



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



**Método de detecção de vestígios de sangue em
instrumental odontológico (limas endodônticas)
com o auxílio de Luminol**

Rodrigo Arruda Vasconcelos

PIRACICABA
2013

RODRIGO ARRUDA VASCONCELOS

Método de detecção de vestígios de sangue em instrumental odontológico (limas endodônticas) com o auxílio de Luminol

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Co-orientador: Marlos Barbosa Ribeiro

PIRACICABA

2013

i

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

V441m Vasconcelos, Rodrigo Arruda, 1988-
Método de detecção de vestígios de sangue em
instrumental odontológico (limas endodônticas) com o
auxílio de Luminol / Rodrigo Arruda Vasconcelos. --
Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida
Gomes.

Co-orientador: Marlos Barbosa Ribeiro.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Biossegurança. 2. Endodontia. 3. Infecção. I. Gomes,
Brenda Paula Figueiredo de Almeida - II. Ribeiro, Marlos
Barbosa. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade
de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Dedico este trabalho aos meus pais, Luiz Antônio Figueiredo Vasconcelos e Maria Lúcia Brito Arruda Vasconcelos, e ao meu irmão, Luiz Antônio Brito Arruda Vasconcelos pela compreensão nos momentos mais difíceis e pela colaboração constante durante todos estes anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, pela força e coragem nesta longa caminhada. Agradeço também pela saúde concedida, fundamental para vencer qualquer desafio.

Aos meus pais, **Luiz Antônio Figueiredo Vasconcelos e Maria Lúcia Brito Arruda Vasconcelos**, que sempre caminharam juntos, me apoiando, motivando e dando forças para que eu continuasse na luta durante esta etapa da minha vida. Obrigado por acreditarem neste sonho. Esta vitória também é de vocês.

Ao meu irmão, **Luiz Antônio Brito Arruda Vasconcelos**, pela sincera amizade e companheirismo. Você sempre será um dos meus maiores exemplos de vida. Sempre foi muito além de um irmão, sempre foi o meu melhor amigo.

À minha namorada, **Andréia Alonso Roccia**, pela paciência e compreensão nos momentos de ausência. Por todo o amor e dedicação. Pelos tantos momentos de alegria vividos juntos. Sem você seria muito mais difícil chegar até aqui.

Aos meus amigos, **Erickson Sugay, George Fontes Leal, Michel Fontes Leal, Moisés Nogueira, Ivan Martins**, por todas as palavras amigas, por todo o incentivo.

À minha orientadora, **Prof.^a Dr.^a Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes**, pela oportunidade de concretizar um sonho e pelo aprendizado diário ao longo destes anos. Obrigado pela amizade, disponibilidade, conselhos, crescimento intelectual e pessoal. Espero ter sido digno da confiança em mim depositada.

Ao co-orientador, **Marlos Barbosa Ribeiro**, pelo apoio, dedicação, paciência e colaboração necessários para a realização deste trabalho.

Aos professores da área de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, **Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia, Prof.^a Dr.^a Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Prof. Dr. Caio César Randi Ferraz, Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho e Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida**, por toda a experiência profissional e conhecimento compartilhados. Obrigado por todo interesse, empenho e dedicação. Sempre se mostraram preocupados em proporcionar a melhor formação aos alunos desta Instituição. Vocês são os verdadeiros exemplos de amor à profissão.

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas** na figura de seu Diretor **Prof. Dr. Jacks Jorge Júnior** e de seu Vice-Diretor **Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia**.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Infecção cruzada é um termo amplamente discutido entre os profissionais da área de saúde e compreende a passagem de agente etiológico de doença de um indivíduo para outro susceptível. A saliva e o sangue são fluidos biológicos de alto potencial de transmissão infecciosa em ambientes odontológicos. Deste modo, as principais doenças infecciosas relacionadas à atuação do Cirurgião-Dentista são: Herpes Simples, Hepatites e AIDS. A recomendação aos profissionais é que adotem medidas de segurança durante o atendimento aos pacientes, atuando como se todos fossem portadores de microrganismos com potencial para causar doença infecciosa. Portanto, o objetivo do presente estudo foi de investigar a presença ou ausência de vestígio de tecido sanguíneo em 50 limas endodônticas, visível a olho humano ou não, após a realização de tratamentos endodônticos e após os processos de limpeza e esterilização, realizados na Clínica de Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas. Para a detecção de sangue presente no material odontológico analisado, empregou-se um composto amplamente conhecido e utilizado pela polícia científica em cenas onde ocorreram crimes violentos: Luminol. Os resultados observados por cada examinador foram tabulados e submetidos à análise estatística, utilizando o teste Friedman, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Destas limas, 31 não apresentaram vestígios de sangue, 8 apresentaram discreta presença de sangue e 11 apresentaram presença considerável de sangue quando analisadas à olho humano. Por outro lado, após utilizar a solução de Luminol para a detecção de sangue, 16 limas endodônticas não apresentaram vestígios, 19 apresentaram leve presença, e 15 apresentaram presença considerável de sangue. Após o processo de esterilização, todas as limas mostraram-se isentas de sangue. Concluiu-se que a solução de Luminol é eficaz na detecção de sangue presente nas limas endodônticas. Mais ainda, que é de fundamental importância a detecção de sangue em instrumentos utilizados na prática odontológica, principalmente após o processo de esterilização, uma vez que o sangue é um material biológico com alto potencial de transmissão infecciosa.

Palavras-chave: biossegurança, endodontia, infecção.

ABSTRACT

Cross-infection is a widely discussed term among health professionals and comprises passing etiological agent of disease from one individual to another susceptible. Saliva and blood are biological fluids with high potential of infectious transmission in dental environments. Thus, the major infectious diseases related to the performance of the Dental Surgeon are: Herpes Simplex, Hepatitis and AIDS. The recommendation for professionals is to adopt security measures for patient care, acting as if they were all carriers of microorganisms with potential to cause infectious disease. Therefore, the aim of this study was to investigate the presence or absence of traces of blood tissue in 50 endodontic files, visible to the human eye or not, after performing endodontic treatment and after the cleaning and sterilization performed in the Clinic of Graduation at Piracicaba Dental School, State University of Campinas. For the detection of blood in the analyzed dental material, was used a widely known and used compound by forensic at scenes where violent crimes occurred: Luminol. The results obtained by each examiner were tabulated and statistically analyzed using the Friedman test, with significance level of 5 % ($p < 0.05$). Of these files, 31 showed no traces of blood, 8 showed a slight presence of blood and 11 showed considerable presence of blood when analyzed by the human eye. Moreover, after using the Luminol solution for the detection of blood, 16 endodontic files had no traces, 19 showed a slight- and 15 showed a considerable- presence of blood. After the sterilization process all files showed to be free of blood. It was concluded that the Luminol solution is effective in the detection of blood present in endodontic files. Moreover, it is crucial to detect blood in instruments used in dental practice, especially after the sterilization process, since the blood is a biological material with high potential of infectious transmission.

Keywords: biosecurity, endodontics, infection.

SUMÁRIO

Introdução	01
Revisão de Literatura	04
Proposição	09
Materiais e métodos	10
Resultados	14
Discussão	17
Conclusão	19
Referências	20
Apoio	26
Parecer de assessor <i>ad hoc</i> CNPq	27

1. INTRODUÇÃO

Entende-se por infecção cruzada, a passagem de agente etiológico de doença de um indivíduo para outro susceptível. Na prática odontológica há quatro possíveis vias de infecção cruzada. São elas, do paciente para o pessoal odontológico, do pessoal odontológico para pacientes, de paciente para paciente através do pessoal odontológico e de paciente para paciente por meio de agentes como instrumental, equipamentos e pisos (Samaranayake, 1993).

A saliva e o sangue são materiais biológicos de alto potencial de transmissão infecciosa em ambientes odontológicos. As principais doenças infecciosas relacionadas à atuação do Cirurgião-Dentista são Herpes Simples – cujo vírus é o mais comumente transmitido na prática odontológica e seu tratamento é apenas paliativo, Hepatites e AIDS. As infecções provocadas por vírus são as mais graves e de maior preocupação quando contraídas. Crawford, em 1982, concluiu em uma pesquisa realizada nos Estados Unidos que 45% dos profissionais da área odontológica se contaminaram no trabalho, sendo 70% infecções respiratórias, 14% infecções dos dedos e mãos e 9% infecções oculares.

Em 1982, Mac Ghee comprovou que o vírus da Hepatite B (HBV), um dos mais resistentes agentes infecciosos, permanece viável em instrumento contaminado, seco, por mais de duas semanas. O HBV pode ser transmitido por diversas vias – saliva e sangue, por exemplo – e, no sangue, apresenta-se em altas concentrações, sendo assim, pequenas quantidades deste material biológico (0,000025mL) podem ser perfeitamente capazes de transmitir o vírus. Este vírus também pode ser transmitido pelo leite materno, secreção vaginal, sêmen, exsudato de úlceras mucosas e demais líquidos orgânicos (Fantinato, 1992).

Identificada pela primeira vez no ano de 1980, a Síndrome da Imunodeficiência Humana Adquirida, AIDS, corresponde a uma doença progressiva que pode provocar a destruição do sistema imunológico do indivíduo e caracteriza-se por uma infecção crônica cujo agente etiológico é o HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana). As principais manifestações da doença são febre, fadiga, diarreia, perda de peso superior a 10% da massa corporal, infecções oportunistas, neoplasias malignas e demência relacionada à AIDS, porém, o aparecimento de algum destes sintomas isoladamente não é um indicativo de doença (Thomazini, 2005). Segundo o Ministério da Saúde (2000), a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida foi registrada

em 184.506 indivíduos no período de 1982 até Fevereiro de 2000 e o grupo etário mais atingido, em ambos os sexos é o de 20 a 39 anos. Sangue e sêmen são os maiores responsáveis pela transmissão do vírus, apesar de secreções como saliva, suor, lágrima e urina também possam apresentar quantidades virais.

Cottone e Molinari (1991) recomendam aos profissionais que adotem medidas de segurança durante o atendimento aos pacientes, agindo como se todos fossem portadores de microrganismos com potencial para causar doença infecciosa (Medidas de Precauções Padrão ou Universal). Atualmente, diversos métodos de desinfecção e esterilização são utilizados para garantir a manutenção da cadeia asséptica (Miller, 1993; Graziano, 2000), dentre eles, agentes desinfectantes como o Glutaraldeído, Formaldeído, Álcoois, Iodo e Fenol Sintético – em seus variados níveis de desinfecção e também agentes esterilizantes como a Autoclave (onde se utiliza o vapor d'água saturado sob pressão e a esterilização ocorre a uma temperatura de 121°C por um período de 15 a 30 minutos) e Forno Pasteur (utiliza-se de calor seco para a oxidação de microrganismos). Há ainda testes de esterilidade que garantem a eficácia do equipamento utilizado. Pensando nisso, a solução de Luminol deve ser encarada como uma aliada para sugerir a ausência de tecido biológico, especialmente sangue, em instrumental odontológico, preservando a saúde de pacientes e profissionais da área.

O Luminol (5-Amino-2,3-di-hidro-1,4-ftalazinadiona) (IUPAC), primariamente desenvolvido pelo químico alemão, H. O. Albrecht (1928) foi o primeiro composto utilizado para auxiliar na detecção de manchas de sangue na década de 1930 (Menezes; Monteiro, 2010); bastante popular pela eficácia em detectar sangue, (Monteiro, 2010) é um composto que apresenta ótimas propriedades quimiluminescentes mediante oxidação, as quais são caracterizadas por emitir luz azulada (Menezes, 2010) quando em contato com o material biológico. A reação luminosa do presente composto em meio aquoso básico dá-se na presença de um reagente oxidante, podendo ser o Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2), o Oxigênio (O_2) ou o Ácido Hipocloroso (HOCl) e, usualmente, de um metal de transição ou certos íons inorgânicos (Navarrete *et al.*, 2006). O grupo Heme, presente no sangue, mesmo em pequenas concentrações, é capaz de agir como catalisador no processo de oxidação do Luminol, em solução alcalina (Gross; Harris; Kaldum, 1999; Leite; Fatibello-filho; Rocha, 2004; Barni *et al.*, 2007).

Deste modo, a luminescência se dá no momento em que elétrons excitados após absorverem energia suficiente, emitem radiação luminosa ao retornarem ao seu estado fundamental, sem que haja grande perda dessa energia, dissipando-se na forma de calor (Dias, 2001; Menezes 2010). Tal energia eletromagnética é emitida por moléculas de comprimento de onda específico, localizado entre o infravermelho (800 nm) e o ultravioleta (400 nm) (Santos; Santos; Costa, 1993; Ferreira; Rossi, 2002). Já no processo de quimiluminescência, a energia necessária para que ocorra a excitação do elétron e posterior radiação luminosa, provém de uma reação química (Leite *et al.*, 2004), sendo assim, a luminosidade se dá devido a quebras de ligações ricas em energia presentes na molécula que reagem ou se formam a partir de rearranjos moleculares. O tempo de reação e duração da quimiluminescência é variável, podendo durar de menos de um segundo a aproximadamente um dia (Ferreira; Rossi, 2002).

Desta forma, parece-nos de fundamental importância testar a eficácia do Luminol em detectar sangue nos instrumentais odontológicos, antes e após o processo de esterilização.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O controle de infecção tem se tornado uma preocupação frequente entre os profissionais da área odontológica. A prevenção da infecção cruzada no consultório odontológico tem sido um grande desafio para os Cirurgiões-dentistas (Silva & Jorge, 2002; Galvani *et al.*, 2004). Estudos sobre a contaminação microbiana de superfície vêm sendo realizados ao longo de várias décadas mostrando que melhoras significativas nos procedimentos de controle de infecção levaram a uma redução do nível de contaminação microbiana (Hazelkorn, 1996; Molinari, 2003). Cirurgiões-dentistas estão expostos a uma ampla variedade de microrganismos presentes no sangue e na saliva dos pacientes (Cottoni *et al.*, 1991; American Dental Association, 1996; Jorge, 2002, Farinassi, 2007, Askarian *et al.*, 2007). A contaminação agrava-se nos consultórios pelo uso de equipamentos que produzem aerossóis, através dos quais os microrganismos podem ser lançados e espalhados até aproximadamente 1 metro ao redor do campo operatório (Askarian *et al.*, 2007). O aerossol salivar é considerado um importante veículo nas transmissões de doenças infecciosas em consultórios odontológicos (Cristina, 2008). As enfermidades mais citadas na literatura são: hepatite B, hepatite C, tuberculose, herpes, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), sífilis, parotidite virótica (caxumba), rubéola, influenza (gripe) e varicela (catapora) (Guandalini, 1997; Brasil, 2000; Carvalho, 2003; Thomas *et al.*, 2008).

A partir da década de 1980, com o aparecimento da AIDS, cresceu a preocupação dos cirurgiões-dentistas com a problemática das infecções, direta e cruzada, que podem acometer o profissional, paciente e equipe auxiliar. Maior importância passou a ser dada no sentido de reduzir o risco de transmissão de doenças passíveis de contágio durante a prática odontológica. Para um efetivo controle da infecção cruzada é necessária a adoção do princípio das precauções universais (ADA, 1996; Ministério da Saúde, 2000), que considera todos os fluídos corporais potencialmente infectados por vírus HBV e HIV ou outros patógenos, devido ao fato de que a identificação destes pacientes nem sempre é possível; ou por não saberem da sua situação devido ao longo período de incubação ou por não quererem revelar sua situação ao profissional (CDC, 2003).

O cirurgião-dentista e a sua equipe podem desempenhar um papel importante no atendimento global dos portadores de HIV/AIDS e como agentes de informação e orientação para a comunidade, devendo (Brasil, 2000):

- Garantir o atendimento dentro das normas de biossegurança preconizadas.
- Estar atento às manifestações bucais relacionadas com a infecção pelo HIV/AIDS.
- Orientar e fazer o encaminhamento do paciente ao serviço de saúde, em caso de suspeita de infecção pelo HIV/AIDS.
- Dar continuidade aos procedimentos de rotina odontológica.
- Interagir com a equipe multiprofissional.
- Manter-se atualizado sobre a epidemia no que diz respeito aos aspectos técnicos, clínicos, éticos e psicossociais.
- Garantir um tratamento digno, humano e sigiloso.
- Identificar as suas limitações e trabalhá-las de forma que não prejudique a relação profissional/paciente.
- Incorporar em seus procedimentos terapêuticos cotidianos ações de prevenção e princípios de solidariedade.

Souza *et al.* (2000), analisaram 100 pacientes portadores do vírus HIV, no período de 1996/97 quanto à presença de manifestações orais nesses pacientes. Vinte e seis pacientes eram do sexo feminino e setenta e quatro do sexo masculino. A idade média dos pacientes variou de 24 a 67 anos no sexo masculino e 17 a 48 anos do feminino. Foram encontradas algumas manifestações orais sendo as mais frequentes a candidíase. (homens – 79,7%; mulheres – 80,7%), gengivite e periodontite (homens – 79,7% mulheres – 73,0%), leucoplasia pilosa (homens – 6,7%; mulheres - 3,8%), herpes labial (homens – 5,4% mulheres – 7,6%) e sarcoma de Kaposi (homens – 6,7%). Verificou-se que 62,2% dos homens eram homo ou bissexuais e 100% das mulheres eram heterossexuais. Os homens tiveram maior prevalência de alteração bucal. Lemos *et al.* (2000), mostraram que os cirurgiões dentistas devem estar atentos às possíveis manifestações bucais da infecção pelo HIV, pois estas são as lesões mais precoces da manifestação da doença. Dentre elas, a gengivite e a periodontite associadas à infecção pelo HIV exibem características clínicas especiais e necessitam de tratamentos específicos. A

gingivite associada ao HIV revela inflamação na gengiva marginal livre, podendo ser observado eritema em forma de banda, enquanto que, a periodontite associada ao HIV assemelha-se às formas de doença periodontal agressiva observada na população em geral, porém, ocorre em pacientes sem história de doença periodontal.

Segundo McCarthy, Koval, John, MacDonald (1999), a maioria dos Cirurgiões-Dentistas cumprem com uso das luvas, máscaras, óculos de proteção e imunização contra HBV através da vacina; entretanto, muitos não utilizam uma série completa de procedimentos de controle de infecção recomendados para minimizar o risco de infecção cruzada na prática odontológica. É importante ressaltar que a crescente preocupação com a transmissão de microrganismos patogênicos presentes no sangue, tais como os vírus de hepatite e o HIV, e o aumento da resistência destes a medicamentos, o controle de infecção recomendado deve melhorar (McCarthy *et al.*, 1999; Prospero *et al.*, 2003).

O Luminol, primariamente desenvolvido pelo químico alemão, H. O. Albrecht em 1928 foi o primeiro composto utilizado para auxiliar na detecção de manchas de sangue na década de 1930 (Menezes; Monteiro, 2010); bastante popular pela eficácia em detectar sangue, (Monteiro, 2010) é um composto que apresenta ótimas propriedades quimioluminescentes mediante oxidação, as quais são caracterizadas por emitir luz azulada (Menezes, 2010). A solução de Luminol tem sido usada para a detecção de sangue oculto por mais de 40 anos. Um reagente único é aplicado, em meio aquoso básico, contendo um agente oxidante (peróxido de hidrogênio ou perborato de sódio). O oxigênio liberado a partir da quebra deste agente reage com Luminol para formar 3-aminoftalato instável que emite luz a 454 nm, até a sua deterioração (Barni *et al.*, 2007). Quando aplicado em sangue a quimiluminescência azul é produzida. O reagente deve ser aplicado sob total escuridão porque esta quimiluminescência não é brilhante o suficiente para ser vista sob iluminação ambiente (Budowle *et al.*, 2000). Existem várias formulações, as mais comuns sendo as descritas por Grodsky (Grodsky *et al.*, 1951) e Weber (Weber, 1966). Em 2006, uma formulação otimizada foi criada por Blum *et al.* (2006). A partir daí criou-se o *Bluestar® Forensic*, uma formulação comercial da solução de Luminol de fácil criação com propriedades quimioluminescentes melhoradas (Dilbeck, 2006).

Bancirova (2011) mostrou que a quimiluminescência produzida pela reação da solução de Luminol com sangue diluído mais de 1:1.000 foi detectável utilizando

fluorômetro *Fluoroskan Ascent FL* embora a solução de sangue diluída apareceu incolor. No entanto, a presença de antioxidantes comum em muitas bebidas e alimentos (por exemplo, chá, vinho, cerveja, café, legumes e fruta) pode afetar a reação de quimiluminescência e, portanto, a detecção de sangue. Amostras de chá preto e chá verde pareceram diminuir a emissão quimioluminescente produzida usando diferentes soluções com propriedades quimioluminescentes (*Grodsky, Weber* e por *Bluestar® Forensic*), no entanto, a capacidade de detecção utilizando *Bluestar® Forensic* foi o menos afetado. A capacidade dos chás preto e verde de diminuir significativamente a intensidade da luz produzida pela reação da solução de Luminol durante o primeiro minuto após a injeção da mistura de propriedade quimioluminescente, usando as formulações *Grodsky* e *Weber* foi mais pronunciada no chá verde e é tempo-dependente para ambos os antioxidantes contidos nos chás.

Seashols et al. (2013) fizeram uma comparação entre os compostos *Hemascein®* (*Hemascein*, 2010), *Bluestar®* e Luminol. Coletaram sangue venoso de acordo com protocolos de proteção a seres humanos utilizando *VACUTAINERS®* (BD, *Franklin Lakes*, NJ). Foram utilizadas amostras sem aditivos e com EDTA para impedir a coagulação. Foi utilizado também sangue sintético para fins de testes presuntivos (Prod. #3674) obtido a partir de *Evidente®* (*Union Hall*, VA). Tanto as amostras de sangue com aditivos e sem aditivos, bem como as amostras de sangue sintético sofreram diluições seriadas adicionando-se água tipo I partindo das amostras puras até obter diluição de 1:1.000.000 (puro, 01:05, 01:10, 1:100, 1:500, 1:1000, 1:5000, 1:10.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:500.000 e 1:1.000.000). Descobriu-se que todos os três reagentes são altamente sensíveis ao sangue latente e que todos têm sensibilidades que são dependentes da superfície (superfícies duras porosas e não porosas, bem como tecidos de diferentes absorvâncias). O tratamento do sangue com EDTA não influenciou significativamente a sensibilidade de detecção de sangue e, portanto, um aceitável análogo para o sangue não tratado em investigação forense de detecção de sangue.

Gross et al. (1999) concluíram que as manchas de sangue tratadas com Luminol produziram resultados verdadeiros e precisos utilizando-se o método de PCR. Portanto, o Luminol pode ser usado para localizar vestígios de sangue em zonas que foram lavadas, bem como a examinar grandes áreas em um curto período de tempo, sem comprometer o potencial para a tipagem subsequente de DNA pelo método de PCR.

Estudos recentes mostram a capacidade da solução de Luminol em detectar traços de sangue depositado no solo após seis anos de exposição ao ar livre. Este experimento foi iniciado no ano de 2004. Pesquisadores fizeram marcações com sangue no chão em formato de x, deixando-o sob as condições locais e testando com solução de Luminol a cada dois meses para verificar o tempo de permanência de vestígios. Quando finalizado, 2010, ainda era possível perceber traços hemáticos no local com a aplicação do reagente (Gabel; Shimamoto; Stene; Adair, 2011).

Tendo em vista que o sangue é um material biológico com alto potencial de transmissão infecciosa, e que os instrumentais odontológicos entram em contato com o mesmo, é de fundamental importância a utilização de substâncias, como o Luminol, para a confirmação da remoção do mesmo após o processo de esterilização.

3. PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem por objetivos:

- 1) Avaliar a eficácia da solução de Luminol frente à presença ou ausência de vestígios de tecido sanguíneo em limas endodônticas, visível a olho humano ou não, após a realização do tratamento endodôntico e após os processos de desinfecção e esterilização por meio de autoclave em intervenções odontológicas realizadas na Clínica de Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas.

- 2) Avaliar a capacidade de seguidas detecções de tecido sanguíneo pela solução de Luminol quando esta é aplicada em superfícies contendo o material biológico.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Número de amostras e padronização

Para a realização deste estudo, desenvolvido na Clínica de Graduação e no Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, foram coletadas 50 limas endodônticas (Limas Anatômicas Finais – LAF). A LAF corresponde à última lima endodôntica que, durante o preparo químico-mecânico, ultrapassou o forame apical em 1 mm, atingindo assim a região periapical do dente. Por esta ser uma região ricamente vascularizada, pode ocorrer a contaminação do instrumental endodôntico com tecido sanguíneo.

Descrição do preparo químico-mecânico utilizado na FOP-UNICAMP

O preparo químico-mecânico preconizado pela FOP-UNICAMP é dividido em duas fases. A primeira fase tem por objetivo a descontaminação dos terços cervical e médio. O comprimento de trabalho provisório (CTP) é determinado pelo comprimento aparente do dente (CAD) menos 04 mm ($CPT = CAD - 04 \text{ mm}$). Neste momento, as limas endodônticas são calibradas no CPT e realiza-se a instrumentação até atingir a lima endodôntica de número 35. Após a utilização das limas endodônticas, emprega-se as brocas de Gates-Glidden #5, #4, #3, #2 sem promover excessiva força apical. Com o localizador eletrônico é mensurado o comprimento real do canal (CRC) com auxílio de uma lima endodôntica que mais se ajusta ao forame apical (zero do localizador apical). Esta lima endodôntica recebe o nome de Lima Anatômica Inicial (LAI), determinando o comprimento real de trabalho (CRT). Obtendo-se patência do forame apical, realiza-se o alargamento deste, com três limas subsequentes à LAI. A última lima endodôntica utilizada para ampliar o forame apical é denominada Lima Anatômica Final (LAF). A partir daí realiza-se o *step-back*. Três limas de calibre superior à LAF deve ser instrumentadas no interior do canal radicular promovendo recuo de 01 mm em relação à lima endodôntica utilizada anteriormente. Terminado o *step-back*, realiza-se uma limpeza criteriosa do conduto radicular utilizando solução fisiológica estéril e EDTA 17% por três minutos. Realiza-se o processo de secagem com cones de papel absorvente e inicia-se a obturação dos canais radiculares.

Primeira fase do experimento

Na fase inicial do experimento, as limas endodônticas foram recolhidas imediatamente após a instrumentação endodôntica, sem que houvesse qualquer processo de lavagem e/ou desinfecção. Estas foram armazenadas individualmente em frascos de vidro com tampas rosqueáveis estéreis até o momento em que foram examinadas por três examinadores distintos. Estes atestaram a presença ou ausência de manchas de sangue visível a olho humano.

Segunda fase do experimento

Posteriormente, numa câmara escura, o instrumental foi encoberto com solução de Luminol a fim de evidenciar tecido sanguíneo, caso este estivesse presente. Em caso positivo, a superfície do instrumental ficaria pigmentada por uma tonalidade azul fluorescente, perceptível quando em ambiente onde há ausência de luminosidade. Em caso negativo, nenhuma alteração na superfície do material seria observada nestas mesmas condições.

Terceira fase do experimento

Nesta fase do experimento, as limas foram lavadas e submetidas aos procedimentos de desinfecção e esterilização em autoclave, obedecendo aos princípios de biossegurança. As limas foram esterilizadas em frascos de vidro previamente esterilizados com tampa rosqueável (a fim de promover a entrada de vapor d'água no momento da esterilização).

Concluída a fase de limpeza e esterilização das amostras, deu-se início a terceira fase do estudo, onde as limas endodônticas, teoricamente aptas a futuras intervenções clínicas, foram novamente submetidas ao teste com solução de Luminol. Nesta etapa, as limas anatômicas finais foram recolhidas dos tubos autoclavados e, novamente submetidas ao teste com solução de Luminol, sob as mesmas condições de luminosidade previamente descritas. Esperou-se que o composto não detectasse sangue no instrumental odontológico após o processo de esterilização.

Obtenção dos dados da pesquisa

Todos os dados obtidos referentes ao número de limas utilizadas no estudo, diâmetro da Lima Anatômica Final (LAF), presença ou ausência de sangue visível a

olho humano, presença ou ausência de sangue detectável por Luminol, presença ou ausência de sangue detectável por Luminol após o processo de autoclave foram registrados em planilha como apresentada na tabela 01.

Cuidados referentes ao manuseio do material contaminado

O indivíduo que manipulou o material contaminado durante os testes utilizou todo o equipamento de proteção individual – luvas, máscara, gorro, óculos de proteção e jaleco descartável – para impedir a sua contaminação com microrganismos provenientes de sangue, saliva, fluidos orgânicos, secreções e excreções possivelmente presentes no instrumental odontológico estudado.

Testes complementares envolvendo a solução de Luminol

Paralelamente, ainda com o objetivo de se comprovar a eficácia do Luminol, foram preparadas lâminas de vidro contendo uma pequena gota de sangue humano em cada uma destas lâminas. Cada peça, em momentos distintos, recebeu aplicação da solução de Luminol. Desta maneira, foi possível atestar a eficácia da solução de Luminol após os períodos de um, três, cinco, sete, quinze, trinta, cento e oitenta, trezentos e sessenta e cinco, quinhentos e quarenta e setecentos e trinta dias. Este material foi armazenado em condições de temperatura e umidade ambientes, recipiente fechado e com os devidos cuidados para não haver manuseios por pessoas não autorizadas.

Metade das lâminas preparadas passou por testes sucessivos envolvendo o Luminol. Deste modo, esperou-se que o sangue contido na lâmina fosse evidenciado pela solução de Luminol não apenas no primeiro contato, como também, em contatos posteriores. A outra metade foi submetida ao processo de autoclavagem. Desta maneira, esperou-se avaliar a capacidade do Luminol em evidenciar sangue em material esterilizado.

Análise Estatística

Cada examinador atribuiu, em planilha com cabeçalho idêntico ao da tabela 01, escores variando de 0 a 2, nas colunas referentes à detecção de sangue visível a olho humano, detecção de sangue por meio de solução de Luminol e detecção de sangue por meio de solução Luminol após processo de esterilização, sendo que os escores apresentam o seguinte significado:

Para a coluna referente à detecção de sangue visível a olho humano:

Escore zero (0): Não foi possível identificar sangue a olho humano.

Escore um (1): Identificou leve presença de tecido sanguíneo a olho humano.

Escore dois (2): Identificou considerável presença de tecido sanguíneo a olho humano.

Para a coluna referente à detecção de sangue por meio de solução de Luminol:

Escore zero (0): Não foi possível identificar sangue na presença de Luminol.

Escore um (1): Identificou levemente a evidência do Luminol.

Escore dois (2): Identificou consideravelmente a evidência do Luminol.

Para a coluna referente à detecção de sangue por meio de solução de Luminol após o processo de esterilização:

Escore zero (0): Não foi possível identificar sangue na presença de Luminol após o processo de esterilização.

Escore um (1): Identificou levemente a evidência do Luminol após o processo de esterilização.

Escore dois (2): Identificou consideravelmente a evidência do Luminol após o processo de esterilização.

A análise estatística dos dados foi realizada através do software BioEstat 5.0. Utilizou-se o teste de Friedman, com nível de significância de 5% ($p < 0.05$).

5. RESULTADOS

As médias de valores de escores atribuídos pelos examinadores referentes à detecção de sangue visível a olho humano, detecção de sangue por meio de solução de Luminol e detecção de sangue por meio de solução Luminol após processo de esterilização foram tabuladas em planilha no *Excel2010* e submetidas ao teste de Friedman com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). A análise estatística, realizada em software BioEstat 5.0, mostrou diferença significativa entre grupos, ou seja, houve diferença estatística quando se comparou os escores (0, 1 e 2), e também ao comparar as etapas do estudo (detecção de sangue visível a olho humano, detecção de sangue por meio da solução de Luminol e detecção de sangue por meio da solução de Luminol após o processo de esterilização). Os resultados estão descritos na tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Detecção de sangue visível a olho humano, por meio de solução de Luminol e após processo de esterilização.

ESCORE	SANGUE VISÍVEL A OLHO HUMANO	SANGUE DETECTÁVEL POR LUMINOL	SANGUE DETECTÁVEL POR LUMINOL APÓS PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO
0	31 ^a	16 ^c	50 ^e
1	8 ^b	19 ^d	0 ^f
2	11 ^b	15 ^c	0 ^f

Valores acompanhados por letras diferentes apresentam diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre si.

Em 52% das amostras ($n=31$) não foi possível detectar presença de sangue quando analisadas a olho humano (escore 0). Em 16% das amostras ($n=8$) foi observada presença discreta de sangue quando analisadas a olho humano (escore 1). Em 22% das amostras ($n=11$) foi observada presença evidente de sangue quando analisadas a olho humano (escore 2). Quando as amostras foram analisadas com auxílio da solução de Luminol em 32% das amostras ($n=16$) não foi

possível detectar a presença de sangue (escore 0). Em 38% das amostras (n=19) foi possível detectar presença discreta de sangue com auxílio da solução de Luminol (escore 1). Em 30% das amostras (n=15) foi possível detectar presença evidente de sangue com auxílio da solução de Luminol (escore 2). Após o processo de esterilização não foi possível detectar sangue em nenhuma das amostras.

A porcentagem de amostras em que não era possível a detecção de sangue a olho humano, 52%, caiu para 32% quando estas mesmas amostras foram analisadas com auxílio da solução de Luminol. A porcentagem de amostras em que a presença de sangue foi levemente detectada a olho humano (16%), quando analisadas com auxílio da solução de Luminol aumentou para 38%. A porcentagem de amostras em que a presença de sangue foi consideravelmente detectada a olho humano (22%), quando analisadas com auxílio da solução de Luminol aumentou para 30%.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre o número de limas estudadas e os escores quando as amostras foram analisadas a olho humano, com auxílio de Luminol antes do processo de esterilização e após o processo de esterilização. A partir da análise do gráfico é possível perceber a diferença observada em relação à detecção de sangue com e sem auxílio de Luminol nas três etapas distintas do estudo.

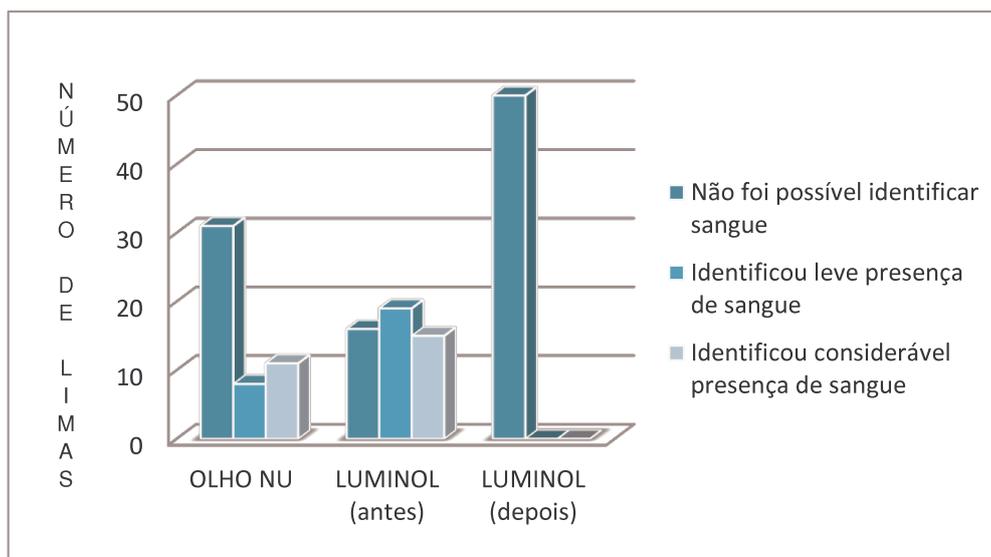


Gráfico 1. Detecção de sangue em limas endodônticas com e sem auxílio da solução de Luminol em momentos distintos.

A solução de Luminol foi capaz de evidenciar tecido sanguíneo em lâminas de vidro, não apenas imediatamente após a aplicação de sangue nas lâminas, como também nos períodos de 4, 7, 15, 30, 90, 180, 365 e 540 dias depois de armazenadas em condições de temperatura e umidade ambientes.

6. DISCUSSÃO

A presente pesquisa evidenciou que em amostras onde não foi possível a detecção de sangue a olho humano (52% dos casos) tornou-se menor (32% dos casos) quando a solução de Luminol foi empregada como coadjuvante. Porém, este estudo não teve como objetivo testar a eficácia da solução de Luminol em evidenciar sangue após sofrer diluição. Por outro lado, quantidades de sangue eram variáveis dependendo do caso em que foi a lima endodôntica foi coletada. O estudo de Fregeau *et al.* (2000) corrobora estes dados, já que verificou que manchas de sangue que não são visíveis a olho nu podem ser detectáveis por Luminol, o qual pode ser usado para detectar a presença de quantidades muito pequenas de sangue ou de manchas de sangue diluídas para um nível de $1:10^6$.

Seashols *et al.* (2013) concluíram que o sangue associado ao EDTA não causa grandes impactos em relação à sensibilidade de detecção de sangue com auxílio do Luminol. Embora a técnica endodôntica realizada na Faculdade de Odontologia de Piracicaba da UNICAMP preconize a aplicação de EDTA 17% para otimizar a remoção de debris resultantes da instrumentação dos canais radiculares, este processo ocorreu apenas na etapa final do tratamento, após realizada a coleta das limas endodônticas. Deste modo, a presença de EDTA não interferiu nos resultados deste estudo.

Segundo Vidotto e Queiroz (2011) o hipoclorito presente na maior parte dos alvejantes domésticos também pode levar à produção de resultados positivos ilusórios. Em contrapartida, pesquisas demonstraram que a luminescência gerada pelo hipoclorito não possui o mesmo comprimento de onda (430 ± 3 nm) daquela gerada pelo grupo heme do sangue (455 ± 2 nm) e o tempo de duração da emissão de luz e sua forma de extinção não são compatíveis, uma vez que, a luminescência produzida pelo sangue decresce com o passar do tempo, enquanto aquela advinda do hipoclorito dissipa-se da superfície em que se encontra (Creamer *et al.*, 2003). No presente trabalho, não houve esta interferência, uma vez que a clorexidina gel 2% foi utilizada como substância química auxiliar, e não o hipoclorito de sódio.

Quando ainda se encontra dentro do organismo, a hemoglobina permanece protegida pelos eritrócitos que possuem mecanismos (enzimáticos e não enzimáticos) para evitar sua desnaturação, mantendo os íons ferro na forma Fe^{2+} . Ao deixar o corpo, o sangue passa a estar exposto a uma série de processos

degradativos, passando por hemólises e reações de oxirredução catalisadas em um primeiro momento por enzimas de sua própria estrutura celular e, também, por aquelas presentes em microrganismos que se encontram no ambiente (Barni *et al.*, 2007). Apesar do sangue sofrer processo de degradação quando em ambiente externo ao corpo humano, ainda não foi possível, por meio deste estudo, determinar exatamente o período em que íons ferro, necessários para processo de quimiluminescência da solução de Luminol, permanecem viáveis nas condições a que foram submetidos. Isto porque até o período testado de exposição do sangue às condições ambientais (540 dias), este foi capaz de iniciar a reação com a solução de Luminol, emitindo luz.

Podemos concluir que é de fundamental importância a detecção de sangue em instrumentos utilizados na prática odontológica, principalmente após o processo de esterilização, uma vez que o sangue é um material biológico com alto potencial de transmissão infecciosa. A solução de Luminol mostrou-se eficaz na detecção de sangue presente nas limas endodônticas.

7. CONCLUSÃO

Diante da metodologia apresentada e dos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

- A solução de Luminol apresentou maior capacidade em detectar sangue quando comparado ao olho humano.
- A solução de Luminol não detectou vestígios de sangue em amostras após o processo de esterilização.
- A solução de Luminol é um importante aliado quando se pretende realizar a detecção de tecido sanguíneo em instrumental odontológico.

REFERÊNCIAS*

1. Askarian M, Mirzaei K, Cookson B. Knowledge, attitudes, and practice of Iranian dentists with regard to HIV-related disease. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28(1): 83-87.
2. Bancirova M. Black and green tea – Luminol false-negative bloodstains detection. *Sci Jus.* 2011; 52(2): 102-105.
3. Barni F, Lewis S, Berti A, Miskelly G, Lago G. Forensic application of the Luminol reaction as a presumptive test for latent blood detection. *Talanta.* 2007; 72(3): 896-913.
4. Blum L, Esperança P, Rocquefelte S, A new high-performance reagent and procedure for latent bloodstain detection based on Luminol chemiluminescence. *Can Soc For Sci.* 2006; 39(3): 81-100.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Procedimentos de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde. 2. ed. Brasília, 1994.
6. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação Nacional de DST e AIDS. Controle de infecções na prática odontológica em tempos de aids: manual e condutas. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
7. Budowle B, Leggitt J, Defenbaugh D, Keys K, Malkiewicz S, The presumptive reagent fluorescein for detection of dilute bloodstains and subsequent STR typing of recovered DNA. *J For Sci.* 2000; 45(5): 1090-1092.
8. Carvalho RCR. Controle de Infecção-Biossegurança. *In: Garone Netto et al. Introdução à Dentística Restauradora.* 3. ed. São Paulo: Santos. 2003. p.3-15.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

9. Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for infection control in dental health-care settings. MMWR. 2003; 52(RR 17): 1-61.
10. Chemello E. Ciência forense: Manchas de sangue. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf Quim Vir. 2007.
11. Cottone JA, Molinari JA. State-of-the-art infection control in dentistry. J Am Dent Assoc Chicago. 1991; 122(9): 33-41.
12. Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA. Practical infection control in dentistry. Philadelphia: Lea & Febiger. 1991. P.286.
13. Crawford, JJ. Sterilization, disinfection and asepsis in dentistry. In: McGhee JR, Michalek SM; Cassell GH. Dent microbiol. Philadelphia: Harper & Row. 1982. p.189-208.
14. Creamer JI, Quickenden TI, Crichton LB, Robertson P, Ruhayel RA. Attempted cleaning of bloodstains and its effect on the forensic Luminol test. Lumines. 2005; 20(6): 411-413.
15. Cristina ML. et al. Evaluation of the risk of infection through exposure to aerosols and spatters in dentistry. Am J Infect Control. 2008; 36(4): 304-307.
16. Dias JRM. Desenvolvimento e optimização de sistemas quimioluminescentes de detecção de espécies químicas em águas. 2010. [Dissertação]. Porto. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2010.
17. Dilbeck L. Use of Bluestar forensic in lieu of Luminol at crime scenes. Journal of Forensic Dentistry. 2006; 56(5): 706-720.
18. Fantinato V. Esterilização e desinfecção em Odontologia: AIDS e hepatite B Rev Bras Odont. Rio de Janeiro. 1992; 49(5): 31-36.

19. Farinassi JA. Biossegurança no ambiente odontológico. SOTAU R. Virtual Odontol. 2007; 1(3): 24-30.
20. Ferreira EC, Rossi AV. A quimiluminescência como ferramenta analítica: do mecanismo a aplicações da reação do Luminol em métodos cinéticos de análise. Quim Nova. São Paulo. 2002. 5(6):1003-1011
21. Fregeau CJ, Germain O, Fourney RM. Fingerprint enhancement revisited and the effects of blood enhancement chemicals on subsequent profiler plus fluorescent short tandem repeat DNA analysis of fresh and aged bloody fingerprints. J For Sci. 2000; 45(2): 354-380.
22. Gabel R, Shimamoto S, Stene I, Adair T. Detecting blood in soil after six years with Luminol. J Ass Crim Scen Rec. 2011; 17(1): 1-4.
23. Galvani LR, Pires MM, Passos D, Mota EG, Pires LAG. Utilização dos métodos de biossegurança nos consultórios odontológicos da cidade de Porto Alegre-RS. Stomatos. 2004; 10(18): 7-13.
24. Graziano KU, Silva A, Bianchi ERF. Limpeza, desinfecção, esterilização de artigos e autosepsia. *In*: Fernandes AT, Fernandes MOV, Ribeiro-Filho N. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 266-315.
25. Grodsky M, Wright K, Kirk P, Simplified preliminary blood testing—an improved technique and a comparative study of methods. J Crim Law and Criminol. 1951; 42(1): 95-104.
26. Gross AM, Harris KA, Kaldum GL. The effect of Luminol on presumptive tests and DNA analysis using the polymerase chain reaction. J For Sci. 1999; 44(4): 837-840.
27. Guandalini SL. Biossegurança. J Bras Odont Clin. 1997; 1(1): 9-11.

28. Hazelkorn HM, Bloom BE, Jovanovic BD. Infection control in the dental office: has anything changed? J Am Dent Assoc. 1996; 127(6): 786-790.
29. Hemascein® Technical Information Sheet. West Hills, CA: Abacus Diagnostics, Inc, 2010. www.abacusdiagnostics.com. 2010.
30. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice. J Am Dent Assoc. 1996; 127(5): 672-680.
31. Jorge AOC. Princípios de Biossegurança em Odontologia. Rev Biociênc. 2002; 8(1): 7-17.
32. Leite OD, Fatibello-filho O, Rocha FRP. Um experimento de análise em fluxo envolvendo reações enzimáticas e quimioluminescência. Quim. Nova. 2004; 27(2): 337-341.
33. Lemos CB, Coure HA, Guimarães LB, Bourguignon-Filho AM, Ganhoto RMA, Feitosa ACR. Diagnóstico das lesões periodontais associadas à infecção pelo vírus HIV. Parte I. Considerações sobre sinais e sintomas. UFES Rev Odontol. 2000; 2(1): 28-36.
34. McCarthy GM, Koval JJ, John MA, MacDonald JK. Infection control practices across Canada: do dentists follow the recommendations? J Can Dent Assoc. 1999; 65(9): 506-511.
35. Menezes FMC. Synthesis and chemiluminescence studies of Luminol and derivatives. [Dissertação]. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. 2010.
36. Miller CH. Cleaning, sterilization and disinfection: basics of microbial killing for infection control. J Amer Dent Assoc. 1993; 124(1): 48-56.

37. Monteiro, Inês Viana de Paula. Vestígios hemáticos no local de crime. Sua importância médico-legal. [Dissertação]. Porto. Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade do Porto. 2010.
38. Molinari JA. Infection control: Its evolution to the current standard precautions. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134(5): 569-574.
39. Salgado G, Navarrete J, Bustos C, Sánchez C, Ugarte R. Quimioluminescencia electrogenerada del Luminol usando electrodos de bajo costo. *Quim. Nova.* 2006; 29(2): 381-384.
40. Samaranayake LP, Scheutz F, Cottone JA. Controle da infecção para a equipe odontológica. São Paulo: Santos. 1993; cap. 6. p. 146.
41. Santos RMS, Santos MF, Costa MFD. Quimioluminescência e Bioluminescência. *Quim Nova.* 1993; 16(3): 200-209.
42. Seashols SJ, Cross HD, Shrader DL, Rief A. A comparison of chemical enhancements for the detection of latent blood. *J For Sci.* 2013; 58(1): 130-133.
43. Silva CRG, Jorge AOC. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em Odontologia. *Pesqui Odontol Bras.* 2002; 16(2): 107-114.
44. Souza LB, Pereira Pinto LP, Medeiros AMC, Araújo RF, Medeiros OJX. Manifestações orais em pacientes com AIDS em uma população brasileira. *Rev Odontol Bras.* 2000; 14(1): 79-85.
45. Thomas MV, Jarboe G, Frazer RQ. Infection control in the dental office. *Den Clin Nor Am.* 2008; 52(3): 609-628.
46. Thomazini EM. Biossegurança – controle de infecção cruzada na prática odontológica: manual de condutas. Piracicaba. UNICAMP/FOP. 2005.

47. Vidotto A, Queiroz PR. Técnica de quimioluminescência em manchas de sangue: o uso de Luminol para a sua identificação. 6ª amostra de produção científica da pós-graduação *lato sensu* da PUC Goiás. 2011; 1: 1.
48. Weber K. The use of chemiluminescence of Luminol in forensic medicine and toxicology. I. Identification of blood stains, Deutsche Zeitschrift für die Gesamte Gerichtliche Medizin. 1966; 57(3): 410-423.

APOIO

Esta pesquisa foi realizada com apoio CNPq 101981/2013-9 e FAPESP.

Sistema Institucional de Bolsas
de Iniciação Científica da UNICAMP
Parecer sobre Relatório Final de Atividades
Quota 01 de agosto de 2012 a 31 de julho de 2013

Bolsista: RODRIGO ARRUDA VASCONCELOS - RA: 82725

Orientador: BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES - Matrícula:
265951

Título do Projeto:

Método de Detecção de Vestígios de Sangue em Instrumental Odontológico (Limas Endodônticas) com o Auxílio de Luminol

Parecer do Assessor sobre o Relatório Final:

O relatório final apresenta-se adequadamente escrito, contendo todas as fases realizadas, assim como os resultados e discussão. Considero que o projeto foi desenvolvido a contento, entretanto o aluno possui no seu histórico escolar duas reprovações por frequência.

Conclusão do Parecer do Assessor sobre o Relatório Final:

Aprovar (SIM)
Reformular (NÃO)
Rejeitar (NÃO)