

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS-CSHNB
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FRANCISCO PEREIRA DOS SANTOS

**MICROORGANISMOS ORAIS PATOGÊNICOS AOS TECIDOS DE SUSTENTAÇÃO
DOS DENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

PICOS-PIAUI
2015

FRANCISCO PEREIRA DOS SANTOS

**MICROORGANISMOS ORAIS PATOGÊNICOS AOS TECIDOS DE SUSTENTAÇÃO
DOS DENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - CSHNB como requisito para obtenção do grau de licenciado.

Orientador: Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

S2373m Santos, Francisco Pereira dos.

Microorganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes: uma revisão de literatura/ Francisco Pereira dos Santos. – 2015.

CD-ROM : il.; 4 ¼ pol. (50f.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Piauí, Picos, 2015.

Orientador(A): Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz.

1. Patogênicos Orais. 2. Dentes-Tecidos de Sustentação. 3. Microorganismos-Cavidade Bucal. I. Título.

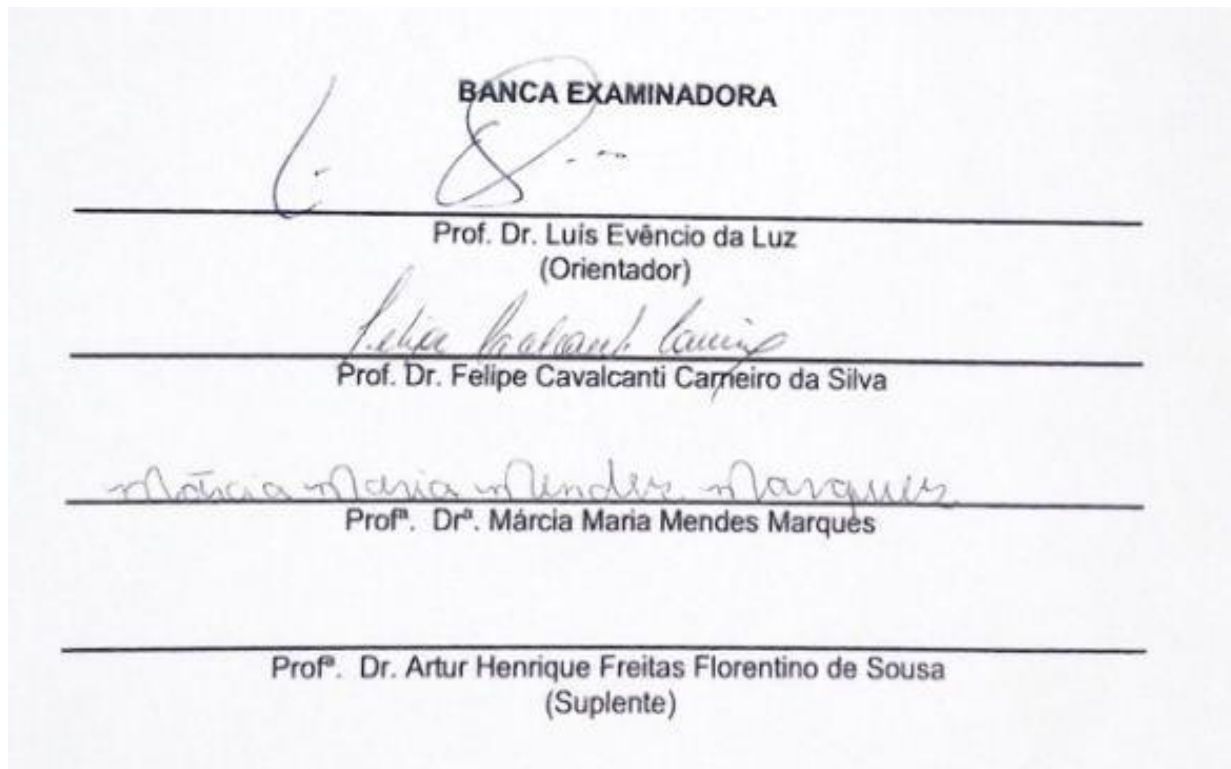
CDD 617.632

FRANCISCO PEREIRA DOS SANTOS

**MICROORGANISMOS ORAIS PATOGENICOS AOS TECIDOS DE SUSTENTAÇÃO
DOS DENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - CSHNB como requisito para obtenção do grau de licenciado.

Orientador: Prof. Dr. Luís Evêncio da Luz



PICOS (PI)

2015

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização. Principalmente a Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho de conclusão de curso não seria possível sem a compreensão e a ajuda de algumas pessoas. E a essas prestarei, através de poucas palavras, os mais sinceros agradecimentos:

A meu pai, por todo o seu amor, carinho e sobretudo apoio e compreensão. A minha mãe por se fazer presente e preocupada. A meus irmãos e demais familiares que aguardam ansiosos pelo ensejo triunfante desta graduação. A meu orientador que desde o início mostrou-se preocupado e atencioso e agradeço também aos demais professores que me acompanham ao longo de toda essa trajetória árdua, mas ao mesmo tempo satisfatória.

Digo a todos os meus mais sinceros agradecimentos.

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são”. (Aristóteles)

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso se ocupa de uma revisão de literatura reflexiva e construtiva atinente aos microrganismos orais patogênicos aos dentes e tecidos relacionados. Sendo assim, elenca-se que esta pesquisa se constitui como um estudo que possa despertar um interesse significativo acerca dos microrganismos patogênicos orais no tocante a doenças periodontais e a gengivite que estimule novas investigações científicas, até mesmo de pesquisa prática por futuros acadêmicos de Ciências Biológicas. Pois, mesmo constituindo-se como uma pesquisa sintética e de caráter bibliográfico foi possível apresentar as principais nuances acerca dos microrganismos e principalmente dos patógenos orais que podem causar uma infinidade de patologias existentes não só na cavidade bucal, mas também podem afetar outras áreas do corpo humano como, por exemplo, a garganta, mãos, coração e entre tantas outras partes. Nessa menção, o conteúdo referente à temática desta pesquisa é apresentada perante a visão de diversos autores da área.

Palavras-chave: Cavidade Bucal. Microrganismos. Microrganismos patogênicos. Microrganismos patogênicos orais.

ABSTRACT

This study completion course deals with a review of reflective and constructive literature pertaining to pathogenic oral microorganisms to the teeth and related tissues. Thus, lists that this research constitutes a study that might arouse significant interest about oral pathogenic microorganisms in relation to periodontal disease and gingivitis to stimulate new scientific research, even of practical research by academics futures Biological Sciences. For even establishing itself as a synthetic and bibliographical research it was possible to present the main nuances about the microorganisms and particularly oral pathogens that can cause a multitude of existing conditions not only in the oral cavity, but can also affect other areas the human body, for example, neck, hands, between the heart and many other parts. In this reference, the basics of the subject of this research is presenting at the sight of several authors in the area.

Keywords: Oral Cavity. Microorganisms. Pathogenic microorganisms. Oral pathogenic microorganisms.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3 METODOLOGIA	13
4 MICRORGANISMOS: ABORDAGEM E DEMAIS IMPLICAÇÕES	14
4.1 Aspectos históricos e determinantes dos microrganismos	14
4.2 Microrganismos patogênicos.....	22
4.3 Microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes	30
4.3.1 A cavidade bucal	30
4.3.2 Bacteremia	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Pesquisar a temática dos microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes como trabalho de conclusão de curso, ocorre em primeira instância devido à amplitude acadêmica e social do tema supracitado que é investigado com relevância em todas as áreas da saúde.

A cada dia, artigos científicos, dissertações, teses são publicados tanto por acadêmicos quanto por profissionais na tentativa/busca de descobrir novas formas de se combater o avanço dos microrganismos orais patogênicos que são os maiores causadores da perda de dentes dos humanos devido à ocorrência de doenças periodontais aliadas à gengivite (UJVARI, 2008).

Nesta perspectiva, o tema a ser analisado traz a vantagem de possuir um vasto acervo bibliográfico o que irá facilitar o levantamento das assertivas acerca dos microrganismos orais patogênicos que podem causar e atenuar inúmeras doenças, além da perda dental. Bem como a bronquite, pneumonia, enfisema, infarto agudo do miocárdio, acidentes vasculares cerebrais, aterosclerose, diabetes, artrites e em raros casos podem levar o portador da doença periodontal a óbito (RIBEIRO et al. 2009).

A intenção de estudar os microrganismos orais patogênicos deve-se também pela vontade de contribuir com o aumento do acervo de monografias na Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Senador Helvídio Nunes de Barros acerca da microbiologia que é um tema vasto, porém não muito pesquisado pelos acadêmicos de Ciências Biológicas da referida instituição de ensino superior.

Nesta menção, o propósito então, é construir uma pesquisa bibliográfica que possa despertar um interesse significativo acerca dos microrganismos patogênicos orais no tocante a doenças periodontais e a gengivite que estimule novas investigações científicas, até mesmo de pesquisa prática por futuros acadêmicos de Ciências Biológicas.

Sendo assim, elenca-se que este trabalho de conclusão é norteado pelo seguinte problema de pesquisa: “Que contribuições maléficas as bactérias de microrganismos patogênicos orais aos dentes e tecidos relacionados podem trazer para o avanço das doenças que estes micro-organismos colonizam na cavidade bucal podendo ocasionar as doenças na saúde humana? ”. Para tanto frisa-se que por, em prática, esta pesquisa, utilizou o método e/ou técnica da revisão de literatura.

Assim sendo, explicita-se que esta monografia está estruturada inicialmente por esta introdução, logo após, apresenta-se os objetivos geral e específicos, em seguida elucida-se sobre a metodologia, depois destaca-se a revisão de literatura em forma de capítulo intitulado: “Microrganismos: abordagem e demais implicações” onde é exposto todas as nuances referentes ao cerne temático, desta monografia, e nele há ainda três tópicos capitulares: “Aspectos históricos e determinantes dos micro-organismos”, “Microrganismos patogênicos” e “Microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes”. Após a construção teórica, apresenta-se as considerações finais e as referências bibliográficas

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Pesquisar como os micro-organismos orais patogênicos atuam sobre as cavidades bucais provocando doenças bucais.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar o contexto dos micro-organismos orais patógenos aos dentes e tecidos relacionais dentro da microbiologia;
- Especificar quais as bactérias mais atuantes sobre a cavidade bucal ocasionando as doenças patógenas aos dentes e a gengiva e;
- Apresentar os pontos relevantes acerca dos estudos referentes ao combate aos micro-organismos patógenos orais.

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos – geral e específicos – e responder ao problema de pesquisa, desde estudo, utilizou-se como técnica de metodologia científica o método da revisão bibliográfica, onde é possível construir um apanhado teórico e reflexivo acerca de temáticas relevantes nas mais variadas áreas do saber.

Nesse sentido, explica-se que o método proposto é realizado através de revistas científicas, livros, dissertações, teses, artigos científicos relacionados a temática dos microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes à cavidade bucal.

Sendo assim, este estudo, baseia-se, num levantamento bibliográfico nos mais diversos meios e organizada nas seguintes etapas: localização das fontes de dados; seleção do material; leitura do material; fichamento, organização, processamento do material e pôr fim a redação de todos os levantamentos das informações colhidas a respeito do tema elencado nesta monografia.

Perante o exposto, destaca-se abaixo o pensamento de Santos, V (2012, p. 90-91):

A revisão da literatura, também chamada “revisão bibliográfica”, “estado da arte” ou “estado do conhecimento”, visa a demonstrar o estágio atual da contribuição acadêmica em torno de um determinado assunto. Ela proporciona uma visão abrangente de pesquisas e contribuições anteriores, conduzindo ao ponto necessário para investigações futuras e desenvolvimento de estudos posteriores. Enfim, ela comprova a relevância acadêmica do trabalho realizado por um pesquisador. Outra maneira de conceituar a revisão de literatura é analisá-la como um trabalho comparativo que permite o progresso do pesquisador em relação ao seu tópico, bem como a avaliação do tratamento dado por outros estudiosos ao assunto pesquisado.

Através da revisão de literatura é possível construir um apanhado crítico e reflexivo organizado mediante análise e interpretação do pensamento que permite discutir a atuação e aplicação da temática investigada (OLIVEIRA, R., 2013).

Diante isso, elenca-se que revisão bibliográfica permite, assim, mostrar diversificadas linhas pesquisa e por isso, torna-se uma técnica de pesquisa ampla e representativa e nesse sentido, a seguir, no capítulo abaixo, elucida-se a revisão de literatura construída acerca dos microrganismos orais patogênicos aos dentes e tecidos relacionados.

4 MICRORGANISMOS: ABORDAGEM E DEMAIS IMPLICAÇÕES

Esta revisão de literatura representa o cerne precípua deste trabalho de conclusão de curso onde elucida-se as nuances e demais questões referentes ao mundo dos microrganismos, principalmente àqueles que fazem relação aos microrganismos patógenos orais.

Sendo assim, diante da amplitude teórica dos microrganismos elucida-se, aqui, por meio de três tópicos capitulares os principais perpendiculares do assunto. Nessa menção, destaca-se que este capítulo é composto pelos seguintes tópicos: O âmbito geral dos microrganismos, Microrganismos patogênicos e Microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes.

4.1 Aspectos históricos e determinantes dos microrganismos

Os microrganismos foram as primeiras formas de vida na terra. Com eles, iniciavam-se a história da sua futura relação com o ser humano. Nesse sentido, frisa-se que as bactérias foram as principais “testemunhas” de todas as formas de vida que surgiram a seguir de muitas que viriam a se extinguir (UJVARI, 2008).

Nesse contexto, os cientistas deduziram que os microrganismos originaram-se aproximadamente há 4 (quatro) bilhões de anos e esse fato foi constatado a partir de um material orgânico complexo recolhido em águas oceânicas, ou possivelmente de nuvens que circundavam a terra primitiva terra (CAMPOS, 2004).

Sendo assim, os microrganismos são considerados os “ancestrais” de todas as outras formas de vida e assim, destaca-se, também que eles reinaram de forma absoluta durante seiscentos milhões de anos (UJVARI, 2008).

Nesse sentido, afirma-se que os microrganismos são caracterizados e lembrados pela sua constituição remota e até mesmo os estudos e pesquisas a eles referenciados.

Nessa menção, lembra-se de uma das importantes descobertas sobre a presença dos microrganismos que começa por volta do século XVII, quando em 1674 o comerciante holandês Antony Van Leeuwenhoek (1632 -1723) cria um aparelho que continha placas de metal e lentes onde ele observou em gotas de água pequenos seres invisíveis a olho nu, onde ele chamou de animálculos, e constatou,

no seu microscópio, que tais seres encontrados na saliva, fezes e até em materiais removidos de seus próprios dentes (DOBELL, 1932).

Antony Van Leewenhoek, fez as primeiras descrições detalhadas sobre o que viu: bactérias e protozoários nas lentes de aumento (DOBELL, 1932; BULLOCH, 1979). Porém, a primeira comprovação de que microrganismos poderiam causar doenças foi o italiano naturalista Agostino Bassi (1773-1856), sobre fungos que contaminavam bichos-da-seda (PORTER, 1973).

Nesse contexto, durante 3 (três) séculos decorridos desde que Leewenhoek observou, pela primeira vez, em 1673, bactérias e protozoários com seu microscópico primitivo, acumularam-se inúmeros conhecimentos sobre os pequenos “animáculos”, agora conjuntamente conhecidos como microrganismos (MONTENEGRO, 2006).

Perante o citado acima, concluiu-se que os microrganismos são encontrados em todos os ambientes, incluindo solo, água, e ar (KONEMAM et al., 2001). Nessa época muitos estudiosos defendiam a teoria da abiogênese¹, o que gerou uma enorme discussão sobre a origem desses organismos.

Como os microrganismos são seres diminutos, porém a compreensão e a importância destes minúsculos organismos progrediram lentamente, no século XIX, o conhecimento sobre as infecções se desenvolveu muito (PORTER, 1973). E nesse desenrolar, dois importantes personagens para o estabelecimento da microbiologia foram: o químico francês Louis Pasteur (1822-1895) e o médico e microbiologista alemão Robert Koch (1843-1910).

Apesar de rivais, Pasteur e Koch influenciaram cientistas de todo mundo pela busca de novos métodos na determinação do papel específico dos micróbios nas doenças e suas vacinas (RIBEIRO, 1997) e assim, a microbiologia consolidou-se como disciplina científica.

Porém, só no século XIX com a disseminação das maiorias dos microscópios, e a evolução de técnicas laboratoriais foram os primeiros passos importantes para a microbiologia entrar de fato no reconhecimento e fundamenta-se como pioneira na Ciência (MONTENEGRO, 2006).

¹Teoria referente à origem dos seres vivos por meio da matéria orgânica. Ou seja, pela teoria da abiogênese os indivíduos e qualquer ser vivo podem “brotar” de dejetos orgânicos. Essa teoria também é conhecida como geração espontânea e foi altamente difundida e apoiada por Aristóteles. Sendo derrubada por Pasteur que logo tornou-se adaptado e propagador da teoria da biogênese.

Perante menções, explica-se que o fim do século XIX e início do XX foram conhecidos como a era da Microbiologia, muitos outros cientistas contribuíram para a compreensão do universo dos microrganismos e as conseqüentes aplicações na pesquisa, indústria e nos avanços da medicina (BOUCHET, 2003).

Sendo assim, devido os avanços ocorridos nos anos posteriores, nas mais diversas áreas da ciência encontraram nos microrganismos um grande aliado para a fabricação de medicamentos, melhoria na produção da indústria alimentícia, através de técnicas utilizando transgênicos, além de fornecer importantes informações sobre o funcionamento de organismos mais complexos (MADIGAN et al., 2004).

Além disso, outros, fenômenos relacionados aos microrganismos já impressionavam os povos antigos, como a fermentação que produz o vinho e o pão. Hoje, a biotecnologia utiliza microrganismos para produzir inúmeros tipos de produtos, como alimentos, bebidas, vacinas, remédios, hormônios, biocidas, gás natural, diversas aplicações na indústria do petróleo, etc. (PELCZAR, 1996).

Nesse desenrolar, deve-se também elucidar que inclusive, vários micróbios desempenham papéis fundamentais, como a modificação do nitrogênio, carbono e enxofre, a digestão de ruminantes, etc. Ou seja, além dos benefícios, são essenciais para a vida no planeta (MADIGAN et al., 2004).

Sendo assim, estima-se que o corpo humano adulto e o hospedeiro de pelo mesmo 100 (cem) trilhões de células microbianas, em qualquer época. Estes microrganismos, a maioria dos quais constituem o corpo humano são bactérias que e são denominados flora normal do corpo humano (PELCZAR, 1996).

Os microrganismos habitam a pele e algumas superfícies internas do corpo. As espécies e o número da flora normal variam de acordo com o sítio particular (pele, boca, nariz, faringe, ouvido, trato intestinal e trato urogenital inferior), e algumas vezes varia de acordo com a idade do hospedeiro.

A maioria das pessoas tem a ideia de que todos os microrganismos são prejudiciais ao ser humano, pois são grandes causadores de doenças como AIDS, Meningite, Tuberculose, Candidíase, entre outras. No entanto, existem microrganismos habitantes no nosso organismo desde o momento do nascimento, os microrganismos na maioria das vezes, estabelecem vários benefícios ao homem (DAVISON, 2003).

Entre estes pode-se apontar a proteção conferida pela microbiota normal ao hospedeiro impedindo a instalação e proliferação de microrganismos indesejáveis, a

utilização de microrganismos no saneamento básico e ambiental (BDT, 1996) a participação ativa dos microrganismos nos ciclos da natureza a vida no planeta, a utilização de vírus para uma nova alternativa de cura de doenças (terapia genica). (LOPES, 1998).

Isso ocorre, devido as bactérias estarem associadas a várias doenças graves e até fatais. Mas na verdade, apenas uma minoria delas causa problemas em seres humanos, animais, plantas e outros organismos, sendo inofensivas ou até benéficas para os mesmos. A relação das bactérias com o ser humano torna-se muito importante, uma vez que o homem e outros animais dependem dos micróbios em seus intestinos para a digestão e síntese de vitaminas (TORTORA; FANKE; CASE, 2000).

Antes do nascimento, um feto humano saudável está livre de microrganismos. Sob condições naturais, inicialmente o recém-nascido entra em contato com a flora bacteriana durante o parto, especialmente quando passa pelo canal vaginal, onde estão presentes os diversos lactobacilos (MONTENEGRO, 2006).

Assim sendo, o contato com as superfícies, a ingestão de alimento ou a inalação dos mesmos, também contribui para a inclusão da microbiota. Logo o lactante encontra-se repleto de bactérias na pele, no trato respiratório e digestório, este principalmente de *Escherichia coli* (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 1996).

Sendo assim, frisa-se que a flora normal pode defender o hospedeiro contra possíveis Patógenos por vários meios, através da competição pelos nutrientes disponíveis ou a formação de produtos metabólicos. Esse fenômeno, onde as bactérias previnem o crescimento excessivo de microrganismos nocivos, é chamado de antagonismo microbiano (MADIGAN et al., 2004).

O antagonismo microbiano pode ser verificado em várias partes do corpo, como na pele, na boca, no intestino e nos genitais. O pH da pele está entre 3 e 5, devido aos ácidos orgânicos como ácido láctico produzido pela flora normal. Este pH baixo pode inibir o crescimento de outros organismos que podem ser patogênicos para o humano (BDT, 1996).

As glândulas sebáceas secretam lipídios complexos, que podem ser degradados em ácidos graxos de cadeias longas por bactérias como *Propionibacterium acnes*, como ácido oléico, que são altamente inibitórios para outras bactérias (PELCZAR, CHAN; KRIEG, 1996).

Nesse sentido, as relações mantidas entre flora normal e hospedeiro humano são chamadas de simbiose (viver junto). A maioria das bactérias que compõe a flora normalmente são comensais: um dos organismos se beneficia, enquanto o outro não é adversamente afetado. Como exemplo pode ser citado as corinebactérias que habitam o ouvido e os genitais externos (TORTORA; FANKE; CASE, 2000).

Nessa menção, outras ainda apresentam uma associação mutualística com o hospedeiro, onde ambos são beneficiados. Um exemplo é a E. Coli, que sintetizam vitaminas K e B, que, são absorvidos pelo corpo e em troca o intestino fornece nutrientes para as bactérias (TORTORA; FUNKE; CASE, 2005).

Quando os microrganismos estão em um meio apropriado (alimentos, meios de cultura, tecidos de animais ou plantas e em condições ótimas para o crescimento), um grande aumento no número de células ocorre em um período de tempo relativamente curto. Pois, a reprodução das bactérias se dá, principalmente, de forma assexuada, em que novas células iguais a que deu origem são produzidas (MINAYO, 1988).

Nesse contexto, elenca-se que as bactérias se reproduzem assexuadamente por fissão binária, na qual uma única célula parental simplesmente se divide em duas células filhas idênticas. Anteriormente a divisão celular, os conteúdos celulares se duplicam e o núcleo é replicado (CLARO et. al., 2004).

Assim sendo, o tempo de geração, ou seja, o intervalo de tempo requerido para cada microrganismo se dividir ou para que a população de Uma cultura duplique em número é diferente para cada espécie e é fortemente Influenciado pela composição nutricional do meio em que o microrganismo se encontra (FINKIELMAN, 2007).

Diversas pesquisas já foram desenvolvidas acerca das percepções da população, inclusive de jovens, sobre as relações entre saúde e doença em geral (MINAYO, 1988; BORUCHOVITCH; MEDNICK, 2000) e também de algumas doenças especificamente (NORONHA et. al., 1995; CLARO et. al., 2004).

Por fim, a relação dos microrganismos com as doenças surgiu mesmo antes do advento do microscópio, quando alguns pensadores, como Marcus Tarentius Varro (116-27 a. C) e Girolano Fracastoro (1483-1553), já atribuíam que diversas enfermidades ser provocadas por seres invisíveis a vista humana (FINKIELMAN, 2007).

Apesar das leveduras terem sido descritas no processo de fermentação já em 1837 por Charles Cagniard- Latour (1777-1859) (BARNETT, 2003) e confirmadas pouco depois por Louis Pasteur (1822-1895), a importância dos microrganismos cresceu no contexto das doenças (RIBEIRO, 1997).

Anos mais tarde no período chamado idade de ouro da Microbiologia (1857 a 1910), o cientista Louis Pasteur contribuiu muito com a Microbiologia, ao observar a fermentação de vinhos e cervejas (1857), ao derrubar de uma vez por todas a teoria da geração espontânea (1861) e ao desenvolver a Pasteurização em 1864.

Também o cientista Robert Koch foi muito importante ao desenvolver a teoria do germe da doença (1876) e ao descobrir as culturas puras (1881), o que favoreceu a descoberta de inúmeros agentes causais de doenças por vários cientistas ao longo dos anos. Só em 1928 o primeiro antibiótico veio a ser descoberto ao acaso por Alexander Fleming, quando ele observou que um mofo, o *Penicillium Notatum*, inibia o crescimento de bactérias no meio de cultura e ao inibidor ativo do mofo, ele denominou Penicilina (TORTORA; FANKE; CASE, 2000).

Durante as últimas décadas, os microrganismos têm surgido como eixo principal das Ciências Biológicas. Entre as razões para isto, está o conceito de 'unidade em bioquímica', que significa que muitos dos processos químicos que ocorrem em microrganismos são essencialmente os mesmos em todas as formas de vida, inclusive o homem. E a mais recente descoberta é a de que toda informação genética de todos os organismos, dos microrganismos a seres humanos, é codificada pelo DNA (BARNETT, 2003)

Em virtude da relativa simplicidade em realizar experimentos com microrganismos, associada à rápida velocidade de crescimento e de sua variedade de atividades bioquímicas, os microrganismos tornaram-se o modelo experimental de escolha para o estudo da genética. Atualmente eles são extensivamente utilizados na investigação de fenômenos biológicos fundamentais (RIBEIRO, 1997).

A flora normal pode oferecer alguns benefícios definitivos ao hospedeiro. Primeiro, o grande número de bactérias inofensivas no intestino grosso e na boca de um indivíduo sadio torna improvável que um patógeno invasor possa vir a competir por nutrientes e sítios receptores. Nesse contexto, algumas bactérias do intestino produzem substâncias antimicrobianas às quais estas são imunes. Terceiro, a colonização bacteriana do recém- nascido age como um estímulo poderoso para o desenvolvimento do sistema imune (PELCZAR; CHAN, KRIEG, 1996).

Quarto, as bactérias do intestino fornecem alguns nutrientes importantes como vitamina K, e também auxiliam na digestão e absorção de nutrientes². Pois, cada parte do corpo humano, em condições ambientais especiais, tem sua própria mistura particular de microrganismos (CAMPOS, 2004).

Por exemplo a cavidade oral a adquire uma população microbiana natural diferente do intestino. Em curto período de tempo, a criança terá o mesmo tipo geral de flora normal como uma pessoa adulta, no mesmo ambiente; a natureza da flora depende de fatores com frequência de lavagem de superfícies, dieta, praticas higiênicas e condições de vida (CLARO, et al. 2004).

Quando o recém-nascido é exposto a uma completa variedade de microrganismos do ambiente ao seu redor, os micróbios que melhor competem com os outros em sítios particulares tornam-se predominantes. Tais micróbios formam uma flora normal e estável. Entretanto, muitos órgão e sítios em um hospedeiro humano saudável estão livres de microrganismos (CANETTIERI, 2006).

Estes locais incluem fluido cerebrospinal, sangue, bexiga, útero, trompas de falópio, ouvido médio, seios, paranasais e rins. Os membros da flora normal também podem ser considerados como flora residente, cujos microrganismos são encontrados regularmente em um dado sítio, em determinada idade do hospedeiro. Existem outros micróbios que simplesmente estão presentes por um curto período de tempo no corpo humano; esses microrganismos são provenientes do ambiente e instalam-se temporariamente no hospedeiro (CAMPOS, 2004).

Podem também estar presentes somente por várias horas, dias ou semanas e, então desaparecem. Este grupo constitui a flora transitória ou transiente. A flora transitória tem pouco significado, desde que a flora residente permaneça intacta. Entretanto, se os membros do último grupo diminuem em quantidade, os micróbios transitórios podem então colonizar, reproduzir e causar doenças. Em um indivíduo saudável, o sangue, o fluido cerebrospinal e outros fluidos corporais e outros fluidos corporais e os tecidos estão normalmente livres de microrganismos (MONTENEGRO, 2006).

Micróbios ocasionais podem atravessar barreiras epiteliais protetoras como resultado de um trauma, tais como a extração de um dente ou o parto. Por um

² Nota: embora os seres humanos possam obter vitamina K dos alimentos, se a nutrição é deficiente, as bactérias são uma importante fonte suplementar.

período curto de tempo, tais micróbios podem ser encontrados na corrente sanguínea antes de ser filtrados nos capilares pulmonares ou removidos pelas células do sistema imune (BOUCHET, 2003).

Tal bacteremia transitória pode causar infecção de válvulas cardíacas danificadas ou anormais, resultando em uma endocardite (inflamação da membrana que reveste o coração e suas válvulas) bacteriana subaguda. Certas propriedades dos organismos da flora normalmente têm lhes fornecido uma vantagem seletiva sobre outras bactérias, permitindo-lhes tornar-se residente do corpo (CANETTIERI, 2006).

Estas propriedades podem incluir características físicas, como a habilidade em aderir às superfícies corpóreas, ou características metabólicas, como a produção de substâncias antimicrobianas. A importante função desempenhada pela flora microbiana normal de proteger o hospedeiro humano de infecção (RIBEIRO et al., 1996).

Portanto, é suficiente enfatizar a grande importância da flora normal em competir como os invasores patogênicos pelos nichos ecológicos particulares no corpo humano. Quando os microrganismos rompem os mecanismos de defesa externos do hospedeiro, ainda tem de brigar com os mecanismos de defesa internos. Os componentes dos mecanismos de defesa internos constituem excelentes barreiras contra a infecção (FINEGOLD; WEXLER, 1988).

Eles incluem os mediadores celulares do sistema imune (células naturais killer ou assassinas fagocíticas) e uma grande variedade de fatores solúveis que mediam a forma como estas células respondem. Também incluem respostas fisiológicas complexas que conduzem à inflamação e à febre (CANETTIERI, 2006).

Assim, se a causa da inflamação são os microrganismos invasores, então o processo mais importante que ocorre na resposta inflamatória é a migração de células fagocíticas englobam e destroem os micróbios. Assim, a resposta inflamatória conduz células de 'limpeza' para o sítio da infecção (SILVA JR., 2002).

Sendo assim, aproveita-se para enfatizar que são os microrganismos patógenos responsáveis por muitas enfermidades no ser humano. E logo a seguir, no tópica capitular abaixo, apresenta-se um apanhado teórico reflexivo sobre tais modalidades de microrganismos (TEIXEIRA; VALLE, 1996).

4.2 Microrganismos patogênicos

Existem incontáveis microrganismos no ambiente. Dentro desse ambiente o homem encontra continuamente com esses microrganismos. Contudo, nosso contato mais íntimo é com o grande número de microrganismos que vivem, na verdade, dentro de nossos corpos.

Sendo assim, estima-se que o corpo humano adulto é o hospedeiro de pelo mesmo 100 (cem) trilhões de células microbianas, em qualquer época. Estes microrganismos, a maioria dos quais é bactéria, são denominados flora normal do corpo humano (vírus intracelulares não são considerados como parte da flora normal humana) (PELCZAR; CHAN, KRIEG, 1996).

Nesse contexto, explica-se que os microrganismos habitam a pele e algumas superfícies internas do corpo. As espécies e o número da flora normal variam de acordo com o sítio particular (pele, boca, nasofaringe, ouvido, trato intestinal, e trato urogenital inferior), e algumas vezes de acordo com a idade do hospedeiro. O sexo do hospedeiro também pode influenciar a composição da flora microbiana normal (CANETTIERI, 2006).

Assim sendo, a maioria dos membros da flora normal está altamente adaptada à sobrevivência e ao crescimento nessas áreas que podem apresentar condições físicas e químicas desfavoráveis a outros tipos de microrganismos (BOUCHET, 2003).

Perante a assertiva, elenca-se que um microrganismo patogênico é definido como aquele que causa ou é capaz de causar uma doença. Alguns microrganismos são patogênicos, enquanto outros (a vasta maioria) em geral são inofensivos. Além disso, alguns patógenos causam doenças apenas sob certas condições (por exemplo, quando introduzidos em um determinado local do corpo normalmente estéril, ou se há infecção de um hospedeiro imunocomprometido) (RIBEIRO et al., 1996).

Assim, a capacidade de um microrganismo de causar doença é denominada patogenicidade. Quando um micróbio invade o hospedeiro (isto é, quando ele entra e multiplica-se nos tecidos dos organismos), estabelece-se uma infecção. Se o hospedeiro é susceptível à infecção e suas funções são prejudicadas, estabelece a doença (CAMPUS, 2004).

Assim, um patógeno é qualquer micro-organismo ou organismo superior capaz de causar uma doença. Um exemplo de um patógeno superior é o verme *Trichinella*, que causa a triquinose, uma doença parasitaria que afeta o tecido muscular (BOUCHET, 2003).

A habilidade de um microrganismo patogênico em causar doença (patogenicidade) é influenciada não somente pelas propriedades inerentes ao micróbio mas também pela habilidade do hospedeiro em resistir à infecção. Atualmente, um número crescente de infecções tem sido causado por microrganismos considerados previamente como não patogênicos; a maioria faz parte da flora normal (MONTENEGRO, 2006).

Estas infecções desenvolvem-se em pessoas cujos fatores de resistência estão comprometidos por outra doença ou terapia prolongada com antibióticos e drogas imunossupressoras. Tais microrganismos são chamados patógenos oportunistas e distinguem-se dos patógenos primários, que podem iniciar a doença em indivíduos saudáveis. O grau da capacidade de um patógeno, oportunista ou primário, em causar doença é denominado virulência (CANETTIERI, 2006).

Assim, as propriedades microbianas que acentuam a patogenicidade dos microrganismos são chamadas fatores de virulência. Se um micróbio tem maior capacidade de produzir uma doença, ele é considerado mais virulento do que o outro. O corpo humano é habitado por um grande número de microrganismos, que juntos, são chamados flora normal do corpo humano (SANTOS, 2010).

Nesse contexto, a maioria dos membros da flora normal são bactérias, mas fungos, e protozoários também são encontrados. Alguns micróbios ocorrem na pele, mas a maioria vive nas superfícies do corpo. Todo ser humano nasce sem microrganismos aquisição da microbiota bacteriana envolve uma transmissão horizontal, ou seja, pela colonização de superfícies expostas como a pele, o trato respiratório superior, o sistema geniturinário, e o trato digestório, começam imediatamente após o nascimento (OLIVEIRA et al., 2002).

Nesse sentido, lembra-se que as diversas partes do corpo humano apresentam condições ambientais diversas que oferecem certas vantagens e desvantagens para vida microbiana. Diferentes espécies de microrganismos adaptam-se a distintos ambientes do corpo (CLARO et al., 2004).

Os microrganismos membros da microbiota humana podem existir como (1) mutualista, quando protegem o hospedeiro competindo por microambientes de forma

mais eficientes que patógenos comuns (resistência a colonização), produzindo nutrientes importantes e contribuindo para o desenvolvimento do sistema imunológico; (2) comensais, quando mantêm associações aparentemente neutras sem benefícios ou malefícios detectáveis e (3) oportunistas, quando causam doenças em indivíduos imunocomprometidos devido a infecção por vírus da imunodeficiência humana, terapia imunossupressora de transplantados, quimioterapia anticâncer, queimaduras extensas ou perfurações das mucosas (FINEGOLD; WEXLER, 1988).

A microbiota humana desempenha funções importantes na saúde e na doença. A microbiota humana constitui um dos mecanismos de defesa contra a patogênese bacteriana, mas ainda que a maioria dos componentes da microbiota normal seja inofensiva a indivíduos sadios, esta pode constituir um reservatório de bactérias potencialmente patogênicas. Muitas bactérias da microbiota normal podem agir como oportunistas (CAMPUS, 2004).

Nestas condições a microbiota residente pode ser incapaz de suprimir patógenos transitórios, ou mesmo, alguns membros da microbiota podem invadir os tecidos do hospedeiro causando doenças muitas vezes graves. Reconhece-se hoje, que muitos microrganismos ordinariamente considerados não patogênicos, tem a capacidade de produzir infecção e doença. Esta propriedade não depende somente dos fatores de virulência, mas dependerá também dos mecanismos de defesa do hospedeiro (CAMPUS, 2004).

Assim, pesquisas relatam que têm, havido recentemente, um constante aumento na incidência de infecções devidas a tais microrganismos, dos quais muitos fazem parte da microbiota indígena do homem e dos animais (FINEGOLD; WEXLER, 1988).

Diante disso, o enfraquecimento dos hospedeiros pode ser ocasionado pelo uso de drogas, como as que reduzem a rejeição após transplantes de órgãos (drogas imunossupressoras) ou como observado nos pacientes portadores da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (AIDS), em indivíduos diabéticos e nos casos de câncer (FINEGOLD; WEXLER, 1988; PELCZAR; CHAN, KRIEG, 1996).

A microbiota humana constitui um dos mecanismos de defesa contra a patogênese bacteriana, mas ainda que a maioria dos componentes da microbiota normal seja inofensiva a indivíduos sadios, esta pode constituir um reservatório de

bactérias potencialmente patogênicas. Muitas bactérias da microbiota normal podem agir como oportunistas (CAMPOS, 2004).

Nestas condições a microbiota residente pode ser incapaz de suprimir patógenos transitórios, ou mesmo, alguns membros da microbiota podem invadir os tecidos do hospedeiro causando doenças muitas vezes graves (FINEGOLD; WEXLER, 1988).

Em indivíduos saudáveis, algumas espécies de bactérias da microbiota oral causam cáries em 80% da população. Agentes patogênicos podem ser transferidos para as mais diversas superfícies através do contato direto (dedos, pele, cabelos, equipamentos, respingos de sangue ou saliva, microrganismos do meio ambiente e/ou potencialmente patogênicos), e podem ser carregados pelos indivíduos presentes no local (PELCZAR; CHAN, KRIEG, 1996).

A contaminação se agrava pelo manuseio de equipamentos, entrada e saída de pessoas no ambiente onde os microrganismos podem ser lançados e disseminados, contaminando todo o espaço físico (TEIXEIRA; VALLE, 1996). Atualmente, os microrganismos são agrupados de acordo com seu modo de nutrição e constituição celular: Reino Monera (bactérias e algas azuis), Reino Protista (protozoários) e Reino Fungi (fungo). Os microrganismos de interesse em alimentos são os fungos, as bactérias e os vírus (SILVA JR., 2002).

Os fungos estão divididos em bolores e leveduras. Possuem vida própria e podem produzir toxinas alérgicas e cancerígenas. A multiplicação acontece em alimentos secos, frescos e com maior teor de açúcar. Além desses alimentos, podem ser encontrados no intestino, boca, mãos do homem e meio ambiente. As bactérias são frequentemente lembradas pela capacidade de desencadear processo infeccioso em detrimento dos efeitos benéficos (MONTENEGRO, 2006).

Perante o assunto, Oliveira et al. (2002), considera a atuação dos probióticos na proteção do organismo contra infecções e outras doenças, por bloquear a colonização de microrganismos patogênicos e estimular a resposta imunológica. A interação entre os microrganismos e o hospedeiro pode influenciar de forma favorável a saúde humana.

Para o autor supracitado, as bactérias presentes no interior do intestino humano podem exercer funções antibacterianas, imunomoduladoras e metabólicas-nutricionais. Nosso intestino é um habitat natural das bactérias. A microbiota intestinal, estimada em 100 trilhões de bactérias, é composta por centenas de

espécies diferentes de microrganismos que possuem impacto significativo sobre a saúde humana (OLIVEIRA et al., 2002).

É no intestino grosso o local de abrigo do maior número desses microrganismos. A parede intestinal abriga tanto bactérias benéficas quanto patogênicas, e para que o intestino tenha um funcionamento ótimo é preciso que haja um equilíbrio entre estas populações. O resultado desse equilíbrio entre estas populações (SILVA JR., 2002). O resultado do desequilíbrio da microbiota é a proliferação de patógenos, que em consequência pode levar a diarreia, inflamação da mucosa, desordem de permeabilidade e ativação de carcinógenos no conteúdo intestinal (TEIXEIRA; VALE, 1996).

Santos (2010), define a microbiota intestinal saudável aquela que conserva e promove o bem estar e a ausência de doenças, especialmente do trato gastrointestinal. A microbiota intestinal é capaz de formar uma barreira contra os microrganismos invasores, potencializando os mecanismos de defesa do hospedeiro contra os patógenos, melhorando a imunidade intestinal pela aderência a mucosa e estimulando as respostas imunes locais.

Além disso, ela também compete por combustíveis intraluminais, prevenindo o estabelecimento das bactérias patogênicas. A interação entre os microrganismos e o hospedeiro pode influenciar de forma favorável à saúde humana. As bactérias presentes no interior do intestino humano podem exercer funções antibacterianas, imunomoduladoras e metabólico-nutricionais (BOUCHET, 2003).

Segundo Brandt, Sampaio e Miuki (2006), a função antibacteriana é conhecida principalmente pelo efeito de barreira, resistindo a colonização por microrganismos patogênicos. Essa barreira ocorre devido a ocupação de sítios de adesão celulares da mucosa.

As bactérias capazes de desenvolver essa proteção ecológica são chamadas de bactérias autóctones. Mecanismos podem ser citados com a competição por nutrientes disponíveis no meio, produção de substâncias restritivas ao crescimento de bactérias alóctones (ácidos e metabólicos tóxicos) e a produção *in vivo* de substâncias com ação microbiana (CAMPOS, 2004).

As bactérias são frequentemente lembradas pela capacidade de desencadear processos infecciosos em detrimento dos efeitos benéficos. Oliveira et al. (2002), considera a atuação dos probióticos na proteção dos organismos contra infecções e

outras doenças, por bloquear a colonização de microrganismos patógenos e estimular a resposta imunológica.

Além disso, o autor cita as atividades enzimáticas sendo positivas para a oferta de proteínas e minerais, participando, assim, do metabolismo de substâncias que fazem parte da circulação entero-hepática facilitando a digestão e proporcionando o peristaltismo.

As bactérias intestinais são capazes de produzir alguns ácidos orgânicos a partir de ingredientes alimentares não absorvidos de forma integral pelo hospedeiro. Desta forma as bactérias do intestino podem produzir ácido propiônico, ácido acético, ácido butírico e o láctico, além do peróxido de hidrogênio, os quais são capazes de inibir o crescimento de microrganismos patogênicos (KURDI et al.,2006).

Para que um microrganismo seja definido como probiótico este deve ser de origem humana; ser resistente ao processamento tecnológico; manter-se estável a secreção ácida e biliar; aderir à célula epitelial; ter capacidade de persistir vivo no trato gastrintestinal; ser capaz de influenciar atividade metabólica local e não apresentar características patogênicas (SZAJEWSKA; MRUKOVICZ, 2005).

Nesse sentido, no efeito protetor da microbiota bucal, as doenças bucais parecem ser devido a uma transição comensal para uma relação oportunista com o hospedeiro. As bactérias da microbiota bucal podem sobreviver na cavidade oral por serem menos susceptíveis aos mecanismos imunológicos ou por serem capazes de sobrepuja-los, desta forma, um desequilíbrio no ecossistema bucal por acarretar a emergência de bactérias potencialmente patogênicas (SZAJEWSKA; MRUKOVICZ, 2005).

Então, para a compreensão dos processos envolvidos na cariogênese e nas doenças periodontais é necessário um entendimento da ecologia da cavidade oral e a identificação dos fatores responsáveis pela transição da microbiota oral e a identificação dos fatores responsáveis pela transição da microbiota oral de uma associação comensal para uma relação patogênica com o hospedeiro. Antes do nascimento a cavidade oral é essencialmente uma cavidade estéril, morna e úmida, contendo uma variedade de substâncias nutritivas (WAGNER; HEWLETT, 1999).

Nessa cavidade oral, destaca-se a saliva que é composta de água, aminoácidos, proteínas, lipídeos, carboidratos, e compostos inorgânicos. Juntos eles fornecem um ambiente rico para o crescimento microbiano. (A saliva geralmente contém micróbios transitórios de outros sítios da cavidade oral, particularmente, da

região superior da língua, que tem usualmente uma população microbiana de cerca de 10^8 bactérias por milímetro.) (SZAJEWSKA; MRUKOVICZ, 2005).

Até a erupção dos dentes, a maioria dos micro-organismos na boca são aeróbio e anaeróbios facultativos. Quando surgem os primeiros dentes, os tecidos que os circundam fornecem agora um ambiente anaeróbio e as espécies de bactérias Gram-positivas anaeróbias tornam-se mais evidentes.

Os dentes podem tornar-se áreas para a aderência microbiana. O *Streptococcus mutans* está associado com a superfície do dente e constitui-se no principal agente causador da carie ou da queda do dente. O *Streptococcus mutans* produz glicano, um polímero viscoso de glicose que age como um cimento e mantém ligadas as células bacterianas, e estas à superfície do dente (FERREIRA; SOUSA, 2002).

Este glicano é formado somente na presença do dissacarídeo sacarose (o tipo de açúcar encontrado em doces) por meio de um processo catalisado por uma enzima localizada na superfície da bactéria. A enzima quebra as moléculas de sacarose em seus monossacarídeos constitutivos, a glicose e a frutose. A enzima, então, liga-se às moléculas de glicose para formar o glicano, enquanto as moléculas de frutose são fermentadas a ácido láctico pelos estreptococos (MADIGAN et al., 2004).

O ácido láctico pode permanecer na superfície dos dentes acentuando a aderência microbiana. Embora o *Streptococcus mutans* inicie a cárie dental, outras bactérias, tais como espécies de *Lactobacillus* e *Actinomyces*, podem contribuir com invasores secundários. A agregação das bactérias e a matéria orgânica na superfície dos dentes é denominada placa dental (SZAJEWSKA; MRUKOVICZ, 2005).

A placa dental contém um número muito grande de bactérias, cerca de 10^8 células por miligramas. Além das bactérias, alguns protozoários comensais podem habitar a cavidade oral. Por exemplo, o flagelado *Trichomonas tenax* pode estar presente na margem da gengiva e na placa e nas cavidades dos dentes (MOORE; MOORE; 1994).

Esta presença geralmente está associada com higiene oral precária. O número de bactérias no estômago aumenta (10^3 a 10^6 organismos por grama do conteúdo), mas logo diminui, assim que o suco gástrico e o pH do estômago abaixa).

Os herpesvírus humanos fazem parte de uma família de vírus- *Herpes viridae* que afetam muitas espécies de vertebrados (MADIGAN et al., 2004; WAGNER; HEWLETT, 1999). Estes vírus têm como hospedeiro unicamente, o homem. São oblíquos e latentes e, uma vez ocorrida a primo infecção, permanecem no organismo do indivíduo afetado durante toda a sua vida (FERREIRA; SOUSA, 2002; WAGNER; HEWLETT,1999).

Induzem uma grande variedade de doenças, sendo que, as infecções são frequentemente benignas, podendo, contudo, em doentes imunocomprometidos, causar mortalidade (arcoma de Kaposi, entre outras) vida (FERREIRA; SOUSA, 2002; WAGNER; HEWLETT,1999). O herpesvirus humano simples de tipo I (HSV-1) está frequentemente associado ao herpes labial.

Em geral, as infecções por HSV-1 situam-se acima da cintura. O seu local de replicação é a zona orofaríngea, sendo os gânglios do trigêmeo invariavelmente atingidos (FERREIRA; SOUSA, 2002). Manifesta-se pelo aparecimento de vesícula na boca, lábios e nariz, ou menos frequentemente, na face ou na zona urogenital e na pele em geral, e são vulgarmente designadas por “ bolhas frias de febre”. Nas gravuras abaixo é possível visualizar melhor o HSV-1:

A – Zona da boca



B- Zona da mão



C- Zona do lábio



D – Zona da língua

Fig: Exemplos de regiões afetadas pelo Herpesvirus Humano simples de tipo I (A –zona da boca; B- na mão; C- no lábio; D- no interior da boca, mais concretamente, na língua).

O HSV-1 frequentemente causa feridas (lesões) nos lábios e no interior da boca, como aftas, ou infecção do olho (principalmente na conjuntiva e na córnea) e também pode levar a uma infecção no revestimento do cérebro (meningoencefalite). Pode ser transmitido por meio de contato com a saliva infectada.

Normalmente, este tipo de vírus surge durante a infância ou a adolescência, principalmente devido a beijos a indivíduos infectados com o referido vírus. A infecção por HSV-1 é bastante frequente, e mais preocupante nos países subdesenvolvidos, onde condições higiênico-sanitárias são muito limitadas, e se verifica a prevalência de anticorpos anti-HSV-1 é superior a 90% em crianças com dois anos de idade.

Nesse sentido, elucida-se que é nesse contexto aqui apresentado de microrganismos patógenos que podem causar doenças, no homem, principalmente na boca que o próximo tópico capítular é construído e constitui, também com o cerne temático deste trabalho de conclusão de curso.

4.3 Microrganismos orais patogênicos aos tecidos de sustentação dos dentes

4.3.1 A cavidade bucal

A cavidade bucal é a principal porta de entrada de agentes infecciosos para o organismo. Existem várias espécies de bactérias colonizando a cavidade bucal, além de vírus e fungos, alguns desses microrganismos podem causar infecções locais e sistêmicas. O envolvimento dos microrganismos na etiologia da doença periodontal está bem estabelecido, entretanto, uma completa identificação de todos os agentes microbianos envolvidos com a doença periodontal, ainda não está totalmente definida (SOCRANSKY; HAFFAJEE, 1992).

De acordo com Moore e Moore (1994), Socransky e Haffajee (1992), Wilson, Weightmen e Wade (1997) há aproximadamente 500 espécies diferentes de bactérias habitando na cavidade bucal, sendo a maioria microrganismos comensais e uma pequena porção deles, patógenos oportunistas, causadores também de doenças sistêmicas.

A doença periodontal é uma infecção de origem bacteriana que acomete os tecidos de sustentação dos dentes (gengiva e ossos), e é considerada um dos

principais agravos em saúde bucal, classificada como a segunda maior patologia bucal, acometendo cerca de 50 a 90% da população mundial (PASTER et al., 2001).

Na visão de Brunetti (2004), Almeida et al. (2006), Grossi e Genco (1998), Lindhe, Karing e Lang (1999) a doença periodontal é uma enfermidade crônica, progressiva, multifatorial, causada, principalmente, por bactérias gram-negativas, compreendendo um grupo de eventos que afetam a saúde bucal e que pode levar à perda de dentes e quase sempre é associada a gengivite.

Assim sendo, a gengivite é considerada o primeiro sinal de inflamação dos tecidos periodontais e quando ocorre, significa que o equilíbrio entre a agressão bacteriológica e a defesa imunológica do indivíduo foi quebrado (ALMEIDA et al., 2006; HUJOEL et al., 2002; LINDHE; KARING; LANG, 1999).

As características clínicas da gengivite incluem três fases: hiperemia, edema e sangramento gengival. Devido às alterações vasculares e liberação de exsudato inflamatório, a gengivite é uma doença que pode ser eliminada se procedimentos terapêuticos forem realizados em algumas dessas etapas citadas acima (ALMEIDA et al., 2006).

No entanto, dependendo da importância e direção do desequilíbrio do ataque bacteriano/defesa do hospedeiro, a gengivite pode culminar com a instalação de uma periodontite, já que a estrutura periodontal inflamada fica suscetível ao acesso das bactérias e seus produtos metabólicos (ALMEIDA et al., 2006; HUJOEL et al., 2002; LINDHE; KARING; LANG, 1999; GLESSE et al., 2004).

Sendo assim, é preciso ressaltar que se existe periodontite certamente já houve gengivite, mas nem sempre a presença de gengivite irá garantir a ocorrência de periodontite (GLESSE et al., 2004).

Até recentemente, a relação da periodontia com problemas sistêmicos do indivíduo era reconhecida apenas como de consequência. Assim, a Osteoporose, o Diabetes Mellitus, a Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (AIDS) e o fumo, eram reconhecidos como fatores de risco para a periodontite (ALMEIDA et al., 2006).

Posteriormente esta visão mudou, e foi observado que a doença periodontal poderia também ser considerada fator de risco para algumas doenças sistêmicas, principalmente as cardiopatias, patologias vasculares como, por exemplo, a aterosclerose, acidente vascular cerebral podendo provocar também o nascimento de crianças com baixo peso e/ou prematuras (SANTANA et al. 2005; BRUNETTI, 2004; LINDHE; KARING; LANG, 1998; HUJOEL et al., 2002).

Nesta conjuntura, a doença periodontal é a maior responsável pela perda de dentes nos seres humanos, devido a sua natureza crônica e indolor, desenvolvendo-se de forma gradativa e assintomática. Somente nos últimos estágios, com bolsas periodontais profundas e mobilidade dental é que a doença é percebida (MACHION et al., 2000).

Assim sendo, é válido ressaltar que um dos microrganismos orais patogênicos aos dentes e tecidos relacionados é o grupo dos *Lactobacillus*; bactérias orais cujo número varia de acordo com as circunstâncias. Elas parecem ter relação com a cárie dentária, mas é provável que alguns estejam presentes em todas as cavidades orais do homem, do nascimento até a morte (MACHION et al., 2000).

Nesse sentido, condições sistêmicas tais como, endocardite infecciosa, doenças cardiovasculares, aterosclerose, infecção de próteses articulares, controle metabólico do diabetes, doenças respiratórias, nascimento de bebês prematuros e de baixo peso, e outras doenças têm sido relacionados com a presença de doença periodontal (BRUNETTI, 2004; SANTANA et al., 2005; HUJOEL et al., 2002; ALMEIDA et al., 2006; GLESSE et al., 2004; PAGE, 1998; TOMITA et al., 2002; MEYLE; GONZÁLES, 2001; KINANE; LOWE, 2000).

4.3.2 Bacteremia

Outro ponto a se destacar acerca dos microrganismos tanto na cavidade bucal quanto nos tecidos relacionados. Assim sendo, a circulação de microrganismos dentro do nosso organismo é conhecida como bacteremia. As bacteremias de origem dental são comuns e diretamente relacionadas à severidade da inflamação gengival. Um epitélio gengival saudável é menos permeável a passagem de patógenos, ou seja, a ausência de edema e de vasodilatação no tecido conjuntivo subepitelial é a melhor barreira para a invasão de microrganismos da periodontite, ao contrário do que ocorre na presença de ulceração no epitélio da bolsa periodontal (BRUNETTI, 2004; GROSSI; GENCO, 1998).

Entre as vias de invasão bacteriana do periodonto para a corrente sanguínea e outros sistemas estão à capacidade de invasão ativa de algumas espécies bacterianas (ex: *Actinobacillus actinomycetemitans*) que se disseminam de célula para célula através da endocitose; a contínua produção de LPS no biofilme subgengival também pode alcançar a corrente sanguínea em altos níveis de

citocinas pró-inflamatórias que podem induzir a complicações sistêmicas; e a aspiração de secreções da orofaringe, do biofilme dentário e de lesões supurativas para o trato respiratório superior causando infecções pleuro-respiratorias. (BRUNETTI, 2004; PAGE, 1998).

Além destas, outras infecções de origem bucal como cárie, lesões, endodônticas, abscessos dentais e periodontais, pericoronarite, mucosite e perimplantites podem permitir a penetração de microrganismos no tecido conjuntivo subjacente e na circulação sanguínea (BRUNETTI, 2004; GROSSI; GENCO, 1998).

Procedimentos de higiene bucal e de tratamento que induzem sangramento ou até mesmo a mastigação podem provocar bacteremias transitórias. Entretanto, essa bacteremia só terá efeitos prejudiciais a indivíduos que não estejam sistemicamente saudáveis e, portanto, terão dificuldade de eliminar rapidamente as bactérias invasoras da corrente sanguínea (BRUNETTI, 2004).

Assim, pacientes imunocomprometidos (HIV-positivos, diabéticos, transplantados), portadores de próteses valvares, defeitos cardíacos congênitos e implantes de articulações, que poderiam atuar como nichos para a colonização de bactérias, teriam maiores riscos de infecção sistêmica pela dificuldade de respostas de seu sistema imune (BRUNETTI, 2004; PAGE, 1998; MEYLE; GONZALES, 2001).

Kennedy et al. (2002) relata um caso de bacteremia, por *Streptococcus oralis*, em um paciente pediátrico neutropênico com leucemia mielóide aguda cuja forma predominante de comprometimento oral era gengivite oral e severa. Pelas análises fenotípicas e genotípicas, a cepa de *S. oralis* da cultura sanguínea era indistinguível daquela isolada de sua boca, sugerindo que a gengivite pode ter constituído um portal de entrada para *estreptococos viridans* na corrente sanguínea.

Condições similares foram relatadas por Brunetti (2004) que apresenta de forma mais simples, uma tabela com várias infecções sistêmicas causadas por microrganismos bucais. Observe abaixo a tabela:

Relação entre microrganismos periodontais e infecções sistêmicas	
Infecção	Microrganismos
Endocardite infecciosa	<i>Estreptococos bucais</i> <i>E. corrodens</i> <i>M. micros</i>

	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Bacteremia	<i>Streptococcus bucais</i> <i>P. gingivalis</i> <i>Cândida sp.</i> <i>Enterobacteriaceae</i>
Sepse	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Abcesso cerebral	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Infecções respiratórias	<i>A. actinomycetemcomitans</i> <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Staphylococcus</i>
Oftalmoplegia	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Infecções intra-abdominais	<i>P. gingivalis</i>
Otite média supurativa	<i>P. gingivalis</i>
Infecção vaginal	<i>M. micros</i>
Conjuntivite crônica	<i>M. micros</i>
Endoftalmite	<i>A. actinomycetemcomitans</i>
Abcesso do tudo ovariano	<i>P. gingivalis</i>

Fonte: BRUNETTI, M.C (2004)

Baseado nesta conjuntura, elenca-se que Kaplan et al., (1989) afirma que o *Actinobacillus actinomycetemcomitans* é um cocobacilo gram-negativo, resistente, pequeno, descrito pela primeira vez em 1912 e reconhecido desde 1962 como capaz de causar sérias infecções em humanos, tais como infecção periodontal, abscessos de tecido mole (frequentemente em associação com *Actinomyces sp.*) e infecção sistêmica, mais comumente a endocardite. Este organismo pode ocasionalmente ser isolado de sítios na língua, bochecha, saliva, e tecidos periodontais em adultos e crianças saudáveis.

Para maior exemplificação, observe abaixo a foto da cavidade bucal vítima de gengivite e doença periodontal



Figura 1 Aspecto clínico da cavidade bucal vítima de gengivite.
Fonte: Almeida, R.F et.al., 2006.



Figura 2 Cavidade bucal com periodontite.
Fonte: Almeida, R.F et.al., 2006.

A gengivite consiste numa inflamação resultante de bactérias localizadas na margem gengival, pode difundir-se por toda a unidade gengival remanescente. As intensidades dos sinais e sintomas clínicos vão variar entre indivíduos e entre sítios

numa mesma dentição. As características clínicas comuns incluem; presença de placa bacteriana, eritema, edema, sangramento, sensibilidade, aumento do exsudato gengival, ausência de perda de inserção, ausência de perda óssea, mudanças histológicas e reversibilidade após a remoção da placa bacteriana (AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY, 1999).

Segundo Tanner, Kent e Maiden (1996), as espécies Gram-positivas facultativas relacionadas com a saúde periodontal eram principalmente dos gêneros *Streptococcus* e *Actinomyces* (*Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus gordonii* e *Actinomyces naeslundii*). Algumas espécies bacterianas encontradas na saúde como *Streptococcus sanguis*, *veillonella parvulla* e *Capnocytophaga achracea* foram propostas como sendo protetoras ou benéficas ao hospedeiro, por inibir o crescimento de bactérias periodontopatogênicas como o *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (SOCRANSKY; HAFFAGE, 1992).

Nesse contexto, o *Streptococcus mutans* tem sido considerado a principal espécie bacteriana envolvida na formação da placa bacteriana. O único habitat natural conhecido de *S. mutans* é a espécie dentaria. E esses microrganismos não são encontrados na cavidade bucal antes da erupção dos dentes. Os glucanos produzidos por essas bactérias facilitam a aderência e acúmulo de microrganismos, estabelecendo uma matriz extracelular resistente às forças mecânicas normais de remoção presentes no hospedeiro, proporcionando alguma proteção contra o sistema imune e defesas não imunes (CANETTIERI et al., 2006).

Uma boa higiene bucal adequada, dieta com menor concentração de carboidratos e ingestão de alimentos com baixa cariogenicidade, além de secreção salivar mantida dentro de valores fisiológicos, contribuem para uma baixa adesão de placa bacteriana sobre a superfície dentaria (ANDREOLLI; LARA, 2004).

O termo doença periodontal, refere-se a diferentes quadros clínicos, denominadas doenças gengivais ou gengivite quando limitados aos tecidos de proteção, e denominada periodontite quando acometem os tecidos de suporte do elemento dentário (PION et al., 2006).

Os fatores responsáveis pela doença periodontal são, principalmente o acúmulo de placa, seguido pelas diferenças na composição do mesmo, o sistema de defesa imunológico, a morfologia do tecido gengival, a presença dos diferentes tipos

de má oclusão e fatores relacionados com a erupção dentária (MORAES; VALENÇA, 2003).

As doenças infecciosas representam uma categoria de interações que envolvem um hospedeiro frente a microrganismos com potenciais colonizadores e patogênicos (SOCRANSKY; HAFFFAJEE, 2005). Em certas situações, tais microrganismos podem invadir locais normalmente estéreis do nosso organismo, como o tecido pulpar tornando-se assim microrganismos oportunistas (HENDERSON; WILSON, 1998).

O grau de patogenicidade de tais microrganismos é denominado virulência, que é a capacidade de um microrganismo produzir formas graves da doença. Relaciona-se com a produção de toxinas e à sua capacidade de multiplicação no organismo parasitado (HENDERSON; WILSON, 1998).

As lesões traumáticas e as lesões cáries são as principais vias de infecção do tecido pulpar. Uma vez reconhecida a presença de microrganismos e seus subprodutos nos túbulos dentinário são as anaeróbias facultativas, como aquelas pertencentes aos gêneros *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Lactobacillus* e microrganismos filamentosos (SIQUEIRA JR., 2001).

Dependendo do grau e intensidade da invasão bacteriana e do processo inflamatório, o tecido pulpar pode se tornar necrótico, propiciando assim a invasão do espaço pulpar pelos microrganismos (FABRICIUS, 1982).

Na dinâmica de uma infecção endodôntica, anaeróbios estritos são invasores secundários. Nos estágios iniciais, bactérias anaeróbias facultativas são a maioria. Em, aproximadamente, sete dias após o estabelecimento da infecção, 50% da microbiota já é composta de anaeróbios obrigatórios. Em três meses, a proporção desses anaeróbios pode chegar a 85% e, em seis meses, 90% (FABRICIUS, 1982).

A boca não pode ser tratada isoladamente, tanto a saúde bucal é de fundamental importância para a saúde do nosso organismo, quanto o estado sistêmico do paciente pode afetar as condições da boca. A boca tem uma ligação direta com o nosso organismo, nesse prisma, é perceptível que quando ocorre qualquer tipo de deficiência bucal ela pode repercutir nos vasos sanguíneos, assim como, em outros órgãos do ser humano que visivelmente, não tem ligação direta com os dentes (NARVAI, 2000).

Diante disso, lembra-se que a boca é uma porta de entrada para microrganismos causadores de muitas doenças sistêmicas que afetam o coração,

estômago, e pulmões. Muitas das doenças sistêmicas têm suas manifestações na boca. De acordo com Sonis, Fazio, Fang (1985) a endocardite bacteriana se denomina por uma infecção grave que acomete pacientes portadores de válvula cardíaca, como também, podem ocorrer infecções nos tecidos endoteliais do coração, podendo ser letal dependendo da gravidade.

A boca possui microfloras responsáveis por desenvolver infecções, sendo principais agentes causadores da endocardite bacteriana: estreptococos alfa-hemolítico, *enterococos*, *pneumococos*, *estafilococos*, micro-organismos encontrados na cavidade oral (PINTO, 1990).

Dentre as elucidações advindas pode-se afirmar que a doença periodontal é um grupo de doenças inflamatórias de procedência infecciosa, abrangendo a gengivite e periodontite, que afetam os tecidos de sustentação do dente (EMERICH, 2001).

A periodontite é sempre precedida da gengivite; mas não necessariamente, a gengivite, principalmente se tratada e cuidada, não progride para periodontite, podendo ser reversível se remover a causa. (ANDRADE, 2003).

A doença periodontal vem apresentando como fator de risco para complicações de ordem sistêmica, tais como: doenças respiratórias, complicações cardíacas, parto de bebê prematuro de baixo peso, controle do diabetes, sendo a segunda maior causa de patologia dentária (KRIGER, 1997).

A doença periodontal tem sido considerada fator de risco para doenças cardiovasculares. Tal ligação baseia-se pelo achado de bactérias periodontais em placas de ateroma. Ou seja, proteínas inflamatórias e bactérias presentes na doença periodontal por meio da circulação sanguínea, foram detectadas no espessamento das paredes dos vasos sanguíneos observados em doenças cardíacas. (NARVAI, 2000).

Conforme Dias (2010), talvez mais importante que o fumo a condição bucal, especialmente a doença periodontal, representa o fator de risco para doenças cardiovasculares. Segundo Narvai (2000), a presença das bactérias na bolsa periodontal contribui diretamente para acúmulo de placas de gordura na parede das artérias, criando muito maior risco para as doenças cardíacas. O paciente diabético apresenta muitas alterações fisiológicas que diminuem a capacidade imunológica a resposta inflamatória, aumentando a susceptibilidade as infecções (SOUZA et al., 2003).

O diabetes leva a um aumento da acidez do meio bucal, aumentando da viscosidade e diminuição do fluxo salivar, os quais são fatores de risco para cárie. (SOUZA et al., 2003). Pesquisas afirmam que pessoas com diabetes estão mais susceptíveis a doença gengival avançada, no entanto a gengivite e a periodontite já instaladas podem afetar o controle da glicose no sangue, ocorrendo a progressão da diabetes. Como toda infecção, a gengivite pode ser um fator que eleva o açúcar no sangue, tornando a diabetes mais difícil de ser controlada.

Em consequência da boca seca, ou seja, diminuição da saliva pode ocasionar aftas, úlceras e cárie. Outro problema bucal comum é a candidíase. Ao paciente diabético, por ser mais susceptível a infecção e sua defesa orgânica estar diminuída para combater bactérias, mediante alterações fisiológicas que diminuem a capacidade imunológica e resposta inflamatória, é extremamente importante um olhar diferenciado, pois necessita de cuidados especiais. Sabe-se que o paciente com risco de desenvolver complicações graves podendo ser ainda letal (SOUZA et al., 2003).

Estima-se que 3 a 4% dos pacientes adultos que se submetem a tratamento odontológico são diabéticos, e uma parte significativa deles desconhecer a doença. O paciente diabético necessita de uma atenção especial, tanto do ponto de vista preventivo, como para evitar complicações locais e cuidado com prescrições de medicamentos. É necessário um atendimento personalizado e específico à sua situação (KRIGER, 1997).

O dentista tem papel importante na promoção da saúde do paciente, orientando e informando-o, afim de que o paciente mantenha a sua glicose em níveis normais, o que é de fundamental importância para evitar problemas dentários. Associado a uma boa higiene bucal, evitando o acúmulo de placa bacteriana e mostrando a necessidade de cuidados com uma alimentação saudável (BRASIL, 2004).

Na cavidade bucal podem ser localizados várias espécies de bactérias capazes de se proliferar e se manter viáveis por cerca de 24 horas a 7 dias. Dentre estas encontra-se o *Streptococcus mutans*, principal agente causador da carie, doença infecto contagiosa de importância na saúde pública, que acomete a população brasileira (BRASIL, 2004).

De acordo com Zão, Silva e Alves (2012) apesar da escova dental ser considerada o principal instrumento que auxilia na higienização dentária, ela pode vir

a ser um disseminador de microrganismos patogênicos na cavidade oral. Tornando-se assim uma porta de infecção para lesões traumáticas, ou lesões já existentes na boca (CAUDRY et al., 1995). Estudos mostram que após uma única sessão de escovação, as escovas podem tornar-se contaminadas por estreptococos do grupo mutans (ISPER, 2002).

A partir de dessa informação há uma grande probabilidade das escovas dentais tornarem-se reservatórios de microrganismos, vindo a transmiti-los de um indivíduo para outro, inoculando ou transferindo-os de locais infectados para não infectados, levando a proliferação de algumas doenças. Alguns microrganismos que são encontrados nas escovas dentais, tais como do gênero *Streptococcus*, *Lactobacillus* e *Cândida Albicans* estão relacionados a várias infecções recorrentes na boca, havendo com isso transmissões locais e/ ou sistêmicas de um grau de risco significativo, especialmente em indivíduos com comprometimento imunológico (NEAL; RIPPIN 2003).

De acordo com Nelson Filho et al. (2006), um fator que pode estar relacionado à proliferação de microrganismos no interior da cavidade oral são as escovas contaminadas, as quais conseguem permanecer com microrganismos inoculados nas cerdas por cerca de 24 horas a 7 dias viáveis para contaminação.

Outro item relacionado às escovas dentais são as cerdas que por sua vez são fatores importantes para a proliferação de microrganismos, devido ser uma região onde se localizam o acúmulo de restos de alimentares (WETZEL et al., 2005).

A ação de limpar as cerdas da escova de dente com os dedos no momento do enxágue, pode favorecer a contaminação por vários microrganismos, dentre eles do tipo *Staphylococcus*, podendo ser encontrados na água e/ou ambiente contaminado com aerossol infectado após o acionamento de descarga (WETZEL et al., 2005).

Dentre outras doenças que podem ser transmitidas devido ao acondicionamento incorreto das escovas dentais são as Sífilis; Difteria; Tuberculose; Doenças Sexualmente transmissíveis e AIDS que pode ser visto pela pesquisa de Zhang et.al (2007), com base em diagnósticos de dados estatísticos da pesquisa científica de Nelson Filho et al. (2006) dentre as recomendações feitas pelos dentistas estão a lavagem, secagem, acondicionamento em lugar limpo e a proteção da cabeça da escova, tendo com grande importância a não troca e em empréstimos das escovas com familiares e/ou amigo.

Partindo da informação de que as escovas dentais contaminam-se, é de suma importância sua descontaminação, para prevenir a formação de microrganismos e de biofilme bacteriano, onde as quais serão substituídas posteriormente por novas escovas. Então, alguns estudos indicam que nesse ponto, alguns estudos indicam que as escovas devem ser trocadas ao menos uma vez por mês (COUTINHO et al., 2007).

Porém outros autores relatam que em média as escovas devem ser substituídas a cada 03 ou 04 meses, não sendo substituídas apenas por seu desgaste, mas também pela contaminação que as mesmas adquirem com o decorrer de uso e tempo (NELSON FILHO et al., 2006 apud GONÇALO; MIALHE, 2009).

Para prevenir a doença periodontal, deve-se remover os alimentos ainda mole (placa bacteriana), pois após este alimento endurecer (tártaro), somente o dentista poderá removê-lo, esta remoção, ou seja, limpeza, você obtém através do uso do fio dental e da escova de forma correta e habitual (NEAL; RIPPIN 2003).

Quando houver sangramento na gengiva, não pode parar de usar o fio dental e nem a escovação, deve-se fazê-los de forma correta sem machucar a gengiva, já que está inflamada, desta forma melhorando o quadro de inflamação só com a higiene (KRIGER, 1997).

Diante disso, outro problema é a cárie dentária que, provavelmente, a doença infecciosa mais frequente no ser humano. Ela é uma doença progressiva, caracterizada pela destruição em meio ácido do esmalte, dentina e cimento, iniciada por atividade microbiana à superfície do dente. O pH ácido, abaixo do qual ocorre a descalcificação do esmalte dentário, é de 5.5 (ISPER, 2002).

Sendo assim, conclui-se a finalização desta revisão de literatura que os microrganismos, em especial os patógenos orais, constituem-se como “elementos” que merecem bastante atenção quanto a sua constituição em meio a vida dos mais diversos seres vivos. E por isso, cabe aos profissionais e estudiosos da área da saúde terem o conhecimento certo e/ou adequado para lidar como eles no cotidiano e assim, encerra-se esta revisão bibliográfica (COUTINHO et al., 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os aspectos apresentados, elenca-se que com esta monografia alcançou-se tanto os objetivos geral e específicos quanto a resposta problema de pesquisa apresentando as que contribuições malélicas as bactérias dos microrganismos patogênicos orais aos dentes e tecidos relacionados podem trazer para o avanço das doenças que estes microrganismos colonizam na cavidade bucal podendo ocasionar as doenças na saúde humana.

Mesmo constituindo-se como uma pesquisa sintética e de caráter bibliográfico foi possível apresentar as principais nuances acerca dos microrganismos e principalmente dos patógenos orais que podem causar uma infinidade de patologias existentes não só na cavidade bucal, mas também podem afetar outras áreas do corpo humano como, por exemplo, a garganta, mãos, coração e entre tantas outras partes.

Sendo assim, elucida-se que a propagação das mais variadas informações sobre os microrganismos patógenos, em especial os orais, envolvendo a conceituação/definição, contágio e posologia torna-se, então, a primeira fonte de conhecimento e até mesmo de prevenção de tais microrganismos patógenos.

Diante de todo esse exposto, destaca-se, finalmente, que os microrganismos constituem-se e representam com um relevante assunto nas Ciências Biológicas, visto que ambos assumem uma relação intrínseca e ao mesmo tempo interdepende, pois os microrganismos podem ser pesquisados e analisados em qualquer área de conhecimento da saúde, porém as Ciências Biológicas não podem deixar de em, algum momento, trabalhar, pesquisar e até mesmo ensinar a questão dos microrganismos, suas abordagens e demais implicações.

Nesse sentido, então, elucida-se com está monografia estar contribuindo para constantes pesquisas sobre os microrganismos no curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal do Piauí, Campus de Picos onde irá compor o banco de dados referentes aos trabalhos de conclusão de curso da supracitada instituição de ensino superior servindo de fonte teórica para futuras pesquisas de outros alunos e até mesmo de estudiosos da temática. Pois, os microrganismos representam uma fonte ampla e diversificada de conhecimento e permite ser investigado pelos mais variados âmbitos de pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. F. et al. Associação entre doença periodontal e patologias sistêmicas. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, Porto, v. 22, maio/jun.2006. Disponível em: <<http://www.apmcg.pt/files/54/documentos/20070529113841468221.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2012.

AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY. International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions. **Annals of Periodontol.** v. 4, n. 1, p. 8-38, 1999.

ANDRADE, N. J. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Cienc Agrotec.**, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

ANDREOLLI, R.S.; LARA, E.H.G. Avaliação "in vitro" da eficácia de enxaguatórios bucais remineralizantes. **Infarma**, 2004, 16(7-8).

BARNETT, J. A. Beginnings of microbiology and biochemistry: the contribution of yeast research. **Microbiology.** 149 (3): 557- 567, 2003.

BDT. (**base de dados tropical**) . Disponível em: <www.bdt.com.br>. Último acesso em: 27 abr. 2015

BORUCHOVITCH, E.; MEDNICK, B. R. Causal attributions in Brazilian children's reasoning about health and illness. **Rev. Saúde públ.**, 34 (5): 484-490, 2000.

BOUCHET, F et al. The state of the art of paleoparasitological research in the Old World. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.98 (Suppl. I), p.95-101, 2003

BULLOCH, W. **The history of bacteriology**. Dover Publications, Inc., New York. 1979.

BRANDT, K. G.; SAMPAIO, M. M. S. C.; MIUKI, C. J. Importância da microflora intestinal. **Pediatria**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 117-127, jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coordenação Nacional de Saúde bucal**. Projeto SB Brasil 2002-2003. Resultados Principais. Brasília; 2004.

BRUNETTI, M. C. **Periodontia Médica. Uma abordagem integrada.** São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2004.

CAMPOS, E.P.C. **Qualidade microbiológica, físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos e pesticidas no leite bovino produzido pelo sistema convencional e pelo sistema orgânico.** Tese de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, SP. 58p. 2004

CANETTIERI, A. C.V. et al. Efeito do anticorpo monoclonal 56G sobre o crescimento de *Streptococcus mutans* em caldo e no acúmulo de placa bacteriana invitro. **Cienc Odontol Bras**, 2006; 9 (4):67-75.

CAUDRY, S. D. et al. Contaminated toothbrushes and their disinfection. **J Can Dent Assoc.** 1995;61(6):511-6.

CLARO, L. B. L. et al. Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. **Cad. Saúde Pública**, 20 (6):1447-1457, nov-dez, 2004

COUTINHO, P, G. Et al., Análise do acondicionamento e condições de escovas dentais utilizadas por pré-escolares. **Rev. odonto ciênc.** 2007;22(58):335-339.

DAVISON, A. J. et al. The human cytomegalovirus genome revisited: comparison with the chimpanzee cytomegalovirus genome. **Journal of General Virology**, v.84, p.17-28, 2003.

DIAS, J. A. Avaliação do índice de placa bacteriana e sua relação com a condição física e o acondicionamento das escovas dentais. **Odontol. Clin. Cient.** 2010;9,(3):253-255

DOBELL, C. A protozoological bicentenary. Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) and Louis Joblot (1645-1723). *Parasitology*. Xv p. 308-19. 1923. In: Bulloch, W. **The history of bacteriology.** Dover Publications, Inc., New York. 1979.

EMERICH, J.C.**Monitorização Respiratória Fundamentos.** Revinter, 2001.

FABRICIUS, L. Predominant indigenous oral bacteria isolated from infected root canals after varied times of closure. **Scand J Dent Res.** 1982 Apr;90(2):134-44.

FERREIRA, W.; SOUSA, J. **Microbiologia** – volume III. Lidel – edições técnicas, lda; Lisboa, Portugal. 2002.

FINEGOLD, S.M.; WEXLER, H.M. Therapeutic implications of bacteriologic findings in mixed aerobic-anaerobic infections. **Antimicrob. Agents Chemother.**, v.32, n.5, p.611-616, 1988

FINKIELMAN, S. Marco. **Terencio Varrón y la causa de las enfermedades** (Editorial). Medicina (B. Aires). 67 (3), mayo/jun, 2007.

GLESSE, S. et al. Influência da doença periodontal no trabalho de parto pré-termo. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 52, n. 5, p. 326-330, nov./dez. 2004.

GONÇALO C.S.; MIALHE F.L. Contaminação das escovas dentais: uma revisão crítica da literatura. **Rev. Periodontia**. 2009;19(3).

GROSSI, S.G.; GENCO, R.J. Periondontal Disease and Diabetes Mellitus: A Two-Way Relationship. **Annals of Periodontology**, 1998: 3 (1): 51-61.

ISPER, A. R. **Avaliação da formação do biofilme nas cerdas de escovas dentais em função do dentífrico utilizado, com ou sem triclosan**: técnica de cultura microbiológica e microscopia eletrônica de varredura [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade Farmácia Odontologia Ribeirão Preto; 2002. 103p.

HENDERSON, B.; WILSON, M. Commensal communism and the oral cavity. **J Dent Res** 77: 1674, 1998.

HUJOEL, P. P et al. Periodontitis-systemic disease associations in the presence of smoking – causal or coincidental? **Periodontology** 2000, vol. 30, p. 51-60, 2002.

KAPLAN, A.H et al. Infection due to *Actinobacillus actinomycetemcomitans*: 15 Cases and Review. **Reviews of infectious diseases**. v.11, n.1, p, 1989.

KENNEDY, H. F et al. Gingivitis and Toothbrushes: Potential Roles in Viridans streptococcal Bacteraemia. The British Infection Society. Published by **Elsevier Science Ltd.**, p. 67-70, 2002.

KINANE, D.F.; LOWE, G. D. O. How periodontal disease may contribute to cardiovascular disease. **Periodontology** 2000. Vol. 23, 2000, 121-126.

KONEMAN, E W, et al. Diagnóstico microbiológico. 5 ed. Rio de Janeiro : Medsi, 2001, p. 494, 919-920.

KURDI, P. et al A. Mechanism of Growth Inhibition by Free Bile Acids in Lactobacilli and Bifidobacteria. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 188, n. 5, p. 1979–1986, 2006

KRIEGER, Marco Aurelio. Clonagem e caracterização de genes expressos especificamente durante a diferenciação celular (metaciclôgênese) do *Trypanosoma cruzi*. 1997.

LINDHE, J; KARRING, T.; LANG, N.P. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral**. 3ª edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 1999.

LOPES, S. G. B. C., **Bio**, 8º edição, Saraiva, São Paulo, 1998.

MACHION, L. et al. **A influência do sexo e da idade na prevalência de bolsa periodontais**. Pesq Odont. Bras 2000; 14: 33-37.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. Tradução de Cynthia Maria Kyat. 10ª ed. Prentice Hall, São Paulo, 2004.

MINAYO, M. C. S. Saúde-doença: Uma concepção popular da Etiologia. **Cadernos de Saúde Pública**. 4 (4): 363-381. Out/dez, 1988.

MONTENEGRO, A. et al. Parasites, Paleoclimate, and the peopling of the Americas. **Current Anthropology**, v.47, n.1, p.193-200, 2006

MOORE, W. E. C.; MOORE, L. V. H. The bacteria of periodontal diseases. **Periodontol**. 2000, n. 5, p. 66-77, 1994.

MORAES, E. S.; VALENÇA. A.M.G. Prevalência de gengivite e periodontite em crianças de 3 a 5 anos na cidade de Aracajú (SE). **Cienc Odontol Bras**, 2003;6(4): 87-94.

MYELE, J.; GONZÁLES, J. R. Influences of systemic disease on periodontitis in children. **Periodontology** 2000, 26, 92-112, 2001.

NARVAI, P. C. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciência Saúde Coletiva*, 2000; 5 (2): 381-392.

NEAL, P. R, RIPPIN, J. W. The efficacy of a toothbrush disinfectant spray- in vitro study. **J Dent** 2003;31:153-157.

NELSON FILHO, P. et al. Evaluation of the contamination and disinfection methods of toothbrushes used by 24- to 48-month-old children. **Journal of Dentistry for Children**, Chicago, v. 73, no. 3, p. 152-158, 2006.

NORONHA, C. V. et al. Uma Concepção Popular Sobre a Esquistossomose Mansônica: Os Modos de Transmissão e Prevenção na Perspectiva de Gênero. **Cad. Saúde Públ.**, 11 (1): 106-117, Jan/Mar, 1995.

PAGE, R. C. Pathobiology of Periodontal Diseases May Affect Systemic Diseases: Inversion of a Paradigm. **Annals of Periodontology**. July 1998; 3 (1): 108-120.

PASTER, B. J. et al. Bacterial diversity in human subgingival plaque. **Journal of Bacteriology**, n. 12, p. 3770-3783, 2001.

PELCZAR Jr, Joseph Michael; CHAN, E.C.S.; KRIEG, Noel, R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. volumes I e II, 2ª Ed. São Paulo, Editora Makron Books do Brasil, 1996.

PION, F.L.B et al. Condição periodontal de um subgrupo populacional do município de Guarulhos, SP. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo- SP, 2006; 9(3):335-45

PORTER, J. R. Agostino Bassi Bicentennial (1773-1973). *Bacteriological reviews*. 37 (3): 284-288, 1973.

OLIVEIRA, M. N. Aspectos tecnológicos de Alimentos Funcionais Contendo Probióticos. **Res. Bras. Ciênc. Farm.** v. 31. Jan./Mar. 2002.

OLIVEIRA, Rosy Mara. **Roteiro para elaboração de artigo científico:** De acordo com a ABNT 6022/2003, 2013. Disponível em: <http://www.fupac.edu.br/site/bb/guias/roteiro_elaboracao_artigo2013-1.pdf>. Último acesso em: 26 mai. 2013

RIBEIRO, M. A. R.: '**Lessons for the history of science in Brazil: São Paulo's Pasteur Institute**'. *História, Ciências, Saúde — Manguinbos*, III (3):467-484, Nov. 1996-Feb.1997.

SANTANA, F. C. M. et al. **A doença periodontal como fator de risco em gestantes com bebês prematuros de baixo peso ao nascer**. *Pesq Bras Odontoped Clin Intergr*, João Pessoa, v. 5, n. 3, p. 247-252, set./dez. 2005.
SANTOS, Anna Carolina Accioly Lins. **Uso de probióticos na recuperação da flora intestinal, durante antibioticoterapia**. 2010. 39f. Monografia (Pós Graduação) – Instituto de Nutrição, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SANTOS, Valdeci. **O que é e como fazer “Revisão da Literatura”**, 2012.
Disponível em: <
http://mackenzie.br/fileadmin/Mantenedora/CPAJ/Fides_Reformata/17/17_1artigo6.pdf>. Último acesso em: 26 mai. 2015

SILVA Jr. **Manual de controle higiênico-sanitários em alimentos**. 5. ed. São Paulo: Ed. Varela, 2002. 397 p

SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. Endodontic infections: concepts, paradigms and perspectives. **Oral Surg. Oral Med. Oral Path.**, v. 94, n. 3, p. 281-293, Sept. 2002.

SOCRANSKY, S. S.; HAFFAJEE, A. D. Evidence of bacterial etiology: a historical perspective. **Periodontology 2000**, v.38, p. 135-187, 2005.

_____. The bacterial etiology of destructive periodontal disease: Current concepts. **J. Periodontol.**, v. 63, p. 322-327, 1992.

SONIS, S.T; FAZIO, R.C; FANG, L. **Princípios e Prática de Medicina Oral**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1985

SOUZA, E. L. et al. Manipuladores como causas potenciais de contaminação de alimento enteral. **Infarma**, v.15, p. 71-73, 2003.

TANNER, A.; KENT, R.; MAIDEN, M. A. Clinical, microbiological and immunological profile of helthy, gingivitis and putative active periodontal subjects. **J. Periodont. Res.**, n. 31, p. 195-204, 1996.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1996

TOMITA, N. et al. **Escovas dentais**. Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos. 2001; 4:33-38.

TORTORA, G. J.; Funke, B. R.; Case, C. L., **Microbiologia**, 6 edição, Artmed, Porto Alegre, 2000.

UJVARI, Stefan Cunha. A história da disseminação dos microrganismos. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo (SP), v. 22, n. 64, p. 171-182, 2008.

WAGNER, E.; HEWLETT, M. **Basic Virology**. Blackwell Science, Inc.; USA. 1999.

WETZEL, W. et al. Microbial contamination of toothbrushes with different principles of filament anchoring. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 136, no. 6, p. 758-765, 2005.

WILSON, M. J.; WEIGHTMEN, A. J.; WADE, W. G. Applications of molecular ecology in the characterization of uncultured microorganisms associated with human disease. **Rev. Med. Microbiol.**, n. 8, p. 91-101, 1997

ZÃO, E.J.R.; SILVA, M.A.M.; ALVES M.U. **Desinfecção e Armazenamento de Escovas Dentais**: Avaliação da Prática Realizada por Acadêmicos do Curso de Odontologia da Universidade Severino Sombra - Vassouras/RJ. Vassouras, RJ: USS, 2012.

ZHANG, C. et al. Microbial diversity in failed endodontic rootfilled teeth. **Chin. Med. J.**, v. 125, n. 6, p. 1163-1168, 2007.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
 () Dissertação
 (X) Monografia
 () Artigo

Eu, Francisco Pereira dos Santos,
 autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
 gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
Microorganismos mais Patogênicos aos Tecidos de
Sustentação dos dentes: uma revisão de literatura
 de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
 de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 12 de Abril de 2016.

Francisco Pereira dos Santos
 Assinatura

Francisco Pereira dos Santos
 Assinatura