

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

OLEG GAVRILKO

**ESTUDO POST MORTEM ATRAVES DA TÉCNICA DO PINK
TEETH NAS VÍTIMAS DE MORTES VIOLENTAS EM CURITIBA E
REGIÃO METROPOLITANA**

DISSERTAÇÃO

Curitiba

2013

OLEG GAVRILKO

**ESTUDO POST MORTEM ATRAVÉS DA TÉCNICA DO PINK
TEETH EM VÍTIMAS DE MORTES VIOLENTAS EM CURITIBA E
REGIÃO METROPOLITANA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências, do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Biomédica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Alexandre de Faria.

CURITIBA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

G283 Gavrilko, Oleg
Estudo *post mortem* através da técnica do pink teeth nas vítimas de mortes violentas em Curitiba e Região Metropolitana / Oleg Gavrilko. – 2013.
71 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Rubens Alexandre de Faria.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica. Curitiba, 2013.
Bibliografia: f. 68-71.

1. Odontologia legal. 2. Morte – Causas. 3. Colorimetria. 4. Criminalística. 5. Mortes violentas – Curitiba (PR) – Estudo de casos. 6. Mortes violentas – Curitiba, Região Metropolitana de (PR). – Estudo de casos. 7. Engenharia biomédica – Dissertações. I. Faria, Rubens Alexandre de, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica. III. Título.

CDD (22. ed.) 610.28

Biblioteca Central da UTFPR, Campus Curitiba

Título da Dissertação Nº 003

**“Estudo Post Mortem Através do Pinkteeth nas
Vítimas de Mortes Violentas em Curitiba e Região
Metropolitana”**

por

Oleg Gavrilko

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS (M.Sc.)** – Área de Concentração: Engenharia Biomédica, pelo **Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB)**, – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (**UTFPR**), *Campus Curitiba*, às **10h00min do dia 12 de abril de 2013**. O trabalho foi aprovado pela Banca Examinadora, composta pelos professores:

Prof. Rubens Alexandre Faria, Dr.
(Presidente – UTFPR-PPGEB)

Prof. Wellington Menyrval Zaitter, Dr.
(Universidade Positivo)

Prof. Fernando Castaldo, Dr.
(UTFPR-CPGEI)

Visto da coordenação:

Prof. Bertoldo Schneider Jr., Dr.
(Coordenador do PPGEB)

AVISO: A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do PPGEB

Dedico este trabalho a Deus, à
minha família, amigos e ao meu
orientador. Sem eles nada disso
seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força que Ele me deu nos momentos mais difíceis, e pela oportunidade de poder finalizar esse trabalho.

Agradeço a minha esposa Olga e minhas duas filhas pelo carinho e encorajamento que me deram e pela compreensão nos momentos em que precisei estar ausente. Sem o apoio da minha família seria muito difícil vencer esse desafio.

Ao coordenador do Mestrado em Engenharia Biomédica da UTFPR, Prof. D. Sc. Bertoldo Schneider Jr., pelos ensinamentos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Rubens Alexandre de Faria, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória e pela dedicação.

Ao Instituto Médico Legal de Curitiba pela cooperação, em especial a Dra. Ivânia e a Dra. Lais.

Ao M.Sc. Marcelo Franco de Oliveira pela cooperação.

Os colegas de profissão Dra. Débora de Oliveira e Dr. Roberto Vianello pelo apoio prestado na clínica.

Enfim, a todos os que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original.”
(Albert Einstein)

RESUMO

GAVRILKO, Oleg. **Estudo post mortem através da técnica do pink teeth em vítimas de mortes violentas em Curitiba e Região Metropolitana**. 2013. 70. Dissertação em Engenharia Biomédica – Universidade Tecnológica Federal - Paraná. Curitiba, 2013.

Os dentes rosados são um fenômeno que pode ocorrer em vida ou *post-mortem*. Ele resulta na pigmentação do dente pela hemoglobina que se difunde através dos túbulos dentinários. Vários pesquisadores vêm analisando esse fenômeno a fim de elucidar seu mecanismo e tentar relacioná-lo com a causa da morte e do tempo decorrido da morte, com o objetivo de auxiliar e agilizar o trabalho da investigação criminal na descoberta da real situação da morte. Nesse trabalho o autor procurou correlacionar o aparecimento dos dentes rosados com a hora aproximada e a causa da morte, mensurando a coloração. Foi realizado um trabalho de campo no Instituto Médico Legal da cidade de Curitiba onde foram analisados 15 cadáveres, com diferentes causas da morte. Para estabelecer a coloração foi utilizada a escala de cores da RGB *Hex Triplet Color Chart* e realizada a comparação visual dos dentes. Ficou constatado que os dentes da bateria labial, ou seja, de canino a canino, foram os dentes mais afetados e a região cervical dos dentes – colo do dente ou na região da junção cimento-esmalte, ou ainda pescoço do dente, é a que apresenta uma coloração mais exuberante. É proposto o desenvolvimento de um colorímetro eletrônico como trabalho futuro, com o objetivo de automatizar a aquisição de cor nos dentes rosados.

Palavras-chave: Dentes rosados. Odontologia legal. Causa mortis. Colorímetro.

ABSTRACT

GAVRILKO, Oleg. **Post mortem study through the technique of pink teeth in victims of violent deaths in Curitiba and metropolitan area**. 2013. 70. Dissertation in Biomedical Engineering - Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2013.

Pink teeth are a phenomenon that can occur in life or *post-mortem*. It is resulted by pigmentation tooth by hemoglobin, which diffuses through the dentinal tubules. Several researchers have analyzed this phenomenon, in order to elucidate its mechanism and try to relate to the cause of death and the time elapsed from death, to assist and make faster the work of criminal investigation in discovering the real situation of death. In this work the author tried to correlate the appearance of the pink teeth with time and cause of death, measuring the color. Were conducted a field study at the Institute of Forensic Medicine of Curitiba, where were analyzed 15 specimens with different causes of death. For the staining was used to measure the color gamut of RGB *Hex Triplet Color Char* and held visual comparison of the teeth. It was verified that the teeth of the battery lip, i.e. from canine to canine were the most affected teeth and the neck of the teeth - or the tooth neck region of the cementum-enamel junction, or neck of the tooth, it shows one more exuberant color. Is proposed the development of a electronic colorimeter as future work, with the subject to automate the capture the color in the pink teeth.

Keywords: Pink teeth. Forensic dentistry. Bane. Colorimeter.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Vista anterior da maxila e mandíbula contendo dentes rosados.	25
Figura 2. Vista aproximada dos dentes rosados da maxila.	25
Figura 3. Microscopia eletrônica de varredura de superfícies dentinárias.....	27
Figura 4. Alta ampliação da microscopia eletrônica de varredura de superfícies dentinárias.....	28
Figura 5. Escala de cores da RGB Hex Triplet Color Chart.....	40
Figura 6. Numeração segundo a FDI.	41
Figura 7. Mensuração da cor dos dentes do cadáver 2184 através da tabela de escala de cor.	42
Figura 8. Mensuração da cor dos dentes do cadáver 2196 através da tabela de escala de cor.	43
Figura 9. Cadáver 1122: vista frontal dos maxilares.	43
Figura 10. Cadáver 1205: vista frontal dos dentes da mandíbula.	44
Figura 11. Ossada 1240: vista frontal da maxila e mandíbula.....	44
Figura 12. Ossada 1240: vistas laterais da maxila.	45
Figura 13. Ossada 1240: vistas laterais da mandíbula.....	45
Figura 14. Dentes removidos da ossada 1240.	45
Figura 15. Ossada 1278: maxila e mandíbula apresentando dentes rosados..	46
Figura 16. Cadáver 1417: vista frontal dos maxilares.....	46
Figura 17. Ossada 1460: apresenta dentes rosados.....	47
Figura 18. Ossada 1460: mandíbula contendo dentes rosados.	47
Figura 19. Ossada 1678: vista frontal e lateral direita da maxila e mandíbula.	48
Figura 20. Ossada 1678: dentes da maxila sem alteração de coloração.	48
Figura 21. Ossada 1678: vista oclusal da mandíbula.....	49
Figura 22. Ossada 1805: vista frontal da maxila e oclusal da mandíbula.....	49

Figura 23. Cadáver 1893: contém dentes rosados.....	50
Figura 24. Ossada 2120: vista oclusal da maxila.	50
Figura 25. Cadáver 2184: vista lateralizada da maxila e mandíbula.	51
Figura 26. Ossada 2189: apresenta dentes rosados.....	51
Figura 27. Cadáver 2196: vista frontal da maxila e mandíbula; Vista lateral da mandíbula.....	52
Figura 28. Cadáver 2205: dentes rosados.	52
Figura 29. Cadáver 2251: vista frontal da maxila e mandíbula.....	53
Figura 30. Diagrama em blocos propostos.....	63
Figura 31. Diagrama em blocos do sensor óptico.	64
Figura 32. Curva de Sensibilidade x comprimento de onda do sensor óptico escolhido.	65
Figura 33. Placa Launchpad conectada à placa wireless, ambos do mesmo fabricante.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição segundo a causa da morte.....	54
Gráfico 2. Incidência da alteração de cor nos diferentes grupos dentários.....	58
Gráfico 3. Arma branca x coloração do dente	59
Gráfico 4. Causa Indeterminada x coloração do dente	59
Gráfico 5. Arma de fogo x coloração de dente	60
Gráfico 6. Estrangulamento x coloração de dente.....	60
Gráfico 7. Traumatismo craniano x coloração de dente	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações sobre os casos.....	34
Tabela 2. Quantidade de indivíduos e causa da morte.	37
Tabela 3. Distribuição dos indivíduos segundo o sexo.....	53
Tabela 4. Resumo dos casos analisados.....	54
Tabela 5. Distribuição da coloração dos elementos dentários.	55
Tabela 6. Distribuição dos grupos dentários com alteração de cor.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	16
1.2 MATERIAIS E MÉTODOS	16
1.3 JUSTIFICATIVA	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 MEDICINA LEGAL	18
2.1.1 Medicina Legal no Brasil	19
2.2 ODONTOLOGIA LEGAL	20
2.2.1 Odontologia Legal e Desastres em Massa	20
2.2.2 Identificação através dos dentes	21
2.3 MORTES VIOLENTAS	23
2.3.1 Asfixia	24
2.4 DENTES ROSADOS	24
2.5 ESTUDOS DE CASO	34
2.5.1 Análise microscópica e em espectrofotômetro	34
2.5.2 Pink teeth em vítimas de afogamento	36
2.5.3 Caso de uma mulher encontrada na floresta	37
2.6 ESCALA DE CORES DA RGB HEX TRIPLET COLOR CHART	39
3 RESULTADOS	41
3.2 ANÁLISE INDIVIDUAL DE CADA ARCO DENTAL ANALISADO	43
4 CONCLUSÃO	62
4.1 PERSPECTIVA PARA TRABALHOS FUTUTROS	63
4.1.2 Resultados Esperados	66
REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

Usualmente a identificação de cadáveres é realizada através do processo de datiloscopia, isto é, por meio das impressões digitais, mas em alguns casos a utilização desta técnica fica impossibilitada devido à interferências no corpo, como avançado estado de putrefação, carbonização, afogamento e grandes catástrofes, onde há destruição da polpa digital. Nesses casos faz-se a identificação através dos dentes, pelos odontologistas, pois as estruturas dentárias são os tecidos mais duros e resistentes do corpo humano (MENON *et al*, 2011).

Muitas vezes, através dos dentes pode-se estimar idade, sexo, raça e estatura, de acordo com a morfologia dos dentes.

Segundo a Resolução 63/2005 do Conselho Federal de Odontologia (CFO), Art. 54, a Odontologia Legal - é a especialidade que tem como objetivo a pesquisa de fenômenos psíquicos, físico, químicos e biológicos que podem atingir ou ter atingido o homem, vivo, morto ou ossada e mesmo fragmentos ou vestígios, resultando lesões parciais ou totais reversíveis ou irreversíveis (MENON *et al*, 2011).

Nos casos de identificação de carbonizados, o estudo das peças dentárias e suas restaurações podem auxiliar na identificação de carbonizados e também na avaliação da temperatura a que o corpo foi submetido, pois a ação da temperatura sobre os dentes tem um efeito distinto, como por exemplo, a 150°C o brilho da restauração de amálgama aumenta, entre outras modificações (SILVA & GOMES, 1999).

As primeiras considerações sobre dentes rosados (*Pink Teeth*) foram realizadas por Thomas Bell, em 1829, mas eram aplicadas de forma limitada na medicina forense. A coloração rosada existente na dentina, segundo Miles e Fearnhead (1954) seria um fenômeno natural observado em cadáveres após algum tempo do óbito, causado pelo derrame de sangue na dentina. No entanto, este fenômeno estaria associado a determinados tipos de mortes súbitas e não relativo a mortes naturais, onde se encaixariam no contexto de “mortes violentas”, como por exemplo, estrangulamento, enforcamento, afogamento e asfixia.

Entende-se por asfixia a supressão da respiração, ou seja, durante o processo de asfixia, a via aérea é bloqueada ou cortada. Pode ser provocada - suicídio ou homicídio - ou acidental. Pode acontecer, também, por enforcamento,

estrangulamento, esganadura, sufocação, afogamento e asfixia por monóxido de carbono.

Como será mostrado no decorrer do trabalho, vários autores pesquisaram o fenômeno dos dentes rosados a fim de elucidar as circunstâncias do seu aparecimento, e as causas prováveis, como Van Wyk, (1987) Almeida (1992), Soriano *et al* (2009) entre outros. O aparecimento dos dentes rosados se deve a um aumento na pressão intrapulpar, fazendo com que ocorra um extravasamento de sangue, através dos túbulos dentinários, levando a hemoglobina, pigmento responsável pela pigmentação, até a dentina alterando assim sua coloração. Nas raízes, como não há esmalte, a alteração de cor se mostra mais exuberante. O local onde os corpos são encontrados demonstrou também um fator importante para o surgimento desse fenômeno, pois a umidade facilita a difusão da hemoglobina pelos túbulos dentinários.

1.1 OBJETIVOS

- Esse trabalho possui o intuito de auxiliar o Instituto Médico Legal (IML) na determinação da estimativa do tempo decorrido aproximado do óbito.
- Verificar quais os dentes são os mais afetados pela alteração da coloração e correlacionar as causas com bibliografia revista.

1.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desse estudo foram analisados os dentes de 15 cadáveres, nas dependências do Instituto Médico Legal (IML) do Paraná, na cidade de Curitiba, no período entre setembro de 2011 a novembro de 2012, onde todas as vítimas fatais de morte violenta da capital e região metropolitana são periciadas.

A análise da alteração de cor dos dentes se deu através de comparação visual diretamente no corpo com a escala de cores da RGB *Hex Triplet Color Chart*, utilizando apenas as tonalidades avermelhadas. Esta escala de cor é utilizada por câmaras digitais, monitores de vídeos e também na computação gráfica (CODES, 2003).

Após a tomada da coloração, os dados foram tabulados e foi estabelecida uma análise estatística, sendo representada pelos gráficos e tabelas que serão apresentados no decorrer deste trabalho.

O embasamento teórico foi realizado através da revisão de artigos e dissertações encontrados nas principais bases de dados *online* e revistas especializadas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nas pessoas vivas os motivos mais comuns para a ocorrência do fenômeno é devido algum tipo de trauma dentário, onde ocorre a ruptura do feixe vasculo-nervoso, causando o extravasamento de sangue para fora da câmara pulpar; pela necrose pulpar; nos dentes decíduos durante sua esfoliação. No presente trabalho serão abordadas as causas de ocorrência do fenômeno de dentes rosados apenas em pessoas mortas.

Mesmo tendo suas primeiras considerações realizadas em 1829, a correlação entre a causa mortis e os dentes rosados ainda é um campo com muito espaço para estudos e pesquisas, visto que há uma escassez de trabalhos desse assunto na literatura. Conseguir relacionar além da causa mortis, o aparecimento dos dentes rosados com o tempo decorrido da morte seria uma ótima contribuição para a odontologia legal, no entanto, conforme relatado em estudos anteriores, este quesito será muito difícil de comprovar.

Uma dificuldade encontrada no desenvolvimento do presente trabalho foi a falta de bibliografia sobre o assunto, principalmente livros sobre o tema.

Outra dificuldade foi encontrar cadáveres que apresentassem dentes com alteração de cor (apenas rosados). Em um ano e meio de coletas de dados no IML de Curitiba, foram encontrados 15 cadáveres com esta alteração.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MEDICINA LEGAL

Para PEREIRA e GUSMÃO (2004) a história da medicina legal divide-se em cinco períodos: Antigo, Romano, da Idade Média, Canônico e o Moderno ou Científico.

Período Antigo: Os povos não possuíam laços sociais e tinham uma legislação que se inspirava na barbárie das primeiras idades. A legislação de Moisés, o Código de Hamurabi, as práticas egípcias e os Livros Santos proclamavam a pena de Talião, ou seja, olho por olho, dente por dente. Havia apenas traços da medicina judiciária, relativos principalmente à virgindade, à violação, ao homicídio, às lesões corporais e aos problemas de ordem moral. Neste período, a lei participava da religião. Os pontífices mais antigos foram, na verdade, os jurisconsultos, que hoje seriam os jurisperitos.

Período Romano: Os imperadores julgavam muitas coisas relativas ao estado civil e aos problemas de ordem moral. Eles utilizavam principalmente o bom senso no tratamento das questões que exigiam o concurso de alguém melhor orientado. Em Roma, na fase anterior a reforma de Justiniano, a lei atribuída à Numa Pompílio prescrevia a histerotomia na morte da mulher grávida. Antístio, médico, examinou as muitas feridas do cadáver de Júlio César e declarou apenas uma delas mortal.

Segundo os relatos de Tito Lívio, um médico examinou em praça pública o cadáver de Tarquínio, assassinado e o de Germânico, suspeito de envenenamento. Assim, os cadáveres eram já examinados, nessa época, por médicos, porém externamente. As necropsias, por respeito ao cadáver, eram proscritas.

Período Médio ou da Idade Média: Nesse período houve uma contribuição mais direta do médico ao Direito. Esse período foi marcado, portanto, pelos capitulares de Carlos Magno, que estabelece que os julgamentos devam apoiar-se no parecer dos médicos.

Período Canônico (1200 a 1600 d.C.): Nesse período foi restabelecido o concurso das perícias médico-legais, como se depreende da bula do Papa Inocêncio

III, em 1219, que trata dos ferimentos em juízo como revestido de habitualidade. O período Canônico é assinalado pela promulgação do Código Criminal Carolino (de Carlos V). O primeiro documento organizado da medicina judiciária. Em 1521 foi necropsiado o cadáver do Papa Leão X por suspeita de envenenamento. Finalmente, em 1575 surge o primeiro livro de medicina legal de Ambrósio Paré e a França aclama o autor como o pai da medicina legal.

Período Moderno ou Científico: Inicia em 1602, em Palermo na Itália, a publicação de Fortunato Fidélis. Em 1621, Paulo Zacchias publica o verdadeiro tratado da disciplina: "Questiones Médico Legales" (1200 págs. 3 vols.). Desde então a medicina legal foi evoluindo em todos os países.

2.1.1 Medicina Legal no Brasil

O Brasil iniciou seus estudos no campo da medicina legal tardiamente em relação à Europa. Apesar da influência portuguesa no meio intelectual e cultural, Portugal não influenciou o país no campo da medicina legal, uma vez que, em tal país, àquela época, os estudos médico-legais não eram satisfatoriamente desenvolvidos (COELHO, 2011).

Para facilitar o entendimento, divide-se o histórico em 3 fases:

1ª Fase: estrangeira: na época colonial, a medicina legal nacional foi decisivamente influenciada pelos franceses e, em menor escala pelos italianos e alemães. A base primordial nesta fase era a toxicologia.

2ª Fase: Agostinho de Souza Lima: 1877 começa o ensino prático da medicina legal, havendo tentativas de interpretação dos fatos à luz das leis brasileiras.

3ª Fase: nacionalização: Começa com Nina Rodrigues que criou uma escola original na Bahia e que se seguiriam outras escolas no Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, Curitiba – Paraná, onde surgiram vários nomes.

2.2 ODONTOLOGIA LEGAL

Dentro de uma incursão histórica aos primórdios da odontologia, torna-se praticamente impossível estabelecer uma divisão concreta entre a medicina e a odontologia. Essa impossibilidade explica-se pelo fato de que na história das ciências médicas, tanto a medicina, enquanto Ciência Mater, quanto a odontologia, que teve nela seus primórdios, nasceram em épocas pré-históricas, quando o homem primitivo teve suas primeiras dores.

Mais recente que a egípcia, a odontologia na velha Grécia apresenta-se através de duas figuras: Asclépio, o deus da medicina e Hipócrates, o fundador da medicina científica. Almeida, Vendúsculo e Mestriner-Junior (2002) expõem que Hipócrates, o “Pai da Medicina”, escreveu, em seus estudos, aspectos relacionados à odontologia, tais como a doença cárie dentária, a má-oclusão, os abscessos entre outros.

A fase científica da odontologia é realmente descortinada com Pierre Fauchard, considerado o “Pai da Odontologia”, no século XVIII, iniciando sua carreira como cirurgião e dedicando-se, em seguida, integralmente a odontologia, publicando uma obra notável, *Le Chirurgien Dentiste – Au Traité des Dents*. E, finalmente, no século XIX, a odontologia projeta-se, chegando à América, devido a três eventos importantes, todos nos Estados Unidos da América: a fundação da *Society of Dental Surgeons* em Nova York; a criação da primeira escola especializada na prática dental da América, a Escola de Odontologia de Baltimore; a publicação do primeiro jornal especializado, *The American Journal of Dental Science*.

2.2.1 Odontologia Legal e Desastres em Massa

De acordo com NEGREIROS (2010) a perícia odontológica legal é indispensável para auxiliar nos métodos de identificação após a ocorrência de uma catástrofe de grandes proporções que envolvam um grande número de vítimas, e são citados alguns desastres em massa, tais como:

- EUA, NOVA IORQUE, atentado terrorista, 11 de Setembro de 2001 - resultou em 2.750 mortes;
- ESPANHA, MADRID, atentado – 10 explosões de bombas - 11 de Março de 2004 - Morreram 191 pessoas e mais de 1.700 ficaram feridas;
- SUMATRA, Indonésia 26 de Dezembro de 2004 – tsunami - morte de 5.395 pessoas, também houveram 8.457 feridos e 2.991 desaparecidos. Das vítimas identificadas, cerca de 61% foi por exames dentários, 19% pela datiloscopia, 1,3% pelo exame de DNA, 0,3% por evidências físicas, e cerca de 18% dos casos por mais de um tipo de evidência;
- BRASIL, 29 de Setembro de 2006, queda de avião, mortes 153;
- BRASIL, 17 de Julho de 2007, acidente de avião – 199 mortes - Destes um total de 79 corpos foram identificados pela odontologia legal, representando cerca de 40,5% de todos os corpos;
- BRASIL, SANTA CATARINA, enchentes, 2008 - 135 pessoas morreram;
- BRASIL, 31 de Maio de 2009, acidente aéreo - 228 pessoas a bordo. Apenas 50 corpos foram encontrados, destes 11 foram identificados pela datiloscopia, 10 pelo DNA, e 20 pela odontologia legal;
- BRASIL, RIO DE JANEIRO, ANGRA DOS REIS, 01 de Janeiro de 2010 - 48 deslizamentos de terra e 52 mortes.
- BRASIL, RIO DE JANEIRO – Enchentes e deslizamentos de terra - Segundo informações da Secretaria de Estado da Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro, 428 pessoas morreram em Nova Friburgo, 382 em Teresópolis, 71 em Petrópolis, 21 em Sumidouro, 4 em São José do Vale do Rio Preto e 1 em Bom Jardim.

2.2.2 Identificação através dos dentes

Para SALES-PERES *et al* (2006) através da análise dos dentes pode-se estimar idade, sexo, raça e estatura, de acordo com a morfologia dos dentes. A determinação da idade é possível, pois as etapas do desenvolvimento dentário, substituição da dentição decídua pela permanente e formação das raízes, são aproximadamente iguais para todos os indivíduos. Até os 16 anos de idade esse método oferece considerável exatidão. Em adultos não é tão confiável devido à

diversas variáveis, como por exemplo, o desgaste dos dentes por hábitos parafuncionais.

As principais características raciais, segundo SALES-PERES *et al* (2006), encontram-se nos molares, descrevendo-as assim:

As raças ortognatas (brancos e caucasóides) apresentam nos molares superiores, as cúspides palatino-distais muito pequenas quando comparadas às cúspides méso-palatinas, ambos os grupos de cúspides encontram-se separados pelo suco principal que é uma depressão bem marcada; o primeiro molar inferior conserva apenas uma marca leve de soldadura da cúspide posterior; o segundo e terceiro molares inferiores não tem cúspides posteriores diferenciadas. As raças prognatas (negros, melanodermas e farodermas) têm nos molares superiores, cúspides palatino-distais de bom tamanho e nos molares inferiores, uma cúspide posterior diferenciada. As raças primitivas (aborígenes australianos, etc) apresentam prognatismo maxilar variável, mas expressivo.

(PERES-SALES *et al*, 2006, p. 26)

Para PERES-SALES *et al* (2006) a estimativa do sexo se deve aos incisivos centrais superiores serem mais volumosos nos indivíduos de sexo masculino que no sexo feminino.

O diâmetro méso-distal do incisivo central e incisivo lateral do maxilar superior é menor na mulher que no homem, uma vez que nas mulheres os dentes são mais semelhantes entre si.

Além disso, no sexo feminino, a erupção da dentição permanente é mais precoce que no sexo masculino, aproximadamente em quatro meses.

A estatura do indivíduo também pode ser calculada aproximadamente a partir das dimensões dos dentes, pelo fato de existir uma proporcionalidade entre os diâmetros dos dentes e a estatura do indivíduo.

O cálculo é realizado medindo, em milímetros, o “arco” de circunferência, constituído pelo somatório, no arco inferior, dos diâmetros méso-distais do incisivo central, do incisivo lateral e do canino inferior. A “corda” deste “arco” é medida traçando-se uma linha reta entre os pontos inicial e final (borda mesial do incisivo central até a borda distal do canino isolateral) do arco. Tendo a medida do “arco” e da “corda” aplicamos a fórmula que dá a estatura máxima e mínima do indivíduo. A estatura deve se encontrar entre

essas duas medidas; uma máxima, a medida do “arco”, e outra mínima, a medida do “raio-corda inferior”.

(PERES-SALES *et al*, 2006, p. 26-27)

2.3 MORTES VIOLENTAS

Segundo MACCARI (1999) as mortes violentas são aquelas atribuídas a acidentes, homicídio, suicídio, entre outras. Em cada uma destas há particularidades, embora às vezes seja difícil estabelecer uma diferença precisa entre formas próximas. As características das lesões nem sempre permitem distinção clara entre as diferentes naturezas jurídicas.

Entre as mortes violentas encontram-se:

- Morte Acidental – Em diversas situações pode ocorrer a morte acidental, tais como:
 - Acidentes de tráfego;
 - Acidentes Ferroviários;
 - Acidente aeroviário;
 - Acidente de trabalho.
- Morte Criminosa - Trata-se do homicídio, o qual é a morte voluntária ou involuntária de alguém realizada por outrem. Esta é a morte dolosa ou culposa do ser humano por outrem.
- Morte Voluntária - A morte voluntária é definida como suicídio, onde este é a deserção voluntária da própria vida. É a morte por vontade e sem constrangimento de si próprio.

2.3.1 Asfixia

Para FRANÇA (2004) é possível se estabelecer a cronologia nas asfixias, estabelecendo-se suas diversas fases com o aparecimento das manifestações clínicas:

1ª fase – Esta etapa é também conhecida como fase cerebral, caracterizando-se pelo aparecimento de enjôos, vertigens, sensação de angustia e lipotímias (perda transitória de consciência). Ao redor de um minuto e meio, ocorre a perda do conhecimento de forma brusca e rápida e surge bradipnéia taquisfigmia (redução da frequência respiratória e pressão do pulso).

2ª fase – Nesta etapa, chamada de fase de excitação cortical e medular, notam-se convulsões generalizadas e contração dos músculos respiratórios e da face, além de relaxamento dos esfíncteres, com emissão de matéria fecal e urina devido aos movimentos peristálticos do intestino e da bexiga. Há também a presença de bradicardia (diminuição na frequência cardíaca) e aumento da pressão arterial.

3ª fase – Também chamada de fase respiratória, caracteriza-se pela lentidão e superficialidade dos movimentos respiratórios e pela insuficiência ventricular direita, o que contribui para acelerar o processo de morte.

4ª fase – Conhecida como fase cardíaca, tem como registro específico sofrimento do miocárdio, quando os batimentos do coração são lentos, arrítmicos e quase imperceptíveis ao pulso. Embora possam persistir por algum tempo, até a parada dos ventrículos em diástole, somente as aurículas ou átrios continuam com alguma contração, mas incapazes de impulsionar o sangue.

2.4 DENTES ROSADOS

A pigmentação rosada nos dentes, ou dente rosa como é conhecido, ocorre devido a um aumento da pressão intracanal, fazendo com que as hemoglobinas se

difundam para dentro dos túbulos dentinários conferindo ao dente essa coloração rosada (BRONDUM & SIMONSEN, 1987). Esse fenômeno pode ocorrer tanto em pessoas vivas quanto em mortas.

O aspecto dos dentes rosados pode ser visto nas figuras 1 e 2.



Figura 1. Vista anterior da maxila e mandíbula contendo dentes rosados.
Fonte: Adaptado de Glasgow Dental Hospital and School, 1990.



Figura 2. Vista aproximada dos dentes rosados da maxila.
Fonte: Adaptado de Glasgow Dental Hospital and School, 1990.

Os dentes rosados podem ocorrer em pessoas vivas, mas ocorrem com maior frequência em pessoas mortas, principalmente aquelas que sofreram morte por causas não naturais. Esse fenômeno tem sido amplamente estudado na medicina forense com o objetivo de se determinar a causa e o tempo da morte.

A primeira descrição sobre o fenômeno dos dentes rosados foi realizada em 1829, por Thomas Bell:

Eu tenho frequentemente examinado os dentes de pessoas cuja morte foi ocasionada por enforcamento ou afogamento, e invariavelmente encontrei toda a parte óssea (dentina) coloridos com um vermelho escuro profundo, com não poderia ter sido o caso, se essas estruturas fossem desprovidas de um sistema vascular. Em ambos os casos, o esmalte fica totalmente livre de descoloração.

(BRONDUM & SIMONSEN, 1987, p. 127)

Para Bell a alteração de cor era decorrente de um aumento da pressão intrapulpar.

BEELEY & HARVEY (1973) realizaram um estudo utilizando dentes rosados de cinco cadáveres a fim de descobrir qual o pigmento responsável pela alteração da coloração. Os dentes foram conservados em nitrogênio, sem oxigênio, em uma temperatura de -20°C.

Para a avaliação espectrográfica preparou-se a polpa desses dentes, removendo extrato de hemácias lisadas e os tecidos duros foram triturados, a fim de se extrair o pigmento, o qual foi insuficiente para se obter resultados relevantes.

A análise com o extrato de hemácias lisadas apontou a presença de hemoglobina, com possível associação com dióxido de carbono (CO₂).

A análise do foco isoeletrico, onde as moléculas são separadas através do seu ponto isoeletrico, comprovou que o pigmento rosa é a hemoglobina ou seus derivados e que, mesmo utilizando o monóxido de carbono (CO) no pré-tratamento da hemoglobina, não se obteve alteração dos resultados.

Nas medidas do pH na polpa, ficou claro para BEELEY & HARVEY (1973) que, após a morte, ocorre uma diminuição do mesmo nos dentes rosados devido ao acúmulo de CO₂ na polpa.

O método utilizado neste trabalho, para a detecção de CO se mostrou eficaz, mas devido à pequena quantidade de amostras, os autores não puderam realizar uma análise detalhada. Porém, foi estimado um aumento de dez vezes na concentração do CO na polpa dos dentes rosados.

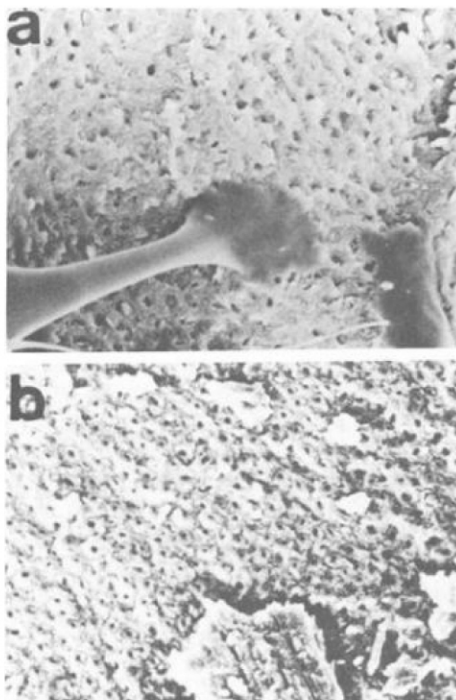
KIRKHAM *et al* (1977), afirmaram que os incisivos, caninos e pré-molares mancham mais intensamente do que os outros dentes e que a persistência da coloração rosa em um dente em um ambiente saturado de CO₂ sugere que uma condição ácida favorece a manutenção da cor.

IKEDA *et al* (1988) realizaram um estudo em cães mortos que ficaram de sete a dez dias em uma floresta, a fim de analisar a morfologia e a composição química dos dentes rosados, utilizando a microscopia eletrônica de varredura (MEV)

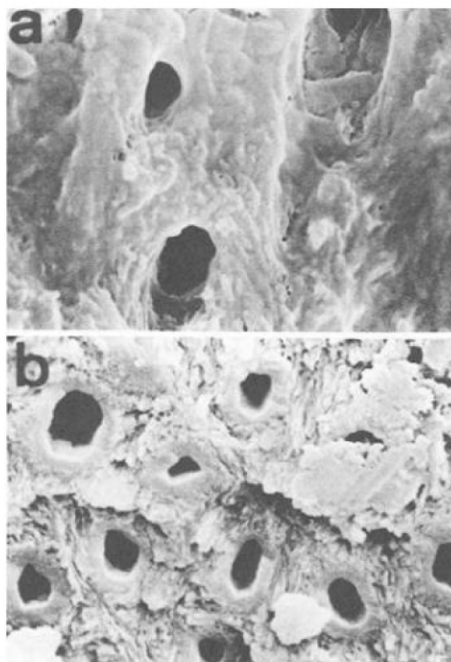
e microanálise eletrônica sonda de raios-X (EPMA – *electron probe micro-analyser*). Eles observaram alguns dentes rosados que apresentavam na coroa uma coloração mais clara e nas raízes uma coloração mais escura, sendo que alguns dentes não apresentaram alteração de cor.

Os autores verificaram, com ampliação de 1400x (figura 3) que os dentes com alteração de cor, tinham as superfícies dentárias ásperas apresentando mais perfurações. Já as superfícies dos dentes brancos estavam lisas. Na ampliação de 10000x (figura 4) foi observada que a dentina intertubular (dentina entre os canalículos) nos dentes rosados é menos compacta, sendo assim mais permeável ao pigmento responsável pela coloração. Nos dentes brancos a dentina se apresenta bem compacta.

A EPMA revelou que a superfície dentinária dos dentes rosados apresentavam, além de fósforo e cálcio, traços de ferro, sendo esse último não encontrado nos dentes brancos.



**Figura 3. Microscopia eletrônica de varredura de superfícies dentinárias. (a) dente controle (branco) e (b) dente rosado. Os dentes rosados têm superfícies mais ásperas apresentando maior quantidade de orifícios (1400x).
Fonte: Adaptado de IKEDA *et al*, 1988.**



**Figura 4. Alta ampliação da microscopia eletrônica de varredura de superfícies dentinárias. (a) o dente controle (branco) e (b) do dente rosado. Ambos os dentes possui várias crateras. As superfícies intertubular do dente controle são lisas, enquanto que do dente rosado são ásperas (10 000x).
Fonte: Adaptado de IKEDA *et al*, 1988.**

Após a análise dos resultados, IKEDA *et al* (1988) concluíram que, sob as mesmas circunstâncias, a alteração na cor (a pigmentação rosada) ocorre em dentes com dentina intertubular menos compacta e que possui mais túbulos dentinários.

VAN WYK (1989) realizou um estudo histológico utilizando um incisivo central de cada um dos 21 cadáveres, onde foram visualizados os dentes rosados, com o intuito de identificar o pigmento causador desse fenômeno utilizando métodos histoquímicos e microscopia ultravioleta.

Os dentes foram seccionados longitudinalmente e uma das partes foi preparada para a determinação da idade. A outra metade, no caso dos dentes rosados, foram descalcificadas com ácido etilendiamino tetra-acético (EDTA - *ethylenediamine tetraacetic acid*). Para analisar a presença de hemoglobina, hemossiderinas e pigmentos biliares, as secções foram coradas pelo método da benzidina (Pickworth's), corante azul da Prússia (Perl) e método de Stein, respectivamente. Para as porfirinas, as secções foram descalcificadas e analisadas pela microscopia ultravioleta.

Após análise VAN WYK (1989) percebeu que as partes dos dentes rosados apresentavam uma dentina com coloração vermelho-marrom. Já o cemento, a dentina esclerosada e a dentina secundária não sofreram alteração na cor. Foi observada a presença de hemoglobina nos túbulos dentinários em todos os processos. As hemossiderinas e os pigmentos biliares tiveram resultados negativos, assim como as porfirinas quando observadas pela luz ultravioleta.

Não foi encontrada relação entre a coloração pela hemoglobina e o tempo da morte, nem a causa da morte, pois foram encontrados dentes rosados tanto em um cadáver já esqueletizado quanto em pessoas em óbito há pouco tempo.

Os controles não apresentavam alteração de cor, porém continham hemoglobinas em seus vasos pulpaes.

VAN WYK (1989) descobriu que o grupo de pigmentos relacionados com o fenômeno de dentes rosados pós-morte são as hemoglobinas, as porfirinas, hemossiderinas e pigmentos biliares. As hemossiderinas são um produto da degradação da hemoglobina pela ação dos macrófagos e podem ser verificadas, *in vivo*, em áreas hemorrágicas.

VAN WYK (1989) alertou que para analisar as hemossiderinas não se pode descalcificar a secção com ácido, pois ele dissolve o ferro dando um falso negativo, devendo utilizar o EDTA. Os pigmentos biliares são produzidos apenas em vida. Nenhum dente rosado apresentou uma coloração característica das porfirinas.

Um fato interessante descrito por VAN WYK (1989) foi a configuração girada do conteúdo dos túbulos dentinários. Isso devido ao corte longitudinal realizado, que desloca esse conteúdo. Para impedir essa deformação, os cortes devem ser realizados no sentido dos túbulos dentinários.

Ao final, ele concluiu que a hemoglobina é o pigmento mais importante responsável pela alteração na coloração dental, em sua forma inalterada e não os produtos de sua degradação.

ALMEIDA (1992) realizou um estudo para verificar a relação entre a data da morte, de diferentes tipos, e o surgimento da pigmentação rosada nos dentes. Foram analisados 48 dentes rosados removidos de 8 cadáveres (4 afogados; 2 enforcados; 1 sufocado; 1 projétil de arma de fogo) e 30 dentes sem alteração de cor, removidos de crânios secos. Os dentes brancos foram separados em três grupos e irrigados com conteúdo diferente, sangue íntegro, sangue lisado a frio e sangue lisado a quente, com o intuito de produzir a coloração rosada e serem

comparados com os naturalmente rosados. Os 78 dentes foram preparados para análise microscópica.

Pela análise macroscópica ALMEIDA (1992) pode verificar que a coloração foi mais evidente e uniforme nos dentes naturalmente rosados que nos dentes manipulados, devido à maior difusão de sangue no interior dos canálculos dentinários. Embora todos os dentes manipulados apresentassem alteração de cor, microscopicamente não foram encontrados traços de hemoglobina nos dentes do segundo grupo preparados por desgaste.

Já nos preparados por descalcificação, ficou evidente a presença de derivados de hemoglobina nos três grupos. Nos dentes naturalmente rosados, tanto nos preparados por desgaste quanto por descalcificação, microscopicamente foi evidenciado a presença de hemoglobina. Em ambos os grupos, a coloração na raiz foi mais evidente do que na coroa, sendo a porção cervical onde a coloração ficou mais exuberante, segundo os autores, devido à proximidade com a câmara pulpar. Nos dentes naturalmente rosados, os dentes unirradiculares foram os que apresentaram uma coloração mais intensa, principalmente de canino a canino.

Nos dentes com restaurações foi observada uma pequena alteração de cor, isso devido à aposição de dentina em resposta à cárie. Dentes com tratamento endodôntico não apresentaram alteração de cor, por não possuírem mais o feixe vâsculo-nervoso e por ter material obturador no canal, impedindo que o sangue dos tecidos vizinhos infiltrem no interior do canal.

ALMEIDA (1992) verificou que os dentes rosados corados experimentalmente do primeiro grupo variaram sua coloração do 10º ao 20º dia, do segundo grupo do 8º ao 16º dia e, no terceiro grupo do 6º ao 15º dia, mantendo-se inalterada após esses dias.

BORRMAN *et al* (1994), realizaram um trabalho de revisão sobre os aspectos médico-legais dos dentes rosados pós-morte e concluíram que o fenômeno demora alguns dias, até semanas para aparecer e, que após um ano, estando o dente em um ambiente úmido, a coloração pode desaparecer. A ocorrência desse fenômeno está relacionada com a congestão, em vida ou pós-morte, dos vasos da polpa.

Afirmaram que um ambiente úmido é um pré-requisito para que os dentes rosados se desenvolvam, pois este facilita a difusão da hemoglobina para o interior

dos túbulos dentinários, sendo essa difusão outro pré-requisito. Os autores finalizaram dizendo:

Uma vez que todos os pré-requisitos (para o aparecimento dos dentes rosados) podem ocorrer pós-morte e também in vida, e como muitas causas de morte é congestão – é inespecífico relacioná-lo quanto à causa da morte. (BORRMAN *et al*, 1994, p. 230)

CAMPOBASSO *et al* (2006) realizaram um estudo com 52 cadáveres, vítimas de um único naufrágio, onde os corpos foram recolhidos 7 meses depois. Neste caso, todos os cadáveres tinham a mesma causa da morte, mesmo tempo na água e estavam em condições ambientais idênticas.

Para a avaliação foram desconsiderados dentes com restaurações extensas e cariados, mesmo apresentando alteração na coloração e constatado que nenhum cadáver apresentava lesão craniofacial ante-mortem.

CAMPOBASSO *et al* (2006) encontraram alteração de coloração em apenas 18 cadáveres (13 mulheres e 5 homens) com idades que variam entre 13 e 60 anos. Eles constataram que a coloração foi mais evidente nos dentes anteriores unirradiculares. Esse fenômeno ocorria mais na mandíbula e que a região cervical dos dentes apresentava uma coloração rosada mais proeminente. Já as raízes raramente apresentavam esse fenômeno.

CAMPOBASSO *et al* (2006) verificaram que nos indivíduos jovens o fenômeno foi mais pronunciado, isto devido a mudanças nos canais radiculares, que se tornam mais estreitos com o passar dos anos, o que os tornam menos acessíveis/penetráveis à pigmentação rosa após a morte.

Após os testes CAMPOBASSO *et al* (2006) confirmaram que a hemoglobina é a responsável pela pigmentação rosa do dente e, afirmaram que não se pode definir a causa ou forma da morte somente pela presença de dentes rosados, mas deve-se fazer um correto diagnóstico da coloração, ante ou pós-morte, para excluir doenças importantes ou sinais de lesões craniofaciais que levam a pigmentação dentária.

Os patologistas devem estar cientes de que não há conclusões definitivas podem ser tiradas sobre o caso, forma ou mecanismo de morte simplesmente da constatação de dentes rosados. No entanto, o diagnóstico diferencial entre antemortem e postmortem descoloração rosa deve ser feito com precisão em todos os casos excluindo doenças relevantes ou sinais de

lesões craniofaciais causando pigmentação dente permanente ou transitória.
(CAMPOBASSO *et al*, 2006, p. 316)

MATTHEWS (2000) relatou casos de dentes rosados devido à terapia endodôntica, ocorridos em sua clínica com pacientes oriundos da Europa Ocidental, mais especificamente, da Rússia. Ele afirmou que na Europa Ocidental e Ásia eles utilizam um componente arsênico (trióxido de arsênico) para mortificar a polpa.

Esse componente é deixado na câmara pulpar por 48 horas, depois é retirado para obturação dos canais, realizado com guta percha ou cimento branco duro. Como os canais não são devidamente desbridados, há uma alta ocorrência de canais com falhas e recorrência de doenças periapicais (MATTHEWS, 2000).

Segundo MATTHEWS (2000) nos casos de dentes rosados após terapia endodôntica russa, apresenta a dentina na coloração laranja ou vermelha. Os pacientes sugeriram ao autor que a coloração poderia ser resultado do uso do resorcinol no tratamento endodôntico. Em um paciente foi observado à presença de dois dentes com alteração de cor e que relatou ter sido utilizado arsênico e resorcinol em seu tratamento anterior.

MATTHEWS (2000) enfatiza que o correto diagnóstico da causa do aparecimento de dentes rosados é imprescindível para um correto tratamento. Outras causas citadas pelo autor foram o pólipulo pulpar, reabsorção interna, cárie e extravasamento de sangue para a dentina após trauma, já nos dentes decíduos seriam a reabsorção e esfoliação natural.

Há muitos casos, nos dentes permanentes, que há necessidade da realização do retratamento endodôntico, mas devido aos materiais utilizados na técnica russa, torna-se mais difícil, sendo necessário nesses casos realizar apicetomia e obturação retrógrada (MATTHEWS, 2000).

SOUZA (2002) realizou um trabalho com o intuito de analisar as fases de formação dos dentes rosados. Os dentes foram separados em duas amostras. Uma amostra formada de dentes decíduos naturalmente rosados e a outra de dentes decíduos, onde a coloração foi manipulada através da injeção sanguínea pelo ápice radicular. Quando a alteração de cor começava a ocorrer, a autora observava os dentes, em diferentes dias, a análise histológica e outra espectrofotométrica. Após as análises a autora pode afirmar:

Os resultados obtidos através das duas análises permitiram-nos concluir que a hemoglobina íntegra é a responsável pela alteração de cor, os seus subprodutos não têm papel fundamental no desenvolvimento do fenómeno e que a sua degradação não acontece de forma única e é mais lenta do que previamente se pensava.
(SOUZA, 2002)

XU XIAO *et al* (2006) realizaram um estudo para verificar se existe uma relação entre o aparecimento dos dentes rosados e a causa da morte. Eles utilizaram 10 ratos e dividiram em dois grupos. 8 ratos tiveram os dentes puxados imediatamente e dois que estavam deteriorando. Os dentes extraídos foram imersos em álcool 75% e observadas em tempos diferentes. Nos dentes puxados, os autores não verificaram alteração de cor imediatamente. Porém, quatro horas depois de ficarem imersos em álcool 75%, constataram a mudança na coloração. Nos dentes dos corpos que estavam deteriorados, a mudança na cor foi percebida após uma hora de imersão. Para os autores:

Não existe nenhuma ligação significativa entre o fenómeno dentes rosados e a causa da morte, portanto, não podem ser sujeitas a identificação forense.
(XU XIAO *et al*, 2006)

SORIANO *et al* (2009) analisaram o fenómeno de dentes rosados durante a autópsia no corpo de um homem que estava morto há 30 dias, já em estado avançado de decomposição. O corpo foi encontrado enterrado em local úmido e a causa da morte determinada como estrangulamento. Os autores encontraram a coloração rosa em todos os dentes do cadáver, sendo mais evidente no nível da junção cimento-esmalte (colo).

Assim como outros autores, há concordância que o ambiente úmido é um fator importante para o desenvolvimento dos dentes rosados, assim como os importantes traumas físicos onde ocorre extravasamento de sangue e a difusão da hemoglobina nos túbulos dentinários.

STAVRIANOS *et al* (2011) realizaram um revisão sobre o fenómeno pós-morte dos dentes rosados e concluíram:

Devido às diferentes circunstâncias em que os dentes rosados foram observados e os resultados obtidos em diversos casos, tanto experimentais e / ou reais estudados, pode concluir-se que não há relação específica entre a formação dos dentes rosa ser um fenómeno recorrente e notavelmente

imprevisível desde que os pré-requisitos do ante-mortem não são específicos e podem ser substituídos por certas condições postmortem. (STAVRIANOS *et al*, 2011, p.126)

No que diz respeito a dentes rosados ficou claro que o pigmento responsável pela coloração rosa é a hemoglobina e, que um ambiente úmido favorece o aparecimento desse fenômeno, pois facilita a difusão da mesma pelos túbulos dentinários. Os dentes mais afetados pelo fenômeno são os da bateria labial (de canino a canino). Não há ligação significativa entre o fenômeno dos dentes rosados e a causa da morte, porque em cadáveres que tiveram diferentes tipos de morte foram observados dentes rosados. O tratamento endodôntico não pigmenta o dente, mas sim as substâncias utilizadas na Rússia para fazê-lo – arsênio e resorcinol.

2.5 ESTUDOS DE CASO

2.5.1 Análise microscópica e em espectrofotômetro

KIRKHAM *et al* (1977) realizaram um estudo com dez cadáveres a fim de elucidar um pouco mais o aparecimento dos dentes rosados após a morte. A tabela 1 apresenta algumas informações sobre os casos.

Tabela 1. Informações sobre os casos.

CASO	SEXO	IDADE	ESTADO DO CORPO	CAUSA DA MORTE	ALTERAÇÃO DE COLORAÇÃO
Caso 1	F	11	Estado avançado de putrefação.	Encontrada após 3 semanas de ter desaparecido.	Coloração mais avermelhada nos dentes anteriores; Raízes com coloração mais exuberante que as coroas.
Caso 2	M	39	Corpo em decomposição.	Assassinado com um tiro na cabeça.	Coloração rosada mais visível na coroas dos incisivos, caninos e pré-molares. As coroas dos molares não apresentavam alteração de cor, mas suas raízes estavam vermelhas.
Caso 3	M	31	Estado avançado de putrefação.	Afogado. Encontrado após 4 dias no lago.	Coroas levemente rosadas; raízes rosa claro.

Caso 4	M	23	Estado avançado de putrefação	Tiro na cabeça.	Somente 9 meses depois foi visto dentes rosados.
Caso 5	M	44	Carbonizado.	Carro pegou fogo.	24 horas após a morte foi observada que algumas raízes dos molares estavam levemente rosados.
Caso 6	M	43	Estado avançado de putrefação.		Dentes inferiores todos rosados com exceção do canino que estava cariado.
Caso 7	M	40		Overdose de barbitúricos. Encontrado 4 meses após a morte).	4 anos depois foi observado vários dentes com coloração acinzentada nas coroas e raízes.
Caso 8	Não Informado	4 anos e meio.	Restos mortais.		3 meses após a morte foi observado que 2 dentes anteriores estavam rosados, os demais não apresentaram alteração da coloração.
Caso 9	M	23	Corpo esqueletizado.	Corpo encontrado após 2 meses da morte.	12 meses após, os dentes foram estudados com maior rigor por apresentarem uma coloração castanha de alguns dos dentes anteriores.
Caso 10	M	46	Corpo encontrado ao ar livre após 12 dias de chuva.	Suicídio – tiro na boca.	Os dentes remanescentes apresentavam as coroas e raízes rosados.

Fonte: Dados adaptados de KIRKHAM *et al*, 1977.

Para que KIRKHAM *et al* (1977) observassem toda estrutura dos dentes rosados, eles foram quebrados e o material encontrado na polpa foi preparado para análise microscópica, ultravioleta (espectrofotômetro), para estudo de cultura e corada pelo corante Ponceaus. Microscopicamente os autores observaram tecidos degenerados, sem forma e nenhum eritrócito ou célula tecidual inteiros. Após a centrifugação, verificaram que os eritrócitos estavam hemolisados.

Na cultura foram encontradas *Streptococos* do grupo viridans, *Escherichia coli* hemolítica e *Enterobacteriaceae*, que são aeróbios (organismos que necessitam de oxigênio para sobreviverem) ou anaeróbios facultativos (sobrevivem com ou sem oxigênio). Culturas anaeróbias (sobrevivem somente na total ausência de oxigênio) não foram encontradas.

No espectrofotômetro percebeu-se que a curva de absorção do material preparado era compatível com a do sangue hemolisado. Analisando o material corado pelo corante Ponceaus os autores verificaram, além da presença da

hemoglobina, a presença de albumina e globulinas, ou seja, componentes de sangue hemolisado.

Tanto no caso 2, quanto no caso 4, os autores verificaram que o material preparado para análise eletroforese, apresentava uma coloração pouco rosada, porém continham traços de hemoglobina e albumina.

No caso 3, os dentes apresentavam apenas uma leve alteração na coloração e, por isso, os autores colocaram ambos maxilares em um ambiente fechado e úmido por várias semanas. Após esse tempo, os autores verificaram que a cor estava mais forte, porém não tão evidente quanto em outros casos.

No caso 6, KIRKHAM *et al* (1977) observaram um fato interessante, o cadáver tinha seis dentes anteriores inferiores e apenas um não apresentava alteração na coloração, justamente o que tinha uma cárie. Após os dentes serem quebrados, eles verificaram que o dente cariado tinha uma polpa seca e avascular, e sua dentina estava branca. Para os autores:

As observações anteriores sugerem que a hemoglobina é a responsável pela cor vermelha da dentina e que a quantidade de hemoglobina estava relacionada com a vascularização e fluidez do conteúdo da câmara de polpa durante a alteração de cor.
(KIRKHAM *et al*, 1977, p. 124)

KIRKHAM *et al* (1977) também realizaram um estudo onde produziram a coloração rosada em dentes humanos. Em um dente, foi introduzido em sua câmara pulpar, sangue contendo eritrócitos íntegros e, no outro, sangue hemolisado. Eles observaram que no segundo dente o desenvolvimento da coloração ocorreu mais rapidamente do que no primeiro, isto devido à maior facilidade de difusão da hemoglobina de células lisadas na dentina.

KIRKHAM *et al* (1977) estudaram também a pigmentação rosada após a morte produzida em cães, em períodos de três dias, seis dias e três semanas. As amostras foram divididas em três grupos, sendo a primeira aquecida, a outra resfriada, e a última apenas refrigerada. Eles concluíram que a coloração na amostra aquecida foi mais forte em relação à resfriada e, na amostra refrigerada, a coloração começou a ficar mais evidente após as três semanas.

2.5.2 Pink teeth em vítimas de afogamento

BRONDUM & SIMONSEN (1987) realizaram um estudo analisando vinte e seis casos, dos 119 que ocorreram entre os anos 1973 a 1984. Todos eram homens e a média de idade era de 39 anos. 14 morreram afogados, 3 enforcados, 2 envenenados e os outros 7 por causa desconhecida, porém os corpos foram encontrados na água. 21 desses corpos foram retirados da água e, 16 deles estavam em estado avançado de putrefação, sendo que 9 destes 16 apresentavam formação de adipocera, que é uma substância cerosa mole que se forma em tecidos e órgãos de cadáveres sepultados em locais úmidos ou retirados da água.

A tabela 2 ilustra os dados coletados por BRONDUM & SIMONSEN (1987).

Tabela 2. Quantidade de indivíduos e causa da morte.

Número de indivíduos	Causa da morte
14	Afogados
3	Enforcados
2	Envenenados
7	Causa desconhecida – corpos encontrados na água.
Total: 26	

Fonte: Dados adaptados de BRONDUM & SIMONSEN, 1987.

BRONDUM & SIMONSEN (1987) observaram, após análise, perceberam que o enforcamento não é capaz de promover a alteração na coloração.

Eles concluíram que asfixia por afogamento geralmente não provoca o congestionamento de sangue na cabeça. A grande incidência de dentes rosados em cadáveres recuperados da água pode ser atribuída ao posicionamento do corpo após a morte na água, onde a cabeça fica para baixo, fazendo com o que o sangue extravase passivamente.

Ficou evidente para BRONDUM & SIMONSEN (1987) que dentes rosados é um fenômeno inespecífico e que o tempo e o estado de decomposição são fatores importantes para o surgimento desse fenômeno.

2.5.3 Caso de uma mulher encontrada na floresta

ORTMANN & DUCHESNE (1998) relataram o caso de um cadáver de uma mulher encontrada em decúbito dorsal com as mãos no abdômen em uma floresta, que já estava em estado avançado de decomposição e putrefação. Foi observada a presença de dentes rosados e unhas rosadas.

A mulher foi identificada por comparação dental. Durante a autópsia, foram encontradas petéquias (pontos vermelhos) na mucosa do estômago, sendo indicativo de hipotermia. Nos pulmões foi observada a presença de pneumonia. O exame toxicológico mostrou uma concentração letal de trimipramina, um antidepressivo. A causa da morte foi determinada como intoxicação pelo antidepressivo, trimipramina, em combinação com hipotermia e pneumonia.

ORTMANN & DUCHESNE (1998) verificaram que a coloração rosa não se apresentou em todos os dentes e, nos dentes rosados, a região mais afetada foi no colo dos dentes. A intensidade da coloração variou entre os dentes. Microscopicamente foi analisada a presença dos derivados de hemoglobina, principalmente nas raízes. No esmalte não houve alteração de cor e a câmara pulpar estava em grande parte vazia.

Nos dedos, a coloração foi visualizada em ambos os polegares e no dedinho esquerdo. Após as unhas serem limpas com acetona, verificou-se que a coloração era dos tecidos do leito das unhas e não das unhas em si. Histologicamente verificou-se a presença de vasos sanguíneos dilatados e com substância avermelhada.

Um exame imunoistoquímico (anti-Hb) revelou que a substância era hemoglobina, ou de seus derivados após hemólise.

Análises ópticas, espectrofotometria, demonstraram que havia 3% de carboxi-hemoglobina (CO-Hb), sugerindo que a mulher fumava. Na cena, próximo ao corpo, foram encontrados cigarros.

Para ORTMANN & DUCHESNE (1998) as condições anatômicas da dentina são essenciais para o desenvolvimento da alteração de cor, assim como dos tecidos adjacentes as unhas. Os autores concluíram:

A congestão do sangue e autólise são pré-requisitos, mas a ocorrência de uma coloração rosa em certas regiões do corpo pode ser devido a condições anatômicas especiais e pode ser em grande parte independente da causa de morte. Conseqüentemente, a não especificidade dos eventos de congestionamento e da possibilidade do início do congestionamento pós morte ou reforço de fatores exógenos não permite que os fenômenos rosa sejam usados como prova forense específica.
(ORTMANN & DUCHESNE, 1998, p.37)

Ficou claro que a quantidade de hemoglobina está relacionada com a vascularização e fluidez do conteúdo da câmara pulpar. A grande incidência de

dentes rosados em corpos encontrados na água se dá pelo posicionamento do corpo após a morte, cabeça fica para baixo. Dentes rosados é um fenômeno inespecífico e que, o tempo e estado de decomposição são fatores importantes para o surgimento do mesmo. Por depender também de fatores exógenos e não haver especificidade na causa da morte o fenômeno dentes rosados não deve ser utilizado como prova forense específica.

2.6 ESCALA DE CORES DA RGB HEX TRIPLET COLOR CHART

O sistema padrão CIE-RGB foi criado em 1931 pela CIE - Commission Internationale de L'eclairage. Esse sistema é baseado nas propriedades dos fotoreceptores existentes no olho humano, sensíveis a radiações eletromagnéticas nas frequências baixa, média e alta, o CIE-RGB define uma cor em função de três componentes primárias: vermelho (*Red*), verde (*Green*) e azul (*Blue*). Ele é bastante utilizado por câmaras digitais, monitores de vídeo e também na computação gráfica (CODES, 2003).

Neste trabalho, para a mensuração da coloração dos dentes rosados foi utilizada a escala de cor da RGB *Hex Triplet Color Chart* (figura 5) utilizando apenas as tonalidades avermelhadas. Essa escala de cor foi escolhida devido a sua praticidade e por apresentar boa parte da escala de vermelho e suas tonalidades derivadas. Para análise da coloração foi utilizada a escala de cor de forma descartável, ou seja, uma escala para cada cadáver.

Devido, ainda, ao ambiente do IML se apresentar como um possível foco de infecção, a construção de um equipamento eletrônico para efetuar tais medidas de coloração dos dentes ficará em segundo plano.



Figura 5. Escala de cores da RGB Hex Triplet Color Chart.
 Fonte: Adaptada do site São Francisco, 1995.

A escala de cores da RGB completa tem 16 milhões combinações de tons. Neste trabalho foram utilizados apenas os tons avermelhados, sendo limitados a 90 (noventa) cores.

3 RESULTADOS

Para a realização desse estudo foram analisados os dentes de 15 cadáveres, nas dependências do Instituto Médico Legal (IML) do Paraná, na cidade de Curitiba. Foram analisados cadáveres que sofreram morte violenta ou ossadas.

A análise da alteração de cor dos dentes se deu através de comparação visual diretamente no corpo com a Escala de Cores da RGB *Hex Triplet Color Chart*.

A numeração utilizada para identificação dos dentes obedece a normas internacionais, sendo utilizada a notação dentária FDI ou Notação Dentária Internacional. Essa notação foi desenvolvida pela Fédération Dentaire Internationale (Federação Dentária Internacional) (FDI), e é conhecida também por notação ISO-3950 e é mostrada na figura 6.

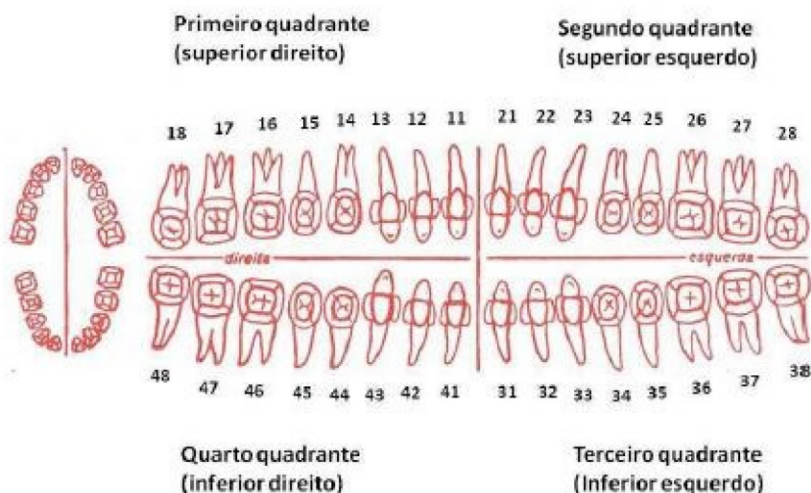


Figura 6. Numeração segundo a FDI.

Fonte: Portal de Codificação e dos GDH, 2009.

Para facilitar a compreensão dos dados sobre os indivíduos, eles foram organizados em tabelas. Para sua análise foram utilizados gráficos.

3.1 ANÁLISE DA COLORAÇÃO DO DENTE

Para a tomada de cor foi realizada uma comparação visual diretamente no cadáver, no IML, como mostram as figuras 7 e 8 e, posteriormente, uma comparação no computador, utilizando comparação digital com a escala de cores e a fotografia.



Figura 7. Mensuração da cor dos dentes do cadáver 2184 através da tabela de escala de cor.
Fonte: Autoria própria, 2012.

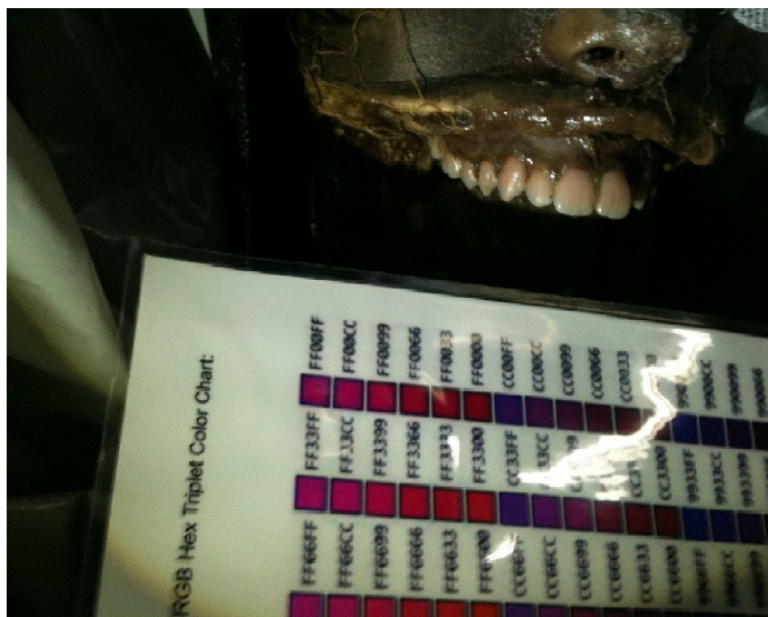


Figura 8. Mensuração da cor dos dentes do cadáver 2196 através da tabela de escala de cor.
Fonte: Autoria própria, 2012.

3.2 ANÁLISE INDIVIDUAL DE CADA ARCO DENTAL ANALISADO

– Este é o caso n°1122, sexo masculino, com aproximadamente 23 anos. Causa da morte foi por arma branca, onde ocorreu hemorragia aguda com ferimento no tórax e abdômen. O corpo foi encontrado no bairro Ferraria do município de Campo Largo.

Os dentes da bateria labial superior (incisivos centrais e incisivos laterais) foram os que apresentaram alteração de cor, como mostra a figura 9.



Figura 9. Cadáver 1122: vista frontal dos maxilares.
Fonte: Autoria própria, 2012.

- Caso nº1205, sexo masculino. Causa da morte por arma branca, causando hemorragia aguda com ferimento no tórax. Corpo encontrado no município de Fazenda Rio Grande - Pr.

Como observado na figura 10 não houve alteração de coloração na coroa do dente, mas sim na raiz do incisivo lateral esquerdo (32), canino esquerdo (33) e primeiro pré-molar esquerdo (34).

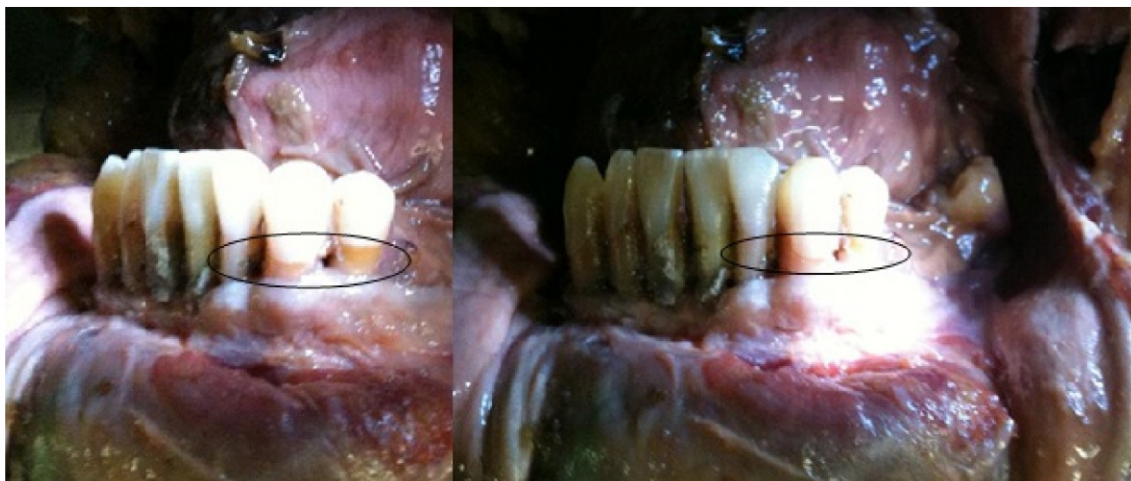


Figura 10. Cadáver 1205: vista frontal dos dentes da mandíbula.
Fonte: Autorial própria, 2012.

- Caso nº1240, sexo feminino. Não foi identificada a causa da morte. Foi encontrada apenas a ossada no município de Ivaiporã - Pr.

Como observado nas figuras 11, 12 e 13, os dentes da mandíbula foram os mais afetados pela alteração de coloração. Na figura 14 pode-se observar que as raízes apresentam uma coloração mais proeminente.



Figura 11. Ossada 1240: vista frontal da maxila e mandíbula.
Fonte: Autorial própria, 2012.



Figura 12. Ossada 1240: vistas laterais da maxila.
Fonte: Autoria própria, 2012.



Figura 13. Ossada 1240: vistas laterais da mandíbula.
Fonte: Autoria própria, 2012.



Figura 14. Dentes removidos da ossada 1240.
Fonte: Autoria própria, 2012.

– Caso nº1278, sexo masculino, aproximadamente 21 anos. Morto por arma de fogo. Corpo encontrado no município de Campo Largo - Pr.

A figura 15 mostra que os dentes da mandíbula foram os mais afetados pela alteração de coloração. Na maxila os mais afetados foram os dentes da bateria labial.



Figura 15. Ossada 1278: maxila e mandíbula apresentando dentes rosados.
Fonte: Aatoria própria, 2012.

– Caso nº1417, sexo masculino, aproximadamente 35 anos. Morto por arma de fogo. Corpo encontrado no município de Campina Grande do Sul - Pr.

Como observado na figura 16 apenas o incisivo central inferior direito (41) e o incisivo lateral inferior direito (42) apresentaram alteração de cor.



Figura 16. Cadáver 1417: vista frontal dos maxilares.
Fonte: Aatoria própria, 2012.

– Caso nº1460, sexo feminino. Não foi possível determinar a causa da morte na ossada encontrada no município de Campina Grande do Sul – Pr.

Nas figuras 17 e 18 observa-se que os dentes da mandíbula foram os mais afetados pela alteração de cor.



Figura 17. Ossada 1460: apresenta dentes rosados.
Fonte: A autoria própria, 2012.



Figura 18. Ossada 1460: mandíbula contendo dentes rosados.
Fonte: A autoria própria, 2012.

– Caso nº1678, sexo masculino. Morto por arma de fogo. Ossada encontrada no município de Araucária.

Como observado nas figuras 19 e 20 não houve alteração de coloração nos dentes da maxila. Na figura 21 nota-se alteração de cor na lingual dos incisivos centrais (31 e 41) e do incisivo lateral esquerdo (32).



Figura 19. Ossada 1678: vista frontal e lateral direita da maxila e mandíbula.
Fonte: Autoria própria, 2012.

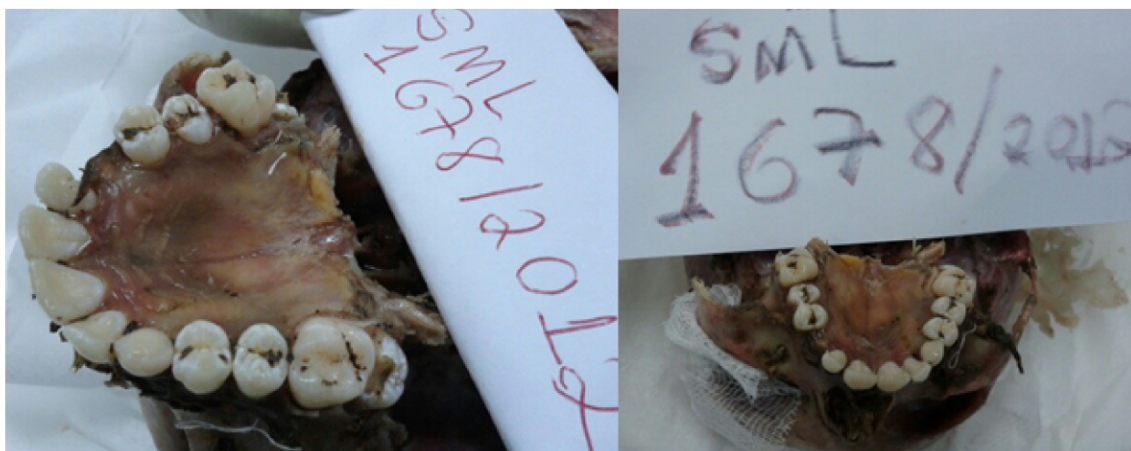


Figura 20. Ossada 1678: dentes da maxila sem alteração de coloração.
Fonte: Autoria própria, 2012.



Figura 21. Ossada 1678: vista oclusal da mandíbula.
Fonte: Autoria própria, 2012.

– Caso n°1805. Morto por arma de fogo. A ossada foi encontrada no município de Campo Largo - Pr.

A figura 22 mostra que a maioria dos dentes afetados apresentaram a mesma coloração rosada.

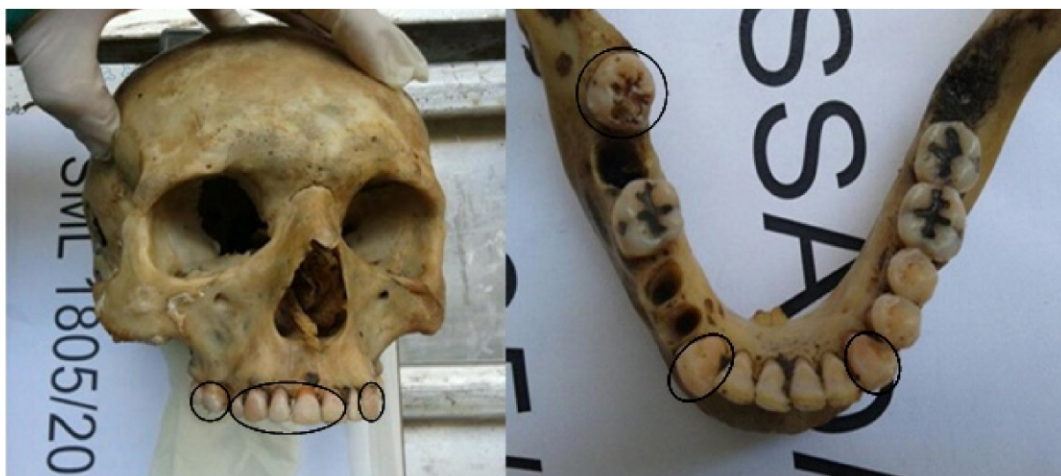


Figura 22. Ossada 1805: vista frontal da maxila e oclusal da mandíbula.
Fonte: Autoria própria, 2012.

- Caso nº1893, sexo masculino, aproximadamente 15 anos. A causa da morte não foi identificada devido o cadáver estar em avançado estado de putrefação.

Analisando a figura 23, nota-se alteração de coloração nos incisivos centrais (31 e 41) e incisivos laterais (32 e 42) da mandíbula. Na maxila houve alteração apenas no incisivo central direito (11).



Figura 23. Cadáver 1893: contém dentes rosados.
Fonte: Autoria própria, 2012.

- Caso nº 2120, sexo masculino, aproximadamente 27 anos. O indivíduo foi enforcado. Ossada encontrada no município de Fazenda Rio Grande - Pr.

A figura 24 mostra que os dentes com alteração da coloração apresentaram a mesma cor - FFCCCC.



Figura 24. Ossada 2120: vista oclusal da maxila.
Fonte: Autoria própria, 2012.

– Caso nº2184, sexo masculino, aproximadamente 31 anos. Causa da morte foi traumatismo craniano. Corpo encontrado em Curitiba - Pr.

Como observado na figura 25 apenas um dente sofreu alteração de coloração, o incisivo lateral esquerdo (21).



Figura 25. Cadáver 2184: vista lateralizada da maxila e mandíbula.
Fonte: A autoria própria, 2012.

– Caso nº2189, sexo masculino, aproximadamente 32 anos. Morto por arma de fogo. Ossada encontrada no município de Campo Largo - Pr.

A maioria dos dentes que apresentaram alteração de cor apresentaram a mesma coloração - FFCCC, como visto na figura 26.



Figura 26. Ossada 2189: apresenta dentes rosados.
Fonte: A autoria própria, 2012.

– Caso nº2196, sexo masculino, aproximadamente 36 anos. O indivíduo foi encontrado enforcado no município de Araucária - Pr.

Nesse caso os dentes da maxila foram os mais afetados pela alteração de cor, como mostra a figura 27.



Figura 27. Cadáver 2196: vista frontal da maxila e mandíbula; Vista lateral da mandíbula.
Fonte: Aatoria própria, 2012.

– Caso nº2205, sexo masculino, aproximadamente 24 anos. Morto por arma de fogo. Corpo encontrado no município de Colombo - Pr.

Apenas o incisivo lateral inferior esquerdo (32) e o incisivo central inferior direito (41) sofreram alteração de cor, como mostra a figura 28.



Figura 28. Cadáver 2205: dentes rosados.
Fonte: Aatoria própria, 2012.

– Caso nº2251, sexo masculino, aproximadamente 52 anos. Morto por arma de fogo. Corpo encontrado no município de Colombo – Pr.

Nesse caso houve apenas alteração de coloração no terço cervical do incisivo central inferior direito (41) e no incisivo lateral inferior direito (42), como mostra a figura 29.



Figura 29. Cadáver 2251: vista frontal da maxila e mandíbula.
Fonte: Aatoria própria, 2012.

A seguir foram montadas tabelas referentes às mortes com a comprovação dos dentes rosados, com o intuito de se executar uma análise estatística mais apurada.

A tabela 3 mostra a frequência dos indivíduos segundo o sexo na amostra analisada.

Tabela 3. Distribuição dos indivíduos segundo o sexo.

Sexo	Frequência	%
Masculino	12	80,0%
Feminino	2	13,3%
Indeterminado	1	6,7%
TOTAL	15	100%

Fonte: Aatoria própria

Ficou evidente que houve uma predominância do sexo masculino nos cadáveres analisados.

O gráfico 1 representa a porcentagem referente a cada causa da morte nos casos analisados.

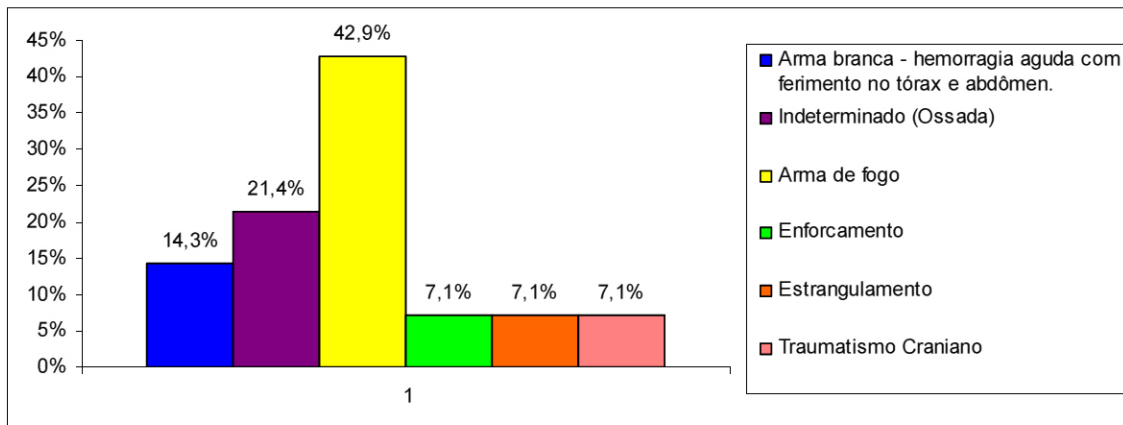


Gráfico 1. Distribuição segundo a causa da morte.

Fonte: Autoria própria

A causa da morte mais comum nos cadáveres observados foi a arma de fogo, representando 42,9% do total.

Para a montagem da tabela 4 foram utilizados os dados obtidos nos registros do Instituto Médico Legal.

Tabela 4. Resumo dos casos analisados.

Nº	Sexo	Idade (anos)	Peso (aproximado) kg	Data da morte	Hora da morte (aproximada)	Local	Causa da morte
1122	M	23	76	03/05/2012	01:40h	Ferraria (Campo Largo)	Arma branca - hemorragia aguda com ferimento no tórax e abdômen.
1205	M	-	67	13/05/2012	19:30h	Fazenda Rio Grande	Arma branca – hemorragia aguda com ferimento no tórax.
1240	F	-	-	17/05/2012	09:00h	Ivaiporã	Indeterminada (Ossada)
1278	M	21	73	21/05/2012	17:50h	Campo Largo	Arma de fogo
1417	M	35	70	08/06/2012	18:40h	Campina Grande do Sul	Arma de fogo
1460	F	-	-	14/06/2012	19:20h	Campina Grande do Sul	Indeterminada – ossada

1678	M	-	-	13/06/2012	13:50h	Araucária	Arma de fogo (Ossada)
1805	-	-	-	29/06/2012	17:10h	Campo Largo	Arma de fogo (Ossada)
1893	M	15	70	07/08/2012	21:45h	-	Indeterminada, cadáver putreficado.
2120	M	27	72	08/08/2012	13:15h	Fazenda Rio Grande	Enforcamento
2184	M	31	88	10/09/2012	17:10h	Curitiba	Traumatismo Craniano
2189	M	32	76	08/08/2012	04:00h	Campo Largo	Arma de fogo
2196	M	36	-	12/09/2012	16:52h	Araucária	Estrangulamento
2205	M	24	69	05/09/2012	02:45h	Colombo	Arma de fogo
2251	M	52	87	19/09/2012	02:15h	Colombo	Arma de fogo

Fonte: Autoria própria

A tabela 5 apresenta a coloração observada em cada dente, de acordo com a escala de cor da RGB *Hex Triplet Color Chart*.

Tabela 5. Distribuição da coloração dos elementos dentários.

Nº identificação	Dentes	Coloração - tabela
1122	11	FFCCFF – terço cervical
	12	FFCCFF – terço cervical
	21	FFCCFF – terço cervical
	22	FFCCFF – terço cervical
1205	32	Coroa sem alteração de cor; FFCCCC – raiz.
	33	Coroa sem alteração de cor; FFCCCC – raiz.
	34	Coroa sem alteração de cor; FFCCCC – raiz.
1240	13	990066 – terço cervical; FF9999 – terço médio.
	16	Sem alteração na coroa; Raízes – CC9999.
	17	Sem alteração na coroa; Raízes – CC9999.
	22	FF99CC
	32	CC6699 – cervical; FF9999 – terço médio e incisal.
	33	FFCCCC

1240	34	CC6699 – terço cervical; FFCCCC – terço médio e incisal.
	35	CC6699 – terço cervical; FFCCCC – terço médio.
	37	993366 – terço cervical.
	42	FF9999 – terço cervical; FFCCCC – terço médio.
	43	CC9999
	44	CC9999
	45	FF9999
	46	990899
1278	11	FFCCCC – terço cervical.
	12	FFCCCC – terço cervical.
	21	FFCCCC – terço cervical.
	23	FFCCCC
	24	FFCCCC
	31	FFCCCC – terço cervical.
	32	FFCCCC – terço cervical.
	33	FFCCCC – terço cervical.
	34	FFCCCC – terço cervical.
	35	FFCCCC – terço cervical.
	36	FFCCCC – terço cervical.
	41	FFCCCC – terço cervical.
43	FFCCCC – terço cervical.	
1417	41	CC99FF – terço cervical.
	42	FFCCFF – terço cervical.
1460	32	996666 – terço cervical; CC9999 – terço médio e incisal.
	33	996666 – terço cervical; CC9999 – terço médio e incisal.
	34	996666 – terço cervical; CC9999 – terço médio e incisal.
	35	993333 – terço cervical.
	37	CC9999
	41	996666 – terço cervical; CC9999 – terço médio e incisal.
	42	FFCCCC
	47	FFCCCC
1678	31	FFCCCC – na lingual
	32	FFCCCC – na lingual
	41	FFCCCC – na lingual

1805	11	FFCCCC
	12	FFCCCC
	13	FFCC99
	16	FFCCCC
	21	FFCCCC
	23	FFCCCC
	33	FFCC99
	43	FFCC99
	48	FFCC99
1893	11	FFCCCC
	31	FFCCCC – coroa; 993366 – raízes.
	32	FFCCCC – coroas; 993366 – raízes.
	41	FFCCCC – coroas; 993366 – raízes.
	42	FFCCCC – coroas; 993366 – raízes.
2120	11	FFCCCC – terço cervical.
	12	FFCCCC – terço cervical.
	13	FFCCCC
	21	FFCCCC
	22	FFCCCC
	23	FFCCCC
2184	22	FFCCCC – terço cervical.
2189	11	Coroa sem alteração de cor; FFCC99 – raiz.
	12	Coroa sem alteração de cor; FFCCCC – raiz.
	13	FFCCCC
	23	FFCCCC
	33	FFCCCC
	43	FFCCCC
2196	11	FFCCFF
	12	FFCCFF
	13	FFCCCC
	14	FFCCFF – terço cervical.
	21	FFCCFF
	31	CC99FF
	32	CC99CC
	41	CC99FF

2196	42	FFCCCC
2205	32	FFCCCC – terço cervical.
	41	FFCCCC
2251	41	FFCCCC – terço cervical.
	42	FFCCCC – terço cervical.

Fonte: Autoria própria

O gráfico 2 representa esquematicamente a incidência da alteração de cor nos diferentes grupos dentários.

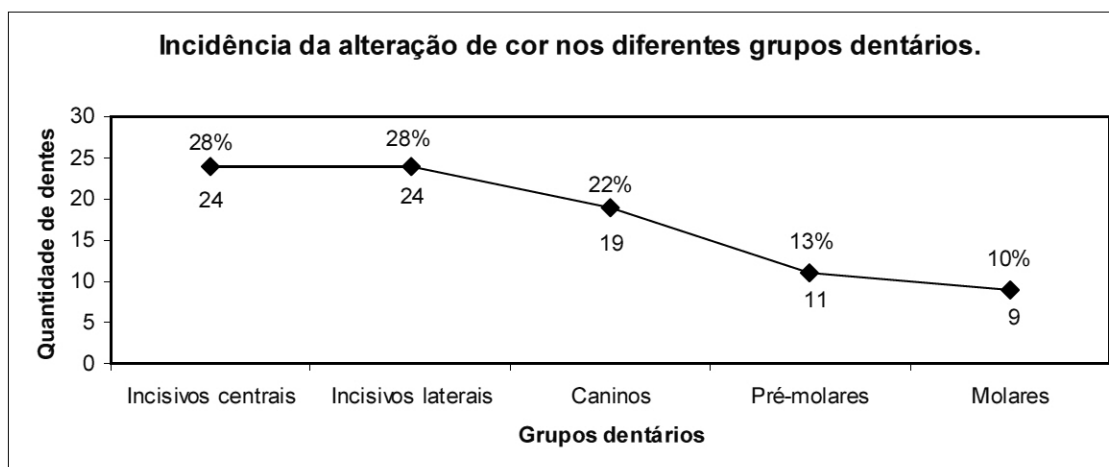


Gráfico 2. Incidência da alteração de cor nos diferentes grupos dentários.

Fonte: Autoria própria

Analisando o gráfico 2 pode-se perceber que os incisivos centrais e laterais são os dentes mais afetados pela alteração de coloração, representando 55% do total assim como demonstrado na tabela 6.

Tabela 6. Distribuição dos grupos dentários com alteração de cor.

Grupos dos dentes	Quantidade	%
Incisivos centrais	24	28%
Incisivos laterais	24	28%
Caninos	19	22%
Pré-molares	11	13%
Molares	9	10%
TOTAL	87	100%

Fonte: Autoria própria

Os gráficos 3, 4, 5, 6 e 7 representam a causa da morte estimada e a coloração do dente encontrada após observação visual.

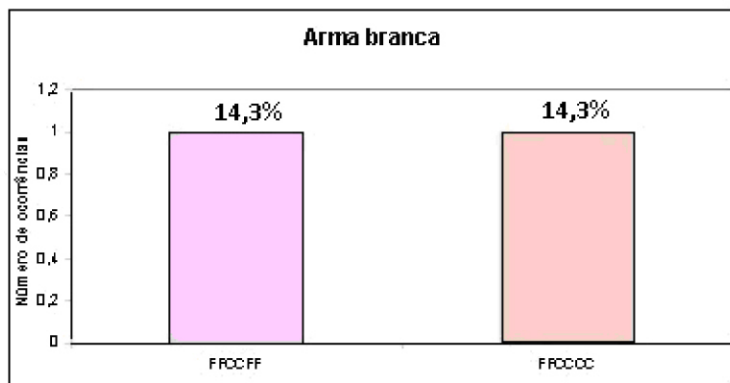


Gráfico 3. Arma branca x coloração do dente

Fonte: Autoria própria

Arma branca representa 14,3% das causas de morte desse estudo. Como observado no gráfico 3, apenas duas cores foram observadas nos dentes dos cadáveres.

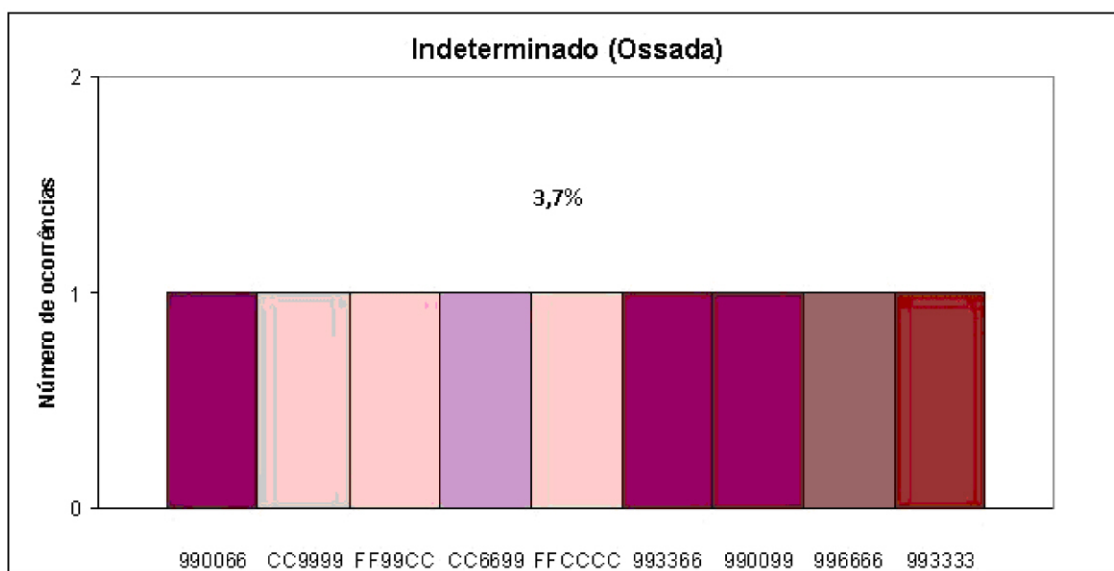


Gráfico 4. Causa Indeterminada x coloração do dente

Fonte: Autoria própria

A causa indeterminada representa 21,4% do total. Como exposto no gráfico 4 não houve predominância de apenas uma cor nos dentes desses cadáveres. Foram encontradas 9 cores distintas.

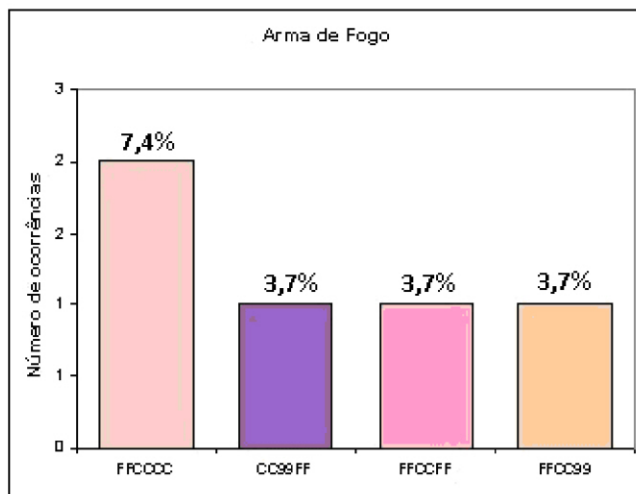


Gráfico 5. Arma de fogo x coloração de dente

Fonte: Autoria própria

Arma de fogo foi a causa de morte mais comum, representando 42,9% do total. O gráfico 5 mostra que a cor FFCCCC foi a mais observada nos dentes desses cadáveres, representando 83,4%.

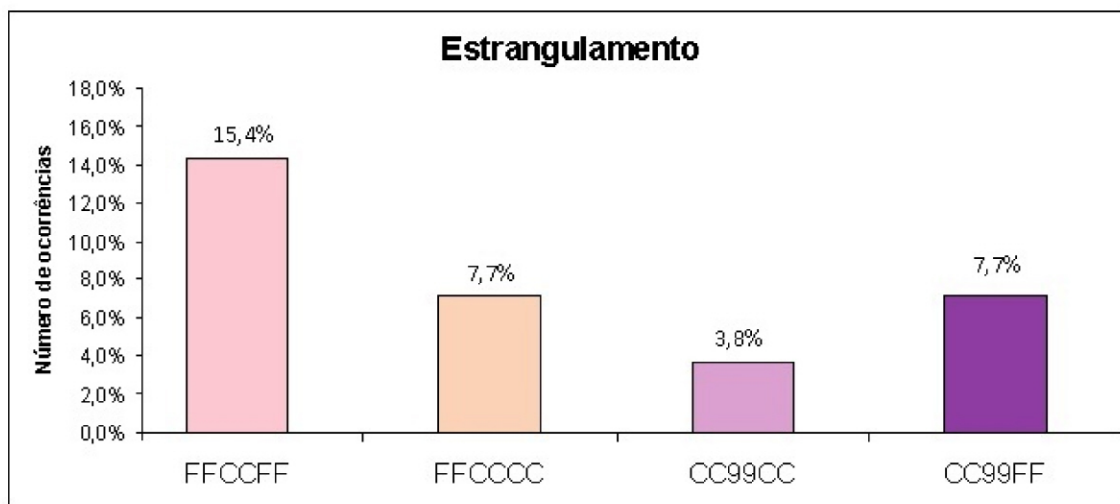


Gráfico 6. Estrangulamento x coloração de dente

Fonte: Autoria própria

O gráfico 6 apresenta a porcentagem de ocorrências de cada coloração em relação a quantidade total de óbitos ocorridos por estrangulamento.

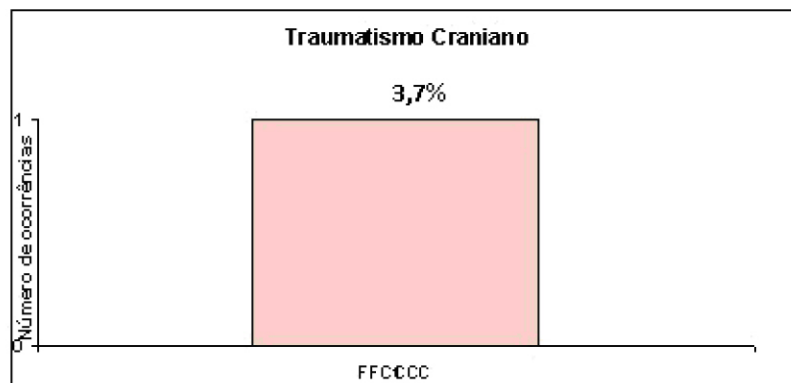


Gráfico 7. Traumatismo craniano x coloração de dente
Fonte: Autoria própria

Apenas um cadáver apresentou a causa da morte como traumatismo craniano, representando 7,1% do total. Como mostra o gráfico 7 apenas uma coloração foi observada nos dentes.

4 CONCLUSÃO

Após análise dos resultados, concluiu-se que não foi possível encontrar uma relação entre a hora da morte e o aparecimento dos dentes rosados, visto que o fenômeno foi observado tanto em ossadas quanto em pessoas que tinham morrido há pouco tempo, pois 35% dos óbitos analisados foram ossadas, com data de óbito não confirmada, e em todos os casos analisados o fenômeno de dentes rosados foram constatados, como observado nas tabelas 4 e 5.

Assim com KIRKHAM *et al* (1977), ALMEIDA (1992) e CAMPOBASSO *et al* (2006), pode-se perceber que o grupo de dente dos incisivos e caninos, os dentes da bateria labial, são os dentes mais afetados pelo fenômeno, 67 de um total de 87 dentes com alteração de cor, como observado no gráfico 3, representando 77% dos dentes afetados como pode-se verificar na tabela 6.

Ficou evidente que a coloração de código FFCCC foi a mais observada nos dentes, pois de um total de 87 dentes com alteração de cor, 51 apresentaram a referida coloração, representando 59%, sendo os incisivos centrais e laterais os mais atingidos, mas na bibliografia pesquisada, não foi encontrado a causa dessa prevalência.

E assim como ALMEIDA (1992), ORTMANN & DUCHESNE (1998), CAMPOBASSO *et al* (2006) e SORIANO *et al* (2009), notou-se que a região cervical do dente – colo do dente, junção cimento esmalte – é a região onde a coloração é mais exuberante. Isso devido a proximidade com a câmara pulpar e pela espessura do esmalte ser menor nessa área.

Foi verificado na bibliográfica pesquisada, que a hemoglobina é a responsável pela coloração rosada nos dentes. A umidade do ambiente se mostrou um fator importante na contribuição para o desenvolvimento do fenômeno de dentes rosados, pois facilita a difusão da hemoglobina nos túbulos dentinários.

Pode-se concluir também que quanto mais jovem o indivíduo mais rapidamente aparece o fenômeno de dentes rosados, assim como CAMPOBASSO *et al* (2006), devido haver uma deposição de dentina secundária próximo a câmara pulpar com o passar dos anos. Ou seja, uma pessoa jovem possui uma câmara pulpar ampla e bem vascularizada, enquanto que uma pessoa mais idosa possui uma câmara pulpar atrésica (menor) e com pouca vascularização.

A posição do corpo, com a cabeça para baixo, em corpos retirados da água faz com que o sangue extravase passivamente. Sendo assim ocorre uma grande incidência de dentes rosados nesses casos.

Pelo fato dos dentes rosados dependerem de fatores exógenos, por não haver especificidade na causa da morte, e, pelas condições ante-mortem poderem ser substituídas por condições post-mortem, o fenômeno dos dentes rosados não deve ser utilizado na identificação forense e como prova forense específica.

4.1 PERSPECTIVA PARA TRABALHOS FUTUTROS

Conforme discorrido ao longo do trabalho, a previsão inicial seria o desenvolvimento de um equipamento eletrônico capaz de automatizar a medida de tonalidade do vermelho na técnica do pink teeth, coletando as diferenças de coloração na parte externa ou interna do dente das vítimas.

A figura 30 mostra a proposta do equipamento a ser desenvolvido em forma de diagrama em blocos.

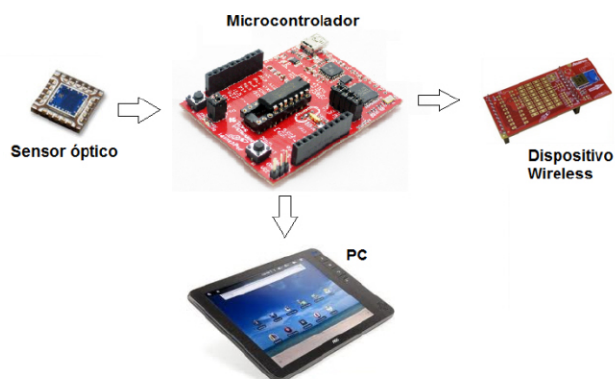


Figura 30. Diagrama em blocos propostos.
Fonte: Autoria própria

Para que se possa desenvolver um equipamento eficaz para a coleta das variações de coloração dos dentes das vítimas, e em alguns casos, entre os próprios dentes da mesma vítima, este deve possuir exatidão sobre a cor detectada e relativa resolução ao identificar as diferenças de tonalidades.

Isto pode ser obtido a partir da escolha de um sensor óptico que possua, principalmente, alta sensibilidade ao espectro da cor vermelha - 625 a 740 nm (Disponível em :http://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro_vis%C3%ADvel).

Com o intuito de estender o estudo posteriormente, onde poderá se verificar a diferença de tonalidade de todo o espectro da luz visível, optou-se pela utilização de um sensor RGB (*Red, Green, Blue*) monolítico, a partir de uma matriz de fotos diodo. Desta forma pode se executar as medidas de cor não restritas à cor vermelha.

O dispositivo escolhido é o ADJD-S313-QR999, da empresa Avago Technologies. Este dispositivo possui o sensor e o condicionamento de sinal no próprio encapsulamento, que é do tipo QFN (*Quad-Flat No-leads*), com dimensões de 5 x 5 x 0.75 mm (Disponível em: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/203508/AVAGO/ADJD-S313-QR999.html>).

O resultado referente à cor é fornecido em formato digital, através de uma interface *two-wire* própria, com resolução de 7 bits para cada tom, o que significa existir 128 tons possíveis de vermelho (Disponível em: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/203508/AVAGO/ADJD-S313-QR999.html>).

A figura 31 mostra o diagrama em blocos interno do sensor escolhido.

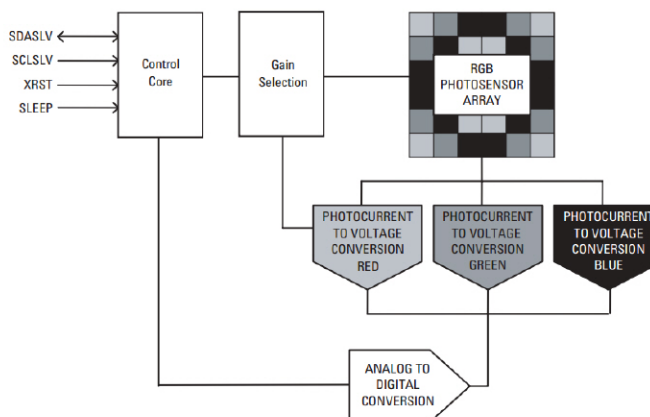


Figura 31. Diagrama em blocos do sensor óptico.
Fonte: Adaptado de ADJD-S313-QR999, 2011.

A curva de resposta deste sensor atende aos requisitos do espectro desejado, onde existe alta sensibilidade principalmente ao espectro da cor vermelha

(Disponível em: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/203508/AVAGO/ADJD-S313-QR999.html>), conforme mostrado na figura 32.

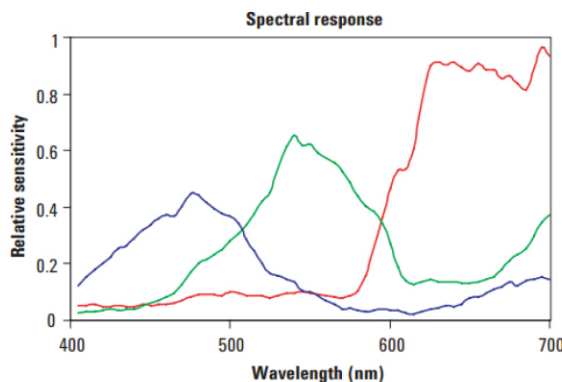


Figura 32. Curva de Sensibilidade x comprimento de onda do sensor óptico escolhido.
Fonte: Adaptado de ADJD-S313-QR999, 2011.

Para executar a interface entre o sensor e o computador que fará o processamento e armazenamento dos dados referente à tonalidade de cor medida na dentina será utilizado um microcontrolador de baixo consumo, onde é disponibilizado em uma placa didática denominada *Launchpad* MSP-EXP 430G2 (Disponível em: [http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_\(MSP-EXP430G2\)](http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_(MSP-EXP430G2))), fornecida pela empresa Texas Instruments.

Esta placa foi escolhida devido à sua facilidade de utilização, aliada a um baixíssimo custo (U\$ 4,30). Além disso, por se tratar de um kit didático, este possui memória FLASH e RAM suficientes para esta aplicação, bem como disponibiliza recursos de *debug in-system* (Disponível em: [http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_\(MSP-EXP430G2\)](http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_(MSP-EXP430G2))) para implementação do programa interno, com a versatilidade de permitir a conexão de um módulo wireless, na banda de frequências de ISM (*Industry, Service and Medical*) de 902 a 928 MHz e protocolo do próprio fabricante (A110LR09A), com potência programada até 10 dBm e interface serial de comunicação (Disponível em: http://www.anaren.com/sites/default/files/uploads/File/111213b_%20A110LR09A_Prod%20Brief.pdf), capaz de transmitir o sinal convertido do sensor a um microcomputador portátil, isolando assim o sistema de processamento das informações do ambiente que pode estar contaminado, que seria a sala de necropsia do IML.

A figura 33 mostra a placa didática *Launchpad*, da empresa Texas Instruments, ligada ao módulo wireless *BoosterPack 430BOOST-CC110L* (Disponível em: <http://www.ti.com/tool/430boost-cc110l>) responsável pela transmissão dos dados adquiridos. A conexão do sensor óptico será feita através de dois pinos de I/O de uso geral.



Figura 33. Placa Launchpad conectada à placa wireless, ambos do mesmo fabricante.
Fonte: Adaptada de <http://www.ti.com/tool/430boost-cc110l#2>, 2011.

Um outro conjunto de placa *Launchpad* + módulo *wireless BoosterPack* será conectada via USB ao computador ou tablete responsável pelo processamento e armazenamento dos dados coletados em um aplicativo a ser desenvolvido.

4.1.2 Resultados Esperados

O *Pink Teeth* como técnica forense para a determinação da *causa mortis* em determinados tipos de crimes violentos é ainda pouco utilizada na perícia criminal exatamente por ser complexa, onde existe a necessidade de pré-determinar diversos fatores, principalmente no que diz respeito às condições ambientais, climáticas e localização do encontro do cadáver.

Este estudo é interessante no que diz respeito ao alto número de amostras disponíveis, pois assim é possível a coleta de dados em situações de óbito conhecidas, onde se utiliza o auxílio da equipe de médicos e odontólogos legais, legistas e da própria perícia criminal do local de morte.

Desta forma, pode se traçar um protocolo específico envolvendo os tipos de óbitos e sua correlação ou não com a constatação do dente rosado.

Assim, haverá uma condição de validação para o equipamento desenvolvido, pois serão feitas diversas aquisições no mesmo cadáver, desde o

momento do exame de local de crime até o final do exame necroscópico, sendo que nestas situações há uma facilidade maior em determinar as condições climáticas no momento da coleta.

Contudo, como foi o primeiro experimento envolvendo o Instituto médico Legal e este conta com uma série de regras para a utilização de novas técnicas, instrumentos, ou mesmo dispositivos eletrônicos que possuem a finalidade de otimizar o trabalho em suas dependências, não houve como utilizar o equipamento na coleta de dados, pois este foi ensaiado apenas em bancada no laboratório. Ainda restou uma série de adaptações a ser feitas, principalmente no que diz respeito a um bastidor que fosse esterilizável e circuitos à prova de produtos químicos, pois estes poderiam acabar se tornando veículo de infecção posteriormente para o próprio pesquisador.

REFERÊNCIAS

ADJD-S313-QR999 - **Miniature Surface-Mount RGB Digital Color Sensor**, datasheet. Disponível em: <<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/203508/AVAGO/ADJD-S313-QR999.html>>. Acesso em: 10 de maio 2011.

A110LR09A - **Radio Module**, **datasheet**. Disponível em: <http://www.anaren.com/sites/default/files/uploads/File/111213b_%20A110LR09A_Prod%20Brief.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2012.

ALMEIDA CAP. **Os dentes rosados após a morte e sua importância pericial**. 1992. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia Legal e Deontologia. Piracicaba, 1992.

BEELEY JA, HARVEY W. **Pink teeth appearing as a post-mortem phenomenon**. Journal of the Forensic Science Society. v.13, p.297-305, 1973.

BORRMAN H, DU CHESNE A, BRINKMANN B. **Medico-legal aspects of postmortem pink teeth**. International Journal of Legal Medicine. v.106, p. 225-231, 1994.

BRONDUM N, SIMONSEN J. **Postmortem red coloration of teeth – A retrospective investigation of 26 cases**. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology. v.8, n.2, p.127-130, 1987.

CAMPOBASSO CP, DI VELLA G, DE DONNO A, SANTORO V, FAVIA G, INTRONA F. **Pink teeth in a series of bodies recovered from a single shipwreck – case report**. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology. v. 27, p. 313-316, 2006.

CAMPS FE. **Medical and scientific investigations in the Christie case**. Achor Press, Tiptree, Esser, Great Britain, 1953.

CC110L RF **Booster Pack**. Disponível em: <<http://www.ti.com/tool/430boost-cc110l>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

CODES VM. **Metodologia para correção de cores de imagens digitais de íris humanas**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Metrologia Científica e Industrial. Florianópolis, 2003.

COELHO BF. **Histórico da Medicina Legal no Brasil**. 2011. Disponível em: <www.revistas.unifacs.br/index.php/redu/article/download/.../1188>. Acesso em: 30 nov. 2012.

Espectro da Luz Visível. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro_vis%C3%ADvel>. Acesso em: 27 maio 2012.

FRANÇA GV. **Medicina legal**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2004, págs. 116-134. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAejPsAK/asfixiologia>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

FELIPPE LL. **Cores**. Portal São Francisco. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/cores/cores.php>>. Acesso em 12 ago 2012.

GONZÁLEZ MEL, SÁNCHEZ JAS, JOVELLANOS BBC. **Post-mortem pink teeth: un curioso fenómeno**. Revista de la Escuela de Medicina Legal. p.35 -46, 2006. Disponível em: <http://www.ucm.es/info/medlegal/5%20Escuelas/escumedlegal/revista/articulos_pdf/1_1_2006.pdf>. Acesso em 15 ago 2012.

IKEDA N, WATANABE G, HARADA A, SUZUKI T. **A Scanning Electron Microscopy and Electron Probe X-Ray Microanalysis (SEM-EPMA) Pink Teeth**. Journal of Forensic Sciences, JFSCA, v.33, n.6, p.1328-1331, nov. 1988.

KIRKHAM WR, ANDREWS EE, SNOW CC, GRAPE MP, SNYDER L. **Post-mortem pink teeth**. Journal of Forensic Sciences. v. 22, n. 1, p. 119-131, 1977.

MACCARI L. **Tanatologia: Tipos de Morte**. Guaporé. Junho/1999. Disponível em: <<http://hermes.ucs.br/camva/dcsc/sscosta/tnttim.html>>. Acesso em 24 nov. 2012.

MATTHEWS JD Jr. **Pink teeth resulting from Russian endodontic therapy**. The Journal of the American Dental Association. v.131, p.1598-1599, 2000.

MSP430 **LaunchPad** (MSP-EXP430G2). Disponível em: <[http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_\(MSP-EXP430G2\)](http://processors.wiki.ti.com/index.php?title=MSP430_LaunchPad_(MSP-EXP430G2))>. Acesso em: 20 dez. 2011.

MENON LML, FERNANDES MM, PARANHOS LR, SILVA RHA. **Tanatologia forense e odontologia legal**: interface e importância na rotina pericial. Porta Metodista de Periódicos Científicos e Acadêmicos. v.19, n.37, p.15-23, 2011.

NEGREIROS EFF. **A importância da odontologia legal na identificação em desastres em massa**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2010. Disponível em: <<http://www.ccs.ufpb.br/dor/templates/joomla-vortex/TCC/09.2/2.pdf>>. Acesso em 24 nov. 2012.

PEREIRA GO, GUSMÃO LCB. **Medicina Legal**. 2004. Disponível em: <http://www.malthus.com.br/rw/forense/Medicina_Legal_2004_gerson.pdf>. Acesso em 24 nov. 2012.

PORTAL DE CODIFICAÇÃO E DOS GHD. Disponível em: <[http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Nota%C3%A7%C3%A3o_dent%C3%A1ria_da_FDI_World_Dental_Federation_\(ISO-3950\)](http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Nota%C3%A7%C3%A3o_dent%C3%A1ria_da_FDI_World_Dental_Federation_(ISO-3950))>. Acesso em: 24 nov. 2012.

SALES-PERES A, SALES-PERES SHC, CASTAÑEDA-ESPINOSA JC, CARDOSO CL, HERRERA FS, CAETANO I, MOLITERNO N, FREITAS P. **Identificação de Cadáveres através da Arcada Dentária**. Revista Odontológica de Araçatuba, v.27, n.1, p. 25-27, Janeiro/Junho, 2006. Disponível em: <http://www.apcdaracatuba.com.br/revista/volume_27_01_jan-jun_2006/PDFs/IDENTIFICA%C7%C3%O%20DE%20CADAVERES.pdf>. Acesso em 24 out 2012.

SILVA RHA, SALES-PERES A. **Odontologia: Um breve histórico**. Revista Odontologia Clínico-Científica. Recife, v.6 n.1, p. 7-11, Jan/mar., 2007. Disponível em: <<http://www.cro-pe.org.br/revista/v6n1/2.pdf>>. Acesso em 24 nov. 2012.

SILVA HZ, GOMES CJO. **Estudo retrospectivo dos exames necroscópicos em carbonizados realizados no Instituto Médico-Legal Nina Rodrigues**. Saúde, Ética e Justiça. v.4, n. 1/2, p.19-32, 1999.

SILVEIRA PR. **Asfixologia Forense**. Recanto das Letras. 2009. Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1625739>>. Acesso em 14 ago 2012.

SOUZA ACB. **Análise histológica de dentes decíduos rosados após a morte.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia Legal e Deontologia. Piracicaba, 2002.

SORIANO EP, CARVALHO MVD, SANTOS FB, MENDOZA CC, ARAÚJO MSD, CAMPELLO RIC. **The post-mortem pink teeth phenomenon:** A case report. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirurgia Bucal.* v.14, n.7, p.E337-E339, 2009.

STAVRIANOS C, VASILIADIS L, PAPADOPOULOS C, PANTELIDOU O, TOLIDIS K, DAGKALIS P. **The post-mortem pink teeth phenomenon.** *Research Journal of Biological Sciences.* v.6, n.3, p.124-127, 2011.

ORTMANN C, DUCHESBE A. **A partially mummified corpse with pink teeth and pink nails.** *International Journal of Legal Medicine.* v.111, p.35-37, 1998.

VAN WYK CW. **Post-mortem pink teeth:** in vitro production. *Journal of Oral Pathology.* V.17, p. 568-572, 1988.

VAN WYK CW. **Postmortem pink teeth** – Histochemical identification of the causative pigment. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology.* v.10, n.2, p.134-139, 1989.

Notação dentária FDI. Wikipedia. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Nota%C3%A7%C3%A3o_Dent%C3%A1ria_FDI>.
Acesso em: 24 nov. 2012.

XU X, FENG Q, GONG Z, ZHENG J, QIU C, LING S. **Is there relationship between pink teeth phenomenon and cause of death?** *Journal of Forensic Medicine* v.2, p.87-88, 2006.