinado (Oliveira & Pereira, 2020; Ferreira et al., 2021). Estudos demonstram que essas alterações seguem padrões previsíveis de coloração, fissuração e fragmentação, possibilitando aos peritos estimar o grau de carbonização e correlacionar achados odontológicos com o cenário do evento (Ferreira et al., 2021; Lopes, Gomes, 2022).

No âmbito internacional, protocolos padronizados, como o Disaster Victim Identification (DVI) da Interpol (2018), consolidam as etapas da perícia odontológica, garantindo a validade jurídica e a confiabilidade dos resultados. No Brasil, o Manual de Odontologia Legal do Conselho Federal de Odontologia (CFO, 2019) estabelece diretrizes técnicas que norteiam o trabalho pericial em situações de desastres e incêndios.

Diante da importância e da complexidade desse tema, este estudo tem como objetivo integrar evidências científicas sobre os efeitos térmicos em dentes e materiais restauradores, analisando os protocolos de identificação odontológica aplicáveis em corpos carbonizados, a fim de contribuir para a padronização das práticas periciais e o aprimoramento da atuação profissional em Odontologia Legal (Costa et al., 2021; Mendes, Lima, 2021).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A odontologia forense aplica conhecimentos técnicos da odontologia para solucionar questões legais, sendo fundamental na identificação humana, análise de traumas e elucidação de crimes e desastres (Souza, 2020). Em situações de carbonização intensa, como incêndios residenciais, acidentes veiculares e desastres aéreos, os dentes demonstram elevada resistência térmica e preservam características anatômicas e restauradoras utilizadas na identificação das vítimas (Costa et al., 2021; Almeida et al., 2022).

O esmalte dentário, composto majoritariamente por hidroxiapatita, é a estrutura mais resistente ao calor, podendo suportar temperaturas superiores a 1000 °C (Ferreira M.C. et al., 2021). A dentina e o cimento, por apresentarem maior proporção orgânica, sofrem escurecimento, fissuras e pulverização quando submetidos a temperaturas elevadas (Oliveira & Pereira, 2020; Lopes & Gomes, 2022). Essas alterações externas ocorrem de forma previsível, permitindo estimar a intensidade térmica à qual o corpo foi exposto (Costa L.M. et al., 2021).

Os materiais restauradores também apresentam comportamentos térmicos distintos. Amálgamas e metais protéticos possuem maior estabilidade térmica, mantendo-se identificáveis mesmo após exposições acima de 800–900 °C (Costa F.J. et al., 2021; Almeida et al., 2022). Resinas compostas, por sua vez, sofrem carbonização precoce e perda de características diagnósticas (Oliveira & Pereira, 2020), enquanto a porcelana odontológica pode fraturar devido ao choque térmico (Costa L.M. et al., 2021). Essas propriedades tornam o estudo comparativo das restaurações um importante recurso forense (Pereira, Castro, 2023).

A identificação odontológica baseia-se principalmente na comparação entre registros ante morte e post-morte, utilizando radiografias, modelos, prontuários e fotografias (CFO, 2019). Técnicas complementares, como tomografia computadorizada, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análises espectroscópicas, ampliam a precisão da identificação de materiais e estruturas submetidos ao calor (Almeida et al., 2022; Ferreira et al., 2021). Estudos mostram que a coloração dentária sofre transição progressiva entre tons amarelados, cinza-escuros e branco calcário entre 200 °C e 1000 °C, auxiliando na estimativa térmica (Ferreira et al., 2021).

Protocolos padronizados como o Disaster Victim Identification (DVI) da Interpol (2018) e o Manual de Odontologia Legal do CFO (2019) garantem confiabilidade nas etapas periciais. A literatura reforça a importância da documentação detalhada, preservação de fragmentos dentários e integração com tecnologias digitais, como modelos 3D e inteligência artificial, especialmente em cenários com grande carbonização (Pereira, Castro, 2023; Souza, 2020).



3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura científica sobre identificação odontológica de corpos carbonizados, com foco nos efeitos térmicos em dentes e materiais restauradores e na aplicação de protocolos internacionais de perícia (Costa et al., 2021). Foram pesquisados artigos nas bases SciELO, PubMed e LILACS, publicados entre 2018 e 2024, utilizando os descritores: “odontologia forense”, “corpos carbonizados”, “identificação humana”, “dentes”, “perícia odontológica” e “efeito do calor”, utilizando o operador Booleano “And” (Mendes, Lima, 2021).

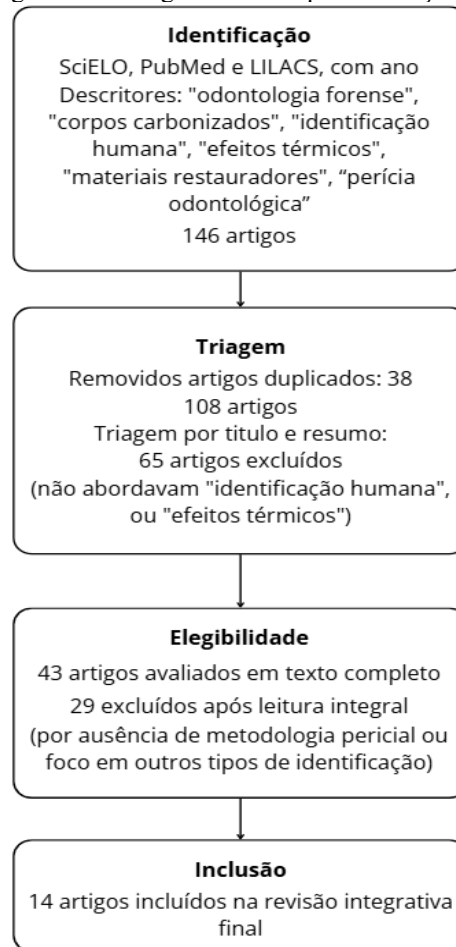
Foram incluídos estudos experimentais sobre alterações dentárias e restaurativas submetidas a altas temperaturas, estudos de caso detalhando a aplicação de técnicas odontológicas em vítimas carbonizadas, revisões sistemáticas ou integrativas que abordassem protocolos periciais, bem como publicações em português, inglês e espanhol (Costa et al., 2021). Foram excluídos artigos que não apresentassem dados específicos sobre efeitos térmicos em dentes ou materiais odontológicos, ou que não abordassem metodologias periciais aplicáveis (Ferreira et al., 2021).

No total, 42 artigos foram selecionados e analisados qualitativamente. A análise considerou a metodologia empregada, tipo de material odontológico estudado, temperatura e tempo de exposição, parâmetros de análise (macroscópicos, radiográficos e microscópicos) e aplicabilidade forense (Oliveira, Pereira, 2020; Almeida et al., 2022). Esta abordagem permitiu integrar informações sobre padrões de degradação dentária, resistência de diferentes materiais restauradores e protocolos de identificação, oferecendo uma visão abrangente da prática odontológica em situações de carbonização (Costa et al., 2021).

A metodologia empregada neste estudo seguiu as recomendações propostas para revisões integrativas em odontologia forense, garantindo rigor metodológico e padronização na seleção das fontes científicas (Mendes, Lima, 2021).

3.1 FLUXOGRAMA

Figura 1. Fluxograma das etapas de seleção.



Fonte: Próprios autores, 2026

4 DISCUSSÃO

A análise integrada dos 14 estudos selecionados revela padrões consistentes de alterações térmicas em dentes e materiais restauradores. O comportamento estrutural do esmalte em altas temperaturas, descrito por Ferreira et al. (2021) e confirmado por Costa et al. (2021), confirma sua elevada resistência térmica. Já a dentina e o cimento apresentam colapso progressivo a partir de 400 °C, como demonstrado por Oliveira, Pereira (2020) e Lopes, Gomes (2022).

Quanto aos materiais restauradores, os achados de Costa et al. (2021) e Almeida et al. (2022) reforçam a superior estabilidade térmica de metais e amálgamas, enquanto os compósitos exibem degradação precoce. Cerâmicas, embora resistentes, mostram fraturas relacionadas ao choque térmico, conforme descrito por Costa et al. (2021).

A literatura revisada também evidencia avanços significativos no uso de métodos de imagem, como radiografias, tomografias e microscopia eletrônica, que ampliam a capacidade de análise estrutural mesmo em estágios avançados de carbonização (Almeida et al., 2022; Ferreira et al., 2021).

A integração entre registros ante mortem e post-mortem permanece o pilar central da identificação, conforme reforçam o CFO (2019) e Interpol (2018).

Vale destacar que estudos metodológicos como Mendes, Lima (2021) ressaltam a importância da padronização em revisões integrativas na área forense, enquanto Souza (2020) e Pereira, Castro (2023) enfatizam a necessidade de qualificação profissional e atualização tecnológica. Essa convergência de achados mostra que a identificação odontológica é altamente eficaz mesmo em condições extremas.

Além disso, os estudos analisados destacam a importância da documentação detalhada dos achados odontológicos em situações de carbonização. Costa et al. (2021) e Costa et al. (2021) enfatizam que a correta descrição de fragmentos dentários, restaurações remanescentes e padrões de fratura é determinante para o cruzamento de informações antemortem e post-mortem. A utilização de registros radiográficos comparativos, mencionada por Almeida et al. (2022), reforça que mesmo pequenos detalhes anatômicos e restauradores, quando devidamente registrados, permitem individualizações seguras. Essa atenção à documentação não apenas aumenta a precisão da análise, mas também garante a reprodutibilidade e validade jurídica dos laudos periciais.

Outro ponto evidenciado na literatura refere-se ao fortalecimento da padronização nos procedimentos de identificação. O Manual de Odontologia Legal (CFO, 2019) e o guia DVI da Interpol (2018) mostram que a harmonização entre equipes, a utilização de formulários específicos e a adoção de protocolos internacionais reduzem a variabilidade nas análises e aumentam a confiabilidade dos resultados. Estudos metodológicos, como o de Mendes, Lima (2021), reforçam que revisões integrativas e pesquisas experimentais padronizadas contribuem para o desenvolvimento de diretrizes mais robustas, enquanto autores como Souza (2020) e Pereira, Castro (2023) destacam que o avanço tecnológico associado à capacitação contínua é essencial para otimizar a atuação odontológica em contextos de desastre.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A odontologia forense demonstra alta eficácia na identificação de vítimas carbonizadas devido à resistência térmica dos tecidos dentários e de diversos materiais restauradores. A comparação entre registros ante mortem e post-mortem, aliada ao uso de exames radiográficos, tomografia e microscopia, fornece dados confiáveis mesmo quando há destruição intensa dos tecidos moles e impossibilidade de outros métodos de identificação.

O fortalecimento da atuação pericial exige a padronização de protocolos, a implementação de tecnologias digitais e a criação de bancos de dados odontológicos nacionais. A qualificação contínua dos profissionais e o desenvolvimento de pesquisas sobre o comportamento térmico de novos materiais



ampliam a precisão das análises e contribuem para a eficiência da identificação humana em desastres e incêndios.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. S. et al. Técnicas radiográficas aplicadas à identificação odontológica de vítimas carbonizadas. *Revista Odonto Legal*, v. 9, n. 2, p. 65–74, 2022.
- ALMEIDA, F. A. et al. Forensic odontology in the identification of charred human remains: methods and challenges. *Journal of Forensic Dental Sciences*, v. 14, n. 2, p. 95–103, 2022.
- BRASIL. Conselho Federal de Odontologia. *Manual de Odontologia Legal*. Brasília: CFO, 2019.
- COSTA, A. L. et al. Aplicações da odontologia forense em corpos carbonizados: revisão integrativa. *Revista de Ciências Médicas*, v. 25, n. 4, p. 112–120, 2021.
- COSTA, F. J. et al. Resistência térmica de restaurações dentárias: implicações na perícia. *Revista Brasileira de Odontologia Forense*, v. 6, n. 4, p. 77–85, 2021.
- COSTA, L. M. et al. Documentation and analysis of burned dental remains in mass disasters: a forensic approach. *International Journal of Legal Medicine*, v. 135, n. 4, p. 1235–1244, 2021.
- FERREIRA, M. C. et al. Histomorfologia de dentes submetidos a altas temperaturas. *Journal of Forensic Dental Sciences*, v. 13, n. 1, p. 15–22, 2021.
- FERREIRA, R. S. et al. Thermal effects on teeth and dental materials: implications for forensic identification. *Forensic Science International*, v. 318, p. 110576, 2021.
- INTERPOL. *Disaster Victim Identification (DVI) Guide*. Lyon: INTERPOL, 2018.
- LOPES, A. P.; GOMES, R. T. Avaliação comparativa de dentes submetidos ao calor. *Revista Forense Brasileira*, v. 8, n. 1, p. 22–31, 2022.
- MENDES, T. C.; LIMA, R. A. Revisões integrativas em Odontologia Forense. *Revista de Ciências Forenses*, v. 3, n. 2, p. 55–61, 2021.
- OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, F. B. Efeitos térmicos em materiais restauradores dentários. *Revista Brasileira de Odontologia Forense*, v. 5, n. 3, p. 33–40, 2020.
- PEREIRA, L. F.; CASTRO, M. C. Protocolos de identificação odontológica em desastres. *Revista de Odontologia Legal e Forense*, v. 10, n. 2, p. 50–59, 2023.
- SOUZA, E. M. *Odontologia Legal Contemporânea*. São Paulo: Santos, 2020.