

Sara Andreia Estima Saraiva

Identificação humana através da resistência dentária e materiais restauradores

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Sara Andreia Estima Saraiva

Identificação humana através da resistência dentária e materiais restauradores

Faculdade de Ciência da Saúde

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Sara Andreia Estima Saraiva

Identificação humana através da resistência dentária e materiais restauradores

A aluna

Trabalho apresentado à
Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau em Mestre de
Medicina Dentária.

Porto, 2014

Agradecimentos

À Universidade Fernando Pessoa e a todos os docentes da Universidade pelos conhecimentos transmitidos e pela formação tanto académica como científica.

À Mestre Inês Guimarães, orientadora deste trabalho, o meu mais sincero agradecimento pela disponibilidade, orientação, rigor científico e exigência.

Aos meus pais que me apoiam incondicionalmente em todas as minhas escolhas e que sempre se mostraram interessados no meu progresso académico.

Aos meus colegas de curso pela ajuda, amizades e momentos partilhados.

Às minhas grandes amigas Denise Machado, Rita Pires e Russlana Paixão por terem partilhado comigo os melhores momentos do meu percurso académico.

Resumo

A Medicina Dentária Forense é uma das áreas que mais tem contribuído para a identificação humana seja em que situação for, devido ao fato das peças dentárias resistirem a grandes intemperes permanecendo quase intactas.

Foi objetivo deste trabalho avaliar as estruturas dentárias e observar as várias alterações quando sujeitas a diferentes temperaturas e ácidos.

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica preliminar com o objetivo de identificar o panorama geral sobre o tema de pesquisa. Para esse efeito, foram referenciados diversas fontes tais como artigos e livros.

Com a realização desta dissertação conclui-se que o conhecimento das alterações das peças dentárias e dos materiais restauradores quando submetidos a diferentes factores por parte de um especialista, é de extrema importância para a identificação humana.

Palavras-Chave: *Medicina Dentária Forense, identificação humana, materiais restauradores, anatomia dentária*

Abstract

Forensic dentistry is one of the areas which has contributed the most for human identification because teeth can resist to various adversities, remaining almost intact.

The goal of this project was to evaluate dental structures and observe any alterations they may suffer when subjected to different temperatures and acids are applied to them.

A preliminar bibliographic research was conducted so that identification of the general panorama on the subject could be done. To this end, various sources like books and articles have been referenced.

With this study, is concluded that the knowledge about the changes of the teeth and restorative materials when subjected to different factors have a extremely importance to identify a person.

Keywords: Forensic Dentistry, human identification, restorative materials, dental anatomy

Índice

I.	Introdução	1
i.	Objectivo.....	2
ii.	Materiais e Métodos.....	3
II.	Desenvolvimento.....	5
i.	Composição Dentária.....	5
ii.	Materiais Restauradores.....	12
iii.	Medicina Legal.....	19
iii1	Perícia Médico Legal.....	19
iii2	Identidade, Identificação e Reconhecimento.....	20
iii3	Identificação Médico Legal.....	21
iii4	Requisitos no Processo de Identificação.....	22
iii5	Validade da Identificação.....	23
iv.	Medicina Legal e Medicina Dentária Forense.....	24
v.	Importância da Medicina Dentária Forense.....	25
vi.	Resistência das Estruturas Dentárias.....	29
vii.	Resistência Térmica dos Materiais Restauradores.....	38
viii.	Desastres em Massa.....	43
ix.	Factores que Dificultam a Identificação.....	44
III.	Conclusão.....	45
IV.	Bibliografia.....	46

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Metodologia da revisão bibliográfica.....	3
---	---

Índice de tabelas

Tabela 1. Comparação entre os tecidos duros.....	11
Tabela 2 Relação entre temperatura e as alterações dentárias.....	30
Tabela 3. Alterações das estruturas dentárias submetidas a diferentes temperaturas.....	31
Tabela 4. Diferentes graus com a respectiva destruição dentária.....	32
Tabela 5. Alterações nos dentes após estarem submersos em 37% de solução aquosa de ácido clorídrico a diferentes tempos.....	35
Tabela 6. Alterações dos dentes quando submerso a 96% de solução aquosa de ácido sulfúrico a diferentes tempos.....	35
Tabela 7. Alterações dentárias quando dentes submersos a 65% de uma solução aquosa de ácido nítrico a diferentes tempos.....	36
Tabela 8. Alterações dos dentes quando submersos em água-régia a diferentes tempos.....	36
Tabela 9. Alterações da amálgama convencional quando submetida a diferentes temperaturas.....	38
Tabela 10. Alterações da amálgama em cápsula quando submetida a diferentes temperaturas.....	39
Tabela 11. Resultado da alteração de cor e estrutura da amálgama e das restaurações em acrílico a diferentes temperaturas.....	40
Tabela 12. Alteração de materiais restauradores a diferentes temperaturas.....	41
Tabela 13. Alterações da estrutura dentária com cimento ionómero de vidro com diferentes temperaturas e diferentes tempos.....	41
Tabela 14. Alterações da estrutura dentária com coroas totalmente cerâmicas a diferentes temperaturas e tempo.....	42

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Tabela 15. Alterações da estrutura dentária com uma coroa de Níquel-Cromo a diferentes temperaturas e tempo.....	42
--	----

Índice de figuras

Figura 1. Dentição decídua e permanente.....	5
Figura 2. Anatomia de um dente saudável.....	6
Figura 3. Odontograma A realizado através da informação retirada do cadáver. Odontograma B realizado através dos registos dentários.....	27
Figura 4. Comparação dos dentes antes e depois de serem submetidos a diferentes temperaturas e diferentes tempos.....	33

Índice de abreviaturas e siglas

ABFO - *American Board of Forensic Odontology*

ADN - *Ácido Desoxirribonucleico*

AM - *Ante Mortem*

Cr-Co - *Cromo-Cobalto*

INTERPOL - *International Criminal Police Organization*

PM - *Post Mortem*

Ni-Cr - *Níquel-Cromo*

°C - *Grau Centígrado*

I. Introdução

Desde os tempos remotos que a identificação humana é uma das grandes preocupações da sociedade. As técnicas de identificação humana têm vindo a ser desenvolvidas com esse mesmo propósito (Pretty e Sweet, 2001).

A Medicina Dentária Forense é uma área da Medicina Legal que relaciona a Medicina Dentária com a área de Direito, permitindo assim a resolução de questões judiciais utilizando conhecimento dentários (Almeida *et al.*, 2008).

A perícia médico-dentária é de grande importância na identificação humana, porque os dentes são estruturas de grande resistência, resistindo ao calor, a agentes químicos e à putrefacção, entre outros. Também os materiais restauradores são um dos objectos deste trabalho, visto que através da resistência térmica de cada material e das suas alterações podemos concluir a identidade de um indivíduo (Frari *et al.*, 2008).

Para uma boa identificação não nos podemos esquecer que os registos *ante-mortem* (AM) são de extrema importância. Os dados recolhidos *post-mortem* (PM) devem ser realizados por um ou mais profissionais especialistas para que haja uma boa base de comparação (Carvalho *et al.*, 2008)

i. Objetivo

A escolha da tese na área da Medicina Dentária Forense teve como objetivo um melhor entendimento de como a resistência dos dentes e dos materiais restauradores nos podem levar à identificação humana mesmo em situações adversas, como é o caso de corpos que se apresentam carbonizados, decompostos por agentes químicos ou ambientais, entre outros.

ii. Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho procedeu-se a uma revisão bibliográfica nas bases de dados da Pubmed, Science Direct e Scielo com as palavras-chave *human identification, forensic dentistry, restorative materials, dental anatomy*.

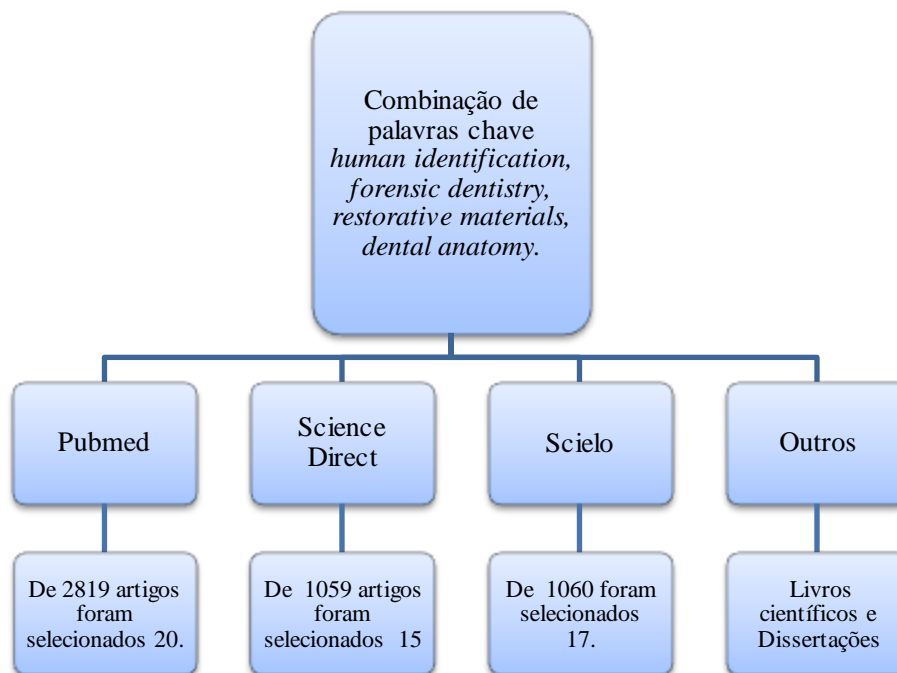


Diagrama 1. Metodologia da revisão bibliográfica utilizada.

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Os critérios de inclusão para a utilização dos artigos científicos foram o respeito pelas palavras-chave, o acesso dos artigos na sua versão gratuita e completa e artigos com os idiomas em português, inglês, espanhol e francês. Os critérios de exclusão foram os artigos pagos, que não continham informação significativa para a elaboração da dissertação, e artigos em idiomas que não os acima referidos.

A pesquisa também se alargou a sites fidedignos, livros e dissertações disponíveis online e existentes na Biblioteca da Universidade Fernando Pessoa, e Biblioteca da Universidade do Porto.

II. Desenvolvimento

i. Composição Dentária

Dentição é o termo utilizado para descrever os dentes naturais presentes na maxila e mandíbula. A dentição decídua de uma criança desenvolve-se durante o período pré-natal e consiste em 20 dentes, que depois são perdidos e esfoliados. A dentição permanente aparece à medida que os dentes decíduos são perdidos e consiste em 32 dentes. Os dentes ocupam cerca de 20% do espaço da cavidade oral. Na dentição decídua temos 8 incisivos, 4 caninos e 8 molares. A dentição permanente inclui 4 incisivos centrais, 4 incisivos laterais, 4 caninos, 8 pré-molares e 12 molares. A única diferença das dentações é a presença de pré-molares na dentição permanente (Bath-Balogh e Fehrenbach, 2012 e Woelfel e Scheid,1997).

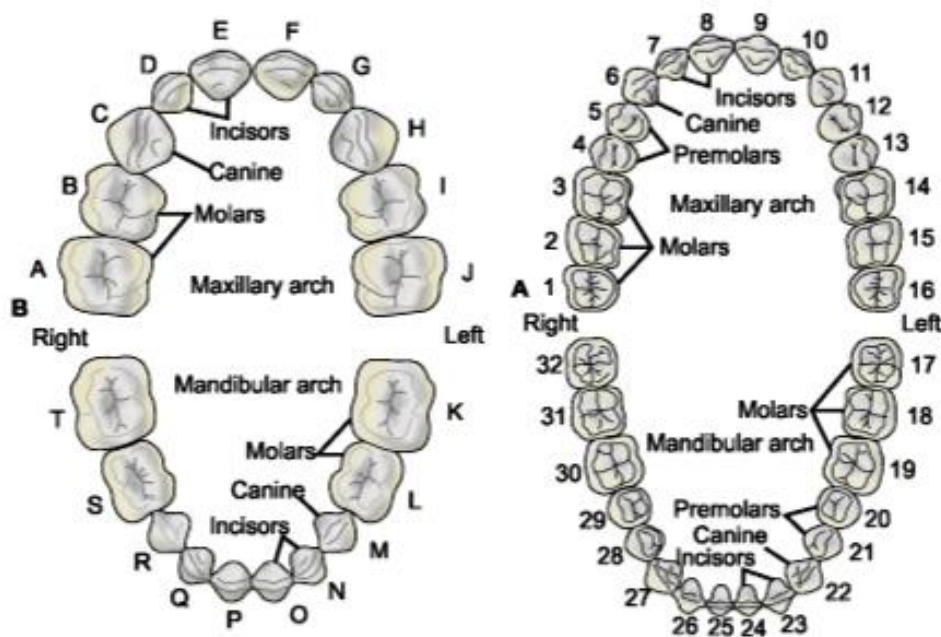


Fig 1. Dentição decídua e permanente (Fonte: Manjunatha, 2013).

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

O dente é constituído por esmalte, tecido duro acelular formado por células epiteliais; por dentina, que suporta o esmalte, e é um tecido conjuntivo vital, resiliente e menos mineralizado. Por fim existe a polpa que é um tecido conjuntivo não mineralizado. Os tecidos de suporte como o osso alveolar, o cemento e o ligamento periodontal são os tecidos presentes no dente que permitem com que este fique estável e se mantenha nos ossos maxilares (Nanci, 2008).

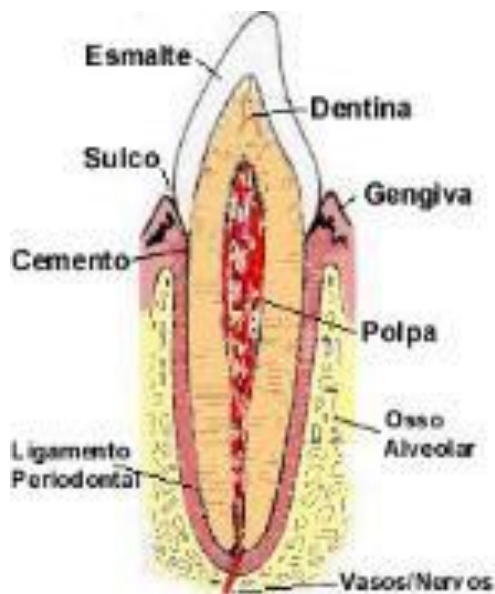


Fig 2. Anatomia de um dente saudável (Fonte: Woelfel e Scheid, 1997).

i.1 Esmalte

O esmalte é de origem ectodérmica e cobre a coroa do dente. É mais espesso em incisal e nas bordas das cúspides e mais fino na margem cervical. Na sua composição tem hidroxiapatita de cálcio, que é o seu principal componente. A água constitui cerca de 2% do peso do esmalte. A matriz orgânica do esmalte maduro é de 1 a 2 % (Moxham *et al.*, 2002).

Segundo Nanci (2008), o esmalte é uma proteção da coroa e é o tecido mais mineralizado do corpo humano sendo constituído por 96% de matéria inorgânica, na forma de cristais de apatite. Os ameloblastos, responsáveis pela formação do esmalte, desaparecem quando o dente erupciona. Com a perda destas células o esmalte não pode ser substituído ou regenerado. Com esta limitação o esmalte tem uma grande mineralização, e uma estrutura complexa para resistir a forças mastigatórias e a ácidos provenientes das bactérias.

Oliveira (2009) *cit in* Eanes (1979) e Gwinnet (1992) afirma que o esmalte é predominantemente constituído por apatite, e pode apresentar-se sob a forma de hidroxiapatita, fluorapatita e carbonapatite. A sua composição de matéria inorgânica é de 92 a 96% e da matéria orgânica é de 4%.

i.2 Dentina

A dentina é um tecido conjuntivo mineralizado, em que as células que a formam estão na polpa dentária. Existem 5 tipos de dentina num dente, a dentina primária, depositada durante o desenvolvimento do dente até à formação do forâmen apical; a dentina secundária, depositada nas paredes pulpares; a dentina terciária ou reparadora; a dentina esclerosada caracterizada pela presença de túbulos dentinários com material calcificado e a dentina opaca que contém túbulos dentinários ocios (Paiva *et al.*, 2006).

Segundo Moxham *et al.* (2002), a dentina forma a maior parte do dente e é um tecido mineralizado. Esta, contribui para o aspeto do dente visto que o esmalte é translúcido e permeável devido aos túbulos que o constituem. A composição da dentina é de 70% de matéria inorgânica, 20% de orgânica, e 10% de água. A matéria inorgânica é constituída por cristais de hidroxiapatita de cálcio e a orgânica por fibras de colagénio.

Nanci (2008) afirma que a dentina é um tecido avascular mineralizado que cobre a câmara pulpar, constituída por cristais de apatita e fibras de colagénio.

i.3 Polpa

É o tecido responsável pela formação da dentina através dos odontoblastos. Está dentro da câmara pulpar e dos canais radiculares dos dentes. É um tecido conjuntivo especializado e uma das suas funções é a formação de tecido duro sobre as paredes da câmara pulpar (Moxham *et al.*, 2002).

i.4 Cimento

O cimento é um tecido mineralizado que cobre as raízes dentárias e que promove, juntamente com o ligamento periodontal, a inserção no osso alveolar (Bosshart e Selvig, 1997).

O cimento é uma fina camada que recobre a dentina radicular, e é um tecido calcificado. É um dos quatro tecidos que sustenta o dente na maxila. A sua principal função é fornecer fibras de colagénio (a maior parte tipo I) ao ligamento periodontal. Também mantêm a integridade da raiz, ajuda a estabilizar o dente em boca e está envolvido na regeneração dentária. Este é formado lentamente durante toda a vida. Apresenta-se com uma cor amarelo-claro, mais macio e permeável que a dentina. A sua composição química é de 65% de material inorgânico, composto maioritariamente por

cristais de hidroxiapatita, 23% de material orgânico, principalmente colagénio e 12% de água (Moxham *et al.*, 2002).

É um tecido conjuntivo mineralizado avascular e recobre toda a zona radicular. A sua principal função é ancorar as fibras do ligamento periodontal à superfície radicular, e este, por sua vez, fica firmemente aderido à maxila (Bosshart e Selvig, 1997).

Os tipos de cimento que podemos encontrar variam de acordo com a presença ou ausência de células, a natureza e a origem da matriz orgânica, e a combinação de ambos. Assim, podemos encontrar cimento acelular ou celular, sendo que, o acelular não contém células ao contrário do celular. Depois temos o cimento com fibras extrínsecas, que derivam das fibras Sharpey do ligamento periodontal, e o cimento de fibras intrínsecas, quando derivado dos cementoblastos. Por fim, podemos encontrar cimento acelular afibrilar, que cobre pequenas áreas de esmalte na junção esmalte-cimento; o cimento acelular de fibras extrínsecas, que se encontra a recobrir dois terços cervicais da raíz; o cimento celular de fibras intrínsecas, depositado no terço apical das raízes, e o cimento estratificado misto que é uma junção do cimento acelular extrínseco e do cimento celular intrínseco. Consegue-se distinguir as fibras extrínsecas das intrínsecas porque o cimento acelular contém principalmente fibras extrínsecas perpendiculares à superfície da raíz, e o cimento celular contém as intrínsecas paralelas à superfície da raíz, por isso existe uma distinção de cor (Moxham *et al.*, 2002).

i.5 Ligamento Periodontal

O ligamento periodontal é um tecido especializado que une o cemento radicular e o alvéolo dentário. A sua principal função é suportar o dente e permitir que este suporte as forças de mastigação. Funciona como um receptor sensorial necessário para uma posição correta das maxilas durante a mastigação e, também funciona como um reservatório de células para a homeostase dos tecidos e da reparação destes (Nanci e Bosshardt, 2006).

O ligamento periodontal é um tecido conjuntivo denso que ocupa o espaço entre a raiz e o alvéolo. Acima da crista alveolar é contínuo com o tecido conjuntivo da gengiva, e no forâmen apical é com a polpa dentária. Este, é constituído por mais de 90% de fibras de colagénio, sendo na maioria fibras do tipo I (70%), e fibras elásticas, oxitalânicas e reticulares. A sua principal função é resistir às forças de deslocamento e proteger os tecidos dentários dos danos causados por forças oclusais excessivas. É responsável pelos mecanismos que mantêm o dente na sua posição funcional, e a sua função também passa pela formação e reparação do osso alveolar e do cemento através das suas células (Moxham *et al.*, 2002).

i.6 Osso Alveolar

O osso alveolar é o que dá suporte aos dentes no alvéolo e existe nas duas maxilas. Este desenvolve-se até a erupção dentária, e é reabsorvido quando os dentes são perdidos. Quando sofrem forças mecânicas excessivas o osso alveolar é remodelado (Silva, 2012).

É uma camada de tecido ósseo que reveste o alvéolo, e forma o periodonto de sustentação em conjunto com o cemento e o ligamento periodontal. Este tem origem ectomesenquimal, e sofre constante remodelação durante o processo eruptivo e quando sofre ação de forças mastigatórias (Faloni e Cerri, 2009).

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Segundo Moxham *et al.* (2002), o osso alveolar depende dos dentes para se desenvolver e para a sua manutenção. Quando estes estão ausentes o osso é muito pouco desenvolvido. É um tecido conjuntivo mineralizado e é constituído por 60% de matéria inorgânica, que na sua maioria são cristais de hidroxiapatita, 25% de material orgânico, sendo que 90% da matéria orgânica é constituída por fibras de colagénio, e 15% por água.

Na tabela abaixo está descrito um resumo das propriedades dos tecidos duros que compõem o dente, pois são estes que dão resistência às estruturas dentárias. São uma parte fundamental para uma possível identificação humana.

Tabela 1: Comparação entre os tecidos duros (Adaptado de Bath-Balogh e Fehrenbach, 2012).

	Esmalte	Dentina	Cemento	Osso Alveolar
Origem	Orgão do esmalte	Papila dental	Papila dental	Mesoderma
Tipo de tecido	Epitélio	Tecido conjuntivo	Tecido conjuntivo	Tecido conjuntivo
Células de formação	Ameloblastos	Odontoblastos	Cementoblastos	Osteoblastos
Linhas incrementais	Linhas de <i>Retzius</i>	Linha de <i>von Ebner</i>	Linhas de repouso e reversão	Linhas de repouso e reversão
Células de reabsorção	Odontoclastos	Odontoclastos	Odontoclastos	Osteoclastos
Níveis de minerais	96%	70%	65%	60%
Níveis orgânicos e de água	1% orgânico e 3% de água	20% orgânico, 10% água	23% orgânico e 12% água	25% orgânico e 15% água
Formação após erupção	Nenhuma	Possível	Possível	Possível
Vascularização	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Presente
Inervação	Nenhuma	Possivelmente presente dentro do tubulo dentinário, além da polpa	Nenhuma	Presente

ii. Materiais Restauradores

ii.1 Amálgama

A história da amálgama dental é indefinida, mas existem relatos em que a sua primeira utilização foi na China no ano de 659 d.C. (Berry *et al.*, 1998).

A amálgama é um material restaurador utilizado há mais de 100 anos com sucesso. Ao longo dos anos várias modificações foram introduzidas nas ligas e no tipo de trituração alterando a estrutura e a estabilidade desta (Centola *et al.*, 2000).

Segundo Jesus *et al.* (2010), as ligas de amálgama têm sido modificadas ao longo dos anos a fim de melhorar as propriedades físicas e mecânicas, para que haja um aumento da sua durabilidade e êxito nas restaurações. A composição básica da amálgama dentária e as técnicas de aplicação foram definidas por Black em 1985. Na sua composição podemos encontrar prata, estanho, cobre, zinco e mercúrio.

Hoje em dia existem 2 tipos de ligas, as convencionais ou com baixo teor de cobre, e as enriquecidas em cobre. As mais utilizadas são as que têm alto teor em cobre. Estas são melhores em relação às convencionais no que diz respeito ao escurecimento, perda de brilho e corrosão (Berry *et al.*, 1998).

Segundo Brackett, W e Brackett, M. (1999), nos anos 60 uma nova liga de amálgama mostrou uma melhor resistência à corrosão e a fratura marginal. Essa liga tinha uma maior concentração de cobre.

As características que permitem que a amálgama seja um bom material restaurador são a resistência ao desgaste, fácil utilização e manuseamento, e a durabilidade. Um dos inconvenientes é a toxicidade devido à presença de mercúrio. As desvantagens que levaram ao aparecimento de novos materiais restauradores são a falta de estética e a não adesividade (Dunne e Wilson, 1997).

ii.2 Ionómero de Vidro

Os cimentos ionómero de vidro foram introduzidos na década de 70, com o intuito de juntar as qualidades do cimento de silicato e cimento policarboxilato de zinco (Pascotto *et al.*, 2008).

É um material restaurador importante para a Medicina Dentária. Foi inventado também na mesma década a partir do cimento de silicato, e é uma agregação das propriedades físicas e biológicas que não eram conseguidas em outros materiais (Vieira *et al.*, 2006).

As propriedades que tornam o cimento ionómero de vidro um bom material restaurador são a adesão química à estrutura dentária, um bom selamento marginal, libertação de flúor que previne a desmineralização do esmalte, biocompatibilidade, resistência mecânica e a estética (Fook *et al.*, 2008).

Segundo Powers e Sakaguchi (2012), as propriedades do cimento ionómero de vidro são uma boa adesão à estrutura dentária, uma baixa solubilidade, a libertação de flúor, boa expansão do material e a estética.

Foram acrescentados aos cimentos ionómero de vidro convencionais novos elementos para melhorar as propriedades e eliminar as limitações destes. Assim foram criados os cimentos ionómero de vidro modificados por metais, com o objectivo de aumentar a resistência, e os cimentos ionómero de vidro modificados por resina, criados para aumentarem a resistência e a estética (Paradella, 2004 e Pascotto *et al.*, 2008).

ii.3 Compósito

O compósito é um material restaurador que surgiu devido ao facto de ser mais estético e que menos prejudica a saúde, como é a amálgama devido ao mercúrio presente (Turkun e Aktener, 2001).

As resinas compostas já são utilizadas desde os anos 60. Hoje em dia, é um dos materiais restauradores mais utilizados (Campus *et al.*, 2011).

Os primeiros compósitos que surgiram apresentavam uma fraca resistência ao desgaste, uma alta contração, quando eram polimerizados, e um mau selamento marginal. A evolução dos compósitos até aos dias de hoje teve como intuito diminuir essas limitações (Melo *et al.*, 2005).

As propriedades que tornam o compósito um bom material de restauração é a estética, a manutenção de cor, a resistência ao desgaste, um bom selamento marginal, a união ao esmalte e à dentina, o tempo de trabalho e a solubilidade (Powers e Sakaguchi, 2012).

ii.4 Coroas metalocerâmicas em ouro

Para a confecção de coroas metalocerâmicas as ligas de metal nobre foram as primeiras a serem utilizadas. Entre os metais nobres utilizados temos o ouro, a prata, o paládio, o ródio, o rutênio, o irídio e o ósmio (Bauer *et al.*, 2004).

Desde sempre o ouro é muito desejado. É amarelo, brilhante, maleável, resistente à corrosão, bom condutor de eletricidade e calor, e é biocompatível. O seu ponto de fusão é de 1063°C. As ligas originais metalocerâmicas continham 88% de ouro (Santos, 2010).

A utilização de coroas metalocerâmicas tornou-se um dos tipos de restauração mais utilizados nos dias de hoje. As ligas de ouro ainda continuam a ser uma opção por terem uma boa adaptação marginal e uma elevada resistência a corrosão (Bauer *et al.*, 2004 e Santos *et al.*, 2003).

ii.5 Coroas com porcelana

As cerâmicas foram utilizadas pela primeira vez em 1774 como material restaurador dentário. As coroas puras de porcelana feldspática foram utilizadas durante muito tempo, mas a baixa resistência que apresentava limitou apenas ao uso de coroas unitárias em dentes anteriores (Ferreira *et al.*, 2012).

Numa restauração dentária, a estética é um dos principais requisitos. As cerâmicas, tais como a porcelana possuem características como, biocompatibilidade, estabilidade de cor, baixa condutividade térmica, resistência à abrasão e uma boa estética. Mas também apresentam limitações como a baixa resistência à fratura e a fragilidade (Martins *et al.*, 2010 e Bauer *et al.*, 2004).

A porcelana é utilizada em coroas metalocerâmicas, a sua textura, cor e translucidez torna este material entre os mais estéticos (Sá, 2006).

ii.6 Liga Níquel-Cromo e Cromo-Cobalto

Quando uma estrutura dentária é perdida, é necessário a sua substituição. Nos tempos mais remotos o que substituía a peça dentária era o marfim. Por volta de 1871 começou a utilizar-se os dentes de porcelana, e no ano de 1873 as ligas metálicas. Nos últimos 50 anos as ligas metálicas têm sofrido constante evolução, pois apresentam uma utilização crescente na prática de Medicina Dentária (Sá, 2006).

Devido ao custo das ligas de metais nobre e à necessidade de ligas com uma maior resistência, houve um grande interesse em fabricar ligas através de metais básicos. Estas ligas são quase todas constituídas com níquel-cromo ou cromo-cobalto, e são hoje em dia muito utilizadas em Medicina Dentária (Fernandes, 2006).

O níquel é um dos elementos alergénicos mais comuns. A alergia ao níquel normalmente só ocorre durante o 1º mês. É também carcinogénico para quem trabalha constantemente com ele. O seu ponto de fusão é 1455°C. O cromo é um metal prateado, brilhante, quebradiço, com grau de dureza elevado. Não sofre ação da corrosão. Numa liga aumenta a resistência e dá pigmentação. O seu ponto de fusão é de 1907°C. O cobalto é um elemento de cor cinza-brilhante, tem uma elevada dureza mas é quebradiço. Torna a liga resistente, dura e rígida. O seu ponto de fusão é de 1495°C (Santos, 2010).

As ligas níquel-cromo (Ni-Cr) e cromo-cobalto (Cr-Co) são boas substitutas das ligas de metais nobre porque apresentam baixa densidade, alta temperatura de fusão, alta resistência e baixo custo (Bauer *et al.*, 2004).

ii.7 Resinas Acrílicas

Em 1924, surgiu uma resina com base em fenol formaldeído. Mas a falta de uniformidade e as alterações da resistência e cor fizeram com que surgisse outro tipo de resina (Junior, 2005).

Por volta do ano de 1937 surgiu o metilmetacrilato, uma resina que substituiu quase todos os materiais utilizados até esse ano. A partir de 1960 muitos materiais foram aperfeiçoados, mas nenhum foi considerado favorável como as resinas acrílicas dos dias de hoje. Estas, ainda hoje, vão sendo aperfeiçoadas para melhorar a sua resistência, a baixa solubilidade e propriedades estéticas (Yamamoto *et al.*, 2008).

De acordo com Zorn (2011), as resinas acrílicas foram criadas nos Estados Unidos em 1936 e são utilizadas até hoje na confecção de próteses totais. Em 1976 entrou em vigor a Especificação nº12 da ADA para polímeros acrílicos.

As resinas acrílicas são fornecidas em forma de líquido e pó e devem compreender algumas qualidades como ser inodora, não ser tóxica, não ser irritante para os tecidos da cavidade oral, insolúvel na saliva ou com qualquer outro fluido corporal. De acordo com a International Organization for Standardization existem 5 tipos de resinas, os polímeros termopolimerizáveis, autopolimerizáveis, termoplásticos, fotoativados e ativados por energia de microondas (Banting e Hills, 2001).

Os requisitos básicos para as resinas serem materiais restauradores são, o material apresentar translucidez e transparência para substituir os tecidos orais, não sofrer nenhuma alteração dimensional durante o processamento, ser resistente, insolúvel a fluidos orais, inodor, não tóxica e inócua (Zorn, 2007 *cit in* Phillips, 1993).

Os polímeros acrílicos têm uma vasta aplicação na área de Dentística. São usados como base de próteses, dentes artificiais, restaurações provisórias e materiais de reparação de próteses. A maior parte das resinas acrílicas comerciais tem na sua constituição poli-metacrilato, modificada com uma pequena porção de etil, butil-metacrilato (Sakaguchi e Powers, 2012).

iii. Medicina Legal

A Medicina Legal é um ramo da Medicina que aplica os conhecimentos médicos no esclarecimento de fatos que interessam à Justiça, e tem como função informar sobre o conteúdo biológico e médico (Calabuig, 2004 e Woelfert, 2003).

iii.1 Perícia Médico-Legal

Segundo Woelfert (2003), a perícia Médico-Legal é um exame minucioso realizado por um técnico especialista quando solicitado por uma autoridade competente, e que tem como finalidade esclarecer factos de interesse para a Justiça.

Os Médicos Dentistas realizam habitualmente perícias na área cível e criminal, tanto em indivíduos vivos, como cadáveres. A identificação é muito importante para os familiares, tanto a nível social, como legal, entre outros (Peres *et al.*, 2007).

A perícia Médico-Dentária consiste num procedimento em que a investigação científica é solicitada pelas autoridades e praticado pelos Médicos Dentistas. Está presente nos processos de identificação *PM* de um indivíduo como a estimativa de idade, estimativa do género, determinação da afinidade racial, estatura, a presença de líquidos ou manchas na cavidade oral (Carvalho *et al.*, 2009 e Galvão, 2006).

iii.2 Identidade, Identificação e Reconhecimento

A identidade é um conjunto de caracteres pessoais e exclusivos que individualizam uma pessoa ou cadáver, e a sua determinação é através da identificação (Araújo *et al.*, 2013; Luiz, 2012 e Pereira, 1994).

A identificação humana é um conjunto de processos que determina com base no uso de técnicas e meios propícios, a identidade. Pode ser realizada por técnicos como as autoridades policiais e judiciais, ou por técnicos com conhecimentos diferenciados e específicos na área Médico-Legal e da Medicina Dentária Forense (Carvalho *et al.*, 2009 e Galvão, 1996).

Surge como um resultado positivo de um exame, ou o registo de todos os dados relevantes de uma pessoa viva ou cadáver. No Brasil, todos os corpos carbonizados, decompostos ou esqueletizados são enviados para o Instituto de Medicina Legal onde um Médico Dentista tem um papel primordial. Em Portugal são observados por Patologistas no Instituto Nacional de Medicina Legal ou nas suas delegações. Ou seja, o processo de identificação é um dos primeiros passos da autópsia forense (Pereira, 1994).

O reconhecimento apresenta-se como uma identificação empírica, subjetiva e sem rigor científico. O reconhecimento Médico-Legal é normalmente realizado por parentes da vítima, o que pode induzir a erros. O engano é, muitas vezes, devido ao estado emocional em que se encontra a pessoa destinada ao ato (Woelfert, 2003 e Galvão, 1996).

iii.3 Identificação Médico-Legal

A identificação Médico-Legal consiste em obter a informação a partir de restos humanos, esqueletos e ossos. Esta identificação necessita da colaboração de Médicos, Médicos Veterinários, Médicos-Dentistas, Antropólogos, entre outros. Na identificação Médico-Legal devemos obter algumas informações como a altura, género, idade, afinidade racial, sinais individuais e *causa mortis* (Woelfert, 2003).

Esta é dividida em física, psíquica e funcional. A identificação psíquica e funcional só se pode realizar quando o indivíduo está vivo e a identificação física pode ser realizada quando a pessoa está viva ou morta (Luiz, 2012).

A identificação física é tudo aquilo que possa ser pesado, fotografado, comparado, tudo aquilo que é comprovado cientificamente. Pode ser determinado a espécie, a altura, a afinidade racial, o fenótipo, género, idade através de sinais individuais como os defeitos congénitos, fraturas, próteses metálicas, cirurgias, tipo sanguíneo, tatuagens, impressões labiais, ADN (Ácido Desoxirribonucleico) e denteição. O material utilizado para a identificação é todo aquele recolhido que diz respeito à vítima. A identificação pela denteição requer profissionais especializados (Coiradas, 2008).

A identificação psíquica é uma continuidade da física e é avaliada pela forma como se fala, escreve e se movimenta a pessoa. Apenas um psiquiatra ou um perito forense pode realizar este tipo de identificação (Fávero, 1945).

A identificação funcional é avaliada dependendo das características funcionais do ser humano como os movimentos corporais, gestos, expressões faciais, atitude, escrita, a voz e funções sensoriais (Coiradas, 2008).

iii.4 Requisitos no processo de identificação

Para que um processo de identificação seja aplicável é necessário que apresente 5 requisitos (Luiz, 2012 e Carvalho *et al.*, 2008):

- Imutabilidade: os elementos apresentados não sofrem qualquer alteração durante o tempo;
- Unicidade: conjunto de caracteres que tornam o indivíduo único;
- Perenidade: capacidade de resistir à ação do tempo;
- Classificabilidade: de tal forma organizado que permite uma identificação prática e eficiente;
- Praticidade: permite que sejam utilizados tendo em conta os custos, facilidade de recolha, entre outros.

iii.5 Validade da Identificação

Segundo a ABFO (*American Board of Forensic Odontology*) num procedimento de identificação dentária pode chegar-se às seguintes conclusões (Frari *et al.*, 2008):

- Identificação positiva: a comparação dos dados *AM* e dos *PM* possuem detalhes suficientes, para estabelecer que são do mesmo indivíduo.
- Identificação possível: os dados *AM* e *PM* têm características consistentes, porém não é possível uma identificação positiva.
- Evidência insuficiente: informação disponível insuficiente para uma conclusão.
- Exclusão: os dados *AM* e *PM* são claramente inconsistentes.

iv. Medicina Legal e Medicina Dentária Forense

A Medicina Dentária Forense é um ramo da Medicina Legal que se interessa pelo estudo dos dentes e pelas estruturas envolvidas (Carvalho *et al.*, 2008).

Esta tornou-se uma ciência no ano de 1897 com Oscar Amoedo, pois esta técnica apresenta-se muito prática, rápida, pouco dispendiosa e por isso muito utilizada em certos países (Amoedo, 1898).

No que diz respeito à identificação humana a Medicina Dentária Forense é um campo de atuação importante para o Médico Dentista (Melani, 1998 *cit in* Katz e Cottone, 1988).

De entre os vários métodos que existem para identificar uma pessoa, as peças dentárias fornecem características de grande importância, pois estas são estruturas que apresentam uma elevada resistência a fatores externos e extremos (Tessarioli, 2006).

v. Importância da Medicina Dentária na identificação humana

A Dentística, de entre as áreas de Medicina Dentária, tem muito a oferecer na identificação humana visto que os dentes são das partes mais resistentes do corpo humano, a dentição humana é diferente de pessoa para pessoa, e não existem dois indivíduos com as mesmas características (Woelfel e Scheid, 1997 e Daruge Junior, 1993).

Em inúmeros casos descritos na História da Humanidade, as peças dentárias foram os únicos elementos passíveis de fornecer uma identificação. Tanto os dentes, como elementos protéticos ou materiais restauradores tem uma grande resistência aquando da ação de agentes lesivos (Frari *et al.*, 2008).

Em seguida, são apresentados alguns casos que possam de alguma forma relacionar a identificação humana com a resistência dentária e dos diferentes materiais. Em 1990 um acidente que ocorreu no ferry-boat europeu, o *Scandinavian Star*, resultou em 158 mortes. A maior parte das vítimas não puderam ser identificadas por reconhecimento por se apresentaram carbonizadas. Assim, foi chamada uma equipa de investigadores forenses, entre eles, Médicos Dentistas Forenses. As equipas de investigadores usaram o Formulário da INTERPOL (*International Criminal Police Organization*) e a identificação positiva de todas as vítimas foi realizado em 17 dias. A identificação dentária permitiu o reconhecimento de 68% das vítimas, 107 pessoas (Mozayani e Noziglia, 2006).

Na cidade de Maracaibo, nordeste de Venezuela, em 1994, devido a uma disputa por território e liderança, um grupo de reclusos provocou um incêndio onde morreram 101 pessoas. A equipa escolhida para a identificação dos reclusos mortos era composta por 5 Patologistas, 2 Antropologistas e 2 Médicos Dentistas Forenses. A inexistência de registos dentários complicou a identificação. Durante a identificação das vítimas, 59 puderam ser identificadas com base nas evidências dentárias como anomalias, ausências de estruturas dentárias e próteses, e não dentárias como o tipo de roupa, objetos pessoais e reconhecimento (Paz *et al.*, 2002).

Em 2006 um corpo que se encontrava carbonizado foi encaminhado para o Instituto Médico-Legal. Com a comparação dos dados *PM* e os registos dentários *AM* foi possível a identificação positiva do cadáver devido à presença de 11 pontos coincidentes, como a presença dos terceiros molares (excepto o terceiro molar superior esquerdo), a ausência dos quatro primeiros pré-molares e as restaurações de amálgama nos primeiros molares superior direito e inferior direito (Silva *et al.* 2008).

Em Agosto de 2006, foi encontrado um corpo carbonizado e encaminhado para o Instituto Médico-Legal. Na realização dos exames radiográficos e necroscópico verificou-se a existência de dentes supranumerários nas 4 hemiarcadas, entre o 15 e 16, 25 e 26, 34 e 35, 44 e 45, o uso de aparelho ortodôntico fixo e restaurações em amálgama em vários dentes e faces. Os familiares da suposta vítima forneceram os registos clínicos desta, para uma posterior comparação dos registos *PM*. Assim, foram encontrados cerca de 20 pontos coincidentes o que permitiu aferir a identificação positiva do cadáver (Silva *et al.*, 2011). Na figura abaixo estão presentes os odontogramas contendo informação retirada do cadáver e dos registos dentários obtidos através do Médico Dentista da vítima.

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

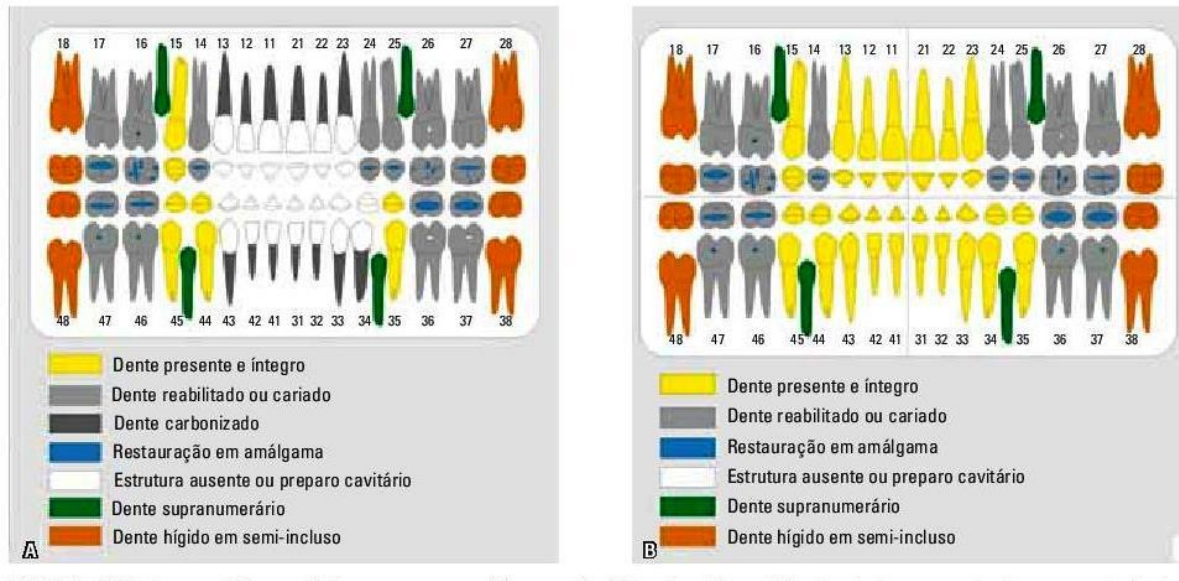


Fig. 3 Odontograma A realizado através da informação retirada do cadáver.

Odontograma B realizado através dos registos dentários (Fonte: Silva *et al.*, 2011)

Em 2007, um cadáver carbonizado do género masculino encontrado num veículo desaparecido, deu entrada no Instituto de Medicina Legal de Palmas. Devido à enorme destruição do corpo, a identificação só foi possível através dos arcos dentários. Na comparação entres os dados fornecidos pela família da suposta vítima e os obtidos no exame *PM* foram identificados 12 pontos coincidentes (Scoralick *et al.*, 2013):

- Restaurações com amálgama na face oclusal dos dentes 16, 17, 26, 27, 37, 46 e 47;
- Restaurações disto-occlusais com amálgama nos dentes 15 e 24;
- Restauração méso-oclusal com amálgama no dente 25;

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

- Dente 28 inclinado para mesial e impactado;
- Dente 35 inclinado distalmente e parcialmente impactado.

No dia 28 de Julho de 2009, registou-se a entrada de um corpo carbonizado, encontrado num veículo, no Instituto de Medicina Legal de Lauro de Freitas. No exame *PM* da vítima observou-se na maxila superior, calcinação das coroas dentárias da região antero-superior na zona dos caninos e incisivos, restaurações com material de densidade metálica na face oclusal dos segundos e terceiros molares de ambos os lados, na face ocluso-mesial do 2º pré-molar e do 1º pré-molar direito, e na face ocluso-distal do 2º pré-molar esquerdo. Na maxila inferior verificou-se a presença de uma placa de fixação com sete furos, e restaurações com o mesmo material acima descrito, nas faces oclusais do 2º pré-molar e 2º molar esquerdo, e na face ocluso-mesial do 2º pré-molar direito. O filho da suposta vítima referiu que o pai tinha sido submetido a uma cirurgia maxilo facial há poucos anos. Na comparação dos dados obtidos e nos registos clínicos fornecidos pelo Médico Dentista da vítima foram confirmados pontos cruciais coincidentes para a identificação da mesma (Arapipe *et al.*, 2012).

vi. Resistência das estruturas dentárias

Os dentes são estruturas de grande resistência e por isso são muito importantes no que cabe à identificação humana, devido ao seu alto grau de indestrutabilidade (Carvalho *et al.*, 2008 e Junior, 1993).

Em casos de corpos carbonizados ou incinerados, em que o corpo está irreconhecível e não é possível uma outra forma de identificação, as peças dentárias são os elementos de eleição para esse efeito (Melani, 1998).

Os tecidos moles são os primeiros a desaparecer em casos de decomposição ou carbonização, seguido dos ossos e por fim os dentes. Estes, são das estruturas mais resistentes no corpo humano. Os elementos como o fogo e os ácidos podem alterar a morfologia dentária e dos elementos restauradores. Para uma possível identificação humana em casos de carbonização e corpos submersos em ácidos é necessário saber quais são essas alterações (Caputo *et al.*, 2010 e Marchal, 2010).

As alterações dos elementos dentários não são as mesmas para todos os constituintes dos dentes. Essas alterações são dependentes da temperatura a que são submetidos (Miguel, 2012). Vários estudos foram realizados para comprovar quais as alterações que os dentes sofrem, a diferentes temperaturas e períodos de tempo.

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Na tabela abaixo, está descrito quais foram as modificações de estrutura e de coloração que se observaram em dentes expostos a temperaturas que vão desde os 100°C aos 1100°C.

Tabela 2. Relação entre a temperatura e alterações dentárias (Adaptado de Archer, 2005; Moreno e Marin, 2004 *cit in* Nossintchoux, 1991 e Vale, 1990).

Temperatura (° C)	Coloração	Modificação da estrutura dentária
100	Sem alterações	Sem modificação
150	Ligeiro	Rupturas pouco profundas
175	Esmalte brilhante, ligeiramente amarelado	Fissuras e rupturas nas raízes. Lesões longitudinais dos caninos e incisivos
215	Esmalte acinzentado	Ruptura da raíz
225	Esmalte cinzento, raízes castanhas e manchas castanhas	Fissuras maiores e colo fissurado
270	Coroa acinzentada e brilhante	Esmalte afectado, com fissuras
300	Esmalte com cor castanha clara e dentina negra	Explosão do esmalte cariado
400	Esmalte com cor castanha escura e dentina azulada	Estalidos das coroas dos dentes sãos
800	Dentina carbonizada e esmalte com cor castanha escura	Diminuição do volume das raízes
1100	Dentina carbonizada e esmalte com cor castanha escura	Fibras de Tomes desaparecem

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Na tabela 3 está descrito a modificação das estruturas dentárias dependendo da temperatura a que foram submetidos durante um período de tempo:

Tabela 3. Alterações das estruturas dentárias submetidas a diferentes temperaturas (Adaptado de Rotzcher *et al.* 2004 *cit in* Gunther e Schmidt, 1953).

Tempo (min)	Temperatura (° C)	Efeitos
5	400	Fissuras longitudinais na coroa dos dentes anteriores com perda parcial da estrutura
15	400	Dentes anteriores muito destruídos de cor cinza carvão. Esmalte enfraquecido apesar da carbonização invisível. Dentina exposta em lascas
30	400	Dentes anteriores completamente destruídos. Esmalte partido e carbonizado. Dentina cor negra mudando para branco. Os molares apresentam algumas fissuras. Restos de polpa
60	400	Fissuras longitudinais profundas na raiz. Osso esponjoso mais escuro que o compacto. O dente já não está no alvéolo
45-70	1000-1100	Dentes totalmente carbonizados

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

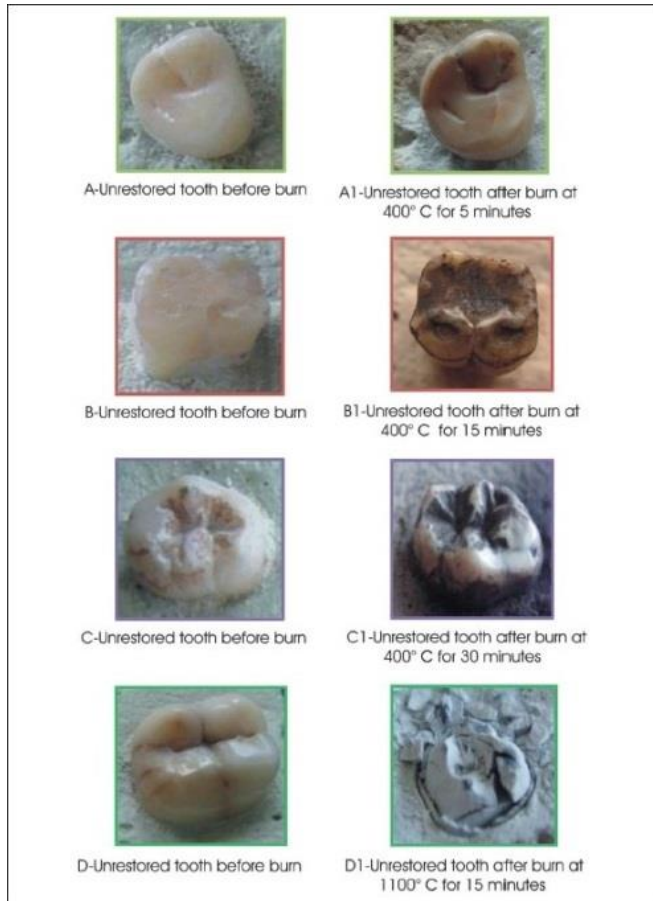
Na tabela 4 podemos encontrar descrito seis graus e a sua respectiva destruição dentária.

Tabela 4. Diferentes graus com a respectiva destruição dentária (Adaptado de Rotzcher *et al.*, 2004 cit *in* Andersen *et al.*, 1995).

Graus	Categorias
0	Sem danos
1	Dentes anteriores danificados (um ou os 2 maxilares)
2	Dentes anteriores e laterais danificados, unilateral (um ou 2 maxilares)
3	Dentes anteriores e laterais danificados, bilateral (um ou 2 maxilares)
4	Fragmentos dos maxilares, dentes e/ou raízes incluídas persistem
5	Não há dentes

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Wanjari *et al.* (2010), realizou um estudo para avaliar a alteração de estrutura dentária quando submetidos a diferentes temperaturas e períodos de tempo. Na figura abaixo está representado as alterações das estruturas dentárias sem qualquer tipo de restauração.



Podemos concluir pela imagem que aos 400°C o dente tornou-se levemente castanho, aos 400°C num período de tempo de 15 min o dente está castanho com fissuras. Aos 400°C durante 30 min o dente apresenta-se cinza e aos 1100°C com um período de tempo de 15 min o dente tem um aspeto branco-cinza e está quase em cinzas.

Fig. 4. Comparação de dentes antes e depois de serem submetidos a diferentes temperaturas e tempo (Wanjari *et al.*, 2010).

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

A uma temperatura de 1300°C, o dente fica totalmente irreconhecível, tanto a olho nú como microscopicamente (Melani, 1998 *cit in* Harsany, 1975).

Melani (1998), realizou um estudo em que submeteu alguns dentes a temperaturas de 200°C, 400°C e 600°C durante 60 minutos. Os dentes foram observados microscopicamente e macroscopicamente. A nível macroscópico a 200°C, o dente perdeu o brilho e a coroa tem uma cor castanho claro. A 400°C, a coroa tem uma cor castanha escura e a raiz apresenta-se preta. A 600°C, já não existe esmalte, a dentina está exposta e tem uma cor azulada, a raiz tem umas regiões esbranquiçadas. Microscopicamente a 200°C, existem ranhuras no esmalte e no cimento. A 400°C, a nível do colo da raiz e em direção ao ápice observa-se um aspeto granulado. Por fim a 600°C, a dentina fica parcialmente exposta devido a fraturas do cimento que se soltam e o cimento apresenta um aspeto irregular e corroído.

Num estudo, para saber quais as alterações dos dentes quando submersos em ácido, foram usados dentes anteriores superiores, sem cáries, para as bactérias não interferirem com as alterações provocadas pelos ácidos, por exemplo acelerando o processo. Os ácidos utilizados foram 37% de solução aquosa de ácido clorídrico, 96% de solução aquosa de ácido sulfúrico, 65% de ácido nítrico em solução aquosa e água-régia (mistura de ácido nítrico e ácido clorídrico numa proporção de 3:1) (Mazza *et al.*, 2005).

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Tabela 5. Alterações nos dentes após estarem submersos em 37% de solução aquosa de ácido clorídrico a diferentes tempos (Adaptado de Mazza *et al.*, 2005).

Tempo	Alterações
5 min	Sem efeitos de deterioração do dente. Evidências cor-de-rosa nas raízes que desaparecem após serem lavadas com água destilada
15 min	
30 min	
60 min	
2h	Persistência do efeito cromático nas raízes. Translucidez no esmalte e na ponta das raízes
4h	Efeito cromático ainda persiste mas confinado à parte superior das raízes. Crescimento da deterioração devido a uma transparência da superfície do dente
8h	
9h	Redução do tamanho do dente com crescimento da transparência
10h	
12h	Aumento da dissolução e transparência
14h	Dente completamente dissolvido

Tabela 6. Alterações dos dentes quando submerso a 96% de solução aquosa de ácido sulfúrico a diferentes tempos (Adaptado de Mazza *et al.*, 2005).

Tempo	Alterações
10min-5h	Sem efeitos visíveis
8h	Corrosão inicial do esmalte com fragmentos
12h	Fragmentação considerável e colapso superficial
22h	Aumento da fragilidade do dente com fissuras
25h	Aumento das ruturas na superfície
30h – 40h	Subdivisões na estrutura dos dentes
50h	Aumento da rutura mas a estrutura do dente ainda está reconhecível
65h	Aumento da fragilidade do dente com rupturas espontâneas em 2 ou 3 fragmentos longitudinais.
70h-90h	Aumento da rutura e diminuição do tamanho do dente. Ruptura completa não foi observada.

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Tabela 7. Alterações dentárias quando dentes submersos a 65% de uma solução aquosa de ácido nítrico a diferentes tempos (Adaptado de Mazza *et al.*, 2005).

Tempo	Alterações
15min – 30min	Sem efeitos visíveis
1h	Presença de uma aparência translúcida com o início da dissolução
2h – 4h	Aumento da dissolução do dente
9h	Dissolução homogênea progressiva
12h	Dissolução completa

Tabela 8. Alterações dos dentes quando submersos em água-régia a diferentes tempos (Adaptado de Mazza *et al.*, 2005).

Tempo	Alterações
10 min – 45 min	Produção de bolhas em resultado das reacções químicas associadas ao desenvolvimento de gás
60 min – 13h	Redução progressiva da espessura do esmalte e produção de gás. Um dente mostra integridade do núcleo central radicular.
17h – 30h	Completa dissolução do dente. Produção do gás acabado quando o dente dissolvido. Persistência do núcleo central radicular de um dente.
50h	A parte central da raiz de um dente (contem gutta-percha) continua inalterada.

Por inúmeras vezes são encontrados corpos em que as únicas peças disponíveis para a identificação são os dentes. Estes, são resistentes a vários fatores e alterações ambientais. Realizou-se então um estudo, em que se colocaram 48 terceiros molares (inclusos, semi inclusos, íntegros, e não exposto a qualquer estado patológico) enterrados em vasos com terra durante 7, 30, 60 e 180 dias. Depois do tempo definido, os dentes foram colocados em formol a 10% durante 2 dias e descalcificados com ácido fórmico a 5%. Realizaram-se cortes e verificaram-se as alterações microscopicamente. A dentina foi avaliada com as suas linhas incrementais e túbulos dentinários e observou-se em apenas algumas amostras, fragmentos de polpa dentária associada à pré-dentina. O cimento apresentou-se íntegro em todas as amostras com camadas de deposição e lacunas de cementócitos. Conclui-se que os tecidos mineralizados do dente estavam em bom estado, comprovando a resistência dentária. A polpa dentária não foi possível avaliar, porque a sua estrutura só resiste até 2 semanas (Menon *et al.*, 2010).

vii. Resistência térmica dos materiais restauradores

Os materiais restauradores dentários quando sujeitos a elevadas temperaturas sofrem algumas alterações. O Médico Dentista deve ter conhecimento dessas transformações para uma possível identificação da vítima. Para aumentar esses conhecimentos várias pesquisas foram realizadas. Contudo, é muito importante ter em conta que os materiais restauradores são constantemente modificados, por isso as pesquisas têm de estar sempre atualizadas (Spadácio *et al.* 2011). Os elementos que constituem os materiais restauradores têm diferentes pontos de fusão. A alteração de cor e de estrutura de cada material está dependente disso (Moreno e Marín, 2004).

Spadácio *et al.* (2011), realizou um estudo para observar as transformações da amálgama convencional e em cápsula a temperaturas entre 100°C e 1200°C num período de tempo de 15 minutos.

Tabela 9. Alterações da amálgama convencional quando submetida a diferentes temperaturas (Adaptado de Spadácio *et al.*, 2011)

Temperatura (°C)	Alterações da amálgama convencional
100	Cor cinza escura. Pequenas bolhas de mercúrio
300	Restauração mais escura
400	Aspecto esponjoso
500	Prata atinge o ponto de fusão. Há manchas pretas na placa
600	Pulverizada
800	Início do processo de calcinação
900	Estrutura indefinida
1000-1200	Apenas se observa prata e manchas na placa

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Tabela 10. Alterações da amálgama em cápsulas quando submetidas a diferentes temperaturas (Adaptado de Spadácio *et al.*, 2011).

Temperatura (°C)	Alterações da amálgama em cápsula
300	Cor cinza
400	Cor mais escurecida e buracos arredondados devido ao início do ponto de fusão
500	Material fragmentado. Placa com manchas
800	Separação da prata da restante liga
1100	Restauração contraiu
1200	Cor prateada. Apenas se observa a prata

Moreno *et al.* (2009), realizaram um estudo com dentes restaurados a amálgama e compósitos sobrepostos a base de ionómero de vidro. A amálgama entre 200°C e 400°C começa a perder o brilho e o mercúrio começa a evaporar apresentando bolhas na superfície. A 600°C, apresenta uma cor opaca e alteração da margem, a 1000°C, apresenta fissuras e a 1200°C, as fissuras já atingiram mais de metade da amálgama. Os compósitos a 200°C, apresentam uma cor castanha e uma retração nas margens. A 600°C, apresenta uma cor preta acinzentada apresentando fissuras. A 1000°C, apresenta uma cor cinza escura e há presença de pulverização do esmalte e fratura das raízes, ficando a dentina exposta com uma cor cinza. A 1200°C, o compósito apresenta-se branco acinzentado e ocorre um deslocamento do material restaurador.

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Miguel (2012), realizou um estudo para verificar quais as alterações ocorridas em diferentes temperaturas. A tabela 11 mostra esses resultados.

Tabela 11: Resultado da alteração de cor e estrutura da amálgama e das restaurações em acrílico a diferentes temperaturas (Adaptado de Miguel, 2012).

Temperatura (°C)	Resultados
120	Sem alterações
150	Amálgama brilhante
200	Exsudação do mercúrio da amálgama. A restauração de acrílico começa a escurecer
250	Restauração de acrílico mais castanho
300	Restauração de acrílico com uma cor castanha escura
350	Começa a carbonização da restauração de acrílico
400	Amálgama opaca. Desaparece restauração de acrílico
450	Separação da amálgama da parece remanescente da cavidade
500	Em dentes com amálgama o remanescente dentário escure, mas torna se mais resistente
550	Pulverização do esmalte com amálgama
850	Amálgama começa a ficar vermelha
900	Amálgama com cor mais intensa
950	Amálgama com cor vermelha
1000	Amálgama com cor vermelha branca sem fundição

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Os materiais mais frequentemente utilizados na Medicina Dentária, além da amálgama e das resinas acrílicas são os compósitos, coroas de porcelana e em ouro, níquel-cromo e cromo-cobalto. Na tabela abaixo está representado as alterações dos referidos materiais (Guimarães, M.I. 2009 *cit in* Scheid, 2007 e Puyeo *et al.*, 1994).

Tabela 12. Alteração dos materiais restauradores a diferentes temperaturas (Adaptado de Guimarães, M.I, 2009 *cit in* Scheid, 2007 e Puyeo *et al.*, 1994).

Temperatura (°C) Pontos de fusão	Material	Modificações
350	Resinas acrílicas	Desaparecem
500	Compósito	Dissolvem-se
870-1065	Porcelana	Aspecto branco leitoso
870-1000	Amálgama	Liberta mercúrio. Acima dos 1000°C, pulveriza-se
915-1090	Ouro	Resiste à temperatura de cremação
1290-1395	Cromo-cobalto	Apresenta manchas na superfície das próteses removíveis
1400-1450	Níquel-cromo	Apresenta manchas na superfície das próteses removíveis

Wanjari *et al.* (2010) realizou um estudo em que utilizou dentes com coroas total cerâmicas, com cimento ionómero de vidro e com coroas níquel-cromo, para avaliar a resistência de cada material a uma temperatura de 400°C durante 5, 15 e 30 minutos e a uma temperatura de 1100°C durante 15 minutos.

Tabela 13: Alterações da estrutura dentária com cimento ionómero de vidro com diferentes temperaturas e diferentes tempos (Adaptado de Wanjari *et al.*, 2010)

Temperatura (°C)	Tempo (minutos)	Alterações
400	5	Cor cinza escuro e diminuição marginal. Perda de brilho.
400	15	Cor cinzento-escuro e apresenta rugosidades.
400	30	Contração do material restaurador e ranhuras no material.
1100	15	Restauração separa-se do dente

Identificação humana através da resistência dentária e dos materiais restauradores

Tabela 14. Alterações da estrutura dentária com coroas totalmente cerâmicas a diferentes temperaturas e tempo (Adaptado de Wanjari *et al.*, 2010)

Temperatura (°C)	Tempo (minutos)	Alterações
400	5	Perda de continuidade entre coroa e estrutura dentária. Não há alteração de cor ou textura no desajuste da coroa
400	15	Sem muitas alterações na coroa cerâmica
400	30	Superfície com uma ligeira descoloração
1100	15	Coroa cerâmica com alteração na morfologia

Tabela 15: Alterações da estrutura dentária com uma coroa de Níquel-Cromo a diferentes temperaturas e tempo (Adaptado de Wanjari *et al.*, 2010)

Temperatura (°C)	Tempo (minutos)	Alterações
400	5	Pequena perda de esmalte
400	15	Perda de esmalte e desintegração da cimentação
400	30	Coroa Níquel-Cromo com superfície preta e brilhante. Desajuste e deslocamento da coroa
1100	15	Superfície áspera e avulsão da coroa de Níquel-Cromo do dente

Gomez e Pavony (2011), realizam um estudo em dentes com tratamento endodôntico. Um dente tinha o canal obturado com gutta-percha e *Top Seal*, foi selado com ionômero de vidro e restaurado a compósito. O outro dente tinha o canal com gutta-percha e óxido de zinco eugenol, foi selado com ionômero de vidro e restaurado a amálgama. A 200°C, ambos apresentavam a coroa acastanhada. O óxido de zinco eugenol pode-se ver entre os cones de gutta-percha sem muitas alterações. A gutta está derretida e apresenta a sua cor original. A 400°C, tanto o cimento obturador como a gutta-percha apresentam um aspeto branco, estão derretidos e não se conseguem distinguir.

viii. Desastre em Massa

Desastre em Massa é o termo que caracteriza um elevado número de vítimas devido a causas naturais ou humanas (Frari *et al.*, 2008). É denominado um evento catastrófico que resulta no sofrimento e perda humana, e em que a capacidade de assistência é diminuída e os recursos são escassos (Araújo *et al.*, 2013).

Segundo Sharma *et al.* (2006) e Paz *et al.* (2002), um desastre em massa caracteriza-se pela elevada mortalidade, e a ação de forças devastadores provocando uma grande destruição nas vítimas, o que dificulta a identificação.

Este, também é definido como um acidente que provoca muitos óbitos e em que é necessário a mobilização de vários dispositivos e especialistas para a sua resolução (Pueyo *et al.*, 1994).

Como afirma Frari *et al.* (2008), este evento provoca uma grande destruição nos corpos quer seja por ação de agente químicos, físicos ou ambientais dificultando a identificação dos cadáveres através dos métodos como a dactiloscopia, reconhecimento facial, fotografias, entre outros. Sendo assim, a Medicina Dentária Forense tem um papel importante. Por exemplo, quando há acidentes de aviação a identificação com base na investigação dentária é um bem mais valioso em corpos carbonizados ou mutilados (Saukko e Knight, 2004).

ix. Factores que dificultam a identificação dentária

A atuação de um Médico Dentista é fundamental na identificação de vítimas, por exemplo nos acidentes aéreos, e a comparação dentária é imprescindível para tal. Mas pode haver dificuldades em identificar devido a acidentes em que as vítimas ficam carbonizadas, fragmentadas, destruídas e em que há falta de informação *AM* para uma posterior comparação dentária (Leite *et al.*, 2011).

Um processo de identificação inicia-se com a recolha dos dados *AM* da vítima, que se consegue através do Médico Dentista desta, para posteriormente se realizar uma posterior comparação com os dados *PM* recolhidos pelos peritos. É então necessário um registo dentário bem preenchido. A ausência dos dados contidos no registo dentário ou o fornecimento de dados incompletos dificulta uma identificação dentária positiva (Carvalho *et al.*, 2008).

Um registo dentário incompleto e com códigos que outros profissionais não consigam entender é, uma das dificuldades encontradas para uma identificação. É então necessário uma boa qualidade de registos dentários, assim como todos os exames complementares de diagnóstico realizados e modelos de gesso. As análises de radiografias e tomografias *AM* e *PM* tornaram-se essenciais na identificação humana (Almeida *et al.*, 2010 e Carvalho *et al.*, 2009).

Os problemas que são frequentemente encontrados para uma possível identificação positiva são o grande número de restos humanos, restos fragmentados, dispersos ou carbonizados, a dificuldade em determinar quem estava no acidente, na obtenção de registos dentários, as pobres condições de trabalho e o stress psicológico (Araújo *et al.*, 2013 e Pretty and Sweet, 2001).

III. Conclusão

A Medicina Legal aplica conhecimentos médicos no esclarecimento de fatos para a resolução de problemas jurídicos. Um dos ramos da Medicina Legal é a Medicina Dentária Forense e esta é de extrema importância para a identificação humana.

Tanto as peças dentárias, como os materiais restauradores possuem características e propriedades capazes de permitir ao Médico Dentista chegar a uma conclusão.

Consoante a temperatura e o período de tempo e o tipo de ácido a que foi submetido, as estruturas dentárias têm diferentes modificações. Isto foi verificado em diversos estudos descritos neste trabalho.

De entre os materiais restauradores mais utilizados em Medicina Dentária, a amálgama, as ligas Ni-Cr e Cr-Co e o ouro são as que mais se destacam em situações de indivíduos carbonizados, devido às suas propriedades, pois estas resistem a altas temperaturas permitindo a sua utilização para a identificação humana.

A perícia Médico-Legal tem como objectivo observar todos estes elementos com o intuito de ajudar na investigação.

IV. Bibliografia

- Almeida, CA. *et alli.* (2010). A importância da Odontologia na identificação post-mortem. *Odontologia e Sociedade*, 12(2), pp.7-13.
- Almeida, S. *et alli.* (2008). Identificação de um cadáver carbonizado utilizando documentação odontológica. *Revista Odonto Ciência*, 23(1), pp.90-93.
- Amoedo, O. (1898). *L'Art Dentaire en Medicine Legale*. Paris, Masson, pp.353-370.
- Arapipe, C. *et alli.* (2012). A importância do perito odonto-legal no processo de identificação de corpos carbonizados. Relato de caso. *Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário da FEB*, 8(1), pp.59-63.
- Araújo, L. *et alli.* (2013). A identificação humana em vítimas de desastres em massa: a importância e o papel da Odontologia Legal. *Revista da Faculdade de Odontologia, Passo Fundo*, 18(2), pp.224-229.
- Archer, MS *et alli.* (2005). Social isolation and delayed discovery of bodies in houses: The value of forensic pathology, anthropology, odontology and entomology in medico-legal investigation. *Forensic Science International*, 151(2-3), pp.259-265.
- Bantig, D. e Hills, S. (2001). Microwave disinfection of dentures for the treatment of oral candidiasis. *Special Care Dentistry*, 21, pp.4-8.
- Bath-Balogh, M. e Fehrenbach, M. (2012). *Anatomia, Histologia e Embriologia dos dentes e das estruturas orofaciais*. 3ª Edição, Rio de Janeiro, pp.51 e 188-189.

Bauer, J. *et alli.* (2004). Ligas para restauração metálicas: uma revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia*. Passo Fundo, 9(2), pp.83-87.

Berry, T. *et alli.* (1998). Amalgama at the new millenium. *The Journal of American Dental Association*, 129(14), pp.1547-1550.

Bosshardt, D. e Selvig, KA. (1997). Dental cementum: the dynamic tissue covering of the root. *Periodontology 2000*, 13, pp.41-75.

Brackett, W. e Brackett, M. (1999). Amalgama dental: revision de la literature y estado actual. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 44(3), pp.113-117.

Campos, J. *et alli.* (2011). Estudo do comportamento mecânico dos compósitos de restauro dentário utilizando técnicas ópticas. *4º Congresso Nacional de Biomecânica*, Coimbra.

Calabuig, G. (2004). *Medicina Legal y Toxicologia*. 6º Edição. Barcelona, pp.1310-1326.

Caputo, I. *et alli.* (2011). Identification of a charred corpse trough dental records. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 8(3), pp.345-351.

Carvalho, C. *et alli.* (2008). Identificação humana pelo exame da arcada dentária. Relato de Caso. *Arquivo de Brasileiro de Odontologia*, 4(21), pp.67-69.

Carvalho, S. *et alli.*(2009). A utilização de imagens na identificação humana em odontologia legal. *Revista Radiologia Brasileira*, 42(2), pp.125-130.

Centola, A. *et alli.* (2000). Restauração com amálgama: análise rugosimétrica utilizando-se cinco tipos de ligas e quatro técnicas de polimento. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, 14(4), pp.345-350.

Cevallos, L. *et alli.* (2009). Identificação humana por documentação odontológica: carbonização subsequente ao impacto de helicóptero no solo. *Revista Conexão SIPAER*, 1(1), pp.191-202.

Coiradas, G. (2008). Métodos de Identificação Humana: a importância da identificação pela arcada dentária nas Forças Armadas. [Dissertação]. Rio de Janeiro, pp.13, 30-31.

Dunne, M. e Wilson, N. (1997). Current material and techniques for direct restorations in posterior teeth. Part 1: silver amalgam. *International Dental Journal*, 47(3), pp.123-126.

Faloni, A. e Cerri, P. (2009). Osso alveolar: características histofisiológicas e correlações clínicas. *Revista Odontológica UNESP, Araraquara*, vol. 38, pp.30.

Fávero, F. (1945). *Antropologia Médico-Legal in Medicina Legal*. 3ª Edição, São Paulo, Martins, 2(1), pp.80-130.

Fernandes, J. (2006). Avaliação da resistência às forças de cisalhamento de porcelanas aplicadas sobre a liga níquel-cromo e cromo-cobalto. *Revista Gaúcho de Odontologia*, Porto Alegre, 54(4), pp.345-350.

Ferreira, M. *et alli.* (2012). Cerâmicas Odontológicas: Propriedades, Indicações e Considerações Clínicas. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 32(2), pp.19-25.

Fook, A. *et alli.* (2008). Materiais odontológicos: cimentos ionómeros de vidro. *Revista Electrónica de Materiais e Processos*. Campina Grande, 3(1), pp.40-45.

Frari, P. *et alli.* (2008). A importância do odontologista no processo de identificação humana de vítima de desastre em massa. Sugestão de protocolo de exame técnico-pericial. *Revista Odontológica*, São Bernardo do Campo, São Paulo, 16(31), pp.38-44.

Galvão, L. (1996). *Estudos Médico-Legais*. 1º Edição, Porto Alegre, Sagra Luzzatto, pp.33-42.

Gomez, F. e Pavony, C. (2011). Análisis através de microscopia electrónica de barrido de dos dientes com tratamento endodóncio sometidos a altas temperatures. Estudio piloto. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade da Antioquia*, 23(1), pp.22-36.

Guimarães, M.I. (2009). Importância dos registos dentários em situações de grandes catástrofes. [Dissertação de Mestrado]. Porto, pp.2-6 e 20-29.

Jesus, L. *et alli.* (2010). Amálgama dentário: fonte de contaminação por mercúrio para a Odontologia e para o meio ambiente. *Cadernos de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 18(4), pp.509

Junior, E. (1993). Identificação humana pelos eventos odontológicos e alterações dentárias através de um método computarizado. [Dissertação de Mestrado]. Piracicaba, pp.5-11.

Junior, T. (2005). Estudo das resinas acrílicas para bases de próteses totais com relação à resistência flexural e à quantidade de monómero residual superficial. [Dissertação de Pós-Graduação]. São Paulo, pp.10-12.

Leite, M. *et alli*. (2011). A importância da atuação do odontologista no processo de identificação humana de vítimas de desastres aéreo. *Revista Odontológica Brasileira Central*, 20(52), pp.52-58.

Luiz, C. (2012). *Medicina Legal*. 5ª Edição, Elsevier Editora, Rio de Janeiro, pp.17-22.

Manjunatha, BS. (2013). *Textbook of Dental Anatomy and Oral Physiology*. 1ª Edição, Jaype Brothers Medical Publishers, pp.25.

Marchal, A. (2010). L'Odontologie Medico-Legale: La Morte et L'Identification. [Dissertação de Pós-Graduação]. Nancy, pp.52-54.

Martins, L. *et alli*. (2010). Comportamento mecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. [Online], São Paulo, 54(338), pp.148-154

Mazza, A. *et alli*. (2005). Observation on dental structure when placed in contact with acids: experimental studies to aid identification processes. *Journal of forensic sciences*, 50(2), pp.1-5.

Melani, R. (1998). Identificação humana em vítimas de carbonização: análise odontológica através da microscopia electrónica. [Dissertação de Pós-Graduação]. Piracicaba, pp.22 e 32 e 45-70.

Melo, P. *et alli*. (2005) Técnica para obtenção do ponto de contacto em restaurações de classe II com compósito. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa*, Porto, pp.64-71.

Menon, L. *et alli.* (2011). Avaliação histológica da dentina e do cimento após tempos de imunação: estudo *in vitro*. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 8(2), pp.131-137.

Miguel, R. (2012). Comportamiento de las piezas dentarias y sus restauraciones a la acción de la temperature. [Em linha]. Disponível em <<http://dentalw.com/papers/legal/miguel.htm>> [Consultado em 1/06/2014]

Moreno, F. e Marín, L. (2004). Odontología Forense: Identificación Odontológica de cadáveres quemados. Reporte de casos. *Revista de Estomatología*, 12(2), pp.57-70.

Moreno, S. *et alli.* (2009). Effects of high temperature on different dental restorative systems: Experimental study to aid identifications processes. [Em linha]. Disponível em <http://www.jfds.org/article>>. [Consultado em 1/06/2014]

Moxham, B.J. *et al.* (2002). *Oral anatomy, embriology and histology*. 3ª Edição, Mosby International Limited, pp.102-104, 125, 149, 169, 181, 205-206.

Mozayani, A. e Noziglia, C. (2006). *The Forensic Laboratory Handbook: Procedures and Practices*. 3ª Edição, New Jersey, Humana Press Inc., pp.183-184.

Nanci, A. (2008). *Ten Cate Histologia Oral: Desenvolvimento, estrutura e função*. 7ª Edição, Elsevier Editora Ltda, Rio de Janeiro, pp.1-6.

Nanci, A. e Bosshardt, D. (2000). Structure of periodontal tissues in health and disease. *Periodontology*, vol. 40, pp.11-28.

Oliveira, M. *et alli.* (2009). Microstructure and mineral composition of dental enamel in permanente and deciduous teeth. *Microscopy Research and Technique*, vol.73, pp.572-577.

Paiva, F. *et alli.* (2006). Aspectos clínicos e histológicos da cárie aguda x cárie crónica. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 27(1), pp.49-53.

Paradella, T. (2004). Cimentos de ionómero de vidro na Odontologia moderna. *Revista Odontológica da UNESP*, 33(4), pp.147-161.

Pascotto, R. *et al.* (2008). Cimentos ionómero de vidro na adequação de pacientes de alta actividade de cárie. *Revista da Associação Brasileira de Odontologia Nacional*, 16(2), pp.122-125.

Paz, J. *et alli.* (2002). Autopsia bucal post-exhumación en victimas de un desastre massivo: Massacre de la Cárcel de Sabaneta, Maracaibo, Venezuela. *Cuadernos de Medicina Forense*, 30, pp.23-32.

Pereira, A. (1994). *Medicina Dentária Forense*. 1ª Edição, Porto: AEFMUDP, pp.33-44.

Peres, A. *et alli.* (2007). Peritos e perícias em Odontologia. *Revista de Odontologia da Universidade da Cidade de São Paulo*, 19(3), pp.320-324.

Powers, J. e Sakaguchi, R. (2012). *Craig's Restorative Dental Materials*. 13ª Edição, Filadélfia, pp.174-181.

Pretty, I. e Sweet, D. (2001). A look at forensic dentistry. Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *British Dental Journal*, 190(7), pp.359-366.

Pueyo, V. *et alli.* (1994). *Odontologia Legal y Forense*. 1º Edição, Barcelona, Masson, S.A, pp.250-275.

Rotzcher, K. *et al.* (2004). Effects of high temperatures on human teeth and dentures. [Em linha]. Disponível em <<http://ipj.quintessenz.de/index> > [Consultado em 18/05/2014]

Sá, J. (2006). Efeitos das variáveis laboratoriais protéticas na adesão da porcelana com ligas níquel-cromo. [Dissertação de Mestrado]. Rio Grande do Norte, pp.20-28.

Santos, C. *et al.* (2003). Avaliação das condutas adotadas por profissionais na utilização de coroas metalo-cerâmicas. *Journal of Applied Oral Science*, 11(4), pp.290-300.

Santos, M. (2010). Ligas metálicas odontológicas. [Dissertação]. São José do Rio Preto, pp.14-18.

Saukko, P. e Knight, B. (2004). *Knight's Forensic Pathology*. Londres, Oxford University Press, pp.532-533.

Scoralick, R. *et alli.* (2013). Identificação humana por meio do estudo de imagens radiográficas odontológicas: relato de caso. *Revista de Odontologia da UNESP*. 42(1), pp.67-71.

Sharma, GV. *et alli.* (2006). Forensic Odontology: Role in Mass Disasters. *Journal of Indian Academic of Forensic Medicine*, 28(2), pp.43-45.

Silva, P. (2012). O comportamento do osso alveolar diante da doença periodontal. [Dissertação de Pós-Graduação]. Florianópolis, pp.21-23.

Silva, R. *et alli.* (2008). Identificação de cadáver carbonizado utilizando documentação odontológica. *Revista Odonto Ciência.* 23(1), pp.90-93.

Silva, R. *et alli.* (2011). Utilização de documentação ortodôntica na identificação humana. *Dental Press Journal of Orthodontics.* 16(2), pp.52-57.

Soriano, E. *et alli.* (2008). A radiologia no processo de identificação odontolegal. *Revista da Associação Brasileira de Odontologia Nacional,* 16(3), pp.180-184.

Spadácio, C. *et alli.* (2011). Análise do comportamento da amálgama de prata sob acção do calor e sua importância na identificação humana. *Revista Gaúcha Odontológica,* Porto Alegre, 59(1), pp.41-44.

Spadácio, C. *et alli.* (2011). Análise do comportamento de restaurações estéticas sob a acção de calor e a sua importância na identificação humana. *Revista da Faculdade de Odontologia,* Passo Fundo, 16(3), pp.267-272.

Taylor, J. (2009). A brief history of forensic odontology and disaster victim identification practices in Australia. *Journal of Forensic Odonto Stomatology,* 27(2), pp.64-74.

Tessarioli, C. (2006). A importância do cirurgião dentista nos institutos médicos legais e os métodos de identificação humana *post-mortem* utilizados. [Dissertação de Pós-Graduação]. Piracicaba, pp.9-13.

Turkun, L. e Aktener, B. (2001). Twenty-four-month clinical evaluation of different posterior composite resin material. *Journal of American Dental Association,* Chicago, 132(2), pp.196-203.

Vale, GL. e Hoffman, BL. (1990). The Richard Ramirez Case. *Journal of the California Dental Association*, 18(4), pp.17-21.

Valle, V. (2001). Amálgama Dental: Presente e Futuro. [Dissertação de Pós-Graduação]. Florianópolis, pp.8-27.

Vieira, I. *et alli.* (2006). O cimento ionómero de vidro na Odontologia. *Revista de Saúde*, 2(1), pp.75-84.

Wanjari, S. *et alli.* (2010). Effects of high temperature on different restorations in forensic identification: Dental sample and mandible. [Em linha]. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3009553/> [Consultado em 4/06/2014]

Woelfel, J. e Scheid, R. (1997). *Dental Anatomy: Its relevance to Dentistry*. 5ª Edição, Baltimore, pp.2-4 e 304-312.

Woelfert, A. (2003). *Introdução à Medicina Legal*. 1ª Edição. Porto Alegre, pp.13-30.

Yamamoto, E. *et alli.* (2008). Avaliação da resistência flexural de resinas acrílicas polimerizadas por dois métodos. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 6(2), pp.147-154.

Zorn, L. (2011). Técnicas de processamento da base protética: convencional/microondas. [Dissertação de Mestrado]. Porto, pp.4-10.