

Luciana Pires Portenseigne

**O impacto dos alimentos e das bebidas na saúde oral dos adultos:  
revisão da literatura**

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2017



Luciana Pires Portenseigne

**O impacto dos alimentos e das bebidas na saúde oral dos adultos:  
revisão da literatura**

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde  
Porto, 2017



Luciana Pires Portenseigne

**O impacto dos alimentos e das bebidas na saúde oral dos adultos:  
revisão da literatura**

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre  
em Medicina Dentária, sob a orientação da Professora Dou-  
tora Raquel Silva.

---

Porto, 2017

## RESUMO

### *Objetivos*

A alimentação tem um papel fundamental na satisfação das necessidades biológicas e energéticas inerentes ao bom funcionamento do organismo que reflete no estado da cavidade oral. Para qualquer indivíduo, ter uma alimentação saudável não é apenas ter acesso aos alimentos e bebidas, mas também é necessário saber seleccioná-los de forma a adaptá-los às diferentes necessidades no percurso das diversas fases da vida. Assim, os objetivos deste trabalho foram analisar as patologias orais que tiveram como principal fator de causa a ingestão de determinados alimentos e bebidas e verificar a sua influência na cavidade oral.

### *Metodologia*

Realizou-se uma revisão de literatura científica, tendo por base o recurso a duas bases de pesquisa, nomeadamente a *PubMed* e a *b-on*, tendo-se utilizado as seguintes palavras-chave: “Food”, “Beverages”, “Oral Health” e “Adults”. Do cruzamento das respectivas palavras-chaves resultaram 3546 artigos, dos quais 38 foram selecionados, de acordo com critérios de inclusão e de exclusão previamente definidos.

### *Descrição*

As carências e manifestações nutricionais afetam as estruturas e a cavidade oral. Os micronutrientes, de forma isolada ou em associação podem influenciar o estado periodontal e a saúde da mucosa oral.

A frequência, sequência e o tempo em que os alimentos ingeridos permanecem na superfície dos dentes a interagir com as enzimas da saliva, podem alterar o pH e a saúde oral. Assim, para analisar o potencial erosivo de uma bebida, deve-se considerar além do pH, a acidez titulável e o conteúdo de cálcio e fosfato de sua composição.

O chá verde, através da catequina *epigallocatequina-3-galato* mostrou-se efetivo no controlo de cáries ao reduzir a actividade enzimática da alfa-amilase no processo de formação de hidratos de carbono e em alguns estudos mostrou ação antimicrobiana contra alguns grupos de bactérias periodontais.

Palavras-chave: Alimentos; Bebidas; Saúde Oral; Adultos.

## **ABSTRACT**

### *Objectives*

Foods and beverages play an important role in satisfying biological and energy needs inherent in a well-functioning body, which can be reflected in the state of the oral cavity. For any individual, having a healthy diet is not just the access to food and beverages, but it is also necessary the ability to select and adapt them to different needs throughout the lifecycle.

Therefore, study objectives were to analyze oral pathologies that had as their main factor the consumption of certain foods and beverages and to verify their influence in the oral cavity.

### *Methodology*

A review of the scientific literature was made, using two search bases, namely *PubMed* and *Scopus*, through the use of the following keywords: “Food”, “Beverages”, “Oral Health” AND “Adults”. From this crossover there were found 3546 articles from which 38 were then selected according to previous inclusion and exclusion criteria.

### *Description*

Nutritional deficiencies and manifestations affect structures and oral cavity. Micronutrients, alone or in combination may influence the periodontal status and health of the oral mucosa.

The frequency, sequence and time that food consumed stay in the surface of the teeth to interact with the enzymes of the saliva can alter the pH and the oral health. As well as analyzing the erosive potential of a beverage, the titratable acidity and the calcium and phosphate content of its composition should be considered besides the pH.

Green tea, through epigallocatechin-3-gallate catechin has been shown to be effective in controlling caries by reducing the activity of the alpha-amylase enzyme in the carbohydrate formation process and, in some studies showed antimicrobial action against some groups of periodontal bacteria. Throughout this work it was possible to analyze oral pathologies that had as main cause factor the consumption of certain foods or beverages in order to demonstrate the influence that the nutrients have on the oral cavity and adjacent structures.

Keywords: Food; Beverages; Oral Health; Adults.

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 2. Relação entre a carência vitamínica e os efeitos na cavidade oral.....	05
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de pesquisa.....	02
--	----

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- pH – Potencial Hidrogênico
- EGCG – epigallocatequina-3-galato
- PPs - Polifenóis

## ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE DE TABELAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	V
I - INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Metodologia.....	2
II- DESENVOLVIMENTO.....	3
1 - Influência da nutrição sobre a integridade da mucosa oral.....	3
2 - O papel dos nutrientes.....	3
2.1 - Vitaminas.....	3
2.2 - Minerais.....	4
3 - Caracterização de doenças orais.....	5
3.1 - Cárie .....	5
3.2 - Doença Periodontal.....	6
3.3 - Erosão.....	7
4 - Aspectos químicos prejudiciais à saúde Oral.....	7
4.1 - Tipos de ácidos.....	7
4.2 - Acidez titulável.....	8
4.3 - Potencial Hidrogênico.....	8
4.4 - Adição de cálcio, fósforo e flúor.....	8
5 - Aspectos preventivos.....	9
5.1 A importância da saliva na saúde oral.....	9
5.2 - A utilização dos alimentos e bebidas como fator de prevenção.....	10
5.3 - Alimentos funcionais.....	11
5.4 - Polifenóis na cavidade oral.....	11
5.5 Chá verde como alimento funcional.....	11
IV - DISCUSSÃO.....	13

V - CONCLUSÃO.....	15
VI - BIBLIOGRAFIA.....	17
VII – ANEXOS	
Tabela 1. de artigos destacados na pesquisa bibliográfica.....	21
Tabela 3. de pH, acidez titulável e conteúdo de cálcio e de fosfato de bebidas.....	24
Tabela 4. do potencial acidogênico de alimentos .....	25
Tabela 5. dos alimentos funcionais e suas ações na cavidade oral.....	26

## ***I – INTRODUÇÃO***

A saúde oral e a alimentação são sinérgicas, isto é, tanto as infecções orais como a condição sistémica aguda, crónica ou terminal, afetam as habilidades funcionais mastigatórias e, portanto, o regime alimentar e o estado nutricional do indivíduo. Além disso, os hábitos alimentares, incluindo o consumo de bebidas, afetam a integridade da cavidade oral e contribuem para a progressão de doenças orais (Küstner, 2008, *cit. in* Bastosa M F, 2014).

A cavidade oral apresenta-se como um excelente marcador de saúde oral e geral, bem como do estado nutricional. Sinais e sintomas relacionados com a nutrição e outros distúrbios de saúde aparecem, grande parte das vezes, primariamente na cavidade oral. Não menos importante será o facto de que os distúrbios orais como aftas, cáries, glossite, queilite causam desconforto, dor e dificultam a correta alimentação, podendo levar a extensas consequências no estado nutricional do indivíduo (Palmer *et al.*, 2010).

Uma alimentação adequada de todas as atividades metabólicas das células e tecidos é essencial para preservar a saúde do corpo humano como um todo. (Enwonwu *et al.*, 2002). O consumo adequado de macro e micronutrientes desempenha um papel vital na ocorrência contínua de processos regenerativos, enfrentando o stress oxidativo e mantendo uma ampla imunidade contra elementos patogénicos (Chapple *et al.*, 2007).

Por seu lado, a ingestão de alimentos e de bebidas afeta os tecidos da mucosa oral, que podem estar já enfraquecidos por deficiências nutricionais. Além disso, o meio-ambiente da boca não é estéril, de modo que os microrganismos e patógenos podem acentuar a fragilidade das membranas da mucosa oral. Devido à rápida renovação das células da mucosa (3 a 7 dias) em comparação com as membranas da pele (28 dias), a cavidade oral podem apresentar sinais e sintomas de uma doença sistémica ou deficiências nutricionais precoces como xerostomia em pacientes diabéticos e queilite angular e aftas em pacientes com deficiência em ferro (Thomas *et al.*, 2010).

Assim, o objectivo deste trabalho é realizar um estudo de revisão da literatura no âmbito do consumo alimentar e de bebidas e sua eventual influência na saúde oral de indivíduos adultos.

## 1.1 Métodos

A pesquisa bibliográfica foi elaborada com base em artigos científicos publicados a partir do ano de 2000 e escritos na Língua Portuguesa, Inglesa, Francesa e Espanhola. A pesquisa realizou-se com recurso à *PubMed* e à *b-on*, tendo-se utilizado as seguintes palavras-chave: “Food”, “Beverages”, “Oral Health” e “Adults”.

Do cruzamento das respectivas palavras-chaves resultaram 3546 artigos, dos quais 38 foram selecionados (Figura 1.) e entre estes artigos, 18 foram destacados em tabela (Tabela 1. Artigos destacados na pesquisa bibliográfica – em anexo), devido à grande co-relação aos objetivos deste trabalho em relação às palavras chaves e ao conteúdo relevantes para os resultados finais desta pesquisa.

Os critérios de inclusão foram: Artigos publicados a partir do ano de 2000 relacionados à saúde oral.

Os critérios de exclusão foram: Artigos envolvendo crianças, publicações com mais de 17 anos, similaridade de resultados ou duplicidade, falta de afinidade aos critérios de inclusão e devido a um baixo grau de especificidade em nutrição e saúde oral em adultos.

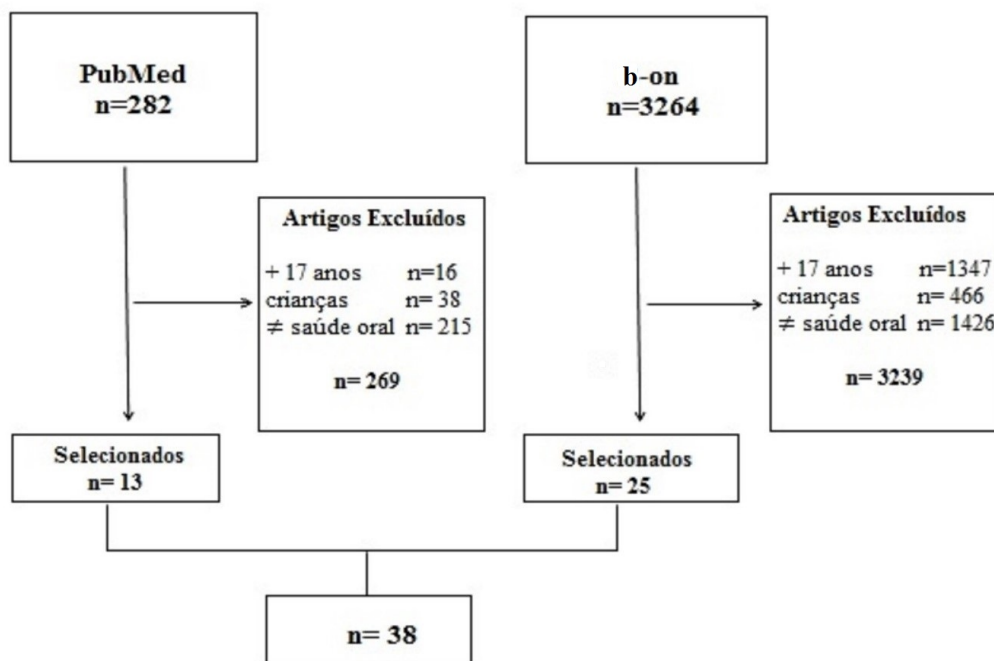


Figura 1: Diagrama de pesquisa: Organigrama de pesquisa

## **II – DESENVOLVIMENTO**

### **2.1- Influência da nutrição sobre a integridade da mucosa oral**

A saúde da mucosa oral é afectada pelo estado nutricional do indivíduo, ainda antes da erupção dentária, mas essa influência é muito menor do que o efeito local da alimentação sobre os dentes após a erupção (Rugg-Gunn, 1993, *cit. in* Maia, 2015).

Assim, as manifestações de carência de micronutrientes na saúde oral são vastas e podem resultar em defeitos de tecidos dentários duros, bem como, na mucosa oral (Moynihan, 2005).

A alimentação saudável é essencial para a preservação da saúde como um todo, sendo que além dos macronutrientes, também os micronutrientes como os minerais e as vitaminas desempenham um papel vital, interagindo continuamente nos processos regenerativos no combate ao stress oxidativo em curso nos tecidos corporais e sustentando a ampla imunidade contra os agentes patogénicos (Chapple et al., 2007).

Por sua vez, como complicações da desnutrição podemos encontrar principalmente uma resposta imunitária deficiente, o que pode conduzir a um aumento de infeções e dificuldade de cicatrização tecidual (Kondrup & Sorensen, 2009). Os efeitos sistémicos provenientes de uma malnutrição podem alterar o desenvolvimento dentário, assim como, a qualidade e quantidade da saliva (Menoli et al., 2003).

### **2.2 - O papel dos nutrientes**

#### **2.2.1 - Vitaminas**

A vitamina A é responsável pelo crescimento e moldagem dos ossos e dentes. As manifestações orais de défices de vitamina A incluem: hiperplasia gengival, gengivite, doença periodontal, xerostomia, perturbações no crescimento dentário (Tabela 2) e reduzida resistência a infeções (Hutton, 2002; *cit. in* Andrade, 2011). A carência de vitamina A é conhecida por provocar alterações na amelogenese, dentinogenese e na função imunológica, reduzindo assim, a síntese de glicoproteínas salivares que têm uma função protectora e lubrificante da cavidade oral, promovendo uma aglutinação de bactérias (Bellows L, *et al.*, 2013).

As deficiências de vitamina B afetam as estruturas orais. Um efeito comum da deficiência do complexo B é a sensação de queimadura na boca, principalmente da língua. Os outros sinais orais incluem o lábio com uma cor avermelhada e fissurado. Se por algum motivo as concentrações séricas de vitamina B estiverem diminuídas, este processo vai sofrer alterações e

provocar anemia (Sheetal, 2013, *cit. in* Maia, 2015).

O ácido ascórbico (vitamina C) é uma vitamina hidrossolúvel, essencial para a síntese de colágeno e reparação dos tecidos, oferecendo assim, suporte ao sistema imunológico, em virtude das suas propriedades antioxidantes, ajudando a neutralizar os radicais livres nas células provenientes da agressão causada pelo metabolismo (Mahan et al., 2010).

A vitamina D age como um dispositivo regulador na homeostase do fósforo e do cálcio, interferindo dessa forma na calcificação dentária. Sob a denominação genérica de vitamina D são incluídas várias substâncias que podem ser ativadas pela exposição aos raios ultravioletas. Essas substâncias são chamadas de pró-vitaminas D. Já foram identificados 11 compostos com atividade vitamina D, mas os mais importantes são o calciferol e o colecalciferol. O fígado é o local de transformação da vitamina D em seu derivado 25-hidroxicolecalciferol, a maior forma circulante da vitamina D (Scardinaand G A, et al., 2012).

### **2.3 – Minerais**

O ferro é relevante em diversos e distintos aspectos. Como elemento da hemoglobina, o ferro é indispensável para o aporte de oxigênio. A ingestão de café ou chá limita a absorção de ferro. As manifestações orais de deficiência de ferro incluem atrofia das papilas linguais, ardência e vermelhidão da língua, anemia, estomatite angular, palidez dos tecidos orais devido à anemia e disfagia (Thomas *et al.*, 2010). Os efeitos da deficiência em ferro são semelhantes aos da deficiência de vitamina B, no entanto o organismo necessita de ferro, juntamente com vitamina B12 e ácido fólico para produzir glóbulos vermelhos para que posteriormente possa haver maturação a nível da medula óssea (Maia, 2015).

O cálcio é um componente importante dos ossos e dentes. Uma reduzida ingestão de cálcio está relacionada com o aumento do risco para a doença periodontal e perda dentária. Em contrapartida, o aumento da ingestão de cálcio está relacionado com a redução do risco de doença periodontal e perda dentária, em parte graças ao seu papel na prevenção sistêmica de perda óssea (Andrade *et al.*, 2011, *cit. in* Neves, 2013).

O flúor faz com que o esmalte do dente seja menos solúvel e mais resistente à desmineralização. Embora a insuficiência de flúor não afecte as membranas mucosas, este está relacionado com o aumento da incidência de cárie. A sua toxicidade provoca manchas no esmalte, que variam de branco suave a manchas de cor castanha (Thomas *et al.*, 2010; *cit. in* Neves, 2013).

O metabolismo do fósforo está intimamente ligado ao do cálcio e 80% de seu conteúdo no organismo encontra-se no esqueleto e nos dentes. A sua absorção é regulada pela vitamina D e o seu metabolismo está associado à regulação da paratormona. Este mineral está presente na estrutura de ossos e dentes, conferindo-lhes uma maior solidez (Franco, 1998; *cit. in* Menoli et al., 2003).

<b>Carência vitamínica</b>	<b>Alimentos</b>	<b>Efeito na cavidade oral</b>
<b>Vitamina B1 (Tiamina)</b>	Banana, carne	Queilite angular, lábios fissurados
<b>Vitamina B2 (Riboflavina)</b> <b>Vitamina B3 (Niacina)</b>	Amêndoas, salmão, truta	Inflamação lingual, queilite angular, gengivite ulcerativa
<b>Vitamina B6</b>	Banana, abacate, queijo, tomate, fígado, carne	Doença periodontal, sensação de queimadura na cavidade oral
<b>Vitamina B 12 (Cobalamina)</b>	Ostras, manteiga, peixe, leite e derivados	Queilite angular, halitose, gengivite, ulcerações (aftas), doença periodontal
<b>Vitamina A</b>	Peixe, ovos, cenoura, carne e fígado	Diminuição do desenvolvimento do tecido epitelial, hipoplasia do esmalte, alterações na odontogênese
<b>Vitamina C</b>	Tomate, laranja, papaia	Formação irregular de dentina, órgão pulpar alterado, defeitos na síntese do colágeno
<b>Vitamina D</b>	Queijo, manteiga, ovos	Hipomineralização do órgão dentário, ausência de lâmina dura, osso alveolar alterado, diminuição das concentrações de cálcio em circulação.
<b>Ferro</b>	Beterraba, carnes, pão de cevada, legumes frescos	Disfunção salivar, língua de aspecto avermelhado, sensação de língua ardente, disfagia, queilite angular, aftas.

Tabela 2. Relação entre a carência vitamínica e os efeitos na cavidade oral, Sheetal A *et al.*, 2013; *cit. in* Maia, 2015)

### **3 - Caracterização de doenças orais**

#### **3.1 – Cárie**

A cárie é uma doença multifactorial que ocorre devido à desmineralização do esmalte e da dentina pela acção dos ácidos orgânicos produzidos pelas bactérias na placa dentária, resultantes do metabolismo anaeróbico de açúcares contidos nos alimentos (Arens, 1999, *cit. in* Menoli, 2003). Para a formação de cáries é preciso que haja a presença de açúcares e bactérias, e o risco de incidência é diretamente proporcional à sensibilidade do dente, do

perfil bacteriano e da saliva, bem como a sua quantidade, qualidade e o tempo de exposição a que a estrutura é submetida (Menoli et al., 2003).

De acordo com estudo realizado por Gustafson (*cit. in* Menoli, 2003), há uma relação positiva entre a frequência de ingestão de açúcar e a prevalência de cárie, dado que os indivíduos que consumiram doces entre as refeições desenvolveram mais cáries do que aqueles que foram alimentados com quantidades iguais de açúcares junto com as refeições. Um lanche entre as refeições provavelmente não é prejudicial, pois haverá tempo para remineralização, entretanto, a ingestão de alimentos muitas vezes ao longo do dia mantém um baixo pH oral em longo período ocorrendo a desmineralização do esmalte (Furtado et al., 2010).

Outros factores, interligados com a patologia, dizem respeito ao elevado número de bactérias acidogênicas, fluxo salivar insuficiente, fraca higiene oral e pouca exposição ao flúor (Selwitz *et al.*, 2007).

### **3.2 - Doença Periodontal**

A doença periodontal é uma patologia multifactorial que, na maioria dos casos, se torna numa patologia crónica e progressiva. A patogénese da doença periodontal é mais complexa do que a simples presença de microorganismos virulentos (Kaye E K, *et al.*, 2015). Actualmente, é aceite que a susceptibilidade à periodontite varia bastante entre indivíduos que possuem a mesma patogenicidade na microflora oral (Kongstad J, *et al.*, 2008). A maior parte da evidência científica aponta para que a resposta do hospedeiro ao risco bacteriano seja preponderante para a susceptibilidade à patologia (Van Dyke, 2005; *cit. in* Neves 2013).

A exposição a factores de risco ocorre durante um longo período de tempo e, no momento do diagnóstico, torna-se difícil identificar e avaliar os factores que podem ter contribuído para o seu desenvolvimento e progressão. Desses factores podem ser incluídos: a exposição a bactérias e vírus, inflamação crónica, factores genéticos, diversos factores sociais, o status sócio-económico, capacidade de lidar com o stress, a resposta imunológica no combate a infecções e os hábitos comportamentais e alimentares (Persson, 2006; *cit. in* Neves, 2013).

Os hábitos alimentares têm uma forte conexão com a saúde dos tecidos periodontais. A ingestão de cálcio relaciona-se com a doença periodontal, provavelmente, devido ao papel do cálcio na densidade de construção do osso alveolar que suporta as peças dentárias. Para um osso saudável, dentes, contracções musculares e outras funções, o cálcio é fundamental. A doença periodontal e a vitamina C relacionam-se pelo facto da vitamina C deter um papel fundamental em funções de manutenção e reparação do tecido conjuntivo aliada as suas propriedades

antioxidantes (Ehizele, 2009, *cit. in* Neves 2013).

A doença periodontal é uma doença infecciosa em que os microorganismos da placa dentária, como o *Streptococcus Mutans*, infectam os tecidos que circundam o dente (tecido mole e osso). A forma leve de doença periodontal, inflamação das gengivas, designa-se gengivite. Na doença periodontal grave, as gengivas e os ossos alveolares podem afastar-se do local de infecção e, eventualmente, os dentes podem ser perdidos. Embora a doença periodontal não seja causada por deficiências nutricionais, os fatores nutricionais podem afetar a suscetibilidade à doença periodontal e condicionar o seu progresso (Vogel, 1985; *cit. in* Palmer, 2001).

Mesmo com um periodonto saudável há uma necessidade contínua para o consumo equilibrado de nutrientes para manter os tecidos orais, que se renovam em velocidade mais rápida do que outros tecidos corporais. É por isso que as deficiências nutricionais e excessos são muitas vezes vistos primeiro na cavidade oral (Palmer, 2001).

### **3.3 – Erosão**

Erosão dental refere-se à perda irreversível da superfície do esmalte ou da dentina (Imfeld, 1996, *cit. in* Furtado, 2010) e à desmineralização do tecido subjacente em decorrência do contato frequente desses tecidos com ácidos de origem não bacteriana (Amaechi et al, 2001, *cit. in* Nicola X, 2014). Bebidas como sucos cítricos, refrigerantes a base de cola, limão ou laranja, vinhos, repositores hidroeletrólíticos e águas aromatizadas representam as mais importantes fontes exógenas de ácidos (Addy et al., 2006, *cit. in*, Meurman J H, 2012). A prevenção e controle da erosão podem ser efetuados por meio da diminuição da frequência de ingestão ou da redução do potencial erosivo de bebidas ácidas (Lussi, 2006; *cit. in* Furtado, 2010).

## **4 - Aspectos químicos prejudiciais à saúde oral**

### **4.1 - Tipos de ácidos**

Os ácidos mais comumente encontrados em bebidas são: o fosfórico, utilizado em refrigerantes do tipo coca-cola; o cítrico, presente em sumos de fruta e refrigerantes à base de limão e de laranja e; o tartárico, contido em sucos de uva e vinhos. Dentre esses, o cítrico e o fosfórico representam os principais agentes erosivos por serem os mais frequentemente consumidos (Featherstone, 2006; *cit. in*, Furtado et al., 2010).

A cinética de dissolução ocorre de acordo com o tipo e a concentração do ácido contido na bebida (Hunter, 2008). Além da dissolução mineral causada pelo H<sup>+</sup>, a qual ocorre em condi

ções de baixo pH (em torno de 2), o anião citrato, ao se ligar ao cálcio do esmalte dental, ocasiona a desmineralização desse tecido em pH neutro. Entre o pH 2 e 7, ambos os mecanismos se processam, ou seja, o  $H^+$  e o citrato são responsáveis pela dissolução dental. Ainda há que se ressaltar que o citrato também causa uma depleção do cálcio da saliva, levando à diminuição da supersaturação salivar em relação a esse íon, aumentando a perda mineral (Featherstone, 2006; *cit. in* Furtado et al., 2010).

No caso do ácido fosfórico, observa-se a mesma cinética de disponibilização de íons  $H^+$  sob condições de baixo pH e a união com cálcio sob pH neutro. Entretanto, o citrato, pelo seu tamanho e forma tridimensional da sua molécula, forma um complexo mais estável com o cálcio, razão pela qual, o ácido cítrico ocasiona maiores perdas minerais à estrutura dentária (West, 2001; *cit. in* Furtado, 2010).

#### **4.2 - Acidez titulável**

A capacidade de dissolução de uma bebida ácida depende também de sua acidez titulável, ou seja, de sua habilidade em manter o pH original estável, abaixo do pH crítico de dissolução das estruturas dentárias. Bebidas erosivas com elevada acidez titulável mantêm o meio oral ácido por um período maior de tempo e proporcionam acentuada dissolução mineral previamente ao processo de neutralização do pH, sendo um guia importante na determinação de seu potencial erosivo (Larsen, 1999 *cit in* Furtado, 2010).

#### **4.3 Potencial Hidrogénico**

O pH é uma grandeza físico-química que permite indicar se um meio aquoso é ácido (valor inferior a 7) ou básico (valor superior a 7). A mensuração do pH isoladamente representa o melhor parâmetro para avaliação do potencial erosivo de bebidas ácidas (Hara *et al.*, 2008). O pH, juntamente com seu conteúdo de cálcio, fosfato e flúor, determina o grau de saturação de uma bebida em relação à estrutura dentária e, conseqüentemente, o seu poder de dissolução. Assim, as soluções supersaturadas em relação ao esmalte e à dentina não promovem dissolução mineral, ao passo que as subsaturadas proporcionam a perda mineral desses tecidos (Lussi, 2006; *cit. in* Furtado et al., 2010).

#### **4.4 Conteúdo de cálcio, fosfato e flúor**

A modificação das bebidas ácidas por meio da incorporação dos íons cálcio, fosfato e/ou flúor minimizaria a perda estrutural do dente pela erosão. Tais elementos aumentam o grau de satu-

ração da bebida em relação ao da estrutura dental, podendo, portanto, interferir na dinâmica do processo de desmineralização. Produtos enriquecidos com cálcio proporcionam menor desmineralização e desgaste dentário em relação a formulações equivalentes que não contêm esse íon. Além disso, com a adição de cálcio diminui-se também o efeito quelante do citrato que pode estar contido nessas bebidas, pois o anião se complexaria com o cálcio originário da bebida, não com aquele da estrutura dentária. Contudo, tais alterações podem comprometer o sabor e a estabilidade microbiológica e de ingredientes do produto, que representam limitações do ponto de vista comercial (Glassenbury E, *et al.*, 2016).

Já se demonstrou que a incorporação de flúor apresenta alguma influência na redução do potencial de desmineralização de bebidas. Doses reduzidas de flúor parecem não ser suficientes para prevenir a desmineralização do esmalte, mas podem ser capazes de minimizar o potencial erosivo de uma bebida. Por outro lado, a incorporação de concentrações elevadas, capaz de diminuir a dissolução mineral, ultrapassa os limites de segurança da ingestão de fluoretos, havendo risco de toxicidade aguda e crônica. (Cassiano L, *et al.*, 2016).

Portanto, na tabela 3 (Tabela 3 - Caracterização de algumas bebidas em relação ao seu pH, acidez titulável, conteúdo de cálcio e de fosfato – em anexo ), examinando tão somente o pH, pode-se sugerir que o refrigerante à base de coca-cola poderia ser a bebida mais erosiva, no entanto, a sua baixa acidez titulável e o seu elevado conteúdo de fosfato (Larsen, 1999) limitam a dissolução mineral da superfície dentária, o que explica a sua menor erosividade em relação aos refrigerantes à base de limão (Lussi, 2000; *cit. in* Furtado et al., 2010).

## **5 - Aspectos preventivos**

### **5.1 - A importância da saliva na prevenção e saúde oral**

A saliva é extremamente importante para a saúde da cavidade oral, contendo uma comunidade bacteriana característica que ajuda a manter a homeostase desse ecossistema. É também considerada útil no prognóstico de várias disfunções sistêmicas e orais (Zarco, 2012., *cit. in* Barroso E, 2015).

Componentes da saliva estão associados com a lubrificação oral, a fase inicial da digestão, desinfecção e várias outras funções. As enzimas salivares ajudam na digestão de alguns do amido e gordura na comida e também quebram os depósitos de alimentos sobre os dentes, protegendo-os de bactérias que causam a deterioração. Alfa-amilase e lipase são respectivamente enzimas salivares que catalisam a quebra de amido e lipídios, respectivamente. ( Hara *et al.*, 2012). A saúde oral caracteriza-se por uma microbiota ecológica

camente equilibrada diversificada e a análise do biofilme e saliva em adultos saudáveis demonstrou maior biodiversidade microbiana do que em pessoas que sofrem de sintomas de cárie ou periodontite (Naval S, *et al.*, 2013). Portanto, a manutenção da homeostase da cavidade oral por meio de um biofilme oral estável e equilibrado, é essencial para a saúde na qual a saliva desempenha um papel fundamental (Barroso E *et al.*, 2015).

Normalmente, a saliva também fornece grande proteção contra a desmineralização pela limpeza da boca através da neutralização dos ácidos e da remineralização do esmalte do dente (Palmer, 2001). Esses ácidos aumentam a solubilidade de hidroxiapatita de cálcio no tecido duro dos dentes, e ocorre a desmineralização. A saliva é hipersaturada em cálcio e fosfato para promover remineralização a partir de um pH 7, e se o pH oral permanece elevado por tempo suficiente, o esmalte pode remineralizar-se completamente. Se por outro lado, estes ácidos são mais ativos, promovem a diminuição do pH oral e ocorre a desmineralização, sendo que o esmalte torna-se mais poroso e uma lesão de cárie pode eventualmente ocorrer (Bernabé *et al.*, 2014).

## **5.2 - A escolha dos alimentos e bebidas como fator de prevenção**

Alguns componentes dos alimentos são protetores contra a cárie dentária ou reduzem o risco de cárie devido ao seu potencial não acidogénico (Tabela 4 - Potencial acidogénico de alimentos – em anexo). Por exemplo, as proteínas, as gorduras, o fósforo e o cálcio inibem a cárie em ratos (Mundorff, 1990; *cit in* Palmer, 2001).

Da mesma forma, algumas proteínas encontradas nas plantas parecem interferir com a colonização microbiana e podem afetar a função salivar, diminuindo assim o risco de cárie. Os queijos naturalmente envelhecidos também têm-se mostrado cariostáticos. Quando o queijo é comido após a ingestão de açúcar, o pH da placa retorna ao neutro mais rápido do que quando consumido apenas o açúcar isoladamente (Jensen, 1990, *cit. in* Palmer 2001).

O efeito protetor dos queijos é atribuído à sua textura, que estimula o fluxo salivar, e ao seu teor de proteínas, cálcio e fosfato, que neutralizam os ácidos da placa e remineralizam o esmalte. Estudos em animais também demonstraram que, se os amendoins forem consumidos antes ou depois de alimentos contendo açúcar, o pH da placa é aumentado, diminuindo assim o risco de cárie (Glassenbury E, 2016).

### **5.3 - Alimentos funcionais**

A comunidade científica tem-se empenhado em identificar substâncias alimentares com benefícios que vão além de suas propriedades nutricionais básicas. Uma alimentação rica em hidratos de carbono fermentáveis, alimentos ácidos e moles é prejudicial para a saúde oral ( Spector R W, *et al.*, 2004).

Os avanços recentes levaram ao desenvolvimento de alimentos e bebidas com "ingredientes funcionais" que impedem o desenvolvimento ou progressão de doenças orais. Estes incluem açúcares não fermentáveis (polióis), bebidas ricas em antioxidantes, probióticos, prebióticos e alimentos com propriedades remineralizantes. Eles são especificamente úteis em cáries dentárias, periodontite crônica e erosão dentária (Wang, 2012; *cit in* Gaur, 2014).

Existem três categorias de alimentos funcionais: alimentos básicos com bioativos naturais (por exemplo, cenouras que contêm beta-carotenóides), alimentos com bioativos adicionados (por exemplo, leite suplementado com ácidos gordos ômega-3) e alimentos que são aprimorados para ter mais bioativos (por exemplo, tomates com aumento dos níveis de licopeno) (Gaur et al, 2014).

O chá verde pode ser considerado como um alimento funcional básico; é naturalmente rico em anti-oxidantes ativos. Assim, poderia ser incorporado na alimentação sob a forma de bebida para a saúde oral e sistêmica, favorável a adultos mais velhos (Gaur *et al.*, 2014).

(Tabela 5 - Alimentos funcionais e suas ações nas cavidades orais – em anexos).

### **5.4 - Polifenóis na cavidade oral**

Polifenóis (PPs) são metabólitos reativos abundantes em alimentos de origem vegetal, principalmente frutas, sementes e folhas. Nos tecidos do trato digestivo, particularmente a mucosa oral, os PPs ativos atingem uma concentração mais elevada. Os PPs exercem uma atividade preventiva contra doenças infecciosas e degenerativas e também podem ajudar a prevenir doenças orais, através de mecanismos como atividade antioxidante e neutralização , modulação de proteínas, enzimas humanas, bacterianas e virais (Petti et al., 2009).

### **5.5 - Chá verde como um alimento funcional para a saúde oral**

O chá verde pode ser considerada uma bebida funcional por causa de suas propriedades anti-oxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antimutagênicas, devido ao seu reservatório de PPS, particularmente a catequina, epigallocatequina-3-galato. Devido a estas ações benéficas, esta bebida tradicional foi utilizada no tratamento de doenças sistêmicas crônicas, incluindo o

cancro (Moynihan et al., 2005). Recentemente, foi enfatizado que as reacções imunoinflamatórias do hospedeiro destroem os tecidos orais em maior extensão do que a actividade microbiana sozinha. Assim, o chá verde com seu amplo espectro de atividades pode ser uma alternativa saudável para controlar essas reacções prejudiciais observadas em doenças bucais, especificamente, periodontite crónica, cárie dentária e cancro oral (Gaur et al., 2014).

Embora o chá seja uma fonte significativa de flúor, estudos relatam que sua ação anticariogénica está principalmente relacionada com uma alta concentração de PPS, tais como epigallocatequina-3-galato(EGCG). Estima-se que uma chávena de chá verde (2,5 g de chá verde folhas/200 mL de água) contém aproximadamente 90 mg de EGCG ( Wu, 2002; *cit. in* Gaur, 2014).

Os efeitos benéficos do EGCG foram confirmados num estudo realizado em ratos isentos de patogénios e infectados com *Streptococcus mutans* (estirpes JC-2, serotipo-c), as bactérias primárias na cárie dentária. Os ratos alimentados com água potável contendo 0,05% de PPs de chá verde apresentaram menor incidência de cárie em comparação com os controles, que não recebiam esses compostos (Otake, 1991; *cit. in* Gaur, 2014). Além disso, a ingestão de chá isento de açúcar resultou em redução da cárie (Ooshima., 1993; *cit. in* Gaur, 2014).

Estudos epidemiológicos têm mostrado que a ingestão regular de chá verde impede o desenvolvimento e a progressão de periodontite crónica (Kushiyama, 2009, *cit. in* Gaur, 2014).

Num estudo com 940 homens japoneses com idades entre os 49 e os 59 anos, foi avaliada a relação entre a administração diária do chá verde e a incidência de periodontite crónica. Ficou demonstrado que cada chávena diária de chá verde resultou na diminuição de 0,023 mm na sondagem média da profundidade de bolsas periodontais, uma diminuição de 0,028 mm na média do nível clínico de inserção e em 0,63% de diminuição de sangramento na sondagem. Assim, a ingestão de chá verde foi inversamente correlacionada com os parâmetros clínicos da periodontite crónica (Kushiyama et al., 2009).

Noutro estudo (Cohort, 2006) foi analisada a associação entre perda dentária como resultado de periodontite crónica ou a cárie dentária e o consumo de chá verde. O estudo incluiu 25.078 participantes (12.019 homens e 13.059 mulheres; com idades entre 40 e 64 anos), tendo ficado demonstrado que, nos homens, havia uma diminuição progressiva da possibilidade de perda dentária com o aumento do consumo de chá verde (1,00 para  $\leq 1$  copo/dia, 0,82 para 1 –

4 copos/dia e 0,77 para  $\geq$  ou 5 copos/dia). Resultados quase semelhantes foram relatados em mulheres (Koyama, 2010; *cit. in* Gaur, 2014).

Segundo um estudo realizado por Hara *et al.* (2012), onde foi analisada a interação de um dos principais PPs existentes no chá verde o galato de epigallocatequina (EGCG), sugeriu-se que o EGCG interage com proteínas salivares com uma afinidade relativamente forte. Com base nos resultados, a interação entre EGCG e amilase reduziu a actividade enzimática da alfa-amilase no processo da formação de hidratos de carbono fermentáveis envolvidos na formação de cáries. A alfa-amilase reduziu também a actividade antimicrobiana do EGCG contra a bactéria periodontal *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

A inibição da alfa-amilase pelo EGCG assume um significado especial no potencial cariogénico do amido, uma vez que o chá pode ser consumido durante um período prolongado de tempo (Lin,1997, *cit. in* Hara, 2012 ). No entanto, durante o consumo normal de chá, alimentos com alto teor de amido, como biscoitos, podem estar presentes na boca ou na superfície do dente por mais de 15 minutos (Kashket ,1996; *cit. in* Hara et al., 2012). Desta forma, o chá verde seria mais eficaz com a alfa-amilase se fosse exposto a alimentos na boca por períodos prolongados ( Hara et al., 2012).

#### **IV – DISCUSSÃO**

Os hábitos alimentares e de consumo de bebidas são fatores fundamentais para a saúde oral. A nutrição é importante para o crescimento inicial, reparação e integridade contínua de tecidos e estruturas orais e permite que os tecidos orais alcancem seu potencial de crescimento e resistência à doenças (Palmer, 2001). Dessa forma, o estado nutricional e os hábitos alimentares podem afetar e ser afetados pelas condições orais. Diagnósticos abrangentes requerem uma análise individualizada de fatores nutricionais considerados na etiologia, progressão e sequelas de problemas orais.

O pH normal da boca é aproximadamente neutro (pH 7). Qualquer alimento ou bebida que possa reduzir o pH na boca ao nível de pH 5,2 a pH 5,5 pode causar desmineralização do esmalte dos dentes. Normalmente, a saliva proporciona uma forte proteção contra a desmineralização pela limpeza da boca, ácidos neutralizantes e remineralização do esmalte dos dentes.No entanto, a xerostomia é um fator de risco aumentado de desmineralização do esmalte cada vez mais comum. (Palmer, 2011).

A fermentação bacteriana dos açúcares simples continua enquanto os açúcares estiverem em contato com a placa dentária nas superfícies do esmalte. Alimentos que são mantidos nas

superfícies dos dentes por longos períodos prolongam a produção de ácido. Assim, os alimentos sólidos são mais propensos a contribuir para a cárie dentária do que os líquidos açucarados que são rapidamente eliminados da boca, no entanto, tomar refrigerantes e outras bebidas adoçadas entre as refeições também aumenta o risco de cárie.

Fatores nutricionais importantes na resistência à infecção e na cicatrização de feridas também se aplicam à prevenção e o desenvolvimento da doença periodontal. Esses fatores incluem a necessidade de uma quantidade adequada de vitamina C e cálcio, bem como de proteínas, ferro e zinco (Palmer, 2001).

A seqüência com que os alimentos são ingeridos também pode afetar os níveis de pH da placa. O café açucarado consumido no final de uma refeição fará com que o pH da placa permaneça baixo por mais tempo do que quando um alimento não adoçado é consumido após a ingestão de café açucarado (Rugg-Gunn, 1981; *cit. in* Palmer, 2001).

De acordo com a revisão de Furtado et al. (2010) foi demonstrado que a erosividade ocorre na dependência de fatores químicos, tais como tipo de ácido, pH, acidez titulável, potencial quelante, concentração de cálcio, de fosfato e de flúor. Desse modo, apesar da fisiopatologia da erosão dentária estar relacionada também com fatores biológicos e comportamentais, o entendimento do papel dos aspectos físico-químicos relacionados ao caráter erosivo de bebidas contribui para fundamentar estratégias que visem minimizar a formação e progressão das lesões de erosão.

Gaur *et al.* (2014) relata que o chá verde é um potente alimento funcional para adultos, naturalmente rico em PPs, principalmente em EGCG com comprovadas e potentes propriedades antiinflamatórias, antibacterianas, antivirais, antimutagênico e de antienvhecimento. A catequina EGCG possui actividade antimicrobiana contra as bactérias, tais como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Helicobacter pylori*, *Streptococcus a-hemolítico*, vírus (por exemplo, hepatite, HIV, rota, entero e vírus da gripe), leveduras, fungos filamentosos, *Chlamydia*, micoplasmas e parasitas. Evidências científicas recentes, explicando o seu mecanismo de ação e atividades biológicas, sugerem o seu papel promissor na gestão da periodontite, cáries dentárias, e erosão.

Hara et al. (2012) realizaram uma investigação onde demonstrou que o EGCG, uma das principais catequinas do chá verde, precipita várias proteínas salivares humanas. A alfa-amilase experimentalmente provou ser uma proteína salivar de ligação à EGCG, e esta ligação afectou as funções de EGCG e de alfa-amilase. Neste estudo, foi focalizada a interação entre a alfa-amilase e o EGCG por ser esta proteína salivar uma das principais enzimas na saliva, e por hidrolisar ligações de amidos. Com respeito à redução do açúcar fermentável, o EGCG

pode ser um potente reagente anticariogénico com a interação entre a catequina EGCG e a saliva. As interações EGCG-proteína salivar podem ter efeitos protetores e prejudiciais em relação à saúde oral. A alfa-amilase facilita a depuração de *Streptococcus* sobre as superfícies dos dentes onde se depositam, em compensação a alfa-amilase também promove a adesão destas bactérias e catalisam o amido para a maltose dietética, que é uma fonte de produção de ácido. Além do mais, o mecanismo para a redução da actividade antimicrobiana de EGCG por ligação de alfa-amilase não foi totalmente definido. É possível que o EGCG ligado à amilase não possa atingir o alvo antimicrobiano da bactéria periodontal *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* e que a ligação entre EGCG e a alfa-amilase resultem numa diminuição mútua das suas funções.

Portanto, Hara *et al.* (2012), assim como Gaur *et al.* (2014), constataram claramente os benefícios e o efectivo poder anticariogénico do chá verde. Porém verificaram uma diminuição do poder antimicrobiano da catequina EGCG ao ligar-se à proteína salivar alfa-amilase, em relação à bactéria periodontal *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Convém salvaguardar que este estudo focou-se prioritariamente na interação entre a catequina EGCG e alfa-amilase em relação a apenas um tipo de bactéria, sendo necessários outros estudos para esclarecer a real importância fisiológica do EGCG no meio oral, assim como outras interações entre outras proteínas da saliva com outros componentes do chá verde a fim de definir com mais exatidão suas propriedades antimicrobianas.

## V – CONCLUSÃO

As deficiências nutricionais, seja por hábitos alimentares inadequados ou anomalias na absorção de vitaminas e minerais, afetam a saúde da mucosa oral e periodontal.

A saliva é um veículo importante de controle da microbiota e saúde oral, por isso, os ingredientes dos alimentos e bebidas interagem com as enzimas da saliva e alteram o seu pH. A frequência alimentar e do consumo de bebidas e o tempo em que os alimentos ficam na superfícies dos dentes bem como a sequência em que os alimentos são consumidos são fatores que contribuem com o aumento e incidência da cárie. O pH, a acidez titulável e o conteúdo de cálcio e fosfato são os parâmetros que melhor revelam, em conjunto, a capacidade das bebidas em proporcionar a dissolução mineral da estrutura dental. Assim, o pH, não deve ser utilizado como único parâmetro para análise do potencial erosivo de uma bebida.

O chá verde é um poderoso alimento funcional, rico em PPs com alta atividade antioxidante com propriedades antiinflamatórias, antibacterianas, antivirais, anti-mutagénico e anti-

envelhecimento que mostrou-se efetivo no controle de cáries e nalguns estudos mostrou uma ação antimicrobiana contra alguns grupos de bactérias periodontais. Contudo, ainda serão necessários mais estudos para que possa ser considerado como coadjuvante terapêutico nesse sentido.

Se é verdade que somos feitos de tudo o que comemos e que tudo o comemos passa pela boca, podemos facilmente compreender o quanto são estreitas e interligadas as relações entre a alimentação, a nutrição e a fisiopatologia da cavidade oral.

## BIBLIOGRAFIA

- Addy M.; Shellis R.P. (2006). *Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear*. Monogr Oral Sci; (20), pp 17-31.
- Amaechi B.T.; Higham S.M. (2001). *Eroded enamel lesion remineralization by saliva as a possible factor in the site-specificity of human dental erosion*. Arch Oral Biol; 46(8), pp 697-703.
- Andrade F.B; Junior A.F.C., Kitoko P.M.; Zandonade E. (2011). The relationship between nutriente intake, dental status and family cohesion among older Brazilians. Cad. Saúde Pública, 27(1), pp. 113-122.
- Arends J.; Bosch J.J. (2001). *In vivo de- and remineralisation of dental enamel*. In: Leach SA. *Factors relating to demineralisation and remineralisation of the teeth*. Oxford (Royaume-Uni), IRL Press, pp. 1-11.
- Arens U. (1999). *Oral health – diet and other factors: the Report of the British Nutrition Foundation’s Task Force*. Amsterdam (Pays-Bas), Elsevier Science Publishing Company. 1, pp. 45-72.
- Barroso E.; Martino V.; Martínez-Cuestaa M. C.; Peláeza C.; Requena T. (2015). *Stability of saliva microbiota during moderate consumption of red wine*. Archives of Oral Biology (60), pp. 1763–1768.
- Bastos M. F.; Gaag; Romero J. R.; Gabrieli J. J. M; Marques M. R.; Duarte P. M. (2014). *Effects of Cachaça, a typical Brazilian alcoholic beverage, on alveolar bone loss and density: A study in peripubertal rats*. Archives of Oral Biology 59, pp. 82 – 91.
- Bellows L.; Moore R. (2013). *Nutrition and Oral Health*. Food and Nutrition/Health 9, pp. 3-21.
- Bernabé E.; Vehkalahti M. M.; Sheiham A.; Aroma A.; Suominen L. (2014). *Sugar-sweetened beverages and dental caries in adults: A 4-year prospective study* [Em linha]. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.04.011> [Consultado em 11/05/2017].
- Bowen W. H. (1994). *Food components and caries*. Adv Dent Res (8), pp. 215–220.
- Cassiano L.; Pessan J.; Comar L.; Levy F.; Cardoso C.; Dionisio A.; Manarelli M.; Grizzo L.; Magalhães A. C.; Buzalaf M. (2016). *Frequency of intake and amount of fluoride in milk for remineralisation of artificial caries on enamel and dentine: Ex vivo/in situ study*. Archives of Oral Biology (73), pp.136–141.
- Chapple I. L.; Brock G. R.; Milward M. R; Ling N; Matthews J. B. ( 2007). *“Compromised GCF total antioxidant capacity in periodontitis: cause or effect?”* Journal of Clinical Periodontology, 34(2), pp. 103–110.
- Enwonwu C. O.; Phillips R. S.; Falkler J. W. A. (2002). *“Nutrition and oral infectious diseases: state of the science,”* Compendium of Continuing Education in Dentistry, 23(5), pp.431–448.
- Featherstone J. D. B.; Lussi A. (2006). *Understanding the chemistry of dental erosion*. Monogr Oral Sci; (20), pp. 66-76.
- Franco G. (1998). *Tabela de composição química de alimentos*. 9.ed. São Paulo: Atheneu. p. 307.
- Furtado J. R.; Freire V. C.; Messias D. C. F.; Turssi C. P. (2010). *Aspectos físico-químicos relacionados ao potencial erosivo de bebidas ácidas*. RFO UPF, Passo Fundo, 15 (3), pp 325-330.

- Gaur S.; Agnihotri R. (2014). *Green tea: A novel functional food for the oral health of older adults*. Geriatr Gerontol Int (14), pp.238–250.
- Glassenbury E.; Australia D. (2016). *New nutrition resources for dentists*. Health and Nutrition 19(03), pp.03-10.
- Gustafson B.; Quensel E.; Lanke L. (1954). *The Vipeholm dental caries study: the effect of different carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years*. Acta Odontol Scand (11), pp.232–264.
- Hara A. T.; Zero D. T. (2008). *Analysis of the erosive potential of calcium-containing acidic beverages* Eur J Oral Sci; 116(1), pp. 60-5.
- Hara K.; Ohara M.; Hayashi I.; Hino T.; Nishimura R.; Iwasaki Y.; Ogawa T.; Ohyama Y.; Sugiyama M.; Amano H. (2012). *The green tea polyphenol (-) - epigallocatechin gallate precipitates salivary proteins including alpha-amylase: biochemical implications for oral health*. Eur J Oral Sci., (120), pp.132–139.
- Hunter M. L.; Patel R.; Loyn T.; Morgan M. Z.; Fairchild R.; Rees J. S. (2008). *The effect of dilution on the in vitro erosive potential of a range of dilutable fruit drinks*. Int J Paediatr Dent; 18(4), pp. 251-255.
- Hutton B.; Feine, J.; Morais J. (2002). *Is There an Association Between Edentulism and Nutritional State?* J Can Dent Assoc, 68(3), pp. 182-187.
- Imfeld T. (1996). *Dental erosion. Definition, classification and links*. Eur J Oral Sci; 104(2), pp 151-5.
- Jensen M.E.; Wefel J. S. (1990). *Effects of processed cheese on human plaque pH and demineralization and remineralization*. Am J Dent., 3, pp. 217–223.
- Kashket S.; Zhang J.; Van J. H. (1996). *Accumulation of fermentable sugars and metabolic acids in food particles that become entrapped on the dentition*. J Dent Res; 75, pp. 1885–1891.
- Kaye E. K.; Garcia R. I.; Ng N. (2015). *Coffee consumption and periodontal disease in males*. J. Periodontol. 85(8), pp. 10-42.
- Kondrup J.; Sorensen J. M. (2009). *The magnitude of the problem of malnutrition in Europe*. Nestlé Nutrition Workshop Series. Clinical & Performance Programme, 12, 1–14.
- Kongstad J.; Hvidtfeldt U. A.; Grønbæk M.; Jontel M.; Stoltze K.; Holmstrup P. (2008). *Amount and type of alcohol and periodontitis in the Copenhagen City Heart Study*. J Clin Periodontol 35, pp. 1032–1039.
- Koyama Y.; Kuriyama S.; Aida J. (2010). *Association between green tea consumption and tooth loss: cross-sectional results from the Ohsaki Cohort 2006 Study*. Prev Med, 50, pp. 173–179.
- Kushiyama M.; Shimazaki Y.; Murakami M.; Yamashita Y. (2009). *Relationship between intake of green tea and periodontal disease*. J Periodontol 2009, 80, pp. 372–377.
- Küstner C. E. (2008). *Aspectos prácticos en la prevención del cáncer oral*. Av Odontoestomatol, 24(1), pp. 61-77.
- Larsen M.J.; Nyvad B. (1999). *Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate*. Caries Res, 33(1), pp.81-87.

- Lin Y. L.; Lin J. K. (1997). (-)-Epigallocatechin-3-gallate blocks the induction of nitric oxide synthase by down regulating lipopolysaccharide-induced activity of transcription factor nuclear factor-kappa B. *Mol Pharmacol*, 52, pp. 465–472.
- Lussi A.; Jaeggi T. (2006). *Chemical factors*. *Monogr Oral Sci*; 20, pp.77-87.
- Lussi A.; Kohler N.; Zero D.; Schaffner M.; Megert B. (2000). *A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an in vitro model*. *Eur J Oral Sci*, 108(2), pp. 110-4.
- Lussi A.; Hellwig E. (2006). *Risk assessment and preventive measures*. *Monogr Oral Sci*, 20, pp.190-199.
- Maia, B.J.G. (2015). *Desnutrição e implicações na cavidade oral* [Em linha]. Disponível em <http://hdl.handle.net/10400.26/11762> [Consultado em 10/05/2017]
- Menoli, V. P. A.; Fanchin T. P.; Duarte, D. A.; Ferreira, L. S.; Imparato, P. C. J. (2003). *Nutrição e desenvolvimento dentário*, UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 9(2), pp. 33-40.
- Meurman J. H. (2012). *Functional foods/ingredients and oral mucosal diseases*. *Eur J Nutr*, 51 (2), S31–S38.
- Moynihan P. J. (2005). *"O papel da dieta e nutrição na etiologia" e prevenção das doenças orais*. *Boletim da Organização Mundial da organização*, 83(9), pp. 694-699.
- Moynihan P. J. (2005). *The interrelationship between diet and oral health*. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64, pp. 571–580.
- Mundorff S. A.; Featherstone J. D. B.; Bibby B. G. (1990). *Cariogenic potential of foods. I. Caries in the rat model*. *Caries Res*; 24, pp. 344–355.
- Naval S.; Koerber A.; Salzman L.; Punwan I.; Johnson B. R.; Wu C. D. (2013). *The effects of beverages on plaque acidogenicity after a sugary challenge*. *J. Am. Dent. Assoc.* July; 144(7), pp. 815-822.
- Neves, V. F. (2013). *Saúde oral como promotores de qualidade de vida no idoso* [Em linha]. Disponível em <http://hdl.handle.net/10284/4151> [Consultado em 10/05/2017].
- Ooshima T. ; Minami T. ; Aono W, Oolong O. (1993). *Tea polyphenols inhibit experimental dental caries in SPF rats infected with mutans streptococci*. *Caries Res*, 27, pp. 124–129.
- Otake S.; Makimura M.; Kuroki T.; Nishihara Y.; Hirasawa M. (1991). *Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea*. *Caries Res*, 25, pp. 438–443.
- Palmer, C. A. (2001). *Important Relationships between Diet, Nutrition, and Oral Health*. *Nutrition in Clinical Care*, (4) pp. 4–14.
- Palmer, C. A.; Burnett, D. J.; Dean B. (2010). *It's More Than Just Candy: Important Relationships Between Nutrition and Oral Health*. *Nutrition Today*, 45(4), pp. 154-164.
- Pettia S, Scully C (2009) *Polyphenols, oral health and disease: A review*. *Journal of dentistry* 37, pp. 413–423.
- Romano-Keeler J.; Wynn J. L.; Maron J. L. (2014). *Great expektorations: the potential of salivary 'omic' approaches in neonatal intensive care*. *Journal of Perinatology*, 34, pp. 169–173.

- Rugg-Gunn A. J. (1993) *Nutrição e saúde dental*. Oxford (Reino Unido), publicações médicas de Oxford, 10, pp. 47-56.
- Rugg-Gunn W.; Edgar M.; Jenkins G. N. (1981). *The effect of altering the position of a sugary food in a meal upon plaque pH in human subjects*. J Dent Res, 60, pp. 867–872.
- Scardinaand G. A.; Messina P. (2012). *Good Oral Health and Diet*. Journal of Biomedicine and Biotechnology, Article ID 720692, 8, pp. 01-08.
- Selwitz R.H.; Ismail A.I.; Pitts, N.B. (2007). *Dental caries*. Lancet, 369 (9555), pp. 51-59.
- Sheetal A.; Hiremath V. K.; Patil A. G.; Sajjansetty S.; Kumar S. R. (2013). *Malnutrition and its oral outcome - a review*. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 7, pp. 80-178.
- Spector R. W.; O'Brien L. N. (2004). *The role of sugar free products*. Dental hygiene universe 1, pp. 42-43.
- Thomas D.M.; Mirowski G. W. (2010). *Nutrition and oral mucosal diseases*. Clinics in Dermatology, 28, pp. 426-431.
- Van Dyke T.E.; Sheilesh, D. (2005). *Risk factors for periodontitis*. J Int Acad Periodontol, 7(1), p. 3-7.
- Van Loveren C.; Broukal Z.; Oganessian E.(2012). *Functional foods/ingredients and dental caries*. Eur J Nutr 2012; 51(2), pp. S15–S25.
- Vogel R.; Alvares O. F. (1985). *Nutrition and periodontal disease*. In: Pollack RL, Kravitz E, eds. Nutrition in Oral Health and Disease. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, pp.136–150.
- Wang X.; Lussi A. (2012). *Introduction: functional foods and oral health*. Eur J Nutr; 51(2), pp. S13–S14.
- West N. X.; Hughes J. A.; Addy M. (2001). *The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids “in vitro”*. J Oral Rehabil, 28 (9), pp. 860-864.
- Westa N. X.; Joiner A. (2014). *Enamel mineral loss*. Journal of dentistry 42s,pp. s2–s11.
- Wu C.D.; Wei G. X. (2002). *Tea as a functional food for oral health*. Nutrition, 18, pp. 443–444.
- Zarco M. F.; Vess T. J.; Ginsburg G. S. (2012). *The oral microbiolme in health and disease and the potential impact on personalized dental medicine*. Oral Diseases, 18, pp. 109–120.

## ANEXO 1:

Tabela 1.: Artigos destacados na pesquisa bibliográfica

Seq.	Ano	Título	Autores	Conclusão
01	2016	<i>Frequency of intake and amount of fluoride in milk for remineralisation of artificial caries on enamel and dentine: Ex vivo/in situ study</i>	Cassiano L, <i>et al.</i>	O leite fluoretado diariamente pareceu ter maior efeito remineralizante no esmalte do que o seu uso ocasional. Dentina, não parece beneficiar do uso diário de leite fluoretado.
02	2016	<i>New nutrition resources for dentists</i>	Glassenbury E, <i>et al.</i>	O leite, queijo e iogurte são fontes de cálcio, fósforo e a proteína, caseína.2-3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caseína, quando combinada com cálcio e fósforo na saliva, pode ajudar com a remineralização do esmalte dentário com uma película protectora sobre o dente, reduzindo o risco de cárie dentária e cicatrização precoce.</li> <li>• A ingestão de queijo está associado a uma diminuição de cárie e erosão porque ajuda a estimular o fluxo salivar que neutraliza o pH ácido da boca após exposição á açúcares e fornece cálcio e fósforo para os cristais de hidroxiapatitas do dente.</li> </ul>
03	2015	<i>Coffee consumption and periodontal disease in males.</i>	Kaye EK, <i>et al.</i>	O consumo de café pode prevenir a perda óssea periodontal em homens adultos.
04	2015	<i>Stability of saliva microbiota during moderate consumption of red wine</i>	Barroso E, <i>et al.</i>	A diversidade e a estabilidade de grupos bacterianos representativos da saliva humana não é perturbada devido ao consume regular e moderado de vinho tinto.
05	2014	<i>Effects of Cachaça, a typical Brazilian alcoholic beverage, on alveolar bone loss and density: A study in peripubertal rats</i>	Bastosa M F, <i>et al.</i>	O consumo de cachaça por si só e na presença de outras composições afeta negativamente o osso alveolar aumentando a perda óssea alveolar e reduzindo a densidade Óssea.
06	2014	<i>Enamel mineral loss</i>	Nicola X, <i>et al.</i>	A erosão dentária pode ser o resultante de fontes intrínsecas, tais como ácidos gástricos, ou fontes extrínsecas, em particular da dieta e consumo de alimentos e bebidas ácidas. Sua prevalência está aumentando e cresce com idade.

07	2014	<i>Green tea: A novel functional food for the oral health of older adults</i>	Gaur S, <i>et al.</i>	O chá verde é um potente alimento funcional para adultos mais velhos. Gestão da periodontite, cáries dentárias, erosão dentária e halitose em adultos mais velhos. Além disso, possui eficaz e aceitável propriedade antimutagênica sobre câncer oral.
08	2014	<i>Sugar – sweetened beverages and dental caries in adults: a 4-years prospective study</i>	Bernabé E, <i>et al.</i>	Existe uma relação de dose-resposta entre frequência de consumo de bebidas adoçadas com açúcar e cárie em adultos associada a fatores sócio demográficos, e sobretudo ao uso de pasta de dentes de fluoretos.
09	2013	<i>Nutrition and Oral Health</i>	Bellows L, <i>et al.</i>	Alimentação adequada é essencial não apenas para a saúde, mas também para o desenvolvimento e a manutenção de uma boca saudável, especialmente os dentes e gengivas.
10	2013	<i>The effects of beverages on plaque acidogenicity after a sugary challenge</i>	Naval S, <i>et al.</i>	Beber leite após a ingestão de cereais açucarados reduziu significativamente a queda do pH da placa.
11	2012	<i>Functional foods/ingredients and oral mucosal diseases</i>	Meurman J H	A cavidade oral com suas estruturas anatômicas e Fisiológicas é muito afetada por alimentos e bebidas direta e indiretamente.
12	2012	<i>Good Oral Health and Diet</i>	Scardinaand GA <i>et al.</i>	Uma dieta pobre foi significativamente associada a maiores probabilidades de doença oral. O conselho dietético para a prevenção de doenças orais deve ser uma práticas educativas. Inconsistências no aconselhamento dietético podem estar ligadas à inadequada formação de profissionais. Literatura sugere que o treinamento nutricional de dentistas e treinamento em saúde oral de nutricionistas e dietistas é limitado.
13	2012	<i>The green tea polyphenol (-) - epigallocatechin gallate precipitates salivary proteins including alpha-amylase: biochemical implications for oral health.</i>	Hara K, <i>et al.</i>	Os PPs (polifenóis) do chá verde epigalocatequina (EGCG), interage com proteínas salivares inibindo a formação de carboidratos fermentáveis envolvidos na formação de cáries e reduz a atividade antimicrobiana contra a bactéria periodontal <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> .

14	2009	<i>Polyphenols, oral health and disease: A review</i>	Pettia S et al.	Consumo regular e frequente de PPs pode ajudar a proteger contra câncer oral, porém são necessários estudos humanos para confirmar a atividade preventiva efetiva contra doença periodontal e cáries.
15	2008	<i>Amount and type of alcohol and periodontitis in the Copenhagen City Heart Study</i>	Kongstad J et al.	Quanto maior o consumo de álcool, particularmente do vinho, é inversamente associado com a perda de inserção clínica em homens. Tal associação não é encontrada em mulheres, neste estudo.
16	2005	<i>The interrelationship between diet and oral health</i>	Moynihan P J.	Dieta afeta a saúde oral durante todo o ciclo de vida. O tipo de dieta que protege contra obesidade, doenças cardiovasculares e cancro protege contra a cárie dentária. A função dental não é o único fator que influencia a escolha de alimentos, a saúde dos dentes permite o consumo de dieta variada de boa qualidade nutricional.
17	2005	<i>The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases</i>	Moynihan P J.	É importante promover uma exposição adequada ao flúor para minimizar a erosão dentária; a ingestão de bebidas ácidas deve ser limitada. A adequada nutrição ajudará a prevenir e controlar defeitos de desenvolvimento do esmalte, doenças infecciosas orais e doença periodontal e pode atrasar a manifestação dos sintomas orais do HIV. Dieta rica em frutas, legumes e alimentos integrais de amido e baixa em açúcares livres e gordura é susceptível de beneficiar aspectos da saúde oral.
18	2004	<i>The role of sugar free products</i>	Spector RW, et al.	Estudos clínicos demonstraram uma diminuição consistente de 30-60% na cárie dentária entre os indivíduos que usam substituintes de açúcar em comparação com os indivíduos de um grupo de controlo. Os produtos sem açúcar podem ajudar os consumidores a manter uma boa saúde oral.

## ANEXO 2:

**Tabela 3:** Caracterização de algumas bebidas em relação ao seu pH, acidez titulável, conteúdo de cálcio e de fosfato

Bebida	pH	Acidez titulável (mmol OH <sup>-</sup> /L, pH 7)	Cálcio (mmol/l)	Fosfato (mmol/l)
Suco de laranja (natural)	3,6	136	2,1	5,7
Suco de uva	3,1	71	0,5	2,6
Refrigerante a base de cola	2,4	25	0,3	5,5
Refrigerante a base de limão	2,6	36	0,2	< 0,01
Refrigerante a base de limão (versão light)	2,9	62	0,3	< 0,01
Refrigerante a base de laranja	2,9	84	0,8	0,1
Água gaseificada sabor limão	3,3	68	10,9	< 0,01
Repositor hidroeletrólítico	3,0	2	0,1	3,2
Energético	3,4	92	2,4	0,01
Vinho	3,4	77	1,9	3,2
Cerveja	4,2	8	0,7	5,3
Tipo ice com vodka	3,4	-	0,2	< 0,01
Água gaseificada	5,4	35	10,0	0,01
Leite	7,0	4	29,5	18,9

Adaptado de: Hara e Zero(2008); Lussi e Jaeggi (2006); Furtado, (2010).



## ANEXO 4

**Tabela 5** Alimentos funcionais e suas ações nas cavidades orais

<b>Alimentos funcionais</b>	<b>Componente ativo</b>	<b>Propriedades</b>	<b>Condição bucal</b>
<b>Frutas e legumes</b>			
Cenouras	B -Carotenoides	Antioxidantes	Periodontite crônica
Tomate	Licopeno	Anti-inflamatório	Lesões na mucosa
Cranberries	Procianidinas, proantocianidinas		
Frutas cítricas	Flavanones, vitamina C		
Morangos, cerejas, uvas vermelhas	Antocianinas		
Brócolis	Flavanols		
Cebola	Tióis		
<b>Nozes</b>			
Nozes	Ácidos gordos ômega-3	Anti-inflamatório	Periodontite crônica
<b>Bebidas</b>			
Chá verde	Epigallocatequina-3-galato	Antioxidante	Periodontite crônica
Chá preto	Theaflavins	Anti-inflamatório	Cárie dentária
Cacau	Flavanols	Antimicrobiano	
Chocolate	Flavanols	Antimutagênico	
<b>Açúcares</b>			
Xilitol, sorbitol	Polióis	Antimicrobiano	Cárie dentária

<b>Alimentos funcionais</b>	<b>Componente ativo</b>	<b>Propriedades</b>	<b>Condição bucal</b>
<b>Grãos integrais</b>			
			Periodontite crônica
Trigo	Esteróis vegetais	Antimicrobiano	
Aveia	Prebióticos	Anti-inflamatório	
<b>Produtos lácteos</b>			
Iogurte	Fluoretos	Antimicrobiano	Cárie dentária
Leite leite/fortificado	Cálcio/probióticos		Periodontite crônica

---

Adaptado de Sociedade de geriatria 2013 Japão; (Gaur et al, 2014).