

Alexandrine Emmanuelle Costa Carvalho

**RISCO DE INFECÇÃO CRUZADA NA MEDICINA DENTÁRIA ASSOCIADA AOS  
AEROSSÓIS**

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Porto, 2009

Alexandrine Emmanuelle Costa Carvalho

**RISCO DE INFECÇÃO CRUZADA NA MEDICINA DENTÁRIA ASSOCIADA AOS  
AEROSSÓIS**

**Monografia apresentada  
à Universidade Fernando Pessoa  
como parte integrante dos requisitos para a  
obtenção do grau de licenciatura em Medicina Dentária**

*Alexandrine Emmanuelle Costa Carvalho.*

## RESUMO

Os profissionais de Medicina Dentária estão diariamente expostos a uma variedade de agentes infecciosos, bactérias, vírus, fungos e substâncias tóxicas que são aerotransportados, por aerossóis gerados nos actos operatórios, e que promovem um aumento do risco da infecção cruzada.

Neste estudo pretendeu-se quantificar as unidades formadoras de colónias (UFC) dos aerossóis gerados durante actos clínicos de Medicina Dentária Conservadora na FCS-UEP e analisar se a quantidade de UFC nos aerossóis gerados depende da localização na clínica e do tipo de tratamento efectuado.

Para tal, foi efectuado um estudo observacional transversal descritivo. Foram analisados aerossóis gerados durante tratamentos de dentística e de endodontia, em 26 unidades dentárias de três locais diferentes da clínica de Medicina Dentária (junto das janelas, no centro e no fundo). Em cada unidade dentária foram colocadas placas de gelose de sangue (duas a 0,5m e duas a 2 m, relativamente à posição da cabeça do paciente) abertas durante 2 h a 4 h. De seguida, procedeu-se à incubação das placas a 37 °C/48 h. As colónias foram contadas para determinar as UFC. Os dados foram tratados usando o SPSS® vs. 17.0, utilizando técnicas de descrição e inferência adequadas ( $\alpha=0,05$ ).

Verificou-se que tanto durante os tratamentos de dentística como de endodontia, a contagem de UFC aerotransportados é significativamente (T. Wilcoxon,  $p<0,001$ ) maior a 0,5 m que a 2 m, nas três localizações distintas da clínica e significativamente (T. Mann-Whitney,  $p=0,003$ ) mais elevada nos casos de tratamentos endodonticos. Determinou-se maior quantidade de UFC por aerossóis no centro e no fundo da clínica (T. Mann-Whitney,  $p<0,002$ ) ou seja em localizações mais afastadas de ventilação natural. Por comparação com o Índice de Contaminação Aérea Microbiana os valores registados indicam que a qualidade do ar é boa.

A contagem de UFC presentes em aerossóis aerotransportados é influenciada pelo tipo de procedimentos operatórios e pela localização das unidades dentárias.

## ABSTRACT

Dentistry professionals are daily exposed to a great variety of infectious agents, bacteria, viruses, fungi and toxic substances namely aero-transported by aerosols produced during dental operative procedures, which promote an increased risk of cross infection.

The present study pretends to quantify the CFU (colony forming units) of airborne aerosols generated during conservative dental clinical procedures, at the Faculty of Health Sciences of University Fernando Pessoa dental clinic and to analyse if the generated airborne aerosols CFU's are affected by the clinic location and the operative treatment performed.

For this, an observational, cross-sectional, descriptive study was done. Aerosols generated by dentistry and endodontic treatments were analyzed, in 26 dental units at three different locations of the dental clinic (by the windows, in the centre and at the back). In each dental unit blood agar plates were placed (two at 0,5 m and two at 2 m from the patient head position) and open during 2 h/4 h. The plates were incubated at 37 °C/48 h. Colonies were counted to the CFU calculation. Data analysis were conducted using SPSS® vs. 17.0 by means of descriptive and adequate inferential techniques ( $\alpha=0.05$ ).

The number of aero-transported CFU counts, in both dentistry and endodontic treatments, were significantly (Wilcoxon test,  $p<0.001$ ) higher at 0,5 m than at 2 m in the three places of the dental clinic and significantly (Mann-Whitney test,  $p=0.003$ ) higher for endodontic treatment. A higher contamination by aerosols was verified at the centre and the back (Mann-Whitney test,  $p<0.002$ ) of the dental clinic, that is, in locations far of natural ventilation. Comparing with the *Index of microbial air contamination* the air quality is good.

The CFU counts found in airborne aerosols is influenced by the type of dental procedures and the location of the dental units.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

João Carlos e Maria Goretti,

Que sempre tudo fizeram por mim.

Não tenho palavras para vos dizer o quanto vos Amo.

Ao meu irmão, Patrick,

Obrigado pelo apoio, boa disposição e paciência.

## AGRADECIMENTOS

Para a elaboração deste trabalho, muitas pessoas contribuíram e às quais devo muito. Por isso, resta-me a agradecer às pessoas de que nunca me vou esquecer e que muito aprecio e admiro pelas pessoas que são. Obrigado por tudo.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Doutora Patrícia Manarte Monteiro, pela superior orientação e sobretudo pela amizade demonstrada não só para a elaboração deste trabalho, mas sim durante estes 6 anos de curso, pelo carinho, paciência, confiança, incentivo, apoio, respeito e dedicação na arte de ensinar.

À minha co-orientadora, Prof<sup>a</sup>. Doutora Conceição Manso, pela orientação estatística, pela boa disposição, pelas gargalhadas dadas durante as reuniões, pela simpatia e apoio dado durante a elaboração desta monografia.

À minha co-orientadora, Prof<sup>a</sup>. Doutora Cristina Pina, pela orientação nos procedimentos laboratoriais de microbiologia, pela simpatia, apoio, disponibilidade, pelas horas perdidas no laboratório, pela paciência e pela amabilidade demonstrada durante a elaboração desta monografia.

Ao Hélder Oliveira, por ter sido um grande amigo, um grande colega de curso e o melhor binómio de sempre. Agradeço-te pelo apoio incondicional, pela paciência, amor e por dividires comigo sonhos que num futuro, não tão distante, serão realizados.

À Alexandra Rodrigues, Daniela Carreira, Diana Brandão, Mário Ferreira, Manuel Araújo, Filipe Vilela, ... e todos os meus amigos, obrigado por estes 6 anos de faculdade passados convosco, passamos momentos inesquecíveis.

À minha tia Maria, que apesar de estar longe está sempre presente nos momentos mais marcantes da minha vida. Obrigado pelo teu amor, carinho, preocupação e pelos teus conselhos.

Aos meus avós e padrinhos, João Fernandes e Emília de Jesus, por todo o apoio e amor dado, sem vocês este caminho teria sido muito difícil.

Aos Professores: Adolfo Magalhães, Alexandra Martins, Ana Gonçalves, Ana Nóbrega, Beatriz Monteiro, Carlos Falcão, Carlos Silva, Helena Neves, Hugo Ferraz, Joana Domingues, Jorge Pereira, Miguel Guimarães, Patrícia Manarte, Pedro Pires, Ricardo Faria e Almeida e Sandra Gavinha, que durante estes seis anos me transmitiram os seus conhecimentos da melhor forma.

Ao pessoal do corpo não docente desta casa, em particular, da secretaria da faculdade de ciências da saúde (Sr. Nuno, D. Adelaide e Daniela), da secretaria da clínica de Medicina Dentária (D. Rita, Patrícia, Ana e Eduardo), da esterilização, dispensário e limpeza da clínica de Medicina Dentária (D. Cristina, D. Susana, D. Vanessa, D. Clara, D. Ana, D. Margarida, D. Filomena e D. Rosalina), aos contínuos (Sr. Pereira, Sr. Sousa e Sr. Gomes), aos auxiliares do laboratório (Sr. João, Sr. Pedro, Sr. Miguel e Sr. Ricardo) o meu muito obrigado pela constante simpatia, pela ajuda e por me proporcionarem sempre um bom ambiente de trabalho.

# ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE DE TABELAS

ABREVIATURAS E SIGLAS

I – INTRODUÇÃO.....	1
II – DESENVOLVIMENTO.....	4
1 – CONSIDERAÇÕES ACERCA DO RISCO DE INFECCÃO CRUZADA NA CONSULTA DE MEDICINA DENTÁRIA.....	4
<u>1.1. – VIAS DE TRANSMISSÃO DA INFECCÃO NO CONSULTÓRIO DENTÁRIO.....</u>	5
<u>1.2. – OS AEROSSOIS COMO POTENCIAIS VEÍCULOS DE TRANSMISSÃO DE INFECCÕES NO AMBIENTE CLÍNICO.....</u>	6
1.2.1. – Definição de aerossol.....	6
1.2.2. - Constituição e formação dos aerossóis.....	7
1.2.3. - Potenciais riscos associados às partículas aerotransportadas.....	9
1.2.3.1. - Microrganismos presentes na cavidade oral.....	9
1.2.3.2. - Principais doenças transmissíveis.....	11
1.2.3.1. - Vírus H1N1. Um potencial risco de infecção para os médicos dentistas.....	12
<u>1.3. - IMPLICAÇÕES DOS AEROSSÓIS NA SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DE MEDICINA DENTÁRIA E PACIENTES PELO CONTACTO COM AEROSSÓIS.....</u>	13
<u>1.4. – INFECCÃO CRUZADA ASSOCIADA AOS INSTRUMENTOS DE CORTE ROTATIVOS.....</u>	16
<u>1.5 – ANÁLISE/MEDICÃO DE AEROSSOIS EM AMBIENTES DENTÁRIOS E/OU HOSPITALARES.....</u>	18
1.5.1 – Como medir/avaliar os aerossóis gerados na prática clínica.....	18
1.5.2- Estudos analíticos experimentais de controlo de aerossóis produzidos..	21

<b><u>1.6 - RECOMENDAÇÕES PARA A PREVENÇÃO DA TRANSMISSÃO DE PARTÍCULAS AEROTRANSPORTADAS</u></b> .....	27
1.6.1. – Recomendações para os profissionais (equipa).....	28
1.6.2. – Recomendações para as superfícies e ambiente.....	29
1.6.2. – Recomendações para pacientes. A anti-sépsia.....	34
<b>2 - MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	36
2.1 – Tipo de estudo.....	36
2.2 – Amostra.....	36
2.3. – Metodologia da recolha da amostra.....	36
2.4. – Protocolo de processamento laboratorial e de análise microbiológica...38	
2.4.1. -Leitura microbiológica das placas.....	38
2.4.1.1. – Leitura microbiológica quantitativa.....	38
2.4.1.2. – Leitura microbiológica qualitativa.....	38
2.4.1.2.1 – Isolamento das colónias representativas.....	38
2.4.1.2.2. – Identificação presumptiva bacteriana.....	39
2.5. – ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
<b>3 – RESULTADOS</b> .....	41
<b>4 – DISCUSSÃO</b> .....	53
<b>III – CONCLUSÕES</b> .....	64

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** – Potenciais vias de transmissão da infecção no consultório dentário (adaptado de Ward 2006).....5
- Figura 2** – (A) Uma nuvem visível de aerossóis, produzida por um ultrassom, (B) uma nuvem visível de aerossóis, composta por água e jacto abrasivo nos níveis recomendados pelo fabricante, produzida por um polidor a ar (Harrel & Molinari 2004).....9
- Figura 3** - Gotículas libertadas quando uma pessoa infectada fala, tosse ou espirra perto de outra pessoa (Porteous & Terezhalmly 2008).....13
- Figura 4** – Imagem de jactos de água ejectados da cabeça de equipamentos/peça de mão de alta velocidade com instrumentos de corte rotativos acoplados (Department. [Em linha]. Disponível em <<http://www.dentequip.com/Equipment/Handpieces/Morita%20trio%20with%20water%20and%20light.jpg>>. [Consulta em 8/06/09]).....16
- Figura 5** – Os microrganismos podem contactar com as linhas de ar e água das peças de mão (refluxo) durante o tratamento dentário e potenciar risco de infecção cruzada (Aerossóis. [Em linha]. Disponível em <<http://www.fop.unicamp.br/biosseguranca/novidades1.htm>>. [Consulta em 8/06/09]).....17
- Figura 6** – Os tratamentos dentários que utilizam peças de mão de alta velocidade e ultrassons produzem gotículas, sendo necessária a utilização de barreiras físicas para protecção dos aerossóis (Porteous & Terezhalmly 2008).....29
- Figura 7** - Imagem representativa da distribuição das placas de meios de cultura face à posição da cabeça do paciente, numa box dentária (área de 5 m<sup>2</sup>) durante o funcionamento clínico numa unidade dentária.....38

**Figura 8** – Fotografia das colónias isoladas em placas gelose de sangue. (1): colónia amarela de tamanho médio cremosa com os bordos bem definidos, sem actividade hemolítica; (2): colónia branca, de tamanho médio, cremosa com os bordos bem definidos, sem actividade hemolítica; (3): colónia cinzenta, de tamanho médio, com os bordos irregulares, sem actividade hemolítica; (4): colónia pequena de cor branca, com actividade hemolítica; (5): colónia de cor branca, de tamanho médio, com actividade hemolítica.....39

**Figura 9** - Arranjo celular em tetra (Website 2004).....44

**Figura 10** - Arranjo celular em cacho (MicrobeLibrary 2006).....44

**Figura 11** - Arranjo celular em cadeia (Wikipédia 2006).....44

## ÍNDICE DE QUADROS

- Quadro 1** – Bactérias mais frequentemente encontradas na cavidade oral (Bascones Martinez *et al.* 2004; Ferreira & Sousa 1998; Jorge 1998; Nisengard & Newman 1997; Rolland & Rolland 1997; Samaranayake 2006; Ureña 1997).....10
- Quadro 2** – Principais patologias transmitidas através de gotículas ou aerossóis potenciando o risco de infecção cruzada (Harrel 2004).....12
- Quadro 3** - Valores limite para contaminação microbiana ambiental (valores de UFC), de acordo com Fisher (Pasquarella *et al.* 2000).....19
- Quadro 4** - Valores limite do índice de contaminação aérea microbiana, de acordo com o risco ambiental (Pasquarella *et al.* 2000).....20
- Quadro 5** – Evolução qualitativa do ar em relação à amostragem estática (método IMA) (Debattista *et al.* 2007; Shivakumar *et al.* 2007).....20
- Quadro 6** - Métodos disponíveis para reduzir a contaminação por aerossóis e salpicos, assim como a sua eficácia e os seus custos relativos (Harrel 2004; Harrel & Molinari 2004).....28
- Quadro 7** – Desinfectantes químicos com alto, médio e baixo espectro de acção, conforme tempos de actuação (Garner & Favero 1986).....30
- Quadro 8** – Vantagens da clorexidina como medida de anti-sepsia, em comparação com outros desinfectantes (Amato 2008).....35
- Quadro 9** - Estatísticas relativas à contagem de UFC/m<sup>2</sup> observadas durante o controlo inicial, o controlo e os tratamentos de dentística e endodontia, nas duas distâncias (0,5 m e 2 m), sem indicação de tempo.....55

**Quadro 10** – Estatística descritiva de contagem de UFC/m<sup>2</sup>/h formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m) diferentes, para dois tempos de tratamento diferente ( $\leq 2$  h e  $> 2$  h).....55

## ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1** – Número de placas expostas em diferentes locais da clínica de Medicina Dentária, no controlo inicial, no grupo controlo e nos grupos de estudo (durante tratamentos de dentística e de endodontia (TENC)).....41
- Tabela 2** – Estatísticas relativas à contagem de UFP/placa observadas durante o controlo inicial, o controlo e os tratamentos de dentística e endodontia, nas duas distâncias (0,5 m e 2 m).....42
- Tabela 3** – Resultados obtidos de testes presumptivos para a identificação bacteriana.....44
- Tabela 4** – Identificação das culturas com o API 20 *Staph.* (culturas 1,2,4,e 5) com o API 20 *Strep.* (cultura 3).....44
- Tabela 5** – Estatística descritiva relativa à contagem de UFC/placa formadas durante o controlo em duas localizações distintas (centro e fundo) e projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m).....45
- Tabela 6** – Estatística descritiva relativa à contagem de UFC/placa formadas durante os tratamentos de dentística em três localizações distintas (janela, centro e fundo) e projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m).....46
- Tabela 7** – Estatísticas de contagem de UFC/placa formadas durante o tratamento de endodontia em três localizações distintas (janela, centro e fundo) e projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m) diferentes.....47
- Tabela 8** – UFC/placa contabilizadas no início e no fim da semana, projectadas às distâncias de 0,5 m e a 2 m.....48

**Tabela 9** – Estatística descritiva de contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), para dois tempos de tratamento diferente ( $\leq 2$  h e  $> 2$  h).....49

**Tabela 10** - Estatísticas descritivas acerca da contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), utilizando ou não a turbina.....50

**Tabela 11** – Estatísticas de contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), para tempos de utilização de turbina diferente ( $\leq 30$  min. e  $> 30$  min.). As comparações apresentadas excluem a situação de não utilização da turbina (zero min.).....51

## ABREVIATURAS E SIGLAS

% - percentagem

µm – Micrómetros

°C – Graus centígrados

ADA – American Dental Association

ADC - Aspirador dentário convencional

CDC – Center for disease control and prevention

cm – Centímetro

g – Grama

GL – Gay Lussac (Álcool Etílico - 77° GL (70% p/p ou 77%v/v a 15°C) são basicamente a mesma coisa. Estas nomenclaturas são utilizadas pela alcoometria para designar o grau alcoólico das substâncias resultantes da mistura de água e álcool Etílico)

h - Hora

HEPA – High efficiency particulate air filter

HVE – Evacuador de elevado volume

IMA - *Index of microbial air contamination*

**ml** – Mililitro

**m** – Metro

**m<sup>2</sup>** – Metro quadrado

**m<sup>3</sup>** - Metro cúbico

**m/s** - Metros por segundo

**min.** – Minuto

**FCS-UFP** – Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa

**p** – Probabilidade associada à estatística de teste

**PCR** – Reacção em cadeia da polimerase

**s** – Segundos

**SPSS©** - Statistical Package for the Social Sciences

***Staph.*** – *Staphylococcus*

***Strept.*** - *Streptococcus*

**T.** – Teste

**TENC** – Tratamento endodontico não cirúrgico

**UE** – União Europeia

**UFC** – Unidade formadora de colónia

**UV** – Ultravioleta

**UFP/placa** – Unidade formadora de colónia por placa

**UFP/placa/h** – Unidade formadora de colónia por placa por hora

**UFC/m<sup>2</sup>** - Unidades formadoras de colónia por metro quadrado

**UFC/m<sup>2</sup>/h** - Unidades formadoras de colónia por metro quadrado por hora

**UFC/ m<sup>3</sup>** - Unidades formadoras de colónia por metro cúbico

## I - INTRODUÇÃO

A cavidade oral constitui um dos locais do organismo humano mais propensa a elevados níveis e diversidade de microrganismos. As características anatómicas e fisiológicas da cavidade oral são favoráveis a esta diversidade, face a variações dos diferentes tipos de tecidos e estruturas quanto à presença de oxigénio, disponibilidade de nutrientes, temperatura e exposição aos factores imunológicos do hospedeiro (Ferreira 1984; Marsh & Martin 1999; Toroglu *et al.* 2001).

A microflora oral compreende vários grupos de microrganismos incluindo bactérias, fungos, micoplasmas, protozoários e vírus (Al Maghlouth *et al.* 2004). As bactérias constituem o grupo de organismos predominante na microflora oral (Samaranayake 2006). Vários registos na literatura referem que pelo menos 200 tipos diferentes de bactérias colonizam a cavidade oral, que 1 grama (g) de fluído crevicular contem 150 biliões de microrganismos e que 6 biliões de microrganismos podem ser encontrados em 1 mililitro (ml) de saliva (Jorge 1998; Toroglu *et al.* 2001).

No exercício da Medicina Dentária uma série de doenças infecciosas podem ser transmitidas entre pacientes e profissionais, por diferentes vias tais como, o contacto directo com fluidos corporais provenientes de um paciente infectado, o contacto com superfícies de trabalho ou instrumentos operatórios contaminados e ainda o contacto com partículas infecciosas que usam como veículo de transmissão o ar e penetram nas vias aéreas (Al Maghlouth *et al.* 2004; Harrel & Molinari 2004; Szymanska 2007; Toroglu *et al.* 2001).

A infecção cruzada consiste na transmissão de microrganismos inofensivos ou patogénicos segundo diferentes vias de transmissão (Galvani *et al.* 2004; Silva & Jorge 2002). A prevenção da infecção cruzada constitui um grande desafio para os profissionais de saúde, como os Médicos Dentistas, face à exposição diária a uma grande variedade de agentes infecciosos no ambiente clínico de trabalho. Apesar das inúmeras medidas de segurança actualmente utilizadas, muitas vezes os microrganismos conseguem vencê-las, colocando em risco os profissionais de saúde e os pacientes (Almeida & Jorge 2002; Andrade *et al.* 2000; Filho *et al.* 2002; Galvani *et al.* 2004; Machado & Kather 2002; Silva & Jorge 2002). Assim,

o controle da infecção cruzada e a realização das práticas de biossegurança constituem temáticas e desafios com uma importância crescente para a actividade profissional dos Médicos Dentistas (Askarian & Assadian 2009; Farinassi 2007; Molinari 2003; Pereira *et al.* 2005; Szymanska 2007; Teixeira & B. Pasternak-Júnior 2008)

Apesar da existência dos aerossóis e partículas aerotransportadas ser conhecida há muito tempo, apenas recentemente se tem investigado a importância da análise científica dos efeitos dos aerossóis produzidos na prática clínica da Medicina Dentária (Al Maghlouth *et al.* 2004). Bennett *et al.* em 2000 salientam que o risco dos aerossóis transmitirem agentes patogénicos durante o tratamento dentário é desconhecido (Bennett *et al.* 2000). Contudo, do uso dos instrumentos na Medicina Dentária resultam salpicos, humidade, aerossóis ou partículas, que poderão ser potencialmente patogénicos para o paciente e toda a equipa de trabalho, necessitando por isso de maior atenção por parte do pessoal auxiliar no momento da gestão de consultas e organização do consultório para os pacientes (Kohn *et al.* 2004).

A maior ameaça de infecção aerotransportada em Medicina Dentária vem dos aerossóis, sobretudo de partículas inferiores a 50 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) de diâmetro, quer devido à capacidade de permanecerem suspensas no ar como ao potencial risco de entrarem nas vias respiratórias (Cristina *et al.* 2008; Harrel *et al.* 1998; Harrel & Molinari 2004; Szymanska 2007; Toroglu *et al.* 2001). Assim, a menos que se tomem precauções, a possibilidade dos pacientes e profissionais serem expostos a sangue e a outro material infeccioso potencialmente patogénico é elevado (Farinassi 2007; Kohn *et al.* 2004; Pereira *et al.* 2005; Silva & Jorge 2002; Teixeira *et al.* 2008).

O interesse pessoal deste tema surgiu pela necessidade de actualizar conhecimentos acerca do risco de infecção cruzada na prática clínica de Medicina Dentária particularmente, em relação ao risco de infecção por partículas aerotransportadas produzidas pelos instrumentos de corte rotativos durante os procedimentos operatórios.

Assim, este trabalho experimental tem como principal propósito avaliar o risco de infecção cruzada, mediante a análise microbiológica dos aerossóis produzidos durante actos operatórios, particularmente de dentística e endodontia, numa clínica dentária universitária. Assim, são propósitos deste trabalho:

- Avaliar quantitativamente (unidades formadoras de colónia por placa) e qualitativamente (identificação presumptiva bacteriana até ao género), em termos microbianos, os aerossóis formados durante os actos clínicos de dentística e de endodontia;

- Efectuar uma análise comparativa dos resultados microbianos nos aerossóis produzidos durante tratamentos de dentística e endodontia e conforme a localização das unidades dentárias na clínica;

- Comparar os resultados obtidos com os de outros estudos semelhantes publicados;

- Efectuar uma revisão bibliográfica sobre o tema.

Para tal, foi efectuada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados primárias, *PubMed (Medline)* e *Embase (Science Direct)* usando as seguintes palavras-chave: “*cross infection*”, “*bacterial aerosols*”, “*dental clinics*”, “*airborne*”, “*infection in dental office*”, “*contamination in dental health*”, “*exposition des bacteries dans les cabinet dentaires par des aerosol*”, “*microbial aerosols*”, “*aerosols in dental office*”, “*microbial aerosols contamination*”, “*aerosol contamination*”. Foram assim pesquisados artigos científicos a partir do ano de 1980, tendo sido dada preferência de selecção aos publicados entre os anos de 2000 a 2009.

## II – DESENVOLVIMENTO

### 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DO RISCO DE INFECÇÃO CRUZADA NA CONSULTA DE MEDICINA DENTÁRIA

A propagação da infecção tem sido desde há muito considerada uma das principais preocupações dos profissionais de Medicina Dentária (Al Maghlouth *et al.* 2004). Apesar dos inúmeros avanços técnicos nos últimos anos, muitos problemas ainda persistem na saúde ocupacional da Medicina Dentária moderna. Alguns destes problemas estão relacionados com exposição percutânea incidente, a exposição a doenças infecciosas (incluindo bioaerossóis), a exposição a radiações, aos materiais dentários e ao ruído, bem como a distúrbios osteomusculares, dermatites, problemas respiratórios, lesões oculares e problemas psicológicos (Leggat *et al.* 2007).

Diariamente, vários procedimentos dentários produzem aerossóis e salpicos compostos por várias combinações de água, partículas orgânicas (resíduos de tecidos orais duros ou moles) e fluidos orgânicos, tais como sangue e saliva. Várias informações na literatura demonstraram um aumento do número de bactérias no ar durante os diversos procedimentos operatórios dentários (Harrel *et al.* 1998).

Os aerossóis e a sua projecção têm interesse na Medicina Dentária, uma vez que têm potenciais efeitos na saúde de pacientes imunocomprometidos e das pessoas que trabalham no consultório de Medicina Dentária (Harrel *et al.* 1998).

Apesar da existência dos aerossóis com potenciais microbiológicos na Medicina Dentária ser conhecida há algum tempo, apenas recentemente se tem dado ênfase à análise científica dos seus efeitos. Além disso, os dados relativos à avaliação bacteriana da qualidade do ar em clínicas dentárias são praticamente inexistentes ou inconsistentes (Al Maghlouth *et al.* 2004).

O ambiente do consultório de Medicina Dentária, pelas suas particularidades, possibilita que o ar seja uma potencial via de transmissão de microrganismos, por meio de gotículas e de

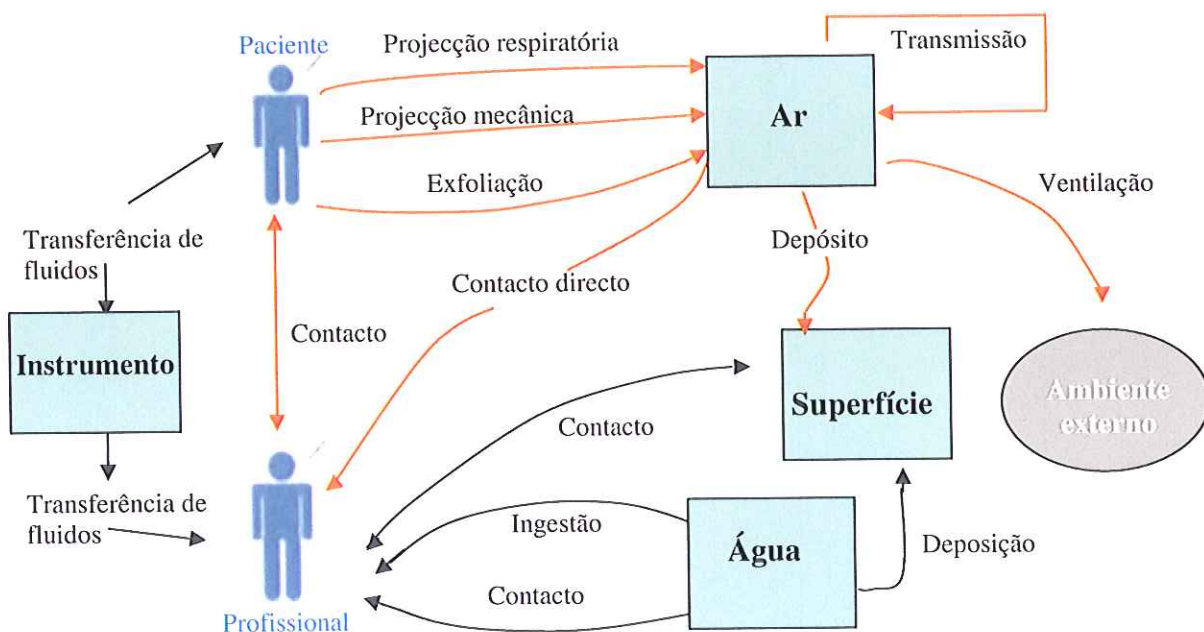
aerossóis, que podem prejudicar o Médico Dentista, o paciente e a equipa auxiliar (Szymanska 2007).

Em 2003, o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) dos Estados Unidos da América efectuou uma actualização das recomendações sobre controlo das infecções na Medicina Dentária. Estas orientações incluem precauções padrão que se destinam a garantir um ambiente de trabalho seguro e prevenir potencialmente a transmissão ocupacional e as infecções nosocomiais entre os profissionais de Medicina Dentária e os seus pacientes (Askarian & Assadian 2009).

### 1.1. - VIAS DE TRANSMISSÃO DA INFECCÃO NO CONSULTÓRIO DENTÁRIO

Uma grande variedade de materiais e instrumentos de trabalho são usados diariamente nos diversos actos clínicos de Medicina Dentária (Samaranayake 2006).

A transmissão de microrganismos pode ocorrer por várias vias (Figura 1) e pode dar-se entre o paciente e o médico dentista, entre o médico dentista e o paciente, entre pacientes ou entre profissionais. (Kohn *et al.* 2003; Samaranayake 2006; Ureña 1997; Ward 2006).



**Figura 1** – Potenciais vias de transmissão da infecção no consultório dentário (adaptado de Ward 2006).

A transmissão de microrganismos em Medicina Dentária com potencial, ou não, de produzir infecção pode ocorrer via:

- **Contacto directo** com lesões infecciosas, sangue, saliva e outros fluidos orais contaminados;

- **Contacto indirecto**, mediante transferência de microrganismos presentes num objecto contaminado, salpicos de sangue, saliva ou líquido de origem nasofaríngea, directamente em feridas na pele e mucosa; transferência de microrganismos por aerossóis, resultante das peças de mão de alta velocidade ou dos ultrassons (Al Maghlouth *et al.* 2004; Szymanska 2007; Thomas *et al.* 2008; Toroglu *et al.* 2001; Ward 2006).

## **1.2. – OS AERROSSÓIS COMO POTENCIAIS VEÍCULOS DE TRANSMISSÃO DE INFECCÕES NO AMBIENTE CLÍNICO**

A maior ameaça de infecção aerotransportada em Medicina Dentária vem dos aerossóis, sobretudo de partículas com dimensões inferiores a 50 µm de diâmetro, devido à capacidade de permanecerem suspensas no ar e ao potencial risco de entrarem nas vias respiratórias (Cristina *et al.* 2008; Harrel *et al.* 1998; Harrel & Molinari 2004; Szymanska 2007; Toroglu *et al.* 2001). Está calculado que um simples espirro projecta para o exterior cerca de 20000 partículas aerotransportadas, com um diâmetro médio de 10 µm, e 1 ml de secreção e com uma velocidade inicial média de 450 metros por segundo (m/s) (Al Maghlouth *et al.* 2004).

### 1.2.1. – Definição de Aerossol

Apesar das várias definições encontradas na literatura, os aerossóis em termos gerais podem ser definidos como partículas líquidas e/ou sólidas, vivas e/ou mortas, em suspensão no ar geradas por tosse, espirros ou por algum outro acto que possa expelir líquidos orais no ar (Szymanska 2007; Toroglu *et al.* 2001).

Segundo Hinds, o aerossol consiste numa suspensão de partículas sólidas ou líquidas (pelo menos durante uns segundos (s)) num gás, sendo que o tamanho das partículas constituintes pode variar desde 0,001 µm a mais de 100 µm. Face à dimensão das partículas esta definição

poderia incluir tanto os aerossóis como os “salpicos” da tradicional terminologia dentária (Hinds 1999).

Assim, no ano de 2007 Szymanska define os aerossóis como partículas líquidas ou sólidas, com dimensões de diâmetro variável até 50  $\mu\text{m}$ , suspensas no ar e descreve “salpicos” como sendo a mistura de ar, água e/ou substâncias sólidas, tais como fragmentos dentários e tecidos cariados, com um diâmetro igual ou superior a 50  $\mu\text{m}$  (Szymanska 2007). Estas definições são concordantes com aquelas de outros autores, tais como Micik e colaboradores (1968) e Toroglu e colaboradores (2001) que definem aerossóis dentários como sendo partículas com tamanhos inferiores a 50  $\mu\text{m}$ , sendo qualquer partícula superior a 50  $\mu\text{m}$  descrita como “salpicos” (Harrel & Molinari 2004; Pina-Vaz *et al.* 2008; Toroglu *et al.* 2001).

Os bioaerossóis atmosféricos são partículas que transportam microrganismos (bactérias, vírus e fungos) com origem em organismos vivos. Os bioaerossóis são omnipresentes, altamente variáveis e complexos (Srikanth *et al.* 2008). Assim, define-se bioaerossol como sendo uma partícula biológica, viva ou morta, em suspensão num meio gasoso. As bactérias, os vírus e as suas toxinas são os principais constituintes destes bioaerossóis (Duchaine & Dutil 2006). Recentemente (2008), Lux referiu que os aerossóis não são gotículas, mas sim partículas invisíveis com menos de 10  $\mu\text{m}$  de diâmetro que flutuam no ar corrente. As gotículas podem ser definidas como partículas aerotransportadas com mais de 50  $\mu\text{m}$  de diâmetro (Lux 2008). Contudo, outros autores referem na literatura que em 99% dos casos os aerossóis apresentam dimensões com diâmetro inferior a 5  $\mu\text{m}$  (Duchaine & Dutil 2006).

### 1.2.2. - Constituição e formação dos aerossóis

As gotículas e os aerossóis são gerados durante a tosse, o espirro e a fala, ou são produzidos durante o uso de peças de mão de alta velocidade, seringas tríplices e ultrassons. Num consultório de Medicina Dentária geralmente este processo é exacerbado pelo uso de peças de mão de alta velocidade (Ward 2006).

A composição dos aerossóis, varia de paciente para paciente, depende do local e do tipo de tratamento dentário efectuado na cavidade oral (preparação de dentes, polimento dentário, remoção de tártaro...). Segundo alguns autores a maior intensidade de aerossóis e gotículas

produz-se aquando do uso de peças de mão de alta velocidade e equipamentos de ultrassons com spray de ar e água (Checchi *et al.* 2005), por criarem um efeito de nebulização da saliva e dos microrganismos contidos na cavidade oral do paciente, com a sua conseqüente disseminação para o ar ambiente e para as superfícies circundantes do ambiente clínico (Figura 2) (Castiglia *et al.* 2008). Estes aerossóis contêm material biológico (saliva, sangue e placa bacteriana) e vários microrganismos (Cristina *et al.* 2008). Assim, os aerossóis que contem microrganismos da cavidade oral podem ser produzidos durante os procedimentos operatórios da Medicina Dentária conservadora, particularmente em tratamentos restauradores, de dentística e tratamentos de canais radiculares, de endodontia (Rautemaa *et al.* 2006).

A composição microbiana do ar no ambiente de trabalho dos profissionais de Medicina Dentária, particularmente na área de trabalho compreendida entre o médico dentista e o paciente, constitui uma lacuna da literatura, sobretudo quanto à possibilidade de análise microbiológica da qualidade de ar respirável. Os aerossóis de ar /água produzidos durante os trabalhos com as peças de mão da unidade dentária emergem da boca do paciente e tendem a misturar-se com o ar circulante, influenciando assim a sua composição. Porque o ar contido neste espaço é o ar respirado quer pela equipa profissional quer pelo paciente, a sua composição é extremamente importante pois constitui uma ameaça potencial para a saúde dos envolvidos (Szymanska 2007).



Figura 2 (A)



Figura 2 (B)

**Figura 2** – (A) Uma nuvem visível de aerossóis, produzida por um ultrassom, (B) uma nuvem visível de aerossóis, composta por água e jacto abrasivo nos níveis recomendados pelo fabricante, produzida por um polidor a ar (Harrel & Molinari 2004).

### 1.2.3. - Potenciais riscos associados às partículas aerotransportadas

A constituição dos aerossóis (resíduos de tecidos duros e moles, saliva e/ou sangue), produzidos nos actos operatórios de Medicina Dentária, afecta a qualidade microbiológica do ar durante um acto clínico. Os factores associados à formação dos aerossóis dentários influenciam fortemente a composição da microflora durante actos cirúrgicos (Szymanska 2007). Segundo Miller, os aerossóis produzidos na cavidade oral dos pacientes podem conter até 100.000 bactérias por metro cúbico ( $m^3$ ) de ar (Logothetis & Martinez-Welles 1995).

#### 1.2.3.1. – Microrganismos presentes na cavidade oral

A microflora normalmente presente na água e na cavidade oral de um paciente exerce uma influência decisiva sobre a composição microbiológica dos aerossóis dentários produzidos durante o uso equipamentos com spray (ar e água) como as peças de mão de alta velocidade (Szymanska 2007).

A cavidade oral forma um complexo ecossistema com mais de 500 espécies de bactérias (Bascones Martinez *et al.* 2004; Marcotte & Lavoie 1998). Vários estudos publicados referem a existência de pelo menos 200 tipos diferentes de bactérias a colonizar a cavidade oral, sendo que 1 g de fluido crevicular pode conter 150 biliões de microrganismos e que 6 biliões de microrganismos podem ser identificados em 1 ml de saliva (Toroglu *et al.* 2001).

As bactérias são muito diferentes entre si, não só morfológica e fisiologicamente, mas também fenotípica e geneticamente. As bactérias mais frequentemente presentes na cavidade oral estão representadas no Quadro 1 (Bascones Martinez *et al.* 2004; Ferreira & Sousa 1998; Jorge 1998; Nisengard & Newman 1997; Rolland & Rolland 1997; Samaranayake 2006; Ureña 1997).

Bactérias da cavidade oral	
<b>Cocos Gram positivos</b>	Os estreptococos <i>viridans</i> (género <i>Streptococcus</i> ) são os predominantes nos ecossistemas orais ( <i>Strept. mutans</i> , <i>Strept. sanguis</i> , <i>Strept. Salivarius</i> , <i>Strept. mitior</i> , <i>Strept. oralis</i> e <i>Strept. mitis</i> ). Os <i>Streptococcus pyogenes</i> , os géneros <i>Enterococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> ( <i>Staph. aureus</i> e <i>Staph. epidermidis</i> ), <i>Micrococcus</i> e os anaeróbios <i>Peptostreptococcus</i> e <i>Peptococcus</i> , isolam-se ocasionalmente e em baixa proporção.
<b>Cocos Gram negativos</b>	São detectadas várias espécies, aeróbias e comensais não exigentes do género <i>Neisseria</i> e <i>Veillonella</i> ( <i>V.</i> ) assim como anaeróbios ( <i>V. parvula</i> , <i>V. atypica</i> , <i>V. dyspar</i> ).
<b>Bacilos Gram positivos</b>	Destacam-se diversas espécies de <i>Actinomyces</i> ( <i>A. Israellr</i> , <i>A. Naeslundir</i> , <i>A. Odontolyticus</i> , <i>A. viscosus</i> e <i>A. meyeri</i> ), <i>Lactobacillus</i> ( <i>L. acidophilus</i> , <i>L. crispatus</i> , <i>L. gasseri</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. confusus</i> e <i>L. fermentum</i> ) e <i>Bifidobacterium</i> ( <i>B. dentium</i> ), assim como, <i>Corynebacterium</i> ( <i>C. matruchotti</i> ) e <i>Rochia</i> ( <i>Rochia denthocariosa</i> ).
<b>Bacilos Gram negativos</b>	Destacam-se espécies pertencentes aos géneros <i>Prevotella</i> ( <i>Prev. Intermedia</i> ), <i>Porphyromonas</i> ( <i>P. gengivalis</i> ), <i>Fusobacterium</i> ( <i>F. nucleatum</i> ), <i>Capnocytophaga</i> , <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> , <i>Eikenella</i> ( <i>E. corrodens</i> ), <i>Campylobacter</i> ( <i>C. sputorum</i> ) e <i>Haemophilus</i> ( <i>H. parainfluenzae</i> , <i>H. parahaemolyticus</i> , <i>H. paraphrophilus</i> , <i>H. segnis</i> ).
<b>Outros microrganismos</b>	São realçadas as espiroquetas comensais ( <i>Treponema</i> ), os fungos ( <i>Candida albicans</i> ), o género <i>Mycoplasma</i> e os escassos protozoários pertencentes às espécies <i>Trichomonas tenax</i> e <i>Entamoeba gingivalis</i> .

**Quadro 1** – Bactérias mais frequentemente encontradas na cavidade oral (adaptado de Bascones Martinez *et al.* 2004; Ferreira & Sousa 1998; Jorge 1998; Nisengard & Newman 1997; Rolland & Rolland 1997; Samaranayake 2006; Ureña 1997).

Nos aerossóis produzidos durante os procedimentos dentários são predominantemente encontradas as estirpes bacterianas do género *Streptococcus* e em menor escala do género *Staphylococcus*. Outras bactérias com potencial infeccioso podem também ser produzidos durante os procedimentos dentários. O *Micobacterium tuberculosis* foi encontrado em partículas de aerossóis produzidos por peças de mão de alta velocidade, quando usados durante procedimentos dentários simulados em pacientes com tuberculose activa (Leggat & Kedjarune 2001).

Assim, e dependendo de vários factores (como por exemplo a dieta e a higiene oral), o tipo de microflora predominante na cavidade oral pode variar, potenciando o risco de desenvolvimento de várias patologias orais (Bascones Martinez *et al.* 2004).

#### 1.2.3.2. – Principais doenças transmissíveis

Segundo a *American Dental Association Research Institute* (ADA) existem cerca de 40 tipos de risco de infecção, para o paciente e para a equipa dentária, nos actos cirúrgicos médico-dentários. Os pacientes, os profissionais de Medicina Dentária e a sua equipa estão expostos a microrganismos patogénicos incluindo citomegalovirus, vírus da hepatite B (HBV), vírus da hepatite C (HCV), vírus herpes *simplex* (tipo 1 e 2), vírus da imunodeficiência humana adquirida (HIV), *Mycobacterium tuberculosis*, infecções estafilocócicas e estreptocócicas e outros vírus e bactérias com potencial de colonizar e produzir infecções na cavidade oral e nas vias respiratórias (Quadro 2) (Castiglia *et al.* 2008; Kohn *et al.* 2003).

Patologias potencialmente adquiridas através de gotículas ou aerossóis (Risco de infecção cruzada)	
Doença	Método de transmissão
<b>Peste Pneumónica</b>	De doente para doente, sem o habitual insecto portador (mosca); aparentemente por inalação da bactéria causadora.
<b>Tuberculose</b>	Núcleos de gotículas expelidas por um doente através da tosse; em tempos era considerada uma doença ocupacional dos médicos dentistas.
<b>Gripe</b>	Aparentemente associada à tosse, mas podendo implicar o contacto directo com o doente.
<b>Doença dos Legionários</b>	A aerolização da <i>Legionella pneumophila</i> tem sido associada a sistemas de ar condicionado e a jacuzis.
<b>Síndrome Respiratório Agudo</b>	Transmitida pelo contacto directo e por gotículas aerossolizadas.

**Quadro 2** – Principais patologias transmitidas através de gotículas ou aerossóis potenciando o risco de infecção cruzada (adaptado de Harrel 2004).

1.2.3.3. – Vírus H1N1. Um potencial risco de infecção para os médicos dentistas

Recentemente (2009) uma série de alertas à população têm sido transmitidas pelos meios de comunicação social e entidades de saúde como forma de prevenção de transmissão do vírus da gripe A (vírus H1N1), idêntico ao vírus da gripe sazonal.

O vírus da gripe transmite-se de pessoa para pessoa principalmente através de grandes gotículas libertadas quando uma pessoa infectada fala, tosse ou espirra perto de outra pessoa, um hospedeiro susceptível (Figura 3). A transmissão através destas gotículas exige um contacto estrito entre a fonte e o receptor, uma vez que estas gotículas não permanecem suspensas no ar e geralmente propagam-se apenas a curta distância (inferior a 1 metro (m)), através do ar. O contacto com gotículas respiratórias em superfícies contaminadas é outra possível fonte de transmissão. A aerotransmissão (através de resíduos de partículas pequenas [ $<5 \mu\text{m}$ ] de gotículas evaporadas que possam permanecer suspensas no ar durante longos períodos de tempo), constitui uma provável possibilidade de propagação do vírus, embora os

dados, actualmente disponíveis, que suportam a transmissão aérea deste agente sejam limitados (Fiore *et al.* 2008).



**Figura 3** - Gotículas libertadas quando uma pessoa infectada fala, tosse ou espirra perto de outra pessoa (Porteous & Terezhalmay 2008).

No México, o receio de contrair gripe A está a fazer com que as pessoas deixem de ir às consultas de Medicina Dentária. Os pacientes receiam que nos consultórios o vírus causador da doença possa ser transmitido por meio dos instrumentos usados nos tratamentos ou por contacto com pessoas doentes na sala de espera (Globo 2009).

O primeiro caso de gripe A confirmado em Portugal deu-se no dia 4 de Maio de 2009 (Saúde 2009). Desde então e até ao dia 15 de Setembro de 2009 foram confirmados 2825 casos em Portugal e 50892 na União Europeia (UE) e na *European Free Trade Association* (EFTA) até à mesma data (Control 2009). Face à distribuição epidemiológica da gripe A, até ao momento não ocorreram relatos de transmissão do vírus H1N1 associado a actos clínicos e consultórios de Medicina Dentária.

De qualquer forma, a população e os profissionais de saúde, oral e geral, devem adoptar medidas de contingência e recorrerem regularmente a informações actualizadas, por exemplo recorrendo a entidades de saúde (DGS 2009; Saúde 2009).

### **1.3. - IMPLICAÇÕES NA SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DE MEDICINA DENTÁRIA E PACIENTES PELO CONTACTO COM AEROSSÓIS**

As infecções nosocomiais podem ser causadas por uma variedade de agentes infecciosos transportados por pacientes, por instrumentos operatórios, por visitantes, pela ventilação e ar

condicionado e pelo próprio ambiente de trabalho (Shivakumar *et al.* 2007). Larato e colaboradores e Williams e colaboradores relataram que quando gotas pesadas caem ao chão, essas tornam-se “parte da poeira do chão”. As partículas de aerossóis sendo leves, quanto ao peso, permanecem suspensas no ar, deixando um resíduo denominado de “gotícula central”, com potencial que pode atingir as vias respiratórias das pessoas que estão expostas. Partículas com tamanho inferior a 50  $\mu\text{m}$  de diâmetro são invisíveis a olho nu e podem permanecer no ambiente sob a forma de aerossóis durante longos períodos de tempo. Estes aerossóis podem ser inalados até aos pulmões atingindo os alvéolos ou podem entrar em contacto com a pele ou mucosas. A maioria dos aerossóis produzidos durante o tratamento dentário têm diâmetro menor ou igual a 5  $\mu\text{m}$  e podem causar problemas respiratórios ou outros problemas de saúde, pois podem penetrar e permanecer no interior do pulmão. Os aerossóis com diâmetros superiores a 100  $\mu\text{m}$  são geralmente pesados e demasiadamente grandes para serem inalados contudo, estes podem ainda entrar em contacto com a pele, olhos e mucosas, ser ingeridos ou permanecer sobre o cabelo e vestuário (Shivakumar *et al.* 2007).

Foi relatado que 99% das partículas apresentam diâmetros inferiores a 5  $\mu\text{m}$  e que 75% destas estão contaminadas por microrganismos. Convém salientar ainda que estas partículas geralmente concentram-se numa área de trabalho com diâmetro de 2 m em relação à posição do paciente, estando por isso facilitada a sua inalação pelos profissionais de Medicina Dentária (Checchi *et al.* 2005; Duchaine & Dutil 2006).

Um estudo realizado por Miller (1970), citado por Perdelli e colaboradores, analisou as características dos aerossóis produzidos durante o uso de peças de mão de alta velocidade na Medicina Dentária, tendo revelado os resultados que o diâmetro das partículas varia de 0,06 a 13  $\mu\text{m}$  e as mesmas apresentam em média uma semi-vida, após formação, variável entre 35 min. a 17 h (Perdelli *et al.* 2008).

Segundo Bennet e colaboradores ocasionalmente são produzidos elevados níveis de microrganismos orais em determinados tratamentos dentários, particularmente nos procedimentos operatórios mecanizados. O valor máximo de aerossóis produzidos nestes procedimentos mecânicos tende a diminuir drasticamente, para valores mínimos num período entre 10 e 30 min., devido à rápida deposição das partículas, logo após formação do aerossol,

nas superfícies circundantes, ou seja, em redor do paciente e a cerca de 1 m do pavimento (Bennett *et al.* 2000).

Os resultados de um estudo de Bentley e colaboradores revelaram que os aerossóis permanecem detectáveis no ar durante, pelo menos, 10 min. após o tratamento dentário efectuado, sendo identificados nas superfícies localizadas a uma distância de 60 cm em relação às unidades dentárias onde foi efectuado o tratamento (Bentley *et al.* 1994). Quando distribuídas uniformemente a concentração de bioaerossóis pode atingir vários milhares de bactérias por metro cúbico da área entre o profissional, pessoal auxiliar e paciente (Duchaine & Dutil 2006).

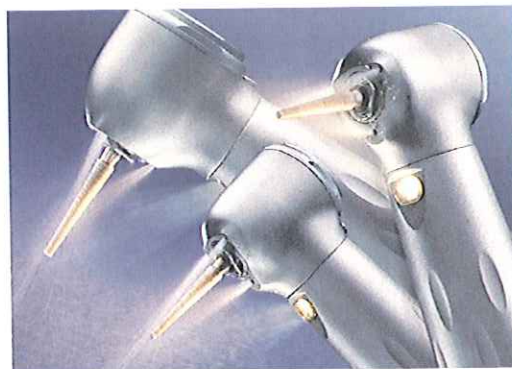
No estudo de Silva e Jorge de 2002, os resultados revelaram a presença de grandes quantidades de microrganismos (o somatório das médias dos quatro locais de colheita foi de 286,75 UFC/placa) nas superfícies do ambiente de trabalho. Segundo os autores, uma justificação para estes factos deve-se ao uso de peças de mão de alta velocidade formadores de aerossóis, que potenciam a projecção destes aerossóis, contendo microrganismos provenientes da cavidade oral do paciente, num raio de 1 m em torno da área operatória (Silva & Jorge 2002).

Embora a interacção entre as bactérias suspensas no ar com as superfícies do ambiente de trabalho não seja clara na literatura, algumas referências sugerem que alguns microrganismos podem colonizar as superfícies do ambiente de trabalho, após contacto. Depois de depositados em superfícies, muitos agentes infecciosos, podem sobreviver por longos períodos, a menos que sejam eliminados por procedimentos de desinfecção ou esterilização. Dado o volume de aerossóis e dos salpicos produzidos durante o tratamento dentário, a descontaminação das superfícies na área operatória requer especial atenção, uma vez que estas podem conter microrganismos viáveis que se tornam potenciais reservatórios de transmissão de infecções (Williams *et al.* 2003).

#### 1.4. – INFECCÃO CRUZADA ASSOCIADA AOS INSTRUMENTOS DE CORTE ROTATIVOS

Na prática clínica de Medicina Dentária tão importante é o rigor técnico e científico como a consciencialização dos riscos de contaminação durante os procedimentos operatórios. Algumas referências na literatura salientam que todos os instrumentos dentários, dos mais simples aos mais sofisticados, albergam um grande número de microrganismos com potencial patogénico (Pinto & Paula 2003).

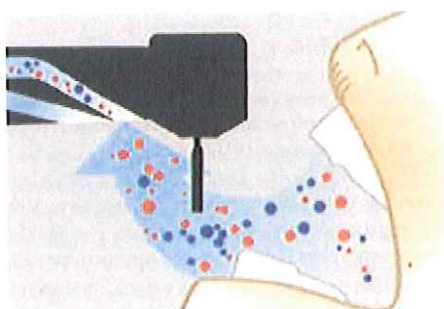
No consultório de Medicina Dentária, as gotículas infectadas e a inalação de partículas de poeira carregadas de microrganismos representam um perigo para o médico dentista e para a sua equipa. A força de propulsão de um instrumento de corte rotativo de alta velocidade utilizado em peças de mão de alta velocidade e os efeitos de uma preparação ultra-sónica, em combinação com a refrigeração necessária com água (Figura 4), podem gerar uma nebulização com inúmeras partículas aerotransportadas compostas por sangue, saliva, restos de dente, placa bacteriana, cálculo e materiais restauradores (Shivakumar *et al.* 2007). Segundo Cunha e Zöllner, o spray com maior potencial de causar danos é aquele que geralmente é lançado para fora da boca do paciente, carregando saliva, sangue e microrganismos que se depositam nas superfícies adjacentes, tais como, vestuário, face e cabelos do médico dentista e da equipa auxiliar (Cunha & Zöllner 2002). Desta forma, os pacientes e os profissionais de Medicina Dentária estão rodeados por aerossóis microbianos durante tratamentos dentários, sobretudo quando são usados equipamentos formadores de aerossóis (turbina, ultrassons, contra-ângulo, seringa tríptica) (Rautemaa *et al.* 2006).



**Figura 4** – Imagem de jactos de água ejectados da cabeça de equipamentos/peça de mão de alta velocidade com instrumentos de corte rotativos acoplados (Department. [Em linha]. Disponível em <<http://www.dentequip.com/Equipment/Handpieces/Morita%20trio%20with%20water%20and%20light.jpg>>. [Consulta em 8/06/09]).

Já em 1971, Miller e colaboradores, citados por Timmerman e colaboradores, indicavam que os procedimentos dentários que envolvem uso de spray de ar e/ou água em combinação com o uso de simultâneo de instrumentos rotativos podem produzir níveis de contaminação superiores àqueles produzidos pelas respostas fisiológicas orais comuns. Assim, um espirro produz níveis de aerossóis e de salpicos comparáveis aos gerados por uso de turbina com refrigeração sendo que, segundo Timmerman e colaboradores os aerossóis produzidos por equipamentos dentários podem manter uma quantidade de bactérias, no ar, quatro vezes superior aos níveis gerados por reacções fisiológicas (Timmerman *et al.* 2004).

Adicionalmente, convém salientar que os microrganismos também podem colonizar os instrumentos de Medicina Dentária, tubos de água e formar biofilmes nas superfícies, através de sistemas de irrigação de ar/água (Figura 5) (Askarian & Assadian 2009; Rautemaa *et al.* 2006).



**Figura 5** – Os microrganismos podem contactar com as linhas de ar e água das peças de mão (refluxo) durante o tratamento dentário e potenciar risco de infecção cruzada (Aerossóis. [Em linha]. Disponível em <http://www.fop.unicamp.br/biosseguranca/novidades1.htm>). [Consulta em 8/06/09]).

Grenier, em 1995, realizou um estudo com o objectivo de quantificar a contaminação bacteriana do ar durante os tratamentos dentários num consultório isolado e numa clínica com várias unidades dentárias. A amostra de ar foi obtida, utilizando um tipo de fenda biológica de recolha de ar. Após a amostragem do ar, placas no meio de Soja Trypticase agar foram incubadas a 37 °C, sob condições anaeróbias, durante sete dias. Este estudo revelou que os níveis de contaminação bacteriana produzidos nos tratamentos dentários cirúrgicos ( $75 \pm 22$  UFC/m<sup>3</sup>) eram inferiores aqueles encontrados durante os tratamentos utilizando aparelhos de ultrassons ( $216 \pm 75$  UFC/m<sup>3</sup>). Grenier justificou este resultado, com o facto dos pacientes em estudo serem portadores de dique de borracha durante os tratamentos dentários executados (Grenier 1995).

A presença de sangue ou dos seus componentes nos aerossóis dentários são um problema importante. Bennett e colaboradores em 2000, afirmaram que o sangue, por conter partículas grandes, pode não ser projectado a partir da cavidade oral sob a forma de aerossóis. Os mesmos autores salientam que a prática clínica diária com equipamentos e peças de mão expõe mais frequentemente e acidentalmente os profissionais, médico dentista e assistente, a salpicos com sangue, sendo esta prática muitas vezes resultante de incorrecções técnicas de trabalho (Bennett *et al.* 2000; Szymanska 2007). No passado, vários estudos incidiram sobre o número de bactérias presentes nos aerossóis dentários, estudos recentes analisaram a presença de componentes sanguíneos nos aerossóis dentários (Harrel & Molinari 2004).

## **1.5 - ANÁLISE/MEDIÇÃO DE AEROSSÓIS EM AMBIENTES DENTÁRIOS E/OU HOSPITALARES**

### 1.5.1 - Como medir/avaliar os aerossóis gerados na prática clínica

Pasquarella e colaboradores, do Departamento de Higiene da Universidade de Perugia, Itália, estudaram vários métodos para monitorização microbiológica do ar, com a finalidade de propor a realização de uma técnica uniforme e a elaboração de índices de contaminação microbiana no ar hospitalar (Pasquarella *et al.* 2000).

Existem quatro grupos de métodos para a colheita de amostras: a contagem de UFC microbiana por metro cúbico de ar obtido por aspiração; contagem de UFC por deposição de colónias em placas; dosagem de substâncias químicas produzidas por microrganismos e contagem de células ao microscópio. Até ao momento, apenas os dois primeiros métodos apresentam resultados confiáveis (Pasquarella *et al.* 2000).

O método de colheita activa é o mais recomendado pelos guias oficiais, entretanto apresenta alguns problemas como, a dificuldade em esterilizar o equipamento colector, ser economicamente dispendioso, produzir ruídos e vibração do ar, comprometer a viabilidade dos microrganismos pelo seu impacto com o equipamento ou meios de cultura; os resultados podem diferir de acordo com o método ou o amostrador empregue. Na sua validação, devem ter-se em consideração alguns factores como, a capacidade de detectar baixos níveis de contaminação, o fluxo de ar e o seu impacto, a medição do volume amostrado, a utilização de

um meio de cultura adequado, a facilidade de operação, limpeza, desinfecção e esterilização e o facto do equipamento não dever intrinsecamente adicionar bio-contaminantes ao que está a ser medido (Pasquarella *et al.* 2000).

Em 1984, Fisher sugeriu uma padronização da colheita por método passivo, empregando placas de Petri de 90 mm de diâmetro, com gelose de sangue, deixadas expostas durante 1 h, a 1 m de distância do solo e da parede. Assim, Fisher pôde contar o número de UFC que se depositaram nas placas e definiu limites que estão representados no Quadro 3 (Pasquarella *et al.* 2000).

A colheita passiva por deposição de microrganismos em placas de Petri depende da contaminação pela acção da gravidade, sendo a medição afectada pelo tamanho e forma das partículas, fluxo de ar, tempo de exposição e local onde as placas são expostas. Por estes motivos, este método apresenta limitações na estimativa de dados quantitativos. Entretanto, tem várias vantagens: menor custo, reproduz condições mais habituais na sala (as bactérias contaminam as superfícies por deposição e não por aspiração); é um método estéril e fácil de ser realizado, podendo fornecer dados quantitativos, desde que se uniformize o tamanho da placa, meio de cultura, tempo de exposição, processamento laboratorial da amostra e a forma de medição do resultado (Pasquarella *et al.* 2000).

Local	Valores de UFC		
	óptimo	Aceitável	Inaceitável
Enfermarias	0 a 450	451 a 750	Acima de 750
Farmácia	0 a 100	101 a 180	Acima de 180
Sala asséptica	0 a 50	51 a 90	Acima de 90
Sala cirúrgica em repouso	0 a 4	5 a 8	Acima de 8
Sala cirúrgica em actividade	0 a 60	61 a 90	Acima de 90

**Quadro 3** - Valores limite para contaminação microbiana ambiental (valores de UFC), de acordo com Fisher (adaptado de Pasquarella *et al.* 2000).

Pasquarella e colaboradores em 2000 descreveram o seu método de colheita e elaboraram o Índice de Contaminação Aérea Microbiana (IMA: *the index of microbial air contamination*). Este índice é calculado através da contagem das UFC obtidas de acordo com a metodologia elaborada por Fisher. Os valores limite são apresentados no Quadro 4 (Pasquarella *et al.* 2000).

Classificação do risco	Exemplos	Valor limite do IMA
Muito alto	Salas ultra-limpas, isolamento reverso, sala cirúrgica para prótese articular, sala para produção de soluções injectáveis.	5
Alta	Salas limpas, centro cirúrgico, Unidade de Internamento Temporário, unidade de diálise.	25
Médio	Enfermarias.	50
Baixo	Outros sectores de atendimento ao paciente.	75

**Quadro 4** - Valores limite do índice de contaminação aérea microbiana, de acordo com o risco ambiental (adaptado de Pasquarella *et al.* 2000).

Timmerman e colaboradores e Pizzura e colaboradores avaliaram os níveis da contaminação bacteriana do ambiente utilizando como referência o IMA (Quadro 5) (Debattista *et al.* 2007; Shivakumar *et al.* 2007).

IMA	Condição
0 – 25	Bom
26 – 50	Médio
51 – 75	Mau
> 75	Muito Mau

**Quadro 5** – Evolução qualitativa do ar em relação à amostragem estática (método IMA) (adaptado de Debattista *et al.* 2007; Shivakumar *et al.* 2007).

### 1.5.2- Estudos analíticos experimentais de controlo de aerossóis produzidos

A literatura faz referência a alguns estudos que avaliaram qualitativamente (a nível microbiológico) e quantitativamente (volume de aerossóis produzidos) o ar ambiente.

Um estudo de Cellini e colaboradores em 2001, teve como propósito avaliar a contaminação do ambiente, antes e após os procedimentos dentários num consultório de Medicina Dentária que possuía um sistema eficaz de filtração do ar e no qual era efectuada a aplicação diária de procedimentos de controlo microbiano para os instrumentos e pequenas superfícies. A contaminação do ar foi avaliada durante um ano pelo método das “placas” (IMA) em cada sala do consultório dentário de acordo com um programa de monitorização bimestral. As placas de agar foram expostas em áreas monitorizadas durante 1 h, para cada controlo de tempo, e foram incubadas a 37 °C durante 48 h. O número de células viáveis foi expressa em unidades formadoras de colónias por placa por hora (UFC/placa/h). Durante o ano de observação, a análise quantitativa dos níveis microbiológicos nas áreas operatórias permaneceu dentro de valores aceitáveis. De facto, foi observado um intervalo de 4-18 UFC/placa/h, em média, em cada sala controlada, com base no IMA. Em particular, a contaminação por aerossóis nos procedimentos dentários não diferiu significativamente, face aos valores do IMA registados antes e após os procedimentos dentários, concluindo os autores que o uso combinado de procedimentos eficazes para o controle da infecção e um bom sistema de filtração do ar, podem ser eficazes na redução da contaminação ambiental do ar num consultório dentário (Cellini *et al.* 2001).

Um estudo realizado por Timmerman e colaboradores em 2004, teve como objectivo avaliar a contaminação microbiana ambiental durante tratamentos iniciais de periodontia utilizando ultrassons piezoelétricos em combinação com um evacuador de alto volume (HVE) ou com um aspirador dentário convencional (ADC). O tratamento consistiu na remoção contínua da placa dentária e do tártaro durante 40 min. utilizando um aparelho ultrassónico. As sessões de tratamento foram realizadas em seis pacientes adultos com periodontite generalizada, variando de duas a quatro sessões por paciente de acordo com a necessidade. O HVE e ADC foram aleatoriamente utilizados durante as sessões de tratamento. Previamente aos tratamentos, a sala não foi utilizada durante 15 h. Para medir a contaminação microbiana do ar utilizaram-se duas placas de Petri contendo gelose de sangue e foram expostas durante 10 min. ao ar. No início de cada sessão de tratamento, duas placas de Petri foram expostas

durante 5 min. a uma distância de 40 centímetros da boca do paciente. Após 20 min., os autores repetiram este procedimento. A uma distância de 150 cm, duas placas de Petri foram expostas durante 20 min. e de seguida foram expostas duas novas placas de Petri até ao fim da sessão. As placas foram cultivadas aeróbia e anaeróbiamente durante três a sete dias, respectivamente. Os resultados indicaram que a média das UFC, antes do tratamento nunca excedeu 0,6 UFC/placa. Nas placas colocadas a 40 cm de distância, a média de UFC, considerando um período de 40 min., foi de 8,0 para HVE e 17,0 para o ADC. A média de UFC a 150 cm, durante este período foi de 8,1 e 10,3 com HVE com o ADC. Assim, e tendo como referência o índice microbiano aéreo (IMA) os autores concluíram que o ambiente operatório foi considerado em boas condições durante 40 min. de uso contínuo do ultrassom em combinação com o HVE e ADC (Timmerman *et al.* 2004).

Silva e Jorge, em 2002, realizaram um estudo que teve como objectivo analisar a acção de quatro desinfectantes utilizados em Medicina Dentária nomeadamente, álcool etílico a 77° GL (Gay Lussac) um composto fenólico, um iodóforo e uma solução de álcool etílico a 77° GL com 5 % de clorexidina para a desinfecção de superfícies. Foram colectadas amostras em quatro locais de 50 unidades dentárias após realizados tratamentos de Medicina Dentária restauradora, no qual a peça de mão de alta velocidade foi utilizada no mínimo durante 5 min. Verificou-se que nas dez cadeiras dentárias estudadas no controlo, houve um maior crescimento de microrganismos nos quatro locais analisados quando as amostras foram colectadas sem procedimento prévio de desinfecção, logo após terminar o tratamento, em comparação com as colheitas feitas nas cadeiras dentárias que tiveram uma prévia desinfecção. No grupo controlo os resultados mostraram grandes quantidades de microrganismos (o somatório das médias dos quatro locais analisados em questão foi de 286,75 UFC/placa), enquanto o somatório das médias dos quatro locais analisadas com os quatro desinfectantes utilizados foi <12,5 UFC/placa (Álcool etílico a 77° GL somatório das médias dos quatro locais analisados foi de 12,4 UFC/placa, no composto fenólico foi de 4,6 UFC/placa, iodo povidine foi de 7,3 UFC/placa e a solução álcool etílico a 77° GL com 5 % de clorexidina foi de 2,3 UFC/placa). Os autores concluíram que o desinfectante que revelou maior eficácia na redução bacteriana foi a solução de álcool etílico a 77° GL com 5 % de clorexidina (Silva & Jorge 2002).

Shivakumar e colaboradores em 2007 realizaram um estudo que teve como objectivo avaliar o nível de contaminação do ambiente, antes, durante e após tratamentos dentários num consultório de Medicina Dentária de uma unidade dentária móvel. O estudo incluiu três sessões de tratamento em diferentes dias úteis, com um intervalo de um mês. O meio de cultura BHI agar (Brain Heart Infusion) foi utilizado para colectar a fixação gravitométrica de aerossóis produzidos antes, durante e após os tratamentos dentários. As placas de agar foram enviadas para cultura aeróbia e anaeróbia. Os resultados mostraram que a contaminação microbiana atmosférica (UFC/placa) foi quatro vezes maior durante as sessões de trabalho em comparação com os níveis registados antes de iniciar as sessões de tratamento. No final do dia de trabalho, a quantidade de aerossóis diminuiu quase três vezes em comparação aos valores observados durante o tratamento (Shivakumar *et al.* 2007).

Um estudo de Rautemaa e colaboradores de 2006, teve como objectivo determinar a distância de propagação dos aerossóis bacterianos durante o tratamento dentário e o seu nível de contaminação. Para isso utilizaram placas de gelose de sangue colocadas em 6 diferentes locais, a 0,5 m e 2 m da posição da cabeça do paciente. Durante os procedimentos de Medicina Dentária restauradora foram colectadas 72 amostras a partir de 6 divisões onde foram utilizados peças de mão de alta velocidade, e as amostras controlo (N=24) colectadas a partir de quatro divisões onde decorriam tratamentos periodontais e ortodonticos, sem recurso a peças de mão de alta velocidade e ultrassons. Os tempos de colecta foram de 1,5 h e 3 h. Além disso foram obtidas amostras a partir das máscaras faciais do pessoal e de superfícies nas salas, antes e após a desinfecção. Após 48 h de incubação a 37 °C, as colónias foram contadas e classificadas por método de coloração Gram. Os resultados do referido estudo revelaram significativa contaminação da sala, em todas as distâncias analisadas, aquando do uso de peças de mão de alta velocidade (média de 970 UFC/m<sup>2</sup>/h). A densidade bacteriana foi mais elevada nas regiões mais distantes dos pontos de amostragem. Em média, a densidade das bactérias orais aeróbias foi de 823 UFC/m<sup>2</sup>/h a menos de 1 m de distância do paciente. Em distâncias superiores a 1,5 m, a densidade bacteriana foi de 1120 UFC/m<sup>2</sup>/h. Neste estudo, o aumento da densidade da contaminação não foi significativamente diferente ( $p > 0,05$ ) tendo em conta a distância do paciente. Os cocos Gram positivos, ou seja, os estafilococos e os estreptococos *viridans*, foram as bactérias mais encontradas. Os autores justificaram estes resultados com base no facto de quando as peças de mão de alta velocidade são usados, o ar é

momentaneamente contaminado, e como as bactérias tendem a depositar-se nas superfícies, a qualidade do ar aumenta (Rautemaa *et al.* 2006).

Al-Maghlouth e colaboradores realizaram um estudo em 2004 que teve como objectivo investigar qualitativamente e quantitativamente os aerossóis bacterianos produzidos antes, durante e após uma consulta de Medicina Dentária, em diferentes áreas, como: uma clínica dentária com várias cadeiras, um consultório isolado, uma sala de esterilização e um laboratório de prótese no *College of Dentistry, King Saud University*. A contribuição dos aerossóis produzidos pelos diferentes tipos de tratamentos dentários foi também investigada. Foram utilizadas placas de agar sangue para as amostras de ar dos diferentes quatro locais e foram efectuadas três colheitas por dia durante duas semanas, antes, durante e após as sessões clínicas. A análise comparativa da concentração total de aerossóis bacterianos, antes e durante as sessões clínicas, foi 5 vezes maior na clínica com várias cadeiras, 3,6 vezes maior no laboratório de prótese, 2 vezes maior na sala de esterilização do que no consultório isolado. Após o dia de trabalho, a quantidade de aerossóis diminuiu 50 a 70% em todas as aéreas. Os resultados revelaram ainda que os *Staphylococcus epidermidis* foram os microrganismos mais prevalentes (37,12%) das colónias bacterianas analisadas (Al Maghlouth *et al.* 2004).

Bennett e colaboradores realizaram um estudo em 2000 que teve como objectivo medir a concentração microbiana dos aerossóis na prática clínica de Medicina Dentária em geral, com a finalidade de poder usar essa informação para desenvolver relatórios quantitativos de risco microbiológico. As amostras microbianas de ar foram colhidas continuamente durante 12 sessões de tratamento, em 6 procedimentos dentários generalistas, no *South West of England*. Em geral, a análise dos aerossóis nas salas de tratamento revelou níveis microbianos inferiores a  $10^3$  UFC/m<sup>3</sup> de ar. Contudo, em 6 das 12 visitas, foi pelos menos encontrado um pico de concentração muito superior aos números de bactérias detectados. Segundo os autores, o pico de concentração esteve associado com o aumento da recuperação presumptiva dos estreptococos orais e sugerem que estes aerossóis fossem originários da cavidade oral do paciente. Estes picos de aerossóis dissiparam-se em 30 min. e não foi detectada disseminação para as salas de espera. Os picos de concentração estiveram associados aos procedimentos em que foram usados aparelhos de ultrassons e, em menor extensão, nos procedimentos de preparação de cavidades. Neste estudo, não foi detectada a presença de aerossóis com sangue (Bennett *et al.* 2000).

Grenier em 1995 realizou um estudo com o propósito de quantificar a contaminação bacteriana do ar durante os tratamentos dentários num consultório isolado e numa clínica com várias unidades dentárias. Os resultados no consultório isolado indicaram que a contagem de bactérias antes de iniciar o tratamento foi baixo ( $12 \pm 4$  UFC/m<sup>3</sup>). Quando os tratamentos dentários começaram, os níveis de contaminação do ar aumentaram substancialmente ( $216 \pm 75$  UFC/m<sup>3</sup>). Imediatamente após os tratamentos acabarem, os níveis de contaminação do ar diminuíram em aproximadamente 80% ( $44 \pm 14$  UFC/m<sup>3</sup>), o que sugeriu que os aerossóis rapidamente se depositam. Duas a quatro horas após terminado os tratamentos dentários (utilizando ultrassons), a contagem de bactérias foi a mesma que a contagem efectuada antes de iniciar os tratamentos. Os resultados na clínica com várias cadeiras indicaram que antes de iniciar os tratamentos dentários (utilizando ultrassons e peças de mão de elevada rotação), os níveis de contaminação do ar foram baixos (10 a 16 UFC/m<sup>3</sup>). Após 3 h de começar os tratamentos dentários verificou-se um aumento no nível de contaminação do ar (valor médio da contaminação de 76 a 114 UFC/m<sup>3</sup>). Contudo, é de notar a contaminação do ar no sítio em que não ocorriam tratamentos dentários (valor médio da contaminação de 42 UFC/m<sup>3</sup>). O nível de contaminação bacteriano do ar foi mais elevado no fim dos tratamentos dentários (depois de 6 h de tratamentos). Sete horas após todos os tratamentos dentários acabarem, a contagem bacteriana foi comparável à contagem antes dos tratamentos terem iniciado. Segundo os autores, estes resultados sugerem que numa clínica com várias unidades dentárias os aerossóis têm capacidade de se dispersarem rapidamente para áreas onde não ocorrem tratamentos. Este estudo revelou também que os níveis de contaminação bacteriana produzidos nos tratamentos dentários cirúrgicos ( $75 \pm 22$  UFC/m<sup>3</sup>) eram inferiores aqueles encontrados durante os tratamentos dentários utilizando ultrassons ( $216 \pm 75$  UFC/m<sup>3</sup>) (Grenier 1995).

Prospero e colaboradores realizaram um estudo em 2003, com a finalidade de determinar quantitativa e qualitativamente a contaminação bacteriana no rosto de Médicos Dentistas e nas superfícies do ambiente clínico dentário. Como resultados verificaram que as superfícies com os maiores níveis de contaminação, por ordem decrescente foram as máscaras de protecção, as fontes de iluminação (candeeiros), vias aéreas e áreas mais afastadas da boca dos pacientes, em ambos os procedimentos dentários efectuados. Durante tratamentos dentários restauradores, os autores registaram que a contaminação bacteriana nas máscaras de protecção foi significativamente maior do que aqueles registados nas superfícies do ambiente.

As espécies de estreptococos (42%), de estafilococos (41%) e bactérias Gram negativas (17%) foram encontradas nas diferentes superfícies. Os autores concluíram que é fundamental a adopção de procedimentos de controlo da infecção cruzada nas clínicas de Medicina Dentária (Prospero *et al.* 2003).

Pina-Vaz e colaboradores realizaram um estudo em 2008 com o objectivo de avaliar a distribuição dos aerossóis bacterianos produzidos durante a execução de cavidades de acesso em dentes para realização de TENC (tratamento endodóntico não cirúrgico), usando peças de mão de alta velocidade, utilizando ar e água. O procedimento endodóntico foi realizado em 20 indivíduos distribuídos em três grupos: grupo A - com isolamento absoluto; grupo B - sem isolamento absoluto e sem bochecho prévio e grupo C - sem isolamento absoluto, mas com um bochecho prévio com clorexidina. As placas de cultura de gelose de sangue foram colocadas em seis posições predefinidas, próximas do paciente (seis placas colocadas 30 min. antes de iniciar o tratamento e seis novas placas expostas 30 min. durante a execução da cavidade de acesso utilizando-se peças de mão de alta velocidade) e quatro placas em dois locais mais afastados (duas placas a 1 m e duas placas a 1,5 m da cabeça do paciente colocadas 30 min. após a abertura da cavidade de acesso, para avaliar os níveis de microrganismos remanescentes no ar após este procedimento). A contaminação oral por espécies bacterianas foi indicada pela detecção de colónias de *Streptococcus* alfa hemolíticos. Os resultados evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre o número de UFC antes e após do procedimento dentário, nas placas próximas do paciente. Contudo, não se detectaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de estudo. A análise das placas colocadas mais afastadas em relação ao paciente evidenciou que os aerossóis bacterianos têm uma área de dispersão ampla e que os mesmos se depositam mesmo após a conclusão dos procedimentos dentários. Desta forma, os autores concluíram que há uma disseminação de aerossóis bacterianos quando se utiliza peças de mão alta velocidade acoplado a jacto de ar/água, mesmo quando este é apenas utilizado durante a abertura da cavidade de acesso, em endodontia (Pina-Vaz *et al.* 2008).

## **1.6 - RECOMENDAÇÕES PARA A PREVENÇÃO DA TRANSMISSÃO DE PARTÍCULAS AEROTRANSPORTADAS**

O controlo da infecção cruzada e as medidas de prevenção da transmissão de partículas aerotransportadas são assuntos de importância para proporcionar um ambiente seguro para pacientes e profissionais numa clínica dentária (Smith *et al.* 2009). Assim, é primordial a adesão estrita às precauções universais para todos os pacientes com vista a prevenir a transmissão de doenças potencialmente infecciosas (Askarian & Assadian 2009).

As precauções padrão são concebidas para reduzir o risco de adquirir infecções por profissionais de ambas as fontes conhecidas e desconhecidas, num estabelecimento de saúde. A sensibilização e cumprimento destas recomendações são cruciais para a prevenção ocupacional e controlo de infecções nosocomiais nos profissionais de saúde, incluindo os profissionais de Medicina Dentária (Askarian & Assadian 2009).

O Quadro 6 apresenta uma lista dos métodos disponíveis para reduzir a contaminação por aerossóis e salpicos, assim como a sua eficácia e os seus custos relativos (Harrel 2004; Harrel & Molinari 2004).

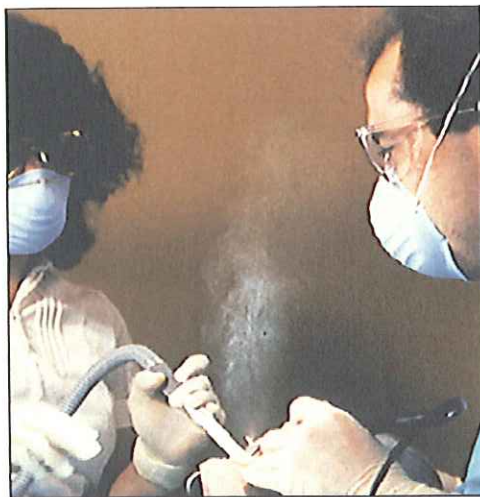
Métodos para reduzir a contaminação por via aérea		
Método	Vantagens	Desvantagens
Protecção Pessoal – Máscaras, luvas e óculos de protectores	Faz parte das “precauções padrão”, económico.	As máscaras constituem barreiras físicas com uma capacidade de filtração de cerca de 60 a 95% da contaminação aerotransportada, sendo que a sua incorrecta utilização ou colocação reduz drasticamente esta capacidade de filtração. Após a sua remoção, a capacidade de protecção é nula.
Bochecho pré-tratamento com colutório antisséptico como a clorexidina	Reduz o número de bactérias na boca, na saliva e no ar; económico.	Tende a ser mais eficaz em organismos isolados; não afecta organismos em biofilme, como a placa dentária, organismos subgingivais, sangue do local a ser tratado ou organismos da nasofaringe.
Aspirador cirúrgico de alta exaustão	Reduz o número de bactérias no ar e remove a maior parte do material formado na área de tratamento, tais como bactérias, sangue e vírus; económico.	Quando não há assistente disponível é necessário usar um aspirador cirúrgico acoplado ao instrumento ou um sistema de isolamento do campo operatório; um aspirador de saliva com uma pequena abertura não é um substituto adequado.
Sistema de filtração de ar particulado de alta eficácia e tratamento ultravioleta dos sistemas de ventilação	Eficaz na redução de grande quantidade de organismos transmitidos por via aérea.	Só é eficaz quando os organismos já estão no ar da divisão, o seu custo é moderado a elevado, poderá requerer alterações no sistema de ventilação.

**Quadro 6** - Métodos disponíveis para reduzir a contaminação por aerossóis e salpicos, assim como a sua eficácia e os seus custos relativos (adaptado de Harrel 2004; Harrel & Molinari 2004).

### 1.6.1. – Recomendações para os profissionais (equipa)

As precauções padrão ajudam os profissionais a adquirir condutas técnicas adequadas. Durante a prática clínica médico-dentária certas medidas de controlo de infecção devem ser adoptadas na assistência a todos os pacientes, através dos equipamentos de protecção individual onde estão incluídas as luvas, vestuário adequado, máscara, óculos protectores e touca para cabelo (Debattista *et al.* 2007; Kohn *et al.* 2003; Paz *et al.* 2006). Estas barreiras físicas devem ser usadas para proteger o nariz, a boca e as membranas da mucosa dos olhos durante todos os procedimentos, particularmente os susceptíveis de causarem salpicos de

sangue ou de fluidos corporais. Estas medidas são economicamente viáveis e devem ser universalmente utilizadas nos consultórios de Medicina Dentária, constituindo na generalidade o único procedimento de protecção contra aerossóis e salpicos produzidos (Figura 6) (Askarian & Assadian 2009; Kohn *et al.* 2004; Szymanska 2007).



**Figura 6** – Os tratamentos dentários que utilizam peças de mão de alta velocidade e ultrassons produzem gotículas, sendo necessária a utilização de barreiras físicas para protecção dos aerossóis (Porteous & Terezhalmly 2008).

A lavagem das mãos, antes e após contacto com o paciente, bem como entre dois tratamentos realizados no mesmo paciente é fundamental para reduzir o risco de transmissão de microrganismos entre os pacientes, o médico dentista e a equipa assistente (Kohn *et al.* 2003).

#### 1.6.2. – Recomendações para as superfícies e ambiente

O controle de contaminação biológica interior é particularmente importante, uma vez que vários agentes patogénicos podem ser transmitidos a partir do ambiente para os pacientes. A descontaminação das superfícies do ambiente com desinfectantes, mediante o uso de desinfectantes hospitalares com espectro de acção baixo a intermédio é fundamental. O uso de desinfectantes com espectro de acção intermédio a elevado é peremptório sobretudo nos casos de superfícies visivelmente contaminadas com sangue ou secreções potencialmente infectantes (Quadro 7). Adicionalmente, o uso de barreiras descartáveis, a submissão de artigos utilizados à limpeza, a desinfecção, o selamento e a esterilização de instrumental clínico, antes de serem utilizados nos pacientes, constituem os principais planos de protocolo de controlo de infecção cruzada (Kohn *et al.* 2004; Paz *et al.* 2006).

Espectro de acção dos produtos, face ao tempo de actuação	
Produto desinfectante (Tempo de actuação)	Espectro de Acção
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glutaraldeído 2% (30 min.)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Alto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alguns esporos</li> <li>▪ Bacilo tuberculose</li> <li>▪ Bactérias (vegetativa), fungos, vírus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fenólicos (10 min., 30 min.)</li> <li>▪ Hipoclorito (cloro)</li> <li>▪ Álcool iodado 0,5 – 1% (Iodo)</li> <li>▪ Álcool etílico (70%), isopropílico (92%)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Médio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tuberculicida</li> <li>▪ Maioria fungos</li> <li>▪ Células vegetativas bacterianas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quaternário de amónio (30 min.)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Baixo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maioria bactérias (vegetativa)</li> <li>▪ Fungos</li> </ul>

**Quadro 7** – Desinfetantes químicos com alto, médio e baixo espectro de acção, conforme tempos de actuação (adaptado de Garner & Favero 1986).

A qualidade de vida das pessoas é influenciada pela qualidade do ar que respiram. No caso das unidades de saúde, a qualidade do ar pode exercer influência directa no tempo de recuperação dos pacientes e na ocorrência de infecções hospitalares (Quadros 2008).

A preservação de uma boa qualidade do ar ambiente tem sido uma preocupação prioritária nos trabalhos da UE desde o início dos anos 80. A qualidade do ar no interior dos edifícios é um dos factores básicos para a promoção de conforto dos utilizadores influenciando não só a sua saúde, mas também o rendimento e duração dos equipamentos e maquinarias existentes na área do tratamento de ar. A qualidade do ar interior deve, assim, ser avaliada periódica e sistematicamente, com o objectivo de garantir níveis mínimos de qualidade (Ambiente 2009).

A ventilação natural é extremamente importante para garantir a renovação do ar e taxas de qualidade de ar adequadas, sendo por isso uma medida fundamental a ter em consideração aquando da construção dos edifícios, incluindo os que prestam serviços de saúde (Ambiente 2009; Carlos 2007).

Os níveis elevados de material particulado estão associados ao decréscimo da função pulmonar e ao aumento da prevalência de doenças respiratórias. Estudos realizados por Dockery e colaboradores mostraram que concentrações de matéria particulada, inalável, relativamente baixas têm sido relacionadas com um aumento do risco de bronquite aguda em crianças (Dockery *et al.* 1989). Outro estudo bastante interessante, realizado por Pope e colaboradores, mostraram que a matéria particulada inalável tem sido relacionada com um aumento de sintomas respiratórios e com um conseqüente recurso a farmaco-terapias (Pope *et al.* 1991).

Os contaminantes biológicos ou bioaerossóis, como fungos, bactérias, algas, aproveitam-se de matéria particulada (pólen, fragmentos de insectos, escamas de pele humana e pêlos) como substrato, onde se multiplicam, dobrando a população a cada 20 s, pois dependem do parasitismo celular para reprodução. Surtos de infecção hospitalar podem estar associados à contaminação de filtros de ar condicionado por estes bioaerossóis (Dantas 1998).

A ventilação e o sistema de ar condicionado em bom funcionamento, incluindo filtros de ar nos dispositivos de ar condicionado pode reduzir a contaminação ambiental num consultório dentário e prevenir a circulação de microrganismos contaminados no ar. No entanto, este método de prevenção envolve modificações técnicas e custos económicos, em muitos consultórios e espaços físicos de saúde (Szymanska 2007).

Os sistemas de ar condicionado podem albergar bactérias, vírus e fungos que são capazes de sobreviver em ambientes secos por longos períodos de tempo. Os principais microrganismos evidenciados como potencialmente causadores de infecções são particularmente, a *Legionella pneumophila*, os géneros *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Actinomyces*, *Paracoccidioides*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Fusarium* e as espécies de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, vírus da influenza e sincicial respiratório. A bandeja do sistema de ar condicionado foi indicada como principal fonte de multiplicação microbiana por formar biofilme e desencadear a cadeia de transmissão (Afonso *et al.* 2004).

Os filtros purificadores de ar, mesmo com dimensões de apenas 0,01 µm, captam poeiras, pequenas partículas e pólen e impedem a propagação de bactérias e vírus (DAIKIN. [Em

linha]. Disponível em <<http://www.daikin.pt/about-airco/what-does-it-do/filters.jsp>>. [Consultado em 3/08/09]).

O padrão de qualidade de ar do Colégio Americano de Arquitectura foi adoptado para as salas operatórias do CDC que preconiza que a temperatura do ambiente clínico deva variar entre os 20 a 22,8 °C devendo ocorrer um movimento do ar das áreas limpas para as menos limpas. A admissão de ar deve ser feita na parte superior e o escape na parte inferior da sala por pressão positiva. Devem ser efectuadas 15 trocas de ar total/hora, sendo três destas, de ar 100% externo. A recirculação deverá ocorrer através de dois filtros: o primeiro com capacidade de contenção maior ou igual a 30% e o segundo maior ou igual a 90% de capacidade de filtração (CDC, 1999).

A manutenção do aparelho de ar condicionado requer a limpeza regular dos filtros, para que estes estejam sempre ao melhor nível de filtração de partículas existentes no ar. Para isso é necessário tirar a tampa que esconde o filtro e proceder à limpeza deste componente lavando com um produto próprio ou apenas com água. Esta medida é facilmente praticável nos consultórios de Medicina Dentária (Condicionado 2009).

O uso filtros de ar de alta eficiência para partículas, ou filtro HEPA (High efficiency particulate air filter), e a utilização de raios ultravioleta (UV), ou câmaras UV no sistema de ventilação pode reduzir elementos de contaminação aerotransportada. No entanto, estes equipamentos podem ser dispendiosos e podem necessitar de um longo período de tempo para que o ar da sala de tratamento possa percorrer ao sistema de ventilação (Harrel 2004; Lux 2008; Paz *et al.* 2006).

Os filtros HEPA são geralmente especificados como sendo capazes de remover partículas de 0,3 µm com uma eficiência de pelo menos 99,97%, tendo actualmente os melhores filtros uma eficiência que atinge os 99,999%. Estes filtros são ainda mais eficientes a remover partículas de dimensões menores e maiores (Saúde 2005).

Cinco estudos identificados indicam que a utilização de um evacuador de elevado volume (HVE) pode reduzir a contaminação decorrente do local operatório em mais de 90%. A saliva

ejectada não é classificada como um HVE, uma vez que não remove um volume de ar suficiente (Harrel 2004).

O CDC sugere o uso de um dique de borracha, sempre que possível, e o uso diário de HVEs para reduzir a contaminação por salpicos (Harrel *et al.* 1998; Lux 2008). Segundo alguns autores, estes procedimentos promovem a redução do número de bactérias no ar e a remoção, ao máximo, de material produzido como, bactérias, sangue e vírus (Harrel 2004). Deve-se evitar o uso da seringa tríplice na sua forma spray, accionando os dois botões ao mesmo tempo (Paz *et al.* 2006).

A correcta manutenção das peças de mão deve seguir o princípio de: "Não desinfectar quando a esterilização é possível ". Este princípio aponta para a necessidade de usar diariamente a esterilização. A esterilização das peças de mão garante a sua esterilização interna e externa, eliminando 1) a infecção paciente-paciente, e 2) a contaminação das linhas de água por fragmento de tecidos e microrganismos, incluindo vírus, que foi confirmada em testes com métodos altamente sensíveis, tais como PCR - reacção em cadeia da polimerase (Szymanska 2007).

Embora não tenham sido documentados casos de transmissão de doenças, vários estudos têm recomendado a esterilização por calor das peças de mão de alta velocidade entre pacientes, devido ao potencial de contaminação interna destas peças durante o seu uso (Chin *et al.* 2006; Kohn *et al.* 2003). Assim, e de acordo com as instruções dos fabricantes as peças de mão devem ser lavadas com água, limpas, secas, lubrificadas e esterilizadas em autoclave, depois de cada uso (Kohn *et al.* 2003; Lawrence & May 2003). Contudo, a durabilidade das peças de mão é questionada face à influência destrutiva da esterilização por calor, após cada utilização, sendo por isso a desinfecção destes equipamentos considerada como aceitável, entre os pacientes. No entanto, é indispensável esterilizar as peças de mão, pelo menos, após um dia de trabalho (Szymanska 2007).

A unidade dentária deve ser desinfectada no início de cada dia de trabalho, e entre os pacientes (lavagem com sabão e água, seguido da desinfecção com hipoclorito de sódio a 1%). O primeiro tipo de lavagem garante a eliminação da microflora cuja presença é devida à estagnação durante a noite. O segundo tipo, onde 20-30 s de lavagem é recomendado, é para

ajudar a reduzir o risco da retracção dos fluidos da cavidade oral, e visa a eliminação da potencial infecção cruzada (Szymanska 2007). Deve também ser aplicada uma barreira de protecção descartável, substituível entre pacientes (Estrela 2003).

Contudo, convém salientar que a limpeza das unidades e superfícies reduz a concentração de bactérias apenas temporariamente e não exerce nenhuma influência sobre o biofilme. A nova contaminação bacteriana, que parece ser um resultado da libertação de bactérias do biofilme, foi encontrada em diferentes tempos após a lavagem (Szymanska 2007).

Por estes motivos, é fundamental ter atenção especial no projecto de concepção de um espaço físico para prestação de serviços de saúde em particular ao design da clínica, do equipamento e do mobiliário, seleccionados. A adesão das práticas recomendadas para o controle da infecção podem reduzir a contaminação microbiana das superfícies, reduzindo assim o risco de infecção cruzada, tornando mais segura a prática clínica dentária (Williams *et al.* 2003).

Para além dos padrões universais e epidemiológicos válidos nos tratamentos feitos na Medicina Dentária, certos princípios devem ser seguidos com a finalidade de reduzir os riscos resultantes da utilização dos instrumentos e da exposição a aerossóis sendo que a água decorrente dos equipamentos peças de mão deve satisfazer as condições para a água potável. A qualidade da água deve ser controlada através de testes laboratoriais que podem ser aplicados num consultório de Medicina Dentária. Vários métodos de descontaminação de água podem ser aplicados (Szymanska 2007).

O CDC e a ADA sugerem que as linhas de água devem ser accionadas no início dos tratamentos para diminuir a contaminação que se acumula durante a noite e entre os pacientes para reduzir a contagem de microrganismos aspirados do paciente anterior. Adicionalmente, é estritamente necessário utilizar e substituir em intervalos regulares as válvulas anti-refluxo dos equipamentos de alta rotação (Szymanska 2007).

#### 1.6.3. - Recomendações para pacientes. A anti-sépsia

Uma revisão da literatura acerca da redução da contaminação aerotransportada identifica vários métodos passíveis de aplicação. Dois estudos indicam que uma redução da

contaminação por aerossóis pode ser obtida com o uso de clorexidina a 0,1% (Quadro 8) ou óleos essenciais durante 1 min., antes de um tratamento dentário. No entanto, isto só irá actuar sobre as bactérias orais livres flutuantes, não aderindo às membranas das mucosas ou ao biofilme (Harrel & Molinari 2004; Lux 2008). Este procedimento reduz a quantidade de bactérias na cavidade oral, na saliva e no ar (Harrel 2004).

Anti-sépsia		
Clorexidina	Álcool (etílico isopropílico)	Sol. Iodadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ↑ bactericida (G-)</li> <li>▪ ↑ Afinidade ligar a pele e mucosas</li> <li>▪ ↓ toxicidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desnaturação de proteínas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparos pré-operatórios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efeito residual prolongado (6h)</li> <li>▪ Uso regular, efeito cumulativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desidratação da pele e mucosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desordem função tiróideia</li> <li>▪ Toxicidade</li> </ul>

**Quadro 8** – Vantagens da clorexidina como medida de anti-sepsia, em comparação com outros desinfectantes (adaptado de Amato 2008).

O uso de dique de borracha é recomendado pela *British Society of Paediatric Dentistry* para vários tratamentos restauradores e endodónticos (Soldani & Foley 2007). Segundo alguns autores, a utilização de um dique de borracha permite reduzir o número de microrganismos que saem da cavidade oral do paciente, via aerossol ou salpicos, durante os procedimentos operatórios (Lux 2008; Paz *et al.* 2006). O CDC recomenda, sempre que possível, o uso de diques de borracha e, sempre, o uso de aspiradores cirúrgicos (Harrel & Molinari 2004).

A utilização simultânea de aspiração com alto desempenho e barreiras físicas (como o dique de borracha) é recomendada como um método adequado de trabalho, que protegem a equipa de Medicina Dentária contra a influência dos aerossóis e dos salpicos. O elevado desempenho do aspirador inclui a forma como é manobrado na cavidade oral e o correcto posicionamento perto da peça de mão. Contudo, a aspiração não elimina totalmente os salpicos porque as grandes partículas líquidas, devido à sua elevada energia cinética, escapam do alcance do aspirador decorrentes de uma peça de mão (Askarian & Assadian 2009; Szymanska 2007).

## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. – Tipo de estudo

Este estudo observacional transversal descritivo foi efectuado na Clínica pedagógica de Medicina Dentária da Faculdade Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (FCS-UFP). Para efeitos de constituição de um “estudo de controlo” do ar ambiente, face à pesquisa efectuada durante o funcionamento clínico, foi realizado um ensaio prévio no qual as placas com meio de cultura foram expostas ao ar da referida clínica antes da sua re-inauguração [Controlo (dia 19/09/08)].

### 2.2. – Amostra

Foi efectuada a recolha de ar num total de 300 placas de gelose de sangue (bioMerieux Ref. 43041) em unidades dentárias, distribuídas por 26 boxes.

### 2.3 – Metodologia da recolha de dados

A Clínica de Medicina Dentária é constituída por 37 equipamentos (unidades dentárias) de Medicina Dentária, com instalações para instrumentos de alta, média e baixa rotação. A clínica de Medicina Dentária tem uma área de 40 m<sup>2</sup> e no centro da clínica está localizado um sistema de ar condicionado. Tem ventilação directa para o exterior através de três amplas janelas basculáveis. O esquema representativo do espaço da clínica pedagógica da FCS-UFP está representado no Anexo 1.

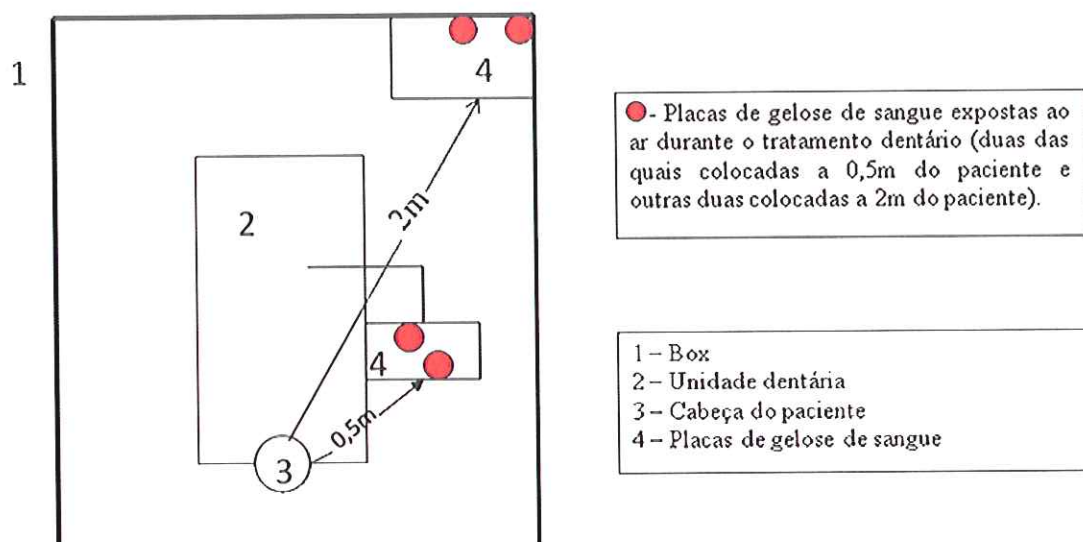
O controlo do ambiente, onde se efectuou a recolha das amostras, foi realizado no início da abertura da Clínica de Medicina Dentária FCS-UFP antes de efectuado qualquer acto clínico dentário. Para tal, foram utilizadas três unidades dentárias (em três boxes) que foram aleatoriamente seleccionadas em relação à sua posição:

- (1) uma próxima da zona das janelas
- (2) outra no centro da clínica
- (3) e uma última junto à parede (Anexo 1).

Em cada box foram colocadas quatro placas de gelose de sangue, durante 3 h seguidas. Para efeitos de recolha de amostras durante o período de funcionamento clínico, particularmente nos actos clínicos de dentística e de endodontia, foi utilizado o mesmo protocolo, relativamente ao local de colocação das placas de cultura e aos meios de cultura utilizados no estudo controlo. As placas de gelose de sangue (bioMerieux Ref. 43041) foram expostas ao ar durante o tratamento dentário (duas das quais colocadas a 0,5 m e outras duas colocadas a 2 m face à posição da cabeça do paciente, como se pode visualizar na Figura 7). As placas de meios de cultura foram abertas no início do tratamento e permaneceram assim durante um mínimo de 1 h e num máximo de 4 h (duração dos actos clínicos).

A recolha das placas foi realizada duas vezes, em dois dias alternados da semana (um no início da semana e outro no fim) e sempre no período da tarde, durante quatro semanas, com uma semana intermédia para fazer a contagem (2 semanas no 1ª semestre e 2 semanas no 2º semestre do cronograma lectivo da FCS-UEP).

Para efeitos de recolha de informação inerente ao período de estudo e aos actos de funcionamento clínico, foi efectuado um breve questionário aos alunos que realizavam actos clínicos nas respectivas boxes do estudo (Anexo 2). O questionário pretendeu recolher dados acerca do tipo de tratamento efectuado (dentística ou endodontia), do tempo de tratamento, do dia da semana, da utilização de turbina (sim ou não) e do tempo de utilização de turbina (inferior ou igual a 30 min. ou superior a 30 min.).



**Figura 7** - Imagem representativa da distribuição das placas de meios de cultura face à posição da cabeça do paciente, numa box dentária (área de 5 m<sup>2</sup>) durante o funcionamento clínico duma unidade dentária.

## 2.4. - Protocolo de processamento laboratorial e de análise microbiológica

Após a recolha, as placas de gelose de sangue foram incubadas a 37 °C durante 48 h.

### 2.4.1. – Leitura microbiológica das placas

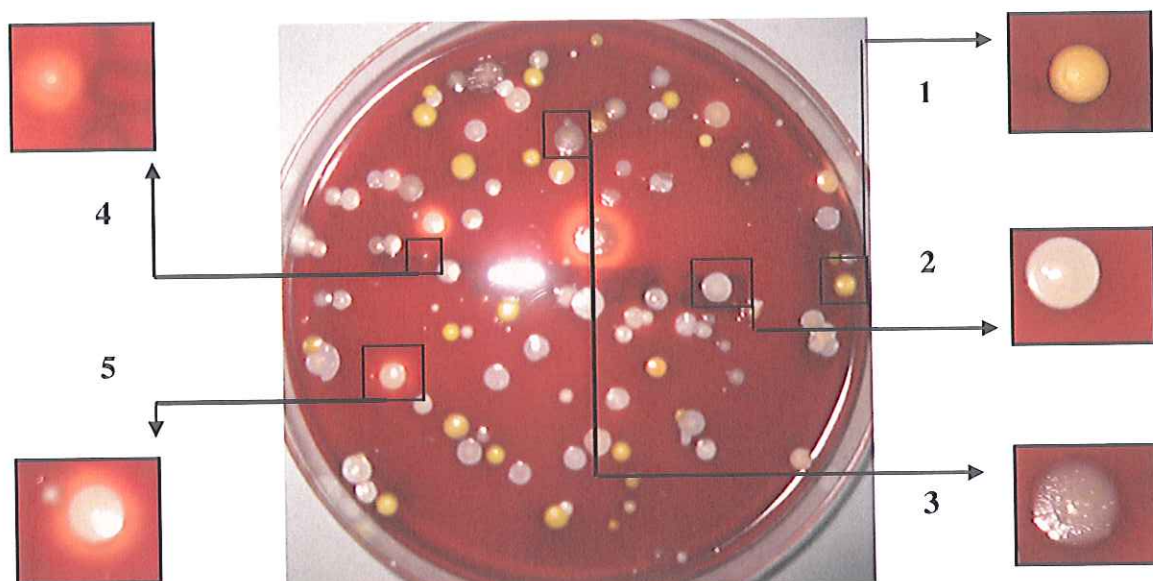
#### 2.4.1.1. - Leitura microbiológica quantitativa

Foi realizada uma contagem total das unidades de colónias por placa, mediante observação directa, e os resultados foram expressos em unidades formadoras de colónia por placa - UFC/placa.

#### 2.4.1.2.- Leitura microbiológica qualitativa

##### 2.4.1.2.1 – Isolamento das colónias representativas

O isolamento das colónias representativas/predominantes presentes nas placas de gelose de sangue baseou-se em critérios de morfologia celular (cor, tamanho, textura) e actividade hemolítica das colónias, conforme ilustra a Figura 8, mediante observação directa (Brown 2005; Ferreira & Sousa 2000; Wistreich 2003).



**Figura 8** – Fotografia das colónias isoladas em placas gelose de sangue. (1): colónia amarela de tamanho médio cremosa com os bordos bem definidos, sem actividade hemolítica; (2): colónia branca, de tamanho médio, cremosa com os bordos bem definidos, sem actividade hemolítica; (3): colónia cinzenta, de tamanho médio, com os bordos irregulares, sem actividade hemolítica; (4): colónia pequena de cor branca, com actividade hemolítica; (5): colónia de cor branca, de tamanho médio, com actividade hemolítica.

#### 2.4.1.2.2. – Identificação presumptiva bacteriana

A identificação presumptiva foi baseada nos seguintes testes: coloração de Gram e morfologia celular; catalase; oxidase; utilização de manitol; teste OF (Oxidação/Fermentação da glucose); teste DNase e o teste coagulase.

Após a análise destes resultados, foram efectuados testes bioquímicos em galerias API's: API STAPH (bioMérieux) e API 20 STREP (bioMérieux).

### 2.5. – ANALÍSE ESTATÍSTICA

Os dados resultantes deste estudo de investigação foram transferidos para uma folha de cálculo do programa *Microsoft Office Excel* (2003) sendo, posteriormente, todos os procedimentos de análise estatística realizados com recurso ao aplicativo informático *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS©) vs. 17.0 (2008), mediante a utilização das ferramentas adequadas.

Considerou-se um nível de significância de 0,05, ou seja, rejeita-se a hipótese nula (considerada em cada teste) em todas as situações em que a probabilidade associada à estatística de teste ( $p$ ) seja inferior a esse valor.

No tratamento dos dados foram consideradas as variáveis: a localização da box (janela, centro e fundo), os tratamentos de Medicina Dentária Conservadora (dentística e endodontia) realizados, o tempo de tratamento ( $\leq 2$  h ou  $> 2$  h), o dia da semana (início ou fim da semana), a utilização de turbina (sim ou não) e o tempo de utilização de turbina ( $\leq 30$  min. ou  $> 30$  min.).

A comparação da medida de tendência central (a mediana, já que o pressuposto de normalidade da distribuição das observações não se verifica, nem há simetria dessa distribuição) para as várias localizações na clínica (3) foi efectuada através do teste de Kruskal-Wallis e após detecção de diferenças significativas estas foram identificadas com recurso ao teste de Mann-Whitney. Este foi também usado sempre que apenas se comparam duas localizações. Da mesma forma, foram aplicados os testes de hipóteses para comparação da mediana de UFC relativas aos factores tratamento, dia da semana, tempo de tratamento, tipo de tratamento, uso de turbina, tempo de uso de turbina (medidas independentes) mediante o teste de Mann-Whitney. O teste de hipóteses para comparação de medianas de UFC projectadas a duas distâncias diferentes (medidas emparelhadas) foi realizado através do teste de Wilcoxon.

### 3 - RESULTADOS

#### 3.1 – Resultados da avaliação quantitativa microbiana do ar

Neste estudo foram recolhidas amostras de 26 unidades dentárias. Em cada unidade dentária foram colocadas quatro placas de gelose de sangue em duas distâncias diferentes (face ao apoio da cabeça do paciente), duas placas a 0,5 m e outras duas placas a 2 m.

Placas dos grupos controlo e de estudo	LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DENTÁRIA					
	Janela		Centro		Fundo	
	n	%	n	%	n	%
Controlo inicial	4	8,3	4	2,2	4	5,9
Controlo	0	0	4	2,2	40	58,8
Dentística	24	50,0	88	47,8	16	23,5
TENC	20	41,7	88	47,8	8	11,8
Total	48	100,0	184	100,0	68	100,0

n – número de placas expostas.

**Tabela 1** – Número de placas expostas em diferentes locais da clínica de Medicina Dentária, no controlo inicial, no grupo controlo e nos grupos de estudo (durante tratamentos de dentística e de endodontia (TENC)).

Como se pode observar na Tabela 1, representativa da distribuição da amostra (nº de placas expostas ao ar) em função da localização na Clínica Dentária da UFP, para o controlo inicial – enquanto a clínica não estava em funcionamento – utilizaram-se o mesmo número de placas para as diferentes localizações, para o controlo – localizado na unidade dentária contigua aquela onde um tratamento teve lugar – não foram expostas placas perto da janela e foram expostas mais placas no fundo da clínica do que no centro. Em relação aos tratamentos (dentística e TENC) avaliados neste estudo, foram expostas, aproximadamente, o mesmo número de placas nos diferentes locais.

Para efeitos de comparação dos diversos factores considerados – tratamento, distância de projecção, tempo de tratamento, momento da semana, utilização de turbina e tempo de utilização de turbina – os valores de UFC do controlo inicial não serão utilizado, já que foram medidos em situação totalmente diferente das restantes.

Distância		n (%)	UFC por placa				
			Média ( $\pm$ DP)	Me (P25- P75)	Mín.- Máx.	p*	
0,5 m	Todos	150 (100%)	94,3 ( $\pm$ 60,3)	79 (52-111,5)	13-306		
	Controlo inicial	6 (4%)	39,8 ( $\pm$ 10,8)	42,5 (31,5-47,5)	21-52		
	Tratamento	Controlo	22 (14,67%)	106,2 ( $\pm$ 76,5)	90,5 <sup>ab</sup> (46,0-133,2)	26-306	0,035
		Dentística	64 (42,67%)	83,1 ( $\pm$ 59,1)	75,0 <sup>bA</sup> (55,5-95,8)	13-304	
	TENC	58 (38,67%)	107,7 ( $\pm$ 60,5)	93,0 <sup>aA</sup> (65,2-141,8)	30-300		
2 m	Todos	150 (100%)	80,0 ( $\pm$ 46,2)	70 (45,8-99)	17-238		
	Controlo inicial	6 (4%)	30,0 ( $\pm$ 5,5)	28,5 (26,8-32)	26-41		
	Tratamento	Controlo	22 (14,67%)	104,6 ( $\pm$ 64,4)	92 <sup>a</sup> (49,5-146,8)	31-238	0,004
		Dentística	64 (42,67%)	68,1 ( $\pm$ 34,3)	63,5 <sup>bb</sup> (45,2-81,8)	17-204	
	TENC	58 (38,67%)	89,0 ( $\pm$ 44,9)	80,5 <sup>abb</sup> (57,8-118,8)	19-204		

\* teste Kruskal-Wallis;  
<sup>a, b</sup> – letras diferentes indicam Me significativamente diferentes, de acordo com o teste Mann-Whitney;  
<sup>A, B</sup> – letras diferentes indicam Me significativamente diferentes, de acordo com o teste Wilcoxon.

**Tabela 2** – Estatísticas relativas à contagem de UFP/placa observadas durante o controlo inicial, o controlo e os tratamentos de dentística e endodontia, nas duas distâncias (0,5 m e 2 m).

Pela análise dos dados da Tabela 2, em todas as unidades dentárias e condições testadas, no controlo inicial o número de UFC quantificado na situação 0,5 m de distância varia entre um mínimo de 21 UFC e um máximo de 52 UFC e à distância de 2 m um mínimo de 26 e um máximo de 41 UFC. Em média, o controlo inicial registou 39,8 ( $\pm$ 10,8) e 30 ( $\pm$ 5,5) UFC nas placas localizadas a 0,5 m e a 2 m, respectivamente. No grupo controlo, a 0,5 m de distância a contagem apresentou um mínimo de 26 UFC e um máximo de 306 UFC e aos 2 m um mínimo de 31 e um máximo de 238 UFC, apresentando uma média de 106,2 a 0,5 m e de 104,6 a 2 m e uma mediana de 90,5 (46,0-133,2) UFC a 0,5 m e de 92 (49,5-146,8) UFC a 2 m.

Nas placas recolhidas durante os tratamentos de dentística (Tabela 2), a 0,5 m de distância quantificou-se um mínimo de 13 UFC e um máximo de 304 UFC e a 2 m de distância, um mínimo de 17 UFC e um máximo de 204 UFC, apresentando uma média de 83,1 ( $\pm$ 59,1) UFC

a 0,5 m e de 68,1 ( $\pm 34,3$ ) UFC a 2 m e uma mediana de UFC de 75 (55,5-95,8) a 0,5 m e de 63,5 (45,2-81,8) a 2 m.

Durante os tratamentos de endodontia (Tabela 2), nas placas colocadas a 0,5 m de distância a contagem de UFC variou de 30 a 300 UFC, e aquelas a 2 m entre 19 e 204 UFC, com uma média de UFC de 107,7 ( $\pm 60,5$ ) a 0,5 m e de 89,0 ( $\pm 44,9$ ) a 2 m e uma mediana de UFC de 93 (65,2-141,8) a 0,5 m e de 80,5 (57,8-118,8) a 2 m.

Como referido anteriormente, os dados do controlo inicial não foram considerados para a comparação. Relativamente aos grupos controlo e de tratamentos, observou-se (Tabela 2) que para ambas as distâncias, 0,5 m e 2 m, os aerossóis produzidos contém valores de UFC significativamente distintos (T. de Kruskal-Wallis,  $p=0,035$  aos 0,5 m e  $0,004$  aos 2 m), entre os três grupos. Para efeitos de determinação de diferenças estatísticas entre grupos, nas distâncias de 0,5 m e de 2 m, aplicou-se o teste de Mann-Whitney. Assim, na distância de 0,5 m, o número de UFC nos tratamentos de dentística foi significativamente ( $p<0,05$ ) menor que nos restantes grupos (controlo e endodontia), não sendo detectadas diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ) entre o número de CFU entre o controlo e o tratamento de endodontia. Aos 2 m, a tendência observada é praticamente semelhante, com a dentística a apresentar contagens significativamente ( $p<0,05$ ) inferiores às do controlo, mas não significativamente ( $p>0,05$ ) diferentes da endodontia.

### **3.2 – Resultados da avaliação qualitativa microbiana do ar**

Após o isolamento das colónias representativas foram efectuados alguns testes presumptivos para a identificação bacteriana. Os resultados apresentam-se na Tabela 3, onde se salienta que todas as colónias isoladas são bactérias Gram positivas e com morfologia celular de cocos, mas com diferentes arranjos celulares (Figuras 9, 10 e 11). Os testes enzimáticos da catalase, oxidase, coagulase e DNase foram efectuados para a obtenção de mais informações taxonómicas dos isolados, assim como, os restantes testes bioquímicos.

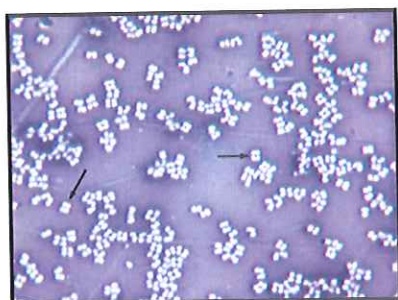
Testes presumptivos utilizados para a identificação bacteriana		1	2	3	4	5
Teste de coloração de Gram		+	+	+	+	+
Morfologia celular		cocos	cocos	cocos	cocos	Cocos
Arranjo celular		em tetra (Fig. 9)	em cacho (Fig. 10)	em cadeia (Fig.11)	em cacho (Fig.10)	em cacho (Fig.10)
Teste da Catalase		+	+	-	+	+
Teste da Oxidase		+	+	-	+	+
Manitol Salt agar	Crescimento em mas	+	+	+	+	-
	Fermentação do Manitol	-	+	+	+	
Oxidase/Fermentação da glucose		O	F	F	F	O
Teste da DNAase		-	+	-	-	-
Teste da Coagulase		-	-	?	-	-
+ Teste Positivo; - Teste negativo; ? Teste duvidoso; O Via Oxidativa da utilização da glucose; F Via Fermentativa da utilização da glucose. Os números 1, 2, 3, 4 e 5 são as colónias descritas na Figura 8.						

**Tabela 3** – Resultados obtidos de testes presumptivos para a identificação bacteriana.

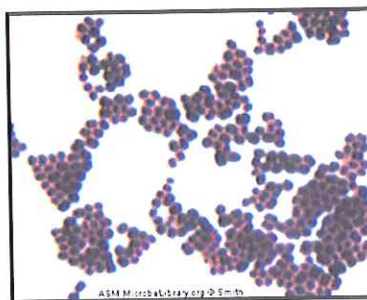
Com este conjunto de informações, procedeu-se posteriormente à realização de galerias API's, para uma identificação bacteriana mais exacta, resultados estes que se apresentam na Tabela 4.

Colónias representativas	Identificação presumptiva bacteriana (género, espécie)
1	<i>Micrococcus</i> (99,9%)
2	<i>Staphylococcus capitis</i> (99,8%)
3	<i>Streptococcus</i>
4	<i>Staphylococcus epidermidis</i> (84,8%)
5	<i>Staphylococcus</i>

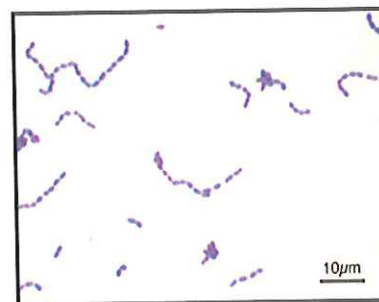
**Tabela 4** – Identificação das culturas com o API 20 *Staph.* (culturas 1,2,4,e 5) com o API 20 *Strep.* (cultura 3).



**Figura 9** - Arranjo celular em tetra (Website 2004).



**Figura 10** - Arranjo celular em cacho (MicrobeLibrary 2006).



**Figura 11** - Arranjo celular em cadeia (Wikipédia 2006).

3.3 – Análise da influência de factores (localização na clínica, dia da semana, tempo de tratamento, tipo de tratamento, uso de turbina, tempo de uso de turbina) na variação quantitativa microbiológica do ar.

3.3.1 - Factor localização na clínica

Controlo	Localização da unidade dentária na clínica			
	Centro		Fundo	
	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m
n	2	2	20	20
Média (± DP)	67,5 (±13,4)	67,5 (±12,0)	110,1 (±79,3)	108,3 (±66,4)
Me (P25- P75)	67,5 (58,0-77,0)	67,5 (59,0-76,0)	94,5 (44,0-135,8)	96,5 (46,5-148,3)
Min.-Máx.	58-77	59-76	26-306	31-238
p*	-		0,278	
p**	0,253			
* teste de Wilcoxon; ** teste de Mann-Whitney.				

**Tabela 5** – Estatística descritiva relativa à contagem de UFC/placa formadas durante o controlo em duas localizações distintas (centro e fundo) e projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m).

No grupo controlo (Tabela 5) verifica-se pelo teste de Wilcoxon que não há diferenças significativas quanto à contagem de UFC entre as distâncias de 0,5 m e 2 m ( $p=0,278$  e apenas realizado para a localização “fundo”). Considerando todos os resultados, independentemente da distância, não foram detectadas diferenças significativas (T. Mann-Whitney,  $p=0,253$ ) na contagem de UFC entre as placas recolhidas nas unidades dentárias localizadas no centro e no fundo da clínica.

Tratamento de Dentística	Localização da unidade dentária					
	Janela		Centro		Fundo	
	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m
n	12	12	44	44	8	8
Média (± DP)	69,8(±34,0)	56,1(±21,3)	86,6(±59,3)	69,8(±37,2)	83,8(±20,7)	76,8(±32,3)
Me (P25- P75)	79,5 <sup>a</sup> (37,3-100,0)	65,0 <sup>b</sup> (33,3-74,8)	72,5 <sup>a</sup> (55,5-89,8)	58,0 <sup>b</sup> (45,3-89,0)	77,0 (65,5-108,5)	69,0 (56,0-111,5)
Mín.-Máx.	13-111	18-76	18-304	17-204	63-113	35-125
p*	0,025		0,000		0,401	
p**			0,669 (0,5 m) 0,384 (2m)			
* teste de Wilcoxon; a,b – letras diferentes indicam Me significativamente diferentes, de acordo com o teste Wilcoxon; ** teste de Kruskal-Wallis.						

**Tabela 6** – Estatística descritiva relativa à contagem de UFC/placa formadas durante os tratamentos de dentística em três localizações distintas (janela, centro e fundo) e projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m).

Consideradas as placas recolhidas nos tratamentos de dentística (Tabela 6), em todas as localizações (janela, centro e fundo) da clínica verifica-se que em média, (bem como pelas medianas), os valores da contagem de UFC a 0,5 m são mais elevados que aqueles registados aos a 2 m de distância. Contudo verifica-se, pelo teste Wilcoxon, que na zona da janela ( $p=0,025$ ) e no centro ( $p<0,00001$ ) da clínica há diferenças significativas no número de UFC para as distâncias de 0,5 m e de 2 m enquanto que no fundo da clínica as diferenças não são significativas ( $p=0,401$ ). Independentemente da distância a que as placas foram colocadas, os resultados mostram que, durante os tratamentos de dentística, as contagens de UFC não são significativamente (T. Kruskal-Wallis;  $p=0,669$  para 0,5 m e  $p=0,384$  para 2 m) diferentes nas três localizações da clínica.

Tratamento de Endodontia	Localização da unidade dentária					
	Janela		Centro		Fundo	
	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m
n	10	10	44	44	4	4
Média (± DP)	89,8(±79,2)	51,9(±26,8)	104,6(±51,9)	94,2(±42,3)	187,2(49,3)	124,7 (61,6)
Me (P25- P75)	77,0 (35,5-100,2)	40,5 (29,8-73,8)	93,0 (66,0-137,0)	85,0 (63,5-130,0)	191,5 (140,5-229,8)	120,5 (69,0-184,8)
Mín.-Máx.	30-300	25-98	38-266	19-204	136-230	65-193
p*	0,109		0,005		0,068	
p**			0,015 (0,5 m)	0,006 (2 m)		
* teste de Wilcoxon; ** teste de Kruskal-Wallis.						

**Tabela 7** – Estatísticas de contagem de UFC/placa formadas durante o tratamento de endodontia em três localizações distintas (janela, centro e fundo) e projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m) diferentes.

Tendo em conta, as placa expostas aos tratamentos endodonticos (Tabela 7), ou seja, durante os TENC, em todas as localizações da clínica (janela, centro e fundo) o número de UFC é em média (e em valores de medianas) maior a 0,5 m que a 2 m. Contudo, verifica-se pelo teste Wilcoxon que na localização janela ( $p=0,109$ ) e no fundo ( $p=0,068$ ) não há diferenças significativas no número de UFC projectados a 0,5 m e a 2 m de distância. Considerando as placas recolhidas nos TENCs realizados nas boxes do centro clínica, verificou-se que o número de UFC a 0,5 m é significativamente ( $p=0,005$ ) mais elevado que aquele registado aos 2 m de distância. Quando se estuda a localização das unidades na clínica, observa-se que são detectadas diferenças significativas ( $p=0,015$  a 0,5 m e  $p=0,006$  para 2 m) em ambas as distâncias, que se explicam da seguinte forma:

- a 0,5 m o número de UFC contabilizado nas unidades do fundo é significativamente superior ao contabilizado nas localizações janela e centro (T. Mann-Whitney,  $p=0,023$  e  $0,015$ ), mas não são diferentes entre a janela e o centro ( $p=0,116$ );
- a 2 m o número de UFC contabilizado nas unidades da janela é significativamente inferior ao contabilizado nas localizações centro e fundo (T. Mann-Whitney,  $p=0,003$  e  $0,034$ ), mas não são diferentes entre o centro e o fundo da clínica ( $p=0,305$ ).

### 3.3.2 - Factor dia da semana

Distância	Dia da semana	n	UFC por placa				
			Média ( $\pm$ DP)	Me (P25- P75)	Mín.-Máx.	p*	p**
0,5 m	Início	74	96,0 ( $\pm$ 55,6)	80,5 <sup>A</sup> (62-110,2)	26-304	0,665	0,011 (início)
	Fim	76	92,6 ( $\pm$ 61,3)	77,5 (47-113)	13-306		
2 m	Início	74	77,3 ( $\pm$ 39,8)	69,5 <sup>B</sup> (48,8-95,5)	25-204	0,161	0,358 (fim)
	Fim	76	82,7 ( $\pm$ 51,8)	72 (44,2-108,8)	17-238		

\* teste de Wilcoxon;  
\*\* teste de Mann-Whitney.

**Tabela 8** – UFC/placa contabilizadas no início e no fim da semana, projectadas às distâncias de 0,5 m e a 2 m.

A Tabela 8 representa os resultados da análise da influência do factor dia da semana na contagem de UFC aerotransportados para as distâncias de 0,5 m e 2 m. Verifica-se que não há diferenças significativas na contagem de UFC nos aerossóis dos dias de início da semana e naqueles do final da semana, quer analisadas as placas recolhidas a 0,5 m (T. Wilcoxon;  $p=0,665$ ) nem como nas colocadas a 2 m (T. Wilcoxon;  $p=0,161$ ). No entanto, no início da semana observa-se que a contagem de UFC é significativamente (T. Mann-Whitney;  $p=0,011$ ) superior a 0,5 m do que a 2 m, mas que a diferença observada (que apresenta a mesma tendência) deixa de ser significativa no final da semana (T. Mann-Whitney;  $p= 0,358$ ).

## 3.3.3 - Factor tempo de tratamento

Tratamento	Distância	Tempo de tratamento	n	UFC por placa			
				Média ( $\pm$ DP)	Me (P25- P75)	Mín.- Máx.	p*
Controlo	-	$\leq 2$ h	20	113,7 ( $\pm$ 61,2)	101,5 (58,3-148,3)	43-228	0,179
		$> 2$ h	24	98,5 ( $\pm$ 76,9)	86,5 (33,5-108,8)	26-306	
Dentística	0,5 m	$\leq 2$ h	60	79,3 ( $\pm$ 51)	72,5 <sup>b</sup> (52,8-89,8)	13-304	0,004
		$> 2$ h	4	139,8 ( $\pm$ 31)	138,5 <sup>a</sup> (113-167,8)	113-169	
	2 m	$\leq 2$ h	60	63,9 ( $\pm$ 31)	59,5 <sup>b</sup> (44,3-77,8)	17-204	0,002
		$> 2$ h	4	131,5 ( $\pm$ 10,8)	130 <sup>a</sup> (122-142,5)	121-145	
Endodontia	0,5 m	$\leq 2$ h	42	94,1 ( $\pm$ 55,9)	77,5 <sup>b</sup> (51,8-124,8)	30-300	0,002
		$> 2$ h	16	143,4 ( $\pm$ 58,9)	121,5 <sup>a</sup> (96,3-194,8)	77-266	
	2 m	$\leq 2$ h	42	76,5 ( $\pm$ 37,3)	68,5 <sup>b</sup> (50-99)	19-156	0,001
		$> 2$ h	16	122 ( $\pm$ 47,5)	117,5 <sup>a</sup> (82,8-155,5)	59-204	

\* teste de Mann-Whitney.

**Tabela 9** – Estatística descritiva de contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), para dois tempos de tratamento diferente ( $\leq 2$  h e  $> 2$  h).

A Tabela 9 apresenta a contagem de UFC formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m) diferentes, para dois tempos de tratamento diferentes ( $\leq 2$  h e  $> 2$  h). Pela análise desta tabela verifica-se que, com excepção do controlo, ocorreram diferenças significativas nas contagens obtidas para os dois tempos de tratamento, tanto nos tratamentos de dentística como nos de endodontia e às duas distâncias (T. de Mann-Whitney,  $p \leq 0,004$  para todas as comparações).

A comparação estatística da contagem de UFC a 0,5 e a 2 m, para cada tratamento e tempo de tratamento, permite afirmar que a tendência observada do valor mediano diminuir ligeiramente quando se passa de 0,5 m para 2 m é estatisticamente significativa (T. Wilcoxon,  $p < 0,001$ ) na dentística para tempo igual ou inferior a 2 h, e para ambos os tempos na endodontia (T. Wilcoxon,  $p = 0,014$  e  $p = 0,003$ ,  $\leq 2$  h e  $> 2$  h, respectivamente), e que essa

tendência apenas é invertida na dentística para mais de 2 h mas em que a diferença é detectada como não significativa (T. Wilcoxon,  $p=0,465$ ).

### 3.3.4 - Factor utilização de turbina

Tratamento	Distância	Turbina	n	UFC por placa			
				Média ( $\pm$ DP)	Me (P25- P75)	Mín.-Máx.	P
Controlo		Não	32	114,8 ( $\pm$ 79,8)	101,5 (40,8-170)	26-306	
Dentística	0,5 m	Sim	62	80,2 ( $\pm$ 50,2)	74 (54,3-93,5)	13-304	-
		Não	2	170,5 ( $\pm$ 6,4)	170,5 (166-175)	166-175	
	2 m	Sim	62	66,7 ( $\pm$ 34)	62 (44,8-80,3)	17-204	-
		Não	2	111 ( $\pm$ 5,7)	111 (107-115)	107-115	
TENC	0,5 m	Sim	58	107,7 ( $\pm$ 60,5)	93 (65,3-141,8)	30-300	$p<0,001$
	2 m	Sim	58	89 ( $\pm$ 44,9)	80,5 (57,8-118,8)	19-204	

\* teste de Mann-Whitney

**Tabela 10** - Estatísticas descritivas acerca da contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), utilizando ou não a turbina.

Como se pode verificar pela observação da Tabela 10, na dentística apenas foram registados 2 casos de tratamento sem turbina e 62 com a sua utilização. A comparação estatística de dois grupos com tal diferença de dimensão, e nomeadamente com um deles de dimensão  $n=2$ , desaconselha a utilização de testes. Observa-se (Tabela 10) que a contagem de UFC diminui com a distância a que a placa estava colocada (menor a 2 m), e que quando a turbina é utilizada, os valores de UFC da dentística são menores que os da endodontia, para ambas as distâncias. Na situação de utilização de turbina a diferença observada é estatisticamente significativa (T. de Mann-Whitney;  $p<0,001$  para ambos os tratamentos), mas na situação da dentística em que não foi utilizada a turbina, e muito provavelmente pela pequeníssima dimensão do grupo ( $n=2$ ), não são detectadas diferenças significativas (T. de Mann-Whitney;  $p=0,180$ ).

## 3.3.5 - Factor tempo de utilização de turbina

Tratamento	Distância	Tempo turbina	n	UFC por placa			
				Média ( $\pm$ DP)	Me (P25- P75)	Mín.-Máx.	p*
Controlo		Controlo	44	105,4 ( $\pm$ 69,9)	91,5 (48-135,8)	26-306	
Dentística	0,5 m	$\leq$ 30 min.	16	65,3 ( $\pm$ 27,1)	67,5 (41,3-90)	13-107	0,215
		> 30 min.	46	85,4 ( $\pm$ 55,4)	75 (58,5-95,3)	18-304	
		Não (0 min.)	2	170,5 ( $\pm$ 6,4)	170,5 (166-175)	166-175	-
	2 m	$\leq$ 30 min.	16	54,9 ( $\pm$ 21,3)	55,5 (34,3-73)	18-91	0,179
		> 30 min.	46	70,8 ( $\pm$ 36,7)	63,5 (46,8-82,3)	17-204	
		Não (0 min.)	2	111 ( $\pm$ 5,7)	111 (107-115)	107-115	-
TENC	0,5 m	$\leq$ 30 min.	44	115,3 ( $\pm$ 61,5)	98,5 (75,5-139)	36-300	0,069
		> 30 min.	14	83,9 ( $\pm$ 52,1)	67 (41,8-150,3)	30-165	
	2 m	$\leq$ 30 min.	44	94,3 ( $\pm$ 43,3)	85 (65,3-124,3)	25-204	0,058
		> 30 min.	14	72,4 ( $\pm$ 47,4)	59 (29,8-118)	19-156	

\* teste de Mann-Whitney.

**Tabela 11** – Estatísticas de contagem de UFC/placa formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias diferentes (0,5 m e 2 m), para tempos de utilização de turbina diferente ( $\leq$  30 min. e  $>$  30 min.). As comparações apresentadas excluem a situação de não utilização da turbina (zero min.).

A Tabela 11 representa a análise da contagem de UFC formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m), para tempos de utilização de turbina diferentes ( $\leq$  30 min. e  $>$  30 min.). Como se pode observar (Tabela 11) não foram detectadas diferenças significativas nas contagens de UFC pela utilização mais breve ( $\leq$  30 min.) ou prolongada ( $>$  30 min.) da turbina, para qualquer dos tratamentos realizados (T. de Mann-Whitney;  $p=0,179$ ). No entanto, para a endodontia o valor de prova ( $p$ ) aproxima-se do valor de referência para a diferença ser considerada significativa ( $p>0,05$ ), e dado a dimensão do grupo em que o tratamento com mais de 30 min. de utilização de turbina é muito menor que o com menor tempo, isso poderá indicar que se pode estar perante uma situação de erro tipo II, em que há diferenças significativas mas estas não são detectadas.

Observa-se (Tabela 11) que a contagem de UFC diminui com a distância a que a placa estava colocada (menor a 2 m do que a 0,5 m), e que as diferenças são significativas em todas as situações (T. de Mann-Whitney; dentística:  $\leq 30$  min.,  $p=0,009$ ;  $> 30$  min.,  $p<0,001$ ; endodontia:  $\leq 30$  min.,  $p=0,002$ ;  $> 30$  min.,  $p=0,033$ ).

#### 4 - DISCUSSÃO

Diariamente os procedimentos dentários causam a contaminação bacteriana do ambiente na clínica de Medicina Dentária (Debattista *et al.* 2007).

Um ambiente seguro é uma consideração importante para os médicos dentistas, a sua equipa e os pacientes. A maioria dos procedimentos dentários que recorrem à instrumentação mecânica produz partículas aéreas a partir do local onde o instrumento é usado. As peças de mão de alta velocidade, os ultrassons, os polidores a ar e as unidades de ar abrasivo produzem aerossóis mais visíveis. Cada um destes instrumentos remove material do local a ser tratado, que passa a aerossol devido à acção das peças de mão de alta velocidade, das vibrações ultrassónicas ou da acção combinada dos sprays de água e de ar comprimido (Harrel & Molinari 2004).

Este trabalho experimental teve como principal propósito avaliar quantitativamente (unidades formadoras de colónia por placa) e qualitativamente (identificação presumptiva bacteriana) em termos microbianos, os aerossóis formados durante actos clínicos de dentística e endodontia.

Apesar da importância que assume a investigação da avaliação microbiana do ar, em termos de controlo da infecção cruzada, a variabilidade de critérios e metodologias empregues nos estudos publicados limita as conclusões e dificulta a comparação de resultados acerca da contaminação aérea induzida por procedimentos operatórios dentários. Por outro lado, os meios disponíveis para avaliação da qualidade microbiológica do ar nos ambientes clínicos, sobretudo por requererem uma análise laboratorial, são ainda dispendiosos e pouco práticos para serem usados, regularmente e exclusivamente, por profissionais clínicos. Neste estudo apesar de serem analisadas várias variáveis, resultantes duma pesquisa de vários artigos publicados, e dos meios laboratorialmente empregues, o que o torna pioneiro na investigação nacional apresenta algumas limitações, que convém referenciar. Para evidenciar a representatividade da amostra, seria necessário aumentar o tamanho da amostra. Contudo, os registos obtidos no presente estudo sugerem que os procedimentos dentários efectuados potenciam o risco de infecção, se a extensão e a natureza dos aerossóis microbianos criados por peças de mão de alta velocidade for subestimada.

Para efeitos de comparação dos resultados do presente estudo com outros publicados falamos em médias em vez de medianas, uma vez que a maioria dos estudos apesar de apresentar distribuições de resultados não homogéneos, com análise estatística mediante recurso a testes não paramétricos, refere-se constantemente a valores médios e não medianos, como seria mais adequado.

No presente estudo, os valores dos resultados apresentados (UFC/placa) foram convertidos nas devidas unidades do sistema internacional, em UFC/m<sup>2</sup>/h, para efeitos de comparação com as referências bibliográficas encontradas. Salienta-se contudo que, uma das limitações encontradas na análise dos vários estudos se relacionam com o facto dos resultados de UFC, serem expressos em unidades que não as de referência do sistema internacional e na definição do IMA. Desta forma, e conforme a definição, o IMA constitui um índice que permite classificar a qualidade microbiana do ar em função do número de colónias, do número de m<sup>2</sup> e do tempo de exposição das placas, isto é a contagem de UFC de acordo com o esquema 1/1/1 (numa hora, a um metro do solo e da parede) (Pasquarella *et al.* 2007).

Neste estudo a conversão de unidades foi calculada com base na área da box clínica, de 5 m<sup>2</sup> (Figura 7), e tendo em conta a duração de cada tratamento, que variou entre 1 h e 4 h. Para efeitos de conversão de unidades de medida do IMA, foi considerado que os tratamentos com duração ≤ 2 h foram efectuados num tempo mínimo de 1 h, e aqueles com duração > 2 h (Tabela 9) que foram efectuados em 2 h. Esta forma de comparação permite afirmar que os resultados do presente estudo, tendo em consideração a conversão para o IMA, podem estar sobrevalorizados, uma vez que se reduziu o tempo de tratamento ao mínimo possível, o que pode subvalorizar a qualidade microbiológica do ar na FCS-UFP, que ainda assim, é classificado de bom (Pasquarella *et al.* 2000), por apresentar valores médios de UFC/m<sup>2</sup>/h (Quadro 10) no intervalo entre 0 e 25 UFC/m<sup>2</sup>/h (IMA) (Debattista *et al.* 2007; Shivakumar *et al.* 2007).

Os dados obtidos pela conversão de acordo com as medidas internacionais do índice IMA, estão representados no Quadro 9, referentes à Tabela 2 e no Quadro 10 referentes à Tabela 9.

Distância		n (%)	UFC/m <sup>2</sup>	
			Média (± DP)	
0,5 m	Todos	150 (100%)	18,86 (±12,06)	
	Controlo inicial	6 (4%)	7,96 (±2,16)	
	Tratamento	Controlo	22 (14,67%)	21,24 (±15,3)
		Dentística	64 (42,67%)	16,62 (±11,82)
		TENC	58 (38,67%)	21,54 (±12,1)
2 m	Todos	150 (100%)	16 (±9,24)	
	Controlo inicial	6 (4%)	6 (±1,1)	
	Tratamento	Controlo	22 (14,67%)	20,92 (±12,88)
		Dentística	64 (42,67%)	13,62 (±6,86)
		TENC	58 (38,67%)	17,8 (±8,98)

**Quadro 9** - Estatísticas relativas à contagem de UFC/m<sup>2</sup> observadas durante o controlo inicial, o controlo e os tratamentos de dentística e endodontia, nas duas distâncias (0,5 m e 2 m), sem indicação de tempo.

Tratamento	Distância	Tempo de tratamento	n	UFC/m <sup>2</sup> /h
				Média (± DP)
Controlo	-	≤ 2 h	20	22,74 (±12,24)
		> 2 h	24	9,85 (±7,69)
Dentística	0,5 m	≤ 2 h	60	15,86 (±10,2)
		> 2 h	4	13,98 (±3,1)
	2 m	≤ 2 h	60	12,78 (±6,2)
		> 2 h	4	13,15 (±1,08)
Endodontia	0,5 m	≤ 2 h	42	18,82 (±11,18)
		> 2 h	16	14,34 (±5,89)
	2 m	≤ 2 h	42	15,3 (±7,46)
		> 2 h	16	12,2 (±4,75)

**Quadro 10** – Estatística descritiva de contagem de UFC/m<sup>2</sup>/h formadas durante diferentes tratamentos (dentística e endodontia), projectadas a duas distâncias (0,5 m e 2 m) diferentes, para dois tempos de tratamento diferente (≤ 2 h e > 2 h).

Pela análise dos dados da Tabela 2, em todas as unidades dentárias e condições testadas, no controlo inicial o número de UFC quantificado na situação 0,5 m de distância varia entre um mínimo de 21 UFC e um máximo de 52 UFC e à distância de 2 m um mínimo de 26 e um máximo de 41 UFC. Em media, o controlo inicial registou 39,8 ( $\pm 10,8$ ) e 30 ( $\pm 5,5$ ) UFC nas placas localizadas a 0,5 m e a 2 m, respectivamente. No grupo controlo, a 0,5 m de distância a contagem apresentou um mínimo de 26 UFC e um máximo de 306 UFC e aos 2 m um mínimo de 31 e um máximo de 238 UFC, apresentando uma média de 106,2 a 0,5 m e de 104,6 a 2 m e uma mediana de 90,5 (46,0-133,2) UFC a 0,5 m e de 92 (49,5-146,8) UFC a 2 m.

No presente estudo registou-se um maior número de UFC/placa a 0,5 m de distância do que a 2 m em ambos os tratamentos, quer de dentística como de endodontia (Tabela 2). Conforme se pode observar nos registos da Tabela 9 e Quadro 10, no tratamento de dentística a uma distância de 0,5 m a média de UFC/placa no tempo de tratamento  $\leq 2$  h foi de 79,3 UFC/placa (15,86 UFC/m<sup>2</sup>/h) e no tempo de tratamento  $> 2$  h foi de 139,8 UFC/placa (13,98 UFC/m<sup>2</sup>/h). Nas placas colocadas à distância de 2 m, a média de UFC/placa no tempo de tratamento  $\leq 2$  h foi de 63,9 UFC/placa (12,78 UFC/m<sup>2</sup>/h) e no tempo de tratamento  $> 2$  h foi de 131,5 UFC/placa (13,15 UFC/m<sup>2</sup>/h). Em relação ao tratamento de endodontia a uma distância de 0,5 m, a média de UFC/placa no tempo de tratamento  $\leq 2$  h foi de 94,1 UFC/placa (18,82 UFC/m<sup>2</sup>/h) e no tempo de tratamento  $> 2$  h foi de 143,4 UFC/placa (14,34 UFC/m<sup>2</sup>/h). De igual modo, a uma distância de 2 m, a média no tempo de tratamento  $\leq 2$  h foi de 76,5 UFC/placa (15,3 UFC/m<sup>2</sup>/h) e tempo de tratamento  $> 2$  h foi de 122 UFC/placa (12,2 UFC/m<sup>2</sup>/h). Relativamente ao tratamento (Tabela 2 e Quadro 9), observou-se que para ambas as distâncias os aerossóis produzidos continham um número significativamente distinto de UFC (T. de Kruskal-Wallis;  $p=0,035$  e  $p=0,004$ , para 0,5 m e 2 m, respectivamente)

Uma provável explicação para os resultados obtidos neste estudo, relativamente ao maior número de UFC no tratamento de endodontia do que na dentística, pode dever-se ao facto dos pacientes em estudo serem portadores de dique de borracha durante a execução do TENC, comparativamente com os procedimentos operatórios de dentística, nos quais não foi aplicado o dique de borracha aos pacientes. Estes dados assemelham-se parcialmente com os resultados do estudo efectuado por Pina-Vaz e colaboradores (2008), em que os autores não detectaram diferenças estatísticas significativas entre os grupos de estudo, com isolamento absoluto

(grupo A), sem isolamento absoluto e sem bochecho prévio (grupo B) e sem isolamento absoluto, mas com um bochecho prévio com clorexidina (grupo C) (Pina-Vaz *et al.* 2008). Contudo, como no nosso estudo detectou-se diferenças estatisticamente significativas entre o número de UFC antes e após os procedimentos dentários, nas placas próximo do paciente bem como a existência de contaminação nas placas colocadas mais afastadas em relação ao paciente, mostrando que os aerossóis bacterianos se depositam não só em regiões próximas ao paciente mas têm uma área de dispersão maior. Além disso depositaram-se mesmo depois de concluído o procedimento dentário (Pina-Vaz *et al.* 2008).

Estes registos corroboram com as conclusões de Timmerman e colaboradores em 2004, uma vez que os resultados do estudo daqueles autores revelaram valores superiores de UFC/placa em distâncias inferiores (40 cm) do que em distâncias superiores (150 cm), em relação ao paciente (Timmerman *et al.* 2004). Os autores concluíram que em relação ao índice aéreo microbiano a qualidade do ar pode ser considerado de boa condição atmosférica (Timmerman *et al.* 2004).

Em relação ao número de UFC/placa os valores registados no presente estudo são muito inferiores aos reportados por Silva e Jorge em 2002. Estes autores revelaram ter no controlo a presença de grandes quantidades de microrganismos (somatório da média dos quatro locais analisados foi de 286,75 UFC/placa), nas superfícies do ambiente de trabalho, quando as amostras foram colectadas sem procedimento de desinfeção (Silva & Jorge 2002). Todavia, no estudo de Cellini e colaboradores em 2001, os resultados, em média, indicaram um intervalo de 4-18 UFC/placa/h em cada sala controlada, sendo estes valores inferiores aos registados no presente estudo. Segundo aqueles autores, a poluição por aerossóis nos procedimentos dentários não diferiu significativamente, face aos valores do IMA registados antes e após os procedimentos dentários (Cellini *et al.* 2001).

Contudo, estes valores, tal como os do nosso estudo, não estão de acordo com aqueles obtidos no estudo de Rautemaa e colaboradores (2006), no qual os autores obtiveram um maior número de UFC/m<sup>2</sup>/h em distâncias superiores a 1,5 m do que inferiores a 1 m. Segundo citam Rautemaa e colaboradores (2004) a obtenção do maior número de UFC nos pontos mais distantes da amostragem não foi previamente descrita em qualquer outro estudo e pode estar

relacionada com o aumento da velocidade dos instrumentos de rotação que confere uma maior velocidade angular e uma maior trajectória de bactérias (Rautemaa *et al.* 2006).

No grupo controlo (Tabela 9 e Quadro 10) foram registadas em média, no tempo de tratamento  $\leq 2$  h, 113,7 UFC/placa (22,74 UFC/m<sup>2</sup>/h) e no tempo de tratamento  $> 2$  h 98,5 UFC/placa (9,85 UFC/m<sup>2</sup>/h). No grupo de controlo (Tabela 2 e Quadro 9) foram registados em média 106,2 UFC/placa (21,24 UFC/ m<sup>2</sup>) a 0,5 m e 104,6 UFC/placa (20,92 UFC/ m<sup>2</sup>) a 2 m de distância. No controlo não se detectou diferenças significativas em relação às distâncias (0,5 m e 2 m) no entanto, apresentou valores parecidos ou superiores aos registados nos tratamentos, isto devido certamente ao facto de o controlo estar numa unidade dentária contígua à do tratamento propriamente dito (dentística ou endodontia), pelo que se esperaria um valor mais baixo nessa localização, em que mais nada, para além da contaminação presente no ar, deveria ser detectado (Tabela 2). Assim, coloca-se a possibilidade de vários outros factores poderem estar a influenciar este resultado como por exemplo, a localização das unidades dentárias na clínica, já que o padrão de correntes de ar poderá não ser desprezável. Estes valores estão em concordância com os registados no estudo de Grenier em 1995, ao verificar a contaminação do ar no sítio em que não ocorriam tratamentos dentários (valor médio da contaminação de 42 UFC/m<sup>3</sup>). Este factor permitiu alertar para o facto que numa clínica com várias unidades dentárias os aerossóis têm capacidade de se dispersarem rapidamente para áreas onde não ocorrem tratamentos (Grenier 1995). Contudo, no estudo de Rautemaa e colaboradores a diferença no nível de contaminação entre as salas onde os peças de mão de alta velocidade foram utilizados e as salas onde eles não foram usados foi estatisticamente significativa ( $p=0,001$ ) permitindo aos autores concluir que a contaminação foi praticamente inexistente (média de 35 UFC/m<sup>2</sup>/h) em salas de repouso (Rautemaa *et al.* 2006). Estes dados corroboram em parte os registos do presente estudo obtidos no controlo inicial (Tabela 2 e Quadro 9). Assim, no controlo do ambiente, realizado no início da abertura da Clínica de Medicina Dentária FCS-UFP, antes de efectuado qualquer acto clínico dentário (controlo inicial), verificou-se que a 0,5 m de distância a média foi de 2,65 UFC/m<sup>2</sup>/h e a 2 m a média foi de 2 UFC/m<sup>2</sup>/h.

### **Factor localização na clínica**

Verificou-se que tanto durante os tratamentos de dentística (Tabela 6) como os de endodontia (Tabela 7), a contagem de UFC aerotransportados é significativamente maior a 0,5 m que a 2 m, nas três localizações distintas da clínica (T. Wilcoxon,  $p < 0,001$ ), e significativamente mais elevada nos casos de tratamentos endodonticos (T. Mann-Whitney,  $p = 0,003$ ) (Tabela 2). Do observado nas Tabelas 5 a 7, verifica-se maior quantidade de UFC por aerossóis no centro e no fundo da clínica (T. Mann-Whitney;  $p < 0,002$ , valor não incluído em nenhuma tabela), ou seja em localizações mais afastadas da ventilação natural, ou eventualmente até influenciado por essa mesma ventilação. A constatação de que as contagens observadas nas unidades dentárias do fundo da clínica são mais elevadas, em alguns casos significativamente mais elevadas que nas outras localizações, poderá ser a explicação para os elevados valores observados nas placas de controlo.

Não foram encontradas referências na literatura acerca dos efeitos da localização das unidades dentárias numa clínica, na qualidade microbiana do ar, pelo que não foi possível discutir amplamente os resultados. Contudo, convém salientar que a ventilação natural é extremamente importante para garantir a renovação do ar e manter as taxas de qualidade do ar adequadas, sendo por isso uma medida fundamental a ter em consideração aquando da construção dos edifícios, incluindo os que prestam serviços de saúde (Ambiente 2009; Carlos 2007). A ventilação e o sistema de ar condicionado em bom funcionamento, incluindo filtros de ar em dispositivos de ar condicionado podem reduzir a contaminação ambiental de um consultório dentário e prevenir a circulação de microrganismos contaminados no ar. (Szymanska 2007).

### **Factor dia da semana**

Pretendeu-se verificar se no início da semana as contagens poderiam ser diferentes das observadas após alguns dias de utilização, isto é, mais no fim da semana, pelo que se analisaram os dados nessa perspectiva.

Verifica-se (Tabela 8) que quando se compara separadamente a contabilização feita às duas distâncias, que não há diferenças significativas da contagem de UFC em aerossóis no início e

fim da semana, nem a 0,5 m nem a 2 m (T. Wilcoxon;  $p > 0,05$ ). No entanto, no início da semana observa-se que a contagem de UFC é significativamente superior a 0,5 m do que a 2 m ( $p = 0,011$ ), mas que a diferença observada (que apresenta a mesma tendência) deixa de ser significativa no fim da semana (0,358).

Estes dados estão em concordância com o estudo efectuado por Al-Maghlouth e colaboradores (2004) que verificaram que a contagem média bacteriana total manteve-se relativamente estável entre o início e fim da semana, com um ligeiro aumento no final da semana, o que não foi estatisticamente significativo ( $\alpha = 0,562$ ). Segundo estes autores, os resultados obtidos devem-se à existência de sistemas de ar condicionado e de ventilação natural que permitem a qualidade do ar. Na clínica dentária King Saud University o ar ambiente é regulado por uma série de condicionadores de ar, bombas de ventilação e sistemas de exaustão do ar ambiente (Al Maghlouth *et al.* 2004).

### **Factor tempo de tratamento**

Pelo facto do presente estudo ter sido efectuado numa clínica dentária pedagógica, isto é, onde os tratamentos são realizados por alunos com vista à graduação em Medicina Dentária o atendimento de pacientes e os tratamentos que decorrem são efectuados normalmente em períodos de tempo mais longos que aqueles realizados na prática clínica diária por profissionais com experiência clínica. Assim, em função do tempo, os tratamentos variaram de mais curtos (até 2 h) e a outros mais demorados, considerando-se para estes últimos mais de 2 h. O tempo de tratamento e o seu efeito em termos de produção de aerossóis deverá ter em conta o tratamento efectuado, pelo que a subdivisão em tratamentos de dentística e de endodontia foi considerada, e conseqüentemente o controlo foi separado. Verifica-se (Tabela 9) que, com excepção do controlo, registaram-se diferenças significativas nas contagens obtidas para os dois tempos de tratamento, tanto para dentística como para endodontia e às duas distâncias (T. de Mann-Whitney,  $p \leq 0,004$  para todas as comparações). Assim, essa diferença reside no facto de maior tempo de tratamento estar associado a uma contagem significativamente superior.

A comparação estatística da contagem de UFC a 0,5 e a 2 m, para cada tratamento e tempo de tratamento, permite afirmar que a tendência observada do valor mediano diminuir

ligeiramente, quando se passa de 0,5 m para 2 m, é estatisticamente significativa (T. Wilcoxon,  $p < 0,001$ ) na dentística para tempo igual ou inferior a 2 h e para ambos os tempos na endodontia (T. Wilcoxon;  $p = 0,014$  e  $p = 0,003$ ,  $\leq 2$  h e  $> 2$  h, respectivamente), e que essa tendência apenas é invertida na dentística para mais de 2h mas em que a diferença é detectada como não significativa (T. Wilcoxon,  $p = 0,465$ ). Estes resultados estão parcialmente em concordância com o estudo de Grenier (1995) que verificou que o nível de contaminação bacteriano do ar foi mais elevado no fim dos tratamentos dentários com cerca de 6 h de duração (Grenier 1995).

### **Factor utilização de turbina**

A utilização de turbina pode ser um factor importante a considerar, mas esse factor só tem influência na situação do tratamento de dentística, em que há ambas as possibilidades (uso ou não de turbina), já que na endodontia é sempre utilizado (abertura ou reabertura da cavidade de acesso endodôntica).

Não entanto, como se pode verificar na Tabela 10, na dentística apenas foram registados 2 casos de tratamento sem turbina e 62 com a sua utilização. A comparação estatística de dois grupos com tal diferença de dimensão, e nomeadamente com um deles de dimensão 2, desaconselha a utilização de testes. Observa-se que a contagem de UFC diminui com a distância a que a placa estava colocada (menor a 2 m), e que quando a turbina é utilizada os valores de UFC da dentística são menores que os da endodontia, para ambas as distâncias. Na situação de utilização de turbina a diferença observada é estatisticamente significativa ( $p < 0,001$  para ambos os tratamentos), mas na situação da dentística em que não foi utilizada a turbina, e muito provavelmente pela pequeníssima dimensão do grupo ( $n = 2$ ), não são detectadas diferenças significativas ( $p = 0,180$ ).

No estudo de Rautemaa e colaboradores a diferença no nível de contaminação entre as salas onde as peças de mão de alta velocidade foram utilizadas (média de 970 UFC/m<sup>2</sup>/h) e as salas onde elas não foram utilizadas foi estatisticamente significativo (média de 35 UFC/m<sup>2</sup>/h) ( $p = 0,001$ ). A contaminação foi menos intensa durante o tratamento periodontal e ortodontico (média de 598 UFC CFU/m<sup>2</sup>/h), onde as peças de mão de alta velocidade e ultrassons não

foram utilizados. Estes resultados estão em consonância com estudos anteriores (Rautemaa *et al.* 2006).

Al-Maghlouth e colaboradores (2004), Grenier e colaboradores (1995) nos seus estudos revelaram que durante procedimentos que usam a unidade da peça dentária, ocorre um enorme aumento da concentração de níveis de bactérias no ar durante o tratamento e imediatamente depois de terminar o tratamento (Al Maghlouth *et al.* 2004; Grenier 1995). O estudo de Grenier em 1995 revelou ainda que os níveis de contaminação bacteriana gerados nos tratamentos dentários cirúrgicos ( $75\pm 22$  UFC/m<sup>3</sup>) eram inferiores aqueles encontrados durante os tratamentos utilizando aparelhos de ultrassons ( $216\pm 75$  UFC/m<sup>3</sup>) (Grenier 1995).

### **Factor tempo de utilização de turbina**

Verifica-se (Tabela 11) que não há diferenças significativas nas contagens de UFC pela utilização mais breve ou prolongada da turbina, para qualquer dos tratamentos realizados ( $p>0,05$ ). No entanto, para a endodontia o valor de prova ( $p$ ) aproxima-se do valor de referência para a diferença ser considerada significativa, e dado a dimensão do grupo em que o tratamento com mais de 30 min. de utilização de turbina é muito menor que o com menor tempo, isso poderá indicar que se pode estar perante uma situação de erro tipo II, em que há diferenças significativas mas estas não são detectadas.

Observa-se que a contagem de UFC diminui com a distância a que a placa estava colocada (menor a 2 m do que a 0,5 m), e que as diferenças são significativas em todas as situações (dentística:  $\leq 30$  min.,  $p=0,009$ ;  $> 30$  min.,  $p<0,001$ ; endodontia:  $\leq 30$  min.,  $p=0,002$ ;  $> 30$  min.,  $p=0,033$ ).

Não foram encontrados dados na literatura que permitissem analisar a influência do factor tempo de utilização de turbina na qualidade microbiana do ar, e portanto discutir estes resultados.

### Avaliação qualitativa microbiana do ar

No presente estudo para além da análise quantitativa microbiana do ar, foi também efectuada a avaliação qualitativa microbiana (Tabela 4). Por esta análise catalogou-se por género/ espécie a presença das bactérias mais prevalentemente observadas de (1) *Micrococcus*, (2) *Staphylococcus capitis*, (3) *Streptococcus*, (4) *Staphylococcus epidermidis*, (5) *Staphylococcus*.

No estudo de Rautemaa e colaboradores os estreptococos *viridans* (género *Streptococcus*) e *Staphylococcus*, foram microrganismos mais frequentemente detectados na análise da qualidade do ar (Rautemaa *et al.* 2006).

Larato e colaboradores ao avaliar a composição da contaminação bacteriana encontraram como principais constituintes o *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus*, e *Diphtheroids* (Al Maghlouth *et al.* 2004).

No estudo de Al-Maghlouth e colaboradores os resultados revelaram ainda que das colónias bacterianas analisadas os *Staphylococcus epidermidis* foram os microrganismos mais prevalentes (37,12%), seguidos por *Micrococcus* (32,6%) e de *Diphtheroids* (28,2%) (Al Maghlouth *et al.* 2004)

Osório e colaboradores, citados por Szymanska e colaboradores, detectaram a presença de *Streptococcus* e *Staphylococcus* no ar, durante procedimentos de cirurgia dentária. Outros estudos indicaram que 85 a 90% destas bactérias aerotransportadas são *Streptococcus* típicos da cavidade oral (Szymanska 2007).

Prospero e colaboradores realizaram um estudo em 2003 e verificaram a prevalência de espécies de *Streptococcus* (42%), *Staphylococcus* (41%), e de bactérias Gram negativas (17%) o ar analisado (Prospero *et al.* 2003).

### III - CONCLUSÃO

São poucos os estudos publicados sobre o risco de infecção de partículas aerotransportadas produzidas pelos instrumentos de corte rotativos durante dois tipos de tratamento, nomeadamente entre a dentística e a endodontia. Não existe nenhum estudo português realizado e publicado com esta comparação.

Assim, este estudo efectuado em 26 unidades dentárias, entre Novembro de 2008 e Março de 2009, na clínica pedagógica da FCS-UFP no Porto, após os procedimentos de análise estatística dos dados e da discussão dos resultados obtidos, permitiu enumerar as seguintes conclusões:

- Para ambas as distâncias, 0,5 m e 2 m, os aerossóis produzidos contém valores de UFC significativamente distintos entre os grupos controlo, de dentística e de endodontia.
- Para a distância de 0,5 m, o número de UFC nos tratamentos de dentística foi significativamente menor ( $p < 0,05$ ) que nos restantes grupos (controlo e endodontia), não sendo detectadas diferenças estatísticas significativas entre o número de CFU do controlo e do tratamento de endodontia.
- Aos 2 m de distância a tendência observada é praticamente semelhante aquela observada a 0,5 m. Os tratamentos de dentística apresentaram contagens significativamente inferiores às do controlo, mas não significativamente diferentes dos registados na endodontia.
- Ocorreu um maior número de UFC a 0,5 m de distância do que a 2 m em ambos os tratamentos, quer de dentística como de endodontia.
- Considerando todos os grupos de estudo (controlo, dentística, endodontia), independentemente da distância, não foram detectadas diferenças significativas na contagem de UFC entre as placas recolhidas nas unidades dentárias localizadas no centro e no fundo da clínica.

- Tanto nos tratamentos de dentística como nos de endodontia a contagem de UFC aerotransportados é significativamente maior a 0,5 m que a 2 m, nas três localizações distintas da clínica (janela, centro e fundo) e significativamente mais elevada nos casos de tratamentos endodónticos.
- Considerando os tratamentos de dentística e de endodontia verificou-se maior quantidade de UFC por aerossóis no centro e no fundo da clínica.
- O factor tempo de tratamento está associado a uma contagem de UFC significativamente superior.
- A análise do factor tempo de tratamento, considerando a distância de 0,5 m para 2 m, permite afirmar a existência de diferenças significativas na dentística para um tempo de tratamento igual ou inferior a 2 h e para ambos os tempos (igual ou inferior ou superior a 2 h) na endodontia.
- A utilização mais breve ou prolongada da turbina, não influenciou nas contagens de UFC determinadas para os tratamentos realizados. Tendencialmente, quando a turbina é utilizada os valores de UFC da dentística são menores que os da endodontia.
- A contagem de UFC diminui com a distância a que a placa de recolha de aerossóis está colocada (menor a 2 m do que a 0,5 m) sendo as diferenças significativas em todas as situações (dentística:  $\leq 30$  min. e  $> 30$  min.; endodontia:  $\leq 30$  min. e  $> 30$  min.).
- O factor dia da semana não influenciou a contaminação microbiana do ar.
- A análise presumptiva bacteriana, para efeitos de avaliação microbiana qualitativa, permitiu identificar a presença de *Micrococcus*, *Staphylococcus capitis*, *Streptococcus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus*, nos aerossóis do ambiente.

- A análise presumptiva bacteriana revelou valores de prevalência elevados para os género/espécie *Micrococcus* e de *Staphylococcus capitis* e ligeiramente menores para o *Staphylococcus epidermidis*.
- De acordo com o índice microbiano aéreo (IMA) os valores registados indicam que a qualidade do ar na clínica de Medicina Dentária da FCS-UFP é boa.
- Os resultados obtidos neste estudo são semelhantes ou bastantes inferiores aos apresentados em outros estudos publicados.

Apesar das descrições na literatura acerca da existência de recomendações e métodos passíveis de controlar a contaminação bacteriana do ar, nenhum destes permite eliminar totalmente as bactérias/microrganismos do ambiente. Assim sendo, devem fazer-se todos os esforços para melhorar a qualidade microbiológica do ar para tratamentos dentários, para que estes estejam à altura dos níveis recomendados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aerossóis. [Em linha]. Disponível em <<http://www.fop.unicamp.br/biosseguranca/novidades1.htm>>. [Consulta em 8/06/09].

Afonso, M. S. M., Tlipple, A. F. V., Souza, A. C. S., Prado, M. A., & Anders, P. S. (2004). "A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções." *Revista Electrónica de Enfermagem*, 6(2), 299-306.

Al Maghlouth, A., Al Yousef, Y., & Al Bagieh, N. (2004). "Qualitative and quantitative analysis of bacterial aerosols." *J Contemp Dent Pract*, 5(4), 91-100.

Almeida, K. B., & Jorge, A. O. C. (2002). "Avaliação de desinfecção de superfície em cadeira odontológica." *Rev. Biociênc*, 8(1), 19-27.

Amato, A. C. M. (2008). "Procedimentos médicos: técnica e tática." São Paulo, Roca.

Ambiente, A. P. (2009). "Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos." [Em linha]. Disponível em <<http://www.qualar.org/>>. [Consultado em 3/08/09].

Andrade, D., Angerami, E. L. S., & Padovani, C. R. (2000). "Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois de sua limpeza." *Rev. Saúde Pública*, 34(2), 163-169.

Askarian, M., & Assadian, O. (2009). "Infection Control Practices among Dental Professionals in Shiraz Dentistry School, Iran." *Arch Iran Med*, 12(1), 48-51.

Bascones Martinez, A., Aguirre Urizar, J. M., Bermejo Fenoll, A., Blanco Carrion, A., Gay-Escoda, C., Gonzalez-Moles, M. A., Gutierrez Perez, J. L., Jimenez Soriano, Y., Liebana Urena, J., Lopez Marcos, J. F., Maestre Vera, J. R., Perea Perez, E. J., Prieto Prieto, J., & de

Vicente Rodriguez, J. C. (2004). "Consensus statement on antimicrobial treatment of odontogenic bacterial infections." *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 9(5), 369-76; 363-9.

Bennett, A. M., Fulford, M. R., Walker, J. T., Bradshaw, D. J., Martin, M. V., & Marsh, P. D. (2000). "Microbial aerosols in general dental practice." *Br Dent J*, 189(12), 664-7.

Bentley, C. D., Burkhart, N. W., & Crawford, J. J. (1994). "Evaluating spatter and aerosol contamination during dental procedures." *J Am Dent Assoc*, 125(5), 579-84.

Brown, A. E. (2005). "Benson's Microbiological applications complete version: laboratory manual in general microbiology. 9ª edição." New York, McGraw – Hill.

Carlos, P. (2007). "A Qualidade do Ar Interior em Instalações Hospitalares." Portugal, Lidel.

Castiglia, P., Liguori, G., Montagna, M. T., Napoli, C., Pasquarella, C., Bergomi, M., Fabiani, L., Monarca, S., & Petti, S. (2008). "Italian multicenter study on infection hazards during dental practice: control of environmental microbial contamination in public dental surgeries." *BMC Public Health*, 8, 187.

Cellini, L., Di Campli, E., & Di Candia Chiavaroli, M. G. (2001). "Quantitative microbial monitoring in a dental Office." *Public Health*, 115(4), 301-305.

Checchi, L., Montevicchi, M., Moreschi, A., Graziosi, F., Taddei, P., & Violante, F. S. (2005). "Efficacy of three face masks in preventing inhalation of airborne contaminants in dental practice." *J Am Dent Assoc*, 136(7), 877-82.

Chin, J. R., Miller, C. H., & Palenik, C. J. (2006). "Internal contamination of air-driven low-speed handpieces and attached prophylaxis angles." *J Am Dent Assoc*, 137(9), 1275-80.

Condicionado, A. (2009). "Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos." [Em linha]. Disponível em <<http://www.ar-condicionado.net/limpeza-ar-condicionado-filtro-filtros-aparelho>>. [Consultado em 3/08/09].

Control, E. C. D. P. (2009). "Pandemic H1N1 2009." [Em linha]. Disponível em [http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Pages/Influenza\\_A\(H1N1\)\\_Outbreak.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Pages/Influenza_A(H1N1)_Outbreak.aspx). [Consultado em 7/09/09].

Cristina, M. L., Spagnolo, A. M., Sartini, M., Dallera, M., Ottria, G., Lombardi, R., & Perdelli, F. (2008). "Evaluation of the risk of infection through exposure to aerosols and spatters in dentistry." *Am J Infect Control*, 36(4), 304-7.

Cunha, A. C. A., & Zöllner, M. S. A. C. (2002). "Presença de microrganismos dos géneros *Staphylococcus* e *Candida* aderidos a máscaras faciais utilizadas em atendimento odontológico." *Rev. biociênc.*, 8(1), 95-101.

Dantas, E. H. M. (1998). "Ar condicionado, vilão ou aliado? Uma revisão crítica." *Revista Brasindoor*, 2(9), 4-9.

Debattista, N., Zarb, M., & Portelli, J. M. (2007). "Bacterial atmospheric contamination during routine dental activity." *Malta Medical Journal*, 20(4), 14-16.

Department, H. [Em linha]. Disponível em <http://www.dentequip.com/Equipment/Handpieces/Morita%20trio%20with%20water%20and%20light.jpg>. [Consulta em 8/06/09].

DGS. (2009). "Microsite da gripe." [Em linha]. Disponível em <http://www.dgs.pt/>. [Consultado em 3/08/09].

Dockery, D. W., Speizer, F. E., Stram, D. O., Ware, J. H., Spengler, J. D., & Ferris, B. G., Jr. (1989). "Effects of inhalable particles on respiratory health of children." *Am Rev Respir Dis*, 139(3), 587-94.

Duchaine, C., & Dutil, S. (2006). "Nettoyage dentaire: risque d'exposition aux bioaérosols." *Objectif Prévention*, 29(2), 6-7.

Estrela, C. (2003). "Controle de infecção em Odontologia." São Paulo, Artes Médicas.

Farinassi, J. A. (2007). "Biossegurança no ambiente odontológico." SOTAU R. virtual Odontol., 1(3), 24-30.

Ferreira, A. J. (1984). "Estudos de microbiologia geral e de imunologia." Lisboa, Fundação Caluste Gulbenkian.

Ferreira, W. F. C., & Sousa, J. C. F. (1998). "Microbiologia. Volume 1." Porto, Lidel edições técnicas.

Ferreira, W. F. C., & Sousa, J. C. F. (2000). "Microbiologia. Volume 2." Porto, Lidel edições técnicas.

Filho, T. R. M., Groppo, F. C., Pacheco, A. B. N. D., & Motta, R. H. L. (2002). "Influencia da climatização da clínica odontológica sobre o número de microrganismos dispersos no ar." Revista Lecta, 20(2), 171-176.

Fiore, A. E., Shay, D. K., Broder, K., Iskander, J. K., Uyeki, T. M., Mootrey, G., Bresee, J. S., & Cox, N. S. (2008). "Prevention and control of influenza: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2008." MMWR Recomm Rep, 57(RR-7), 1-60.

Galvani, L. R., Pires, M. M., Passos, D., Mota, E. G., & Pires, L. A. G. (2004). "Utilização dos métodos de biossegurança nos consultórios odontológicos da cidade de Porto Alegre-RS." Stomatos, 10(8), 7-13.

Garner, J. S., & Favero, M. S. (1986). "CDC guidelines for the prevention and control of nosocomial infections. Guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Supersedes guideline for hospital environmental control published in 1981." Am J Infect Control, 14(3), 110-29.

Globo, O. (2009). "Com medo da gripe, mexicanos deixam de ir ao dentista." [Em linha]. Disponível em <http://oglobo.globo.com/mundo/mat/2009/05/06/com-medo-da-gripe-mexicanos-deixam-de-ir-ao-dentista-755724487.asp>. [Consultado em 6/07/09].

Grenier, D. (1995). "Quantitative analysis of bacterial aerosols in two different dental clinic environments." *Appl Environ Microbiol*, 61(8), 3165-8.

Harrel, S. K. (2004). "Airborne spread of disease--the implications for dentistry." *J Calif Dent Assoc*, 32(11), 901-6.

Harrel, S. K., Barnes, J. B., & Rivera-Hidalgo, F. (1998). "Aerosol and splatter contamination from the operative site during ultrasonic scaling." *J Am Dent Assoc*, 129(9), 1241-9.

Harrel, S. K., & Molinari, J. (2004). "Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications." *J Am Dent Assoc*, 135(4), 429-37.

Hinds, W. C. (1999). *Aerosol technology : properties, behavior, and measurement of airborne particles*, Wiley, New York.

Jorge, A. O. C. (1998). "Microbiologia Bucal. 2ª edição." São Paulo, Editora Santos.

Kohn, W. G., Collins, A. S., Cleveland, J. L., Harte, J. A., Eklund, K. J., & Malvitz, D. M. (2003). "Guidelines for infection control in dental health-care settings - 2003." *MMWR Recomm Rep*, 52((RR-17)), 1-67.

Kohn, W. G., Harte, J. A., Malvitz, D. M., Collins, A. S., Cleveland, J. L., & Eklund, K. J. (2004). "Guidelines for infection control in dental health care settings--2003." *J Am Dent Assoc*, 135(1), 33-47.

Lawrence, J., & May, D. (2003). "Infection control in the community." New York Elsevier Health Sciences.

Leggat, P. A., & Kedjarune, U. (2001). "Bacterial aerosols in the dental clinic: a review." *Int Dent J*, 51(1), 39-44.

Leggat, P. A., Kedjarune, U., & Smith, D. R. (2007). "Occupational health problems in modern dentistry: a review." *Ind Health*, 45(5), 611-21.

Logothetis, D. D., & Martinez-Welles, J. M. (1995). "Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse." *J Am Dent Assoc*, 126(12), 1634-9.

Lux, J. (2008). "Current issues in infection control practices in dental hygiene - Part II." *Can J Dent Hygiene*, 42(3), 139-152.

Machado, G. L., & Kather, J. M. (2002). "Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões-dentistas de Taubaté." *Rev. Biociênc*, 8(1), 37-44.

Marcotte, H., & Lavoie, M. C. (1998). "Oral microbial ecology and the role of salivary immunoglobulin A." *Microbiol Mol Biol Rev*, 62(1), 71-109.

Marsh, P., & Martin, M. V. (1999). "Oral microbiology.4 edição." China, Edição de Elsevier Health sciences.

MicrobeLibrary. (2006). [Em linha]. Disponível em <http://www.microbelibrary.org/microbelibrary/files/ccImages/Articleimages/Atlas-Gram/Staphylococcus%20epidermidis%20fig1.jpg>. [Consultado em 6/07/09].

Molinari, J. A. (2003). "Infection control: its evolution to the current standard precautions." *J Am Dent Assoc*, 134(5), 569-74; quiz 631-2.

Nisengard, R. J., & Newman, M. G. (1997). "Microbiologia Oral e Imunologia. 2ª Edição." Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

Pasquarella, C., Pitzurra, O., & Savino, A. (2000). "The index of microbial air contamination." *J Hosp Infect*, 46(4), 241-56.

Pasquarella, C., Sansebastiano, G. E., Ferretti, S., Saccani, E., Fanti, M., Moscato, U., Giannetti, G., Fornia, S., Cortellini, P., Vitali, P., & Signorelli, C. (2007). "A mobile laminar airflow unit to reduce air bacterial contamination at surgical area in a conventionally ventilated operating theatre." *J Hosp Infect*, 66(4), 313-9.

Paz, C. R. P., Ferreira, I. R. C., Verotti, M. P., Amaral, M. J. M., & Francischni, V. (2006). "Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos." Brasília, Editora Anvisa.

Perdelli, F., Spagnolo, A. M., Cristina, M. L., Sartini, M., Malcontenti, R., Dallera, M., Ottria, G., Lombardi, R., & Orlando, P. (2008). "Evaluation of contamination by blood aerosols produced during various healthcare procedures." *J Hosp Infect*, 70(2), 174-9.

Pereira, C. V., Cyrino, M. A. A. C. G., Luiz, M. R., Carvalho, A. C., & Almeida, C. N. (2005). "Avaliações dos conhecimentos dos cirurgiões-dentistas em relação à biossegurança na prática clínica." *Revista de Clínica e Pesquisa Odontológica*, 2(1), 19-25.

Pina-Vaz, I., Pina-Vaz, C., Carvalho, M. F., & Azevedo, A. (2008). "Evaluating spatter and aerosol contamination during opening of access cavities in endodontics." *Revista de Clínica e Pesquisa Odontológica*, 4(2), 77-83.

Pinto, K. M. L., & Paula, C. R. (2003). "Protocolo de biossegurança no consultório odontológico: custo e tempo." *Rev. biociênc.*, 9(4), 19-23.

Pope, C. A., 3rd, Dockery, D. W., Spengler, J. D., & Raizenne, M. E. (1991). "Respiratory health and PM10 pollution. A daily time series analysis." *Am Rev Respir Dis*, 144(3 Pt 1), 668-74.

Porteous, N. B., & Terezhalmay, G. T. (2008). "Tuberculosis: infection control/exposure control issues for oral healthcare workers." *J Contemp Dent Pract*, 9(1), 1-13.

Prospero, E., Savini, S., & Annino, I. (2003). "Microbial aerosol contamination of dental healthcare workers' faces and other surfaces in dental practice." *Infect Control Hosp Epidemiol*, 24(2), 139-41.

Quadros, M. E. (2008). "Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos " [Em linha] Disponível em [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/id/36780383.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/36780383.html). [Consultado em 6/07/09].

Rautemaa, R., Nordberg, A., Wuolijoki-Saaristo, K., & Meurman, J. H. (2006). "Bacterial aerosols in dental practice - a potential hospital infection problem?" *J Hosp Infect*, 64(1), 76-81.

Rolland, X., & Rolland, L. (1997). "Bactérias, vírus e fungos " Lisboa, Flammarion, Instituto Piaget.

Samaranayake, L. P. (2006). "Essential Microbiology for Dentistry. 3ª Edição." China, Churchill Livingstone.

Saúde, D.-G. d. (2009). "Microsite da gripe." [Em linha]. Disponível em <http://www.dgs.pt/>. , [Consultado em 3/08/09].

Saúde, M. d. (2005). [Em linha] Disponível em [http://209.85.229.132/search?q=cache:wBT1dYaBAPIJ:www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Direccoes\\_e\\_Unidades/Normaliz\\_Instal\\_Equipamentos/Publicacoes/cader\\_nob.pdf+filtros+HEPA&cd=2&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt](http://209.85.229.132/search?q=cache:wBT1dYaBAPIJ:www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Direccoes_e_Unidades/Normaliz_Instal_Equipamentos/Publicacoes/cader_nob.pdf+filtros+HEPA&cd=2&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt). [Consultado em 20/08/09].

Shivakumar, K. M., Prashant, G. M., Madhu Shankari, G. S., Subba Reddy, V. V., & Chandu, G. N. (2007). "Assessment of atmospheric microbial contamination in a mobile dental unit." *Indian J Dent Res*, 18(4), 177-80.

Silva, C. R. G., & Jorge, A. O. C. (2002). "Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em Odontologia." *Pesqui Odontol Brás.*, 16(2), 107-114.

Smith, A., Creanor, S., Hurrell, D., Bagg, J., & McCowan, M. (2009). "Management of infection control in dental practice." *J Hosp Infect*, 71(4), 353-8.

Soldani, F., & Foley, J. (2007). "An assessment of rubber dam usage amongst specialists in paediatric dentistry practising within the UK." *Int J Paediatr Dent*, 17(1), 50-6.

Srikanth, P., Sudharsanam, S., & Steinberg, R. (2008). "Bio-aerosols in indoor environment: composition, health effects and analysis." *Indian J Med Microbiol*, 26(4), 302-12.

Szymanska, J. (2007). "Dental bioaerosol as an occupational hazard in a dentist's workplace." *Ann Agric Environ Med*, 14(2), 203-7.

Teixeira, C. S., & B. Pasternak-Júnior, e. a. (2008). "Medidas de prevenção pré e pós-exposição a acidentes perfurocortantes na prática odontológica." *Rev. Odonto ciênc*, 23(1), 10-14.

Teixeira, C. S., Pasternak-Júnior, B., Silva-Sousa, Y. T., & Correa-Silva, S. R. (2008). "Medidas de prevenção pré e pós-exposição a acidentes perfurocortantes na prática odontológica." *Rev. Odonto ciênc.*, 23(1), 10-14.

Thomas, M. V., Jarboe, G., & Frazer, R. Q. (2008). "Infection control in the dental office." *Dent Clin North Am*, 52(3), 609-628.

Timmerman, M. F., Menso, L., Steinfort, J., van Winkelhoff, A. J., & van der Weijden, G. A. (2004). "Atmospheric contamination during ultrasonic scaling." *J Clin Periodontol*, 31(6), 458-62.

Toroglu, M. S., Haytac, M. C., & Koksall, F. (2001). "Evaluation of aerosol contamination during debonding procedures." *Angle Orthod*, 71(4), 299-306.

Ureña, J. L. (1997). "Microbiologia oral. 1ª edição." México, McGraw-Hill interamericana.

Ward, K. (2006). "Airborne contamination in dentistry." *International Dentistry S.A.*, 9(1), 62-65.

Website, M. (2004). [Em linha]. Disponível em <http://microbewiki.kenyon.edu/images/thumb/7/76/Tetrads.jpg/300px-Tetrads.jpg>. [Consultado em 6/07/09].

Wikipédia. (2006). [Em linha] Disponível em [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Streptococcus\\_mutans\\_Gram.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Streptococcus_mutans_Gram.jpg). [Consultado em 6/07/09].

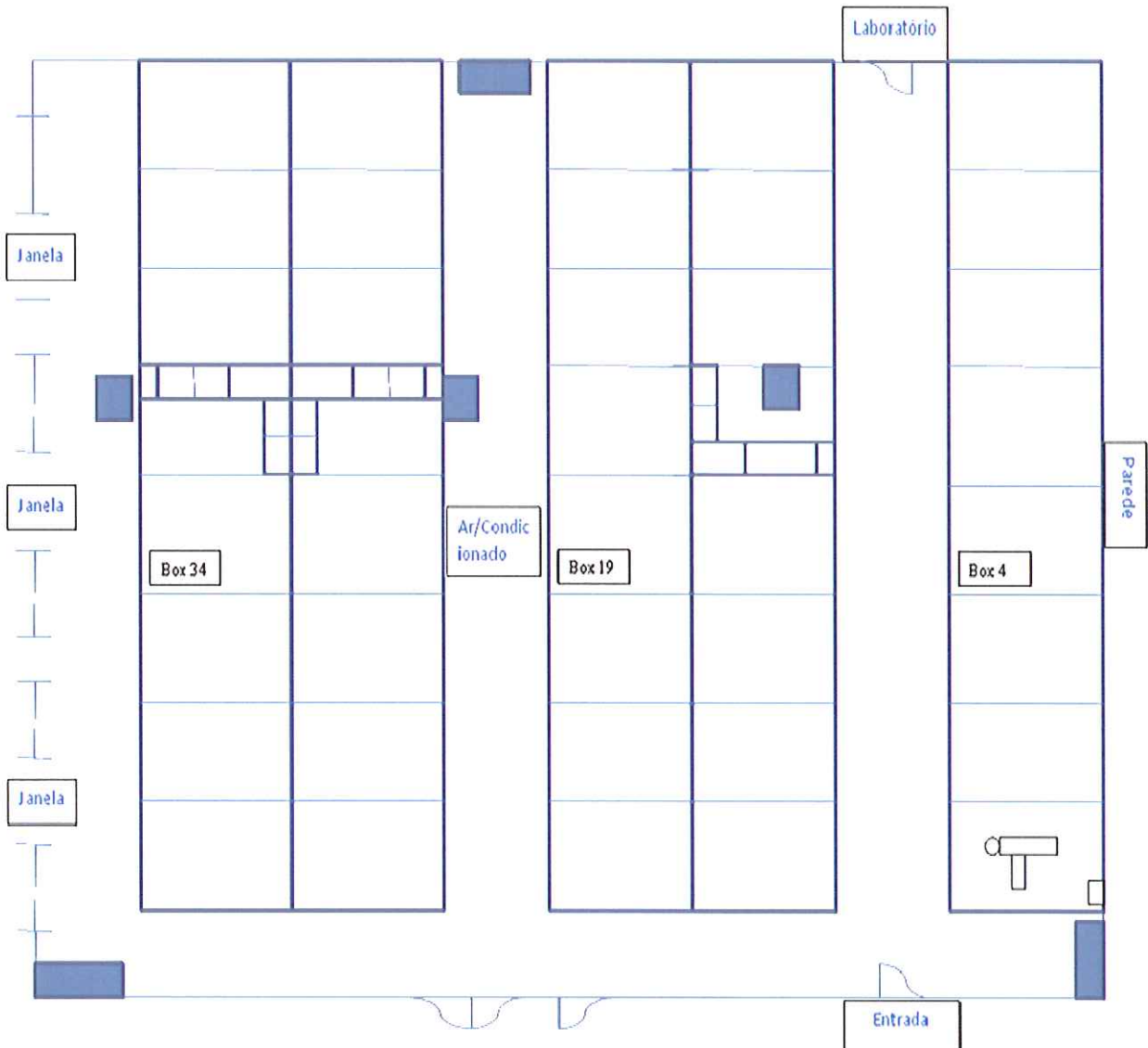
Williams, H. N., Singh, R., & Romberg, E. (2003). "Surface contamination in the dental operator: a comparison over two decades." *J Am Dent Assoc*, 134(3), 325-30; quiz 339.

Wistreich, G. A. (2003). "Microbiology laboratory fundamentals and applications. 2ª Edição." New Jersey, Pearson Educations.

**ANEXOS**

## ANEXOS

### Anexo 1



Anexo 1 - Imagem representativa da Clínica de Medicina Dentária da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (3,40m x 20m x 20m).

No controlo dia 19/09/08 foram utilizadas 3 boxes para efectuar o controlo inicial. A box 34 próxima da zona das janelas, a box 19 situada no meio da clínica e a box 4 junto à parede.

## Anexo 2

Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade Fernando Pessoa



(Ficha nº \_\_\_\_\_)

Nº Box: \_\_\_\_\_

Data da consulta: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Hora da consulta: \_\_\_\_\_

Código do paciente: \_\_\_\_\_

Nome do paciente:

\_\_\_\_\_

Tratamento efectuado:

\_\_\_\_\_

Uso ou não de Instrumentos de alta rotação? \_\_\_\_\_

Se sim, quanto tempo usou a turbina durante o tratamento? (colocar uma cruz)

Tempo	≤30 Minutos	>30 Minutos

Obrigada pela atenção,  
Alexandrine Carvalho