

Relatório de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Instituto Universitário Ciências da Saúde

“A Importância do Xilitol na Saúde Oral”

Revisão da Literatura

Linda Martellucci

A22359

Orientadora: Mestre Aline Gonçalves

Mestrado em Medicina Dentária

2018

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu Linda Martellucci, estudante do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Unversitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração, não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à pratica de plágio (ato pelo qual um individuo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em parte).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Gandra, 10 setembro de 2018

(Linda Martellucci)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martellucci Linda', with a stylized flourish at the end.

Relatório apresentado no Instituto Unversitário de Ciências da Saúde

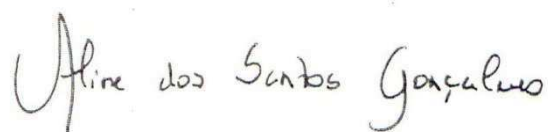
Orientadora: Mestre Aline Gonçalves

ACEITAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, "Aline dos Santos Gonçalves", com a categoria profissional de Assistente Convidada do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora do Relatório Final de Estágio intitulado "A Importância do Xilitol na Saúde Oral" - Revisão da Literatura, da aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Linda Martellucci, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 17 setembro de 2018

A orientadora

A handwritten signature in black ink that reads "Aline dos Santos Gonçalves". The signature is written in a cursive, flowing style.

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho, grande amor da minha vida

Ao meu marido, que me ajudou e sustentou nestes anos

À orientadora Doutora Aline, pela paciência e as atenções que teve

Aos meus companheiros, com quem partilhei esta experiência

À minha família.

A todos os Professores que me acompanharam ao longo destes cinco anos, por todos os conhecimentos e experiência que me foram transmitidos.

À Luisa que me ajudou na tradução do trabalho.

ÍNDICE

Capítulo I : Desenvolvimento da Fundamentação Teórica

1.	Introdução	1
2.	Objetivo	1
3.	Material e métodos	2
4.	Resultados	2
4.1.	História	2
4.2.	Definição	3
4.3.	Efeitos e Aplicações Médicas	4
4.4.	Saúde Oral e Cárie dentária	5
4.4.1.	Pastilhas elásticas	7
4.4.2.	Transmissão vertical de <i>Streptococcus Mutans</i>	8
4.4.3.	Ação Remineralizante	9
4.4.4.	Placa Bacteriana e Gengivite	10
4.4.5.	Efeitos secundários e Doses de administração	11
5.	Conclusão	14
6.	Referências bibliográficas	15

Capítulo II – Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado

1. Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado	
1.1. Estágio em Clínica Geral Dentária	21
1.2. Estágio em Clínica Hospitalar	22
1.3. Estágio em Saúde Geral e Comunitária	23
2. Considerações Finais	23

Lista de Abreviaturas

FDA - Food and Drug Administration

GRAS - Generally Regarded as Safe

OMS - Organização Mundial da Saúde

AAPD - American Academy of Pediatric Dentistry

RESUMO

INTRODUÇÃO: Xilitol é um álcool pentahidroxilado (poliol), cuja fórmula molecular é C₅H₁₂O₅ (1,2,3,4,5-pentahidroxipentano). É um edulcorante natural, de sabor doce e de baixo valor calórico, que pode ser extraído de muitas frutas e vegetais através de síntese química ou biotecnológica. O seu emprego principal é na indústria alimentar, cosmética e farmacêutica. A Comunidade Económica Europeia reconhece a segurança do uso de xilitol desde 1984, enquanto a agência que regula alimentos e medicamentos nos Estados Unidos (Food and Drug Administration/FDA), o classifica como um aditivo do tipo GRAS (Generally Regarded as Safe), desde 1986 e “seguro para os dentes” desde 1994.

OBJETIVO: Dar a conhecer, através de uma revisão narrativa da literatura, a importância do xilitol na saúde oral.

MATERIAL E MÉTODOS: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando artigos publicados em Inglês e Português até fevereiro 2018, nas seguintes bases de dados : *PubMed, Ebscohost, Google Scholar, Cochrane e Scielo.*

RESULTADOS: O xilitol é benéfico para a saúde, tratando e prevenindo doenças como diabetes, obesidade, otite média aguda, osteoporose, fibrose cística e etc. O seu benefício mais marcante e bem documentado é a promoção da saúde oral, uma vez que já foi comprovada a sua eficácia na redução e estabilização das lesões de cárie. O efeito indesejável, associado ao consumo elevado de xilitol, é a diarreia osmótica. Infelizmente a maioria dos produtos que contêm xilitol não são rotulados com informações detalhadas, nem são especificadas as doses corretas e necessárias para que apresente efeitos benéficos, bem como a dose máxima para evitar efeitos secundários.

CONCLUSÃO : A evidência científica atual disponível, é suficiente para permitir ao clínico a recomendação do xilitol em pacientes com risco de cárie, inserindo-o em programas de prevenção da doença cárie.

PALAVRAS-CHAVE: *“Xilitol”, “Saúde Oral”*

ABSTRACT:

INTRODUCTION: Xylitol is a Penta hydroxylated alcohol (poliol), whose molecular formula is C₅H₁₂O₅ (1, 2, 3, 4, 5-pentahidroxipentano). It is a natural sweetener with a sweet taste and low calorie values, which can be extracted from many types of fruits and vegetables through chemical or biotechnological synthesis. Its main use is in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. The European Community has recognized the safety in the use of Xylitol since 1984, while the USA (Food and Drug Administration/FDA) has classified it as a GRAS additive (Generally Regarded as Safe), since 1986 and "safe for the teeth" since 1994 .

OBJECTIVE: This literature review aims to raise awareness the importance of Xylitol in oral health.

MATERIAL AND METHODS: A bibliographical research has been accomplished using articles published in English and Portuguese up to february 2018, in the following data bases: PubMed, Ebscohost, Google Scholar, Cochrane e Scielo.

RESULTS: Xylitol is beneficial for health, while treating and preventing diseases such as diabetics, obesity, middle acute otitis, osteoporosis, cystic fibrosis, etc. The most remarkable and well documented benefit is the promotion of oral health inasmuch as its efficiency in the reduction and incidence of lesions from cavities and their stabilization has been proven. The most frequent unwanted effect, connected to the ingestion of high quantities of Xylitol is the osmotic diarrhea. Unfortunately, most products containing Xylitol aren't labeled with detailed information neither with the specific and correct doses necessary to attain a positive outcomes.

CONCLUSION: The actual scientific evidence available is good enough to allow doctors to recommend the Xylitol to patients with cavity risks, integrating it as an addition to cavity prevention programs.

KEYWORDS: *"Xylitol"* , *"Oral Health"*

1. INTRODUÇÃO

O xilitol, um poliálcool, é uma substância orgânica encontrada na natureza, presente em baixas concentrações nas fibras de muitos frutos, plantas e vegetais. Apresenta importantes propriedades físico-químicas, como por exemplo, elevada capacidade de cristalização e alta solubilidade. Possui um sabor agradável, efeito refrescante natural, baixo índice glicêmico, além de ser cariostático e não carcinogênico⁽¹⁾.

Além disso, o xilitol não participa nas reações de *Maillard* (reações entre açúcares e proteínas aceleradas por altas temperaturas, que podem ocasionar a formação de substâncias escuras nos alimentos) e, dessa forma, não reduz o valor nutricional das proteínas presentes^(2,3).

Apresenta-se como um pó branco, cristalino, inodoro, atóxico e de sabor doce, isento de açúcar (sugar free) e tem apenas 2,4 kcal/g, ou seja, 40% menos calorias que a sacarose^(1,2).

Graças a estas propriedades, o xilitol, é muito utilizado na produção de alimentos, como pastilhas elásticas, rebuçados, chocolates, sorvetes, geleias, marmeladas, bebidas e etc. Na indústria farmacêutica é muito utilizado como excipiente na formulação de xaropes, tônicos, vitaminas, colutórios, pasta dentífricas e etc^(1,3).

2. OBJETIVO

Dar a conhecer, através de uma revisão narrativa da literatura, a importância do xilitol na saúde oral.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando artigos publicados em Inglês e Português até fevereiro 2018, nas bases de dados : *PubMed, Ebscohost, Google Scholar, Cochrane e Scielo*.

Foram utilizadas as palavras-chave : *"Xylitol", "Oral Health", "Xilitol", "Saúde Oral"*.

4. RESULTADOS

4.1. História

O xilitol foi descoberto em 1891, pelo químico alemão Emil Fischer e pela sua equipa, que o prepararam na forma de xarope a partir da reação da xilose com amálgama sódica (liga de mercúrio e sódio)⁽⁴⁾.

Foi sintetizado pela primeira vez, na sua forma pura, na década de 1930.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a escassez e o racionamento de açúcar, levaram alguns pesquisadores a desenvolver um processo capaz de obter xilitol a partir das árvores bétula. Este projeto, foi deixado de lado após o fim da Segunda Guerra Mundial dada a maior disponibilidade de sacarose^(4,5).

Com o passar dos anos, os estudos sobre este adoçante aumentaram e nos anos cinquenta, quando o Dr. Oscar Touster descobriu acidentalmente que o xilitol é formado no corpo humano como um produto intermediário, que aparece durante o metabolismo dos carboidratos^(4,5). Um homem adulto em condições metabólicas normais produz de 5 a 15 gramas de xilitol por dia^(2,5).

A aprovação do seu uso pela Food and Drug Administration (FDA) ocorreu em 1963, sendo incluído no grupo dos substitutos do açúcar⁽⁴⁾.

Entretanto, o consumo deste adoçante natural aumentou especialmente nos países do norte da Europa. Nos anos setenta, alguns cientistas finlandeses da Universidade de Turku decidiram analisar melhor esta substância, conseguindo demonstrar que o seu consumo era benéfico para os dentes^(4,5).

Sucessivamente, a produção em grande escala foi iniciada em 1975, através da união de duas empresas (a finlandesa *The Finnish Sugar Company* e a suíça *Company F.Hoffmann-La Roche*), constituindo a "Xyrofin", passando esta a ser considerada a empresa com melhor tecnologia para a produção mundial de xilitol^(4,5).

4.2. Definição

O nome xilitol deriva da palavra "xilose", que significa açúcar de madeira.

A fórmula molecular é $C_5H_{12}O_5$ (1,2,3,4,5-pentaidroxipentano) e apresenta uma estrutura molecular aberta, com cinco grupos hidroxilo (OH), sendo que cada um deles se encontra ligado a um átomo de carbono; por esta razão, este composto é conhecido como poliidroxiálcool acíclico ou pentitol^(2,4).

O organismo humano absorve o xilitol de forma lenta, através da difusão passiva e não influenciando significativamente os níveis de glicemia, sendo que, o seu metabolismo ocorre pela via pentose-fosfato, a qual é independente da insulina⁽²⁾.

A principal via de metabolização do xilitol é no fígado, onde pode ser transformado em glicose a uma taxa entre 20 e 80% dependendo da necessidade. Além disso, ao ser ingerido não é degradado pelas enzimas salivares, permanecendo intacto no estômago e quando chega ao intestino delgado é absorvido por transporte osmótico passivo, promovendo uma melhoria no funcionamento do intestino grosso⁽¹⁾.

⌘ Comunidade Económica Europeia, a segurança do uso de xilitol foi reconhecida desde 1984, enquanto a agência que regula alimentos e medicamentos nos Estados Unidos (Food and Drug Administration-FDA) o classificou como um aditivo do tipo GRAS (Generally Regarded as Safe) desde 1986 e “seguro para os dentes” desde 1994^(2,6).

Sendo o xilitol uma substância atóxica, a sua incorporação em alimentos é legalmente permitida, não interfere na identidade do alimento e pode ser utilizado isolado ou associado a outros adoçantes em quantidade necessária até que se tenha o efeito desejado (“*quantum satis*”)⁽²⁾.

4.3. Efeitos e Aplicações Médicas

Pesquisas com animais e humanos demonstraram que o xilitol além de poder ser utilizado como um ingrediente alimentar, possui várias aplicações clínicas, sendo indicado para tratar diabetes, desordem no metabolismo de lípidos, lesões renais e parenterais, bem como para prevenir otites, infeções pulmonares, osteoporose e etc^(2,7).

Desde o início dos anos sessenta, o xilitol tem sido utilizado como fonte de energia em pacientes grandes queimados, nos pacientes em choque e na terapia de infusão para pacientes em pós-operatório^(1,2,4).

Este açúcar, pode também ser empregue no tratamento de desordens metabólicas como a obesidade, uma vez que a sua utilização na dieta de obesos exerce pequena contribuição para a formação de tecidos gordurosos quando comparado a outros açúcares e, sendo independente de insulina para ser metabolizado, ao contrário da sacarose e da glicose é bem tolerado por indivíduos diabéticos^(1,3,8).

Em estudos realizados com ratos, foi constatado que a ingestão de xilitol reduziu o ganho de peso e o consumo de alimentos, com conseqüente diminuição dos níveis plasmáticos de triglicérides e colesterol nestes animais^(3,9).

Outras aplicações clínicas do xilitol demonstradas em ratos, foram a capacidade deste em impedir a progressão da osteoporose, proporcionar aumento da massa óssea e melhoria das propriedades biomecânicas de ossos enfraquecidos naqueles animais^(2,10,11).

Também têm sido realizadas pesquisas quanto à aplicação do xilitol no tratamento da fibrose cística, uma doença que afeta principalmente os pulmões e o sistema digestivo, provando que o poliol inibiu o crescimento da bactéria *Burkholderia Cepacia*, uma das principais bactérias responsáveis por infecções e morte em pacientes afetados por esta doença^(12,13).

Em pacientes com doenças respiratórias, que normalmente apresentam congestionamento na mucosa do nariz, dificuldade em respirar e problemas pulmonares, quando aplicado por meio de sprays nasais, o xilitol reduz o número das bactérias na mucosa, protegendo e minimizando o risco de infecções pulmonares^(14,15).

O adoçante natural também é utilizado no tratamento da otite média, uma doença infantil muito comum, cuja causa são as bactérias da nasofaringe que penetram no ouvido médio através do tubo de Eustáquio. O xilitol tem a sua eficácia comprovada no tratamento desta infecção, atribuindo-lhe a inibição do crescimento de *Streptococcus Pneumoniae*, principal responsável de sinusites e infecções no ouvido médio^(2,16,17).

4.4. Saúde Oral e Cárie dentária

No princípio dos anos setenta, o uso do xilitol para benefícios dentários foi sugerido primeiramente com modelos animais em estudos finlandeses⁽¹⁸⁾.

Mäkinen e Scheinin da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Turku, na Finlândia, desenvolveram os primeiros ensaios clínicos em humanos, conhecidos como “Estudos de Turku”, com o objetivo de investigar os efeitos do consumo de sacarose, frutose e xilitol na saúde oral. Durante um período de dois anos e recorrendo a diversos

instrumentos de avaliação, concluiu-se que o xilitol é uma substância anti-cariogénica e cariostática^(4,7).

Desde então, vários estudos científicos foram desenvolvidos, principalmente nas últimas décadas e muitos deles comprovam estas propriedades^(7,19).

O xilitol, é eficaz na redução do crescimento, adesividade e acidogenicidade do *Streptococcus Mutans*, principal grupo de bactérias responsáveis pela cárie dentária, não contribuindo para a formação de ácidos que atacam o esmalte dos dentes e promovendo a remineralização de lesões cariosas recém formadas^(2,7,20,21).

O mecanismo de ação do xilitol ainda não está completamente claro, porém acredita-se que os microrganismos, em contato com a pentose, são forçados a reduzir a acumulação intracelular de xilitol-5-fosfato, expelindo xilitol para o exterior da célula^(22,23).

Segundo alguns autores, a inibição do crescimento da bactéria *Streptococcus Mutans* na presença de xilitol, deve-se à sua fosforilação no interior da célula, o que impede a sua metabolização, com o resultado de uma menor produção de ácidos, evitando assim a formação de lesões cariosas^(1,3,7,21,24).

Além disso, vários estudos mostram que o efeito anticariogénico do xilitol dura vários anos após a prática do consumo diário e que o uso prolongado, conduziria a um processo de seleção bacteriana com menos virulência e capacidade reduzida para aderir às superfícies dos dentes^(3,23,24).

A literatura científica demonstra que o consumo habitual de xilitol, reduz os níveis de *Streptococcus Mutans*, enquanto nos *Lactobacillus* a diminuição está dependente da dose diária e da frequência de administração^(3,25). Para além do *Streptococcus Mutans*, estudos revelaram a eficácia da utilização de xilitol contra outros microorganismos prejudiciais à saúde oral, como: *Haemophilus Influenzae* e *Streptococcus Pneumoniae*^(14,15), *Staphylococcus Aureus*^(7,26), *Pseudomonas Aeruginosa*^(7,26,27) e *Candida Albicans*^(7,28).

O xilitol é ativo especificamente na estomatite e queilite angular pela *Candida Albicans*, inibindo a capacidade do microrganismo em aderir aos tecidos da cavidade oral,

melhorando assim a sintomatologia sem os efeitos colaterais que os fármacos antifúngicos tradicionais poderiam proporcionar⁽²⁹⁾.

4.4.1. Pastilhas elásticas

Numerosos ensaios clínicos foram também conduzidos com o fim de avaliar a correlação entre a redução da incidência de cárie e a utilização de pastilhas elásticas com xilitol, a maioria dos quais demonstrou eficácia clínica^(3,7,19,25,30).

O simples facto de mastigar pastilhas elásticas estimula a secreção salivar e acelera a digestão dos alimentos ingeridos. No entanto, muitos estudos mostraram que a ingestão de pastilhas elásticas sem xilitol, ou outras substâncias com ação antibacteriana, não tiveram qualquer efeito sobre a concentração de *Streptococcus Mutans*⁽³¹⁾.

A literatura demonstra que mastigar pastilhas elásticas sem xilitol não interfere na quantidade de placa bacteriana, nem no número de colónias de *Streptococcus Mutans* na cavidade oral. Em contrapartida, nos indivíduos que mastigam pastilhas elásticas com xilitol, verifica-se uma alteração significativa^(25,30,31).

Foi também demonstrado, que comer rebuçados com xilitol tem um efeito comparável ao uso das pastilhas elásticas, interferindo deste modo na redução da incidência de cárie. Pode-se portanto afirmar, que o papel preventivo demonstrado pela pastilha elástica seja devido ao efeito do xilitol e não ao aumento da secreção salivar estimulada pela mastigação^(3,7,32).

Em 1989 Mäkinen et al., durante quarenta meses, verificaram que o grupo de indivíduos que consumia a pastilha elástica que continha xilitol alcançou uma maior redução de cárie dentária do que os grupos que consumiram outros edulcorantes⁽³³⁾.

Campus et al., possibilitaram verificar a real eficácia do xilitol no controlo da flora cariogénica na saliva de crianças com alto risco de cárie, através da mastigação de

pastilhas elásticas. Os resultados obtidos com a presente experimentação mostraram como a ingestão diária de 11,6 g de xilitol durante um período de 6 meses reduziu significativamente as concentrações de *Streptococcus Mutans* em comparação ao grupo de controlo.

O método preventivo testado também provou ser agradável aos pacientes jovens, inofensivo e fácil de utilizar⁽²⁵⁾.

De facto, a maioria dos indivíduos de diversas faixas etárias que mastiga pastilhas elásticas contendo xilitol, refere uma sensação agradável, além de saber que adiciona benefícios à saúde oral^(30,34).

As populações que apresentam elevado risco de cárie, como por exemplo os pacientes que sofrem de doenças auto-imunes (Lúpus eritematoso sistêmico, Síndrome de Sjögren e etc.), ou que tenham uma taxa de fluxo salivar reduzida, serão aqueles que obterão os maiores benefícios da terapia com pastilhas elásticas de xilitol⁽³⁵⁾.

Apesar da maioria dos estudos realizados ter utilizado as pastilhas elásticas com xilitol, como forma de administração para prevenção da cárie dentária, existem apresentações em xaropes e chupetas libertadoras deste açúcar, adequadas às crianças pequenas para evitar o potencial risco de asfixia dado pelas pastilhas elásticas^(19,36).

4.4.2. Transmissão vertical de *Streptococcus Mutans*

A saúde oral deve ser promovida desde a infância. Particularmente, entre os 19 e os 33 meses de idade, a criança está sujeita a um ambiente não estéril, onde a cavidade oral se torna mais suscetível à colonização por bactérias cariogénicas⁽³⁷⁾.

Neste período chamado “janela da infectividade”, foi demonstrado que, quando a infeção ou transmissão da bactéria cariogénica é tardia, o risco de desenvolvimento futuro de cárie diminui consideravelmente⁽³⁷⁾.

Ø estudo chamado “Mãe e Filho ”, as crianças cujas mães consumiram regularmente pastilhas elásticas com xilitol por um período de dois e cinco anos após o nascimento das mesmas, mostraram significativas reduções na colonização por *Streptococcus Mutans* em relação ao grupo de controlo sem xilitol⁽³⁸⁾.

Talvez a descoberta mais importante deste estudo tenha sido o alcance da redução de cárie somente pelo tratamento das mães, já que as crianças não receberam nenhum tratamento nesse período⁽³⁸⁾.

Muitos pesquisadores realizaram estudos para descobrir se as futuras mães que consumiam habitualmente xilitol poderiam evitar a transmissão de *Streptococcus Mutans* aos filhos. Os resultados obtidos mostraram que a utilização regular de xilitol pelas mães propiciou uma redução estatisticamente significativa na colonização de *Streptococcus Mutans* nos próprios filhos, sendo também mais tardia a ocorrência da primeira lesão de cárie nas crianças do grupo xilitol.

Os autores concluíram que o consumo de xilitol pelas mães atua como um produto preventivo primário para evitar um alto índice cariogénico no futuro dos filhos^(39,40,41,42).

4.4 .3. Ação Remineralizante

Miake et al. em 2003 determinaram morfológicamente o efeito do xilitol na remineralização artificial do esmalte de dentes molares humanos, concluindo que essa substância é eficiente na remineralização profunda e média, porém não na superficial⁽⁴³⁾.

Esses mesmos autores no 2011, comprovaram a eficiência duma pastilha elástica produzida com algas marinhas e xilitol na prevenção da desmineralização dentária e observaram que a pastilha elástica foi capaz de aumentar a resistência dos dentes aos ácidos presentes na cavidade oral⁽⁴⁴⁾.

Esse mecanismo de remineralização também não está completamente esclarecido, mas acredita-se que em solução aquosa o xilitol entre em associação com o cálcio e iniba a sua dissolução protegendo, dessa forma, o esmalte dos dentes^(7,21,45).

O uso do xilitol pode ser particularmente útil também durante o período de maturação pós-eruptiva (mineralização) dos dentes permanentes, sobretudo se associado a outras medidas preventivas convencionais, como o selamento de sulcos e fissuras eo uso de compostos fluoretados⁽⁴⁶⁾.

4.4.4 . Placa Bacteriana e Gengivite

A redução na quantidade total da placa bacteriana presente na cavidade oral, ou a inibição do seu crescimento, representam as duas rotas de controle, no sentido de se promover a saúde oral. Enquanto houver várias bactérias acidogênicas na cavidade oral, todas são capazes de produzir ácido suficiente para se iniciar a desmineralização.

A capacidade do xilitol em reduzir o acúmulo e impedir novo crescimento da placa bacteriana ficou demonstrada em vários estudos, in vitro e através de medidas de pH do biofilme oral in vivo⁽⁴⁶⁾. O xilitol, pode reduzir a formação da placa bacteriana e inibir o crescimento da maioria das espécies bacterianas encontradas na cavidade oral^(21,30).

Bahador et al., relataram que o consumo de xilitol reduz as contagens de *Streptococcus Mutans* e *Streptococcus Sobrinus* na saliva, mas não parecem afetar os números de *Streptococcus sanguinis* e *Streptococcus mitis*, bactérias não patogênicas com papel protetor contra a doença gengival.

A inibição do crescimento de *Streptococcus Sanguinis* depende da concentração de xilitol a uma percentagem de 12,5%, enquanto, *Streptococcus Mutans* inibe o seu crescimento significativo a uma concentração de xilitol até 1,56%⁽⁴⁷⁾.

Al-Haboubi et al., também concordam que existem melhorias significativas nos níveis de placa bacteriana e índice gengival com o uso de pastilhas elásticas adoçadas com xilitol a longo prazo⁽⁴⁸⁾.

Na et al., documentam que 5% de xilitol inibe aproximadamente 50% de *Prevotella Intermedia* (bactéria periodontopatogénica), enquanto que com 10% de xilitol, todas as outras bactérias periodontopatogénicas apresentam uma inibição do seu crescimento em cerca de 20–50%⁽²²⁾.

Keukenmeester et al., concluíram em sua pesquisa, que na ausência de escovagem, as pastilhas elásticas com xilitol proporcionam um efeito inibitório significativo nos valores de gengivites, em comparação com pastilhas elásticas contendo sacarose⁽⁴⁹⁾.

Park et al., em 2014 relataram que as bactérias *Porphyromonas Gingivalis* presentes nas periodontites, aumentaram a produção de citocinas pró-inflamatórias, agravando a inflamação e destruição do osso cortical. O tratamento com xilitol inibe significativamente a produção de citocinas e a produção de óxido nítrico induzido por *Porphyromonas Gingivalis*, podendo ser considerado um agente anti-inflamatório e um útil suporte na periodontite⁽⁵⁰⁾.

4.4.0. Efeitos secundários e doses de administração

Apesar de ser um açúcar natural, o xilitol apresenta efeitos colaterais associados ao seu consumo. De acordo com a literatura, a chave para os efeitos secundários do xilitol está na sua dosagem. Por ser absorvido muito lentamente pelo trato gastrointestinal, podem ocorrer diarreia osmótica e desconforto abdominal ocasionados pela ingestão de grandes quantidades deste carboidrato, devido à lenta absorção dos álcoois de açúcar no intestino. Na maioria das vezes a diarreia desaparece uma vez que o sistema digestivo se acostuma ao adoçante, mas se os sintomas persistem ou pioram, é necessário deixar de ingerir o xilitol^(1,2,3,7,19,33,51).

Entre outros problemas gastrointestinais que podem ocorrer após a ingestão de xilitol podemos referir náuseas, excesso de gases, inchaço, cólicas e aumento do peristaltismo intestinal^(3,51).

Em um estudo publicado em 2005 no *British Journal of Dermatology*, foram referidas ulcerações na cavidade oral, (uma forma de eczema apresentado com crostas infectadas ao redor da boca) em casos de utilização excessiva de xilitol^(3,52).

O limites de ingestão do xilitol ainda não foram definidos com precisão.

No entanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) não estabelece limites para a ingestão diária aceitável desse edulcorante e a FDA indica que o consumo é permitido na quantidade necessária para atingir o adoçamento desejado^(1,2,51).

Um estudo de Mäkinen de 1976 demonstrou que, mesmo tomando 1,5 kg de xilitol por mês, não se verificam efeitos tóxicos ou prejudiciais à saúde do indivíduo. Em alguns dias do teste, os voluntários ingeriram até 400 g de xilitol num único dia, sem qualquer efeito colateral⁽⁵¹⁾.

Outros estudos mostraram que a ingestão de 4-10 gramas por dia de xilitol, dividida em 3-5 vezes por dia, produz resultados positivos consistentes na redução da incidência de cárie e nos níveis de *Streptococcus Mutans*⁽⁵¹⁾.

Assim, de acordo com a literatura, o xilitol é extremamente bem tolerado quando ingerido em doses espaçadas de no máximo 20 g cada, e desde que a quantidade consumida por dia não ultrapasse os 60 g, já que a ingestão de doses mais elevadas produz efeito laxante. Esse efeito é provavelmente levado em conta quando o xilitol é utilizado em alimentos normalmente ingeridos em grandes quantidades, como é o caso dos refrigerantes⁽²⁾.

Bastos et al., afirmaram que a dosagem diária máxima recomendada, para que efeitos indesejáveis não sejam observados em humanos, é igual a 20 g/dia, não representando riscos significativos para a saúde⁽⁵³⁾.

Breira et al ., analisaram a dose ideal de xilitol na ingestão diária sem causar desconforto abdominal e concluíram que uma quantidade de 5 g de xilitol, dividida em pelo menos 3 vezes por dia, pode ser classificada como dose eficaz na prevenção da cárie dentária sem efeitos colaterais. Estes mesmos autores relataram que indivíduos adultos podem tolerar a ingestão de até 200 g de xilitol/dia, sem a presença de qualquer tipo de alteração gastrointestinal, enquanto que as crianças toleram menores quantidades, até 45 g/dia do açúcar⁽⁵⁴⁾.

Muitos autores concordam que a dose recomendada para prevenir a cárie dentária é de 6-10g/dia. O consumo de altas doses (45 g/dia em crianças e 100g/dia em adultos) pode ter efeito laxante^(55,56).

Também a American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) na diretriz de 2011, recomenda doses de 3-8g/dia para prevenir a cárie dentária e evitar o efeito laxante⁽⁵⁷⁾.

No entanto, existem também estudos em que o xilitol em doses baixas e exposições menos frequentes poderia ser eficaz⁽³⁶⁾.

Recentemente, o efeito preventivo sobre a cárie, de uso a longo prazo (1 ano) de uma dose "baixa" (2,5 g/dia) de xilitol foi avaliado através de uma pastilha elástica, produzida por Perfetti Van Melle Italia Srl, numa população adulta com alto risco de cárie. Os resultados obtidos mostraram, que em indivíduos que mastigaram pastilha elástica de xilitol em dose "baixa", foi verificado um aumento significativamente menor nas lesões iniciais e extensas de cárie⁽⁵⁸⁾.

Fica evidenciado que, para que o xilitol tenha eficácia, a maioria dos produtos deveria conter a quantidade suficiente para prevenção de cárie dentária, mas infelizmente isso não acontece. Em muitos casos, nem é especificada a quantidade de xilitol na embalagem, tornando impossível uma melhor escolha para o consumidor⁽³⁾.

▮ CONCLUSÃO

Até ao momento, são poucos os estudos clínicos randomizados que testam a efetividade da utilização do xilitol na prevenção da saúde oral.

Novos estudos devem ser realizados para maior precisão das evidências científicas sobre o tema, especificamente no que respeita a conceitos sobre dose-resposta, biodisponibilidade, mecanismos de ação e provável resistência microbiana a este açúcar.

No entanto, a evidência científica atual disponível, é suficiente para permitir ao clínico a recomendação do xilitol em pacientes com risco de cárie, inserindo-o como adjuvante em programas de prevenção de cárie.

▮ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olinger P M, Pepper T. Xylitol, In O. L. Nabors Ed. Alternative sweeteners. New York. Marcel Dekker. 2001; 335-365.
2. Mussato SI, Roberto IC. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. 2002; 38(4).
3. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. Cochrane Database Syst Rev. 2015; 26(3):CD010743
4. Mäkinen KK. The Rocky Road of Xylitol to its Clinical Application. J Dent Res. 2000; 79(6): 1352-55.
5. Dills Jr. WL. Sugar alcohols as bulk sweeteners. Annual Review of Nutrition. 1989; 9: 161-86
6. Tiago Lima De Albuquerque. Produção Biotecnológica De Xilitol A Partir De Hidrolisado De Bagaço De Caju-Dissertação de Mestrado em Engenharia Química–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2014
7. Mäkinen K. Sugar Alcohol Sweeteners as Alternatives to Sugar with Special Consideration of Xylitol. Medical Principles and Practice. 2011; 20: 303-320.
8. Islam MS. Effects of xylitol as a sugar substitute on diabetes-related parameters in non diabetic rats. Journal of medicinal food. 2011; 14(5): 505-511.
9. Mäkinen KK. Biochemical principles of the use of xylitol in medicine and nutrition with special consideration of dental aspects. Experientia Suppl. 1978; 30:1 160.
10. Mattila PT, Svanberg MJ, Mäkinen KK, Knuutila MLE. Dietary xylitol, sorbitol and D-mannitol but not erythrytol retard bone resorption in rats. J. Nutr. 1996; 126: 1865-1870.

11. Mattila PT, Svanberg MJ, Jamsa T, Knuuttila ML. Improved bone biomechanical properties in xylitol-fed aged rats. *Metabolism*. 2002 Jan; 51(1): 92-6.
12. Sajjan U, Moreira J, Liu M, Humar A, Chaparro C, Forstner J, Keshavjee S. A novel model to study bacterial adherence to the transplanted airway: inhibition of *Burkholderia cepacia* adherence to human airway by dextran and xylitol. *The Journal of heart and lung transplantation: the official publication of the International Society for Heart Transplantation*. 2004; 23(12): 1382-91.
13. Durairaj L, Launspach J, Watt JL, Mohamad Z, Kline J, Zabner J. Safety assessment of inhaled xylitol in subjects with cystic fibrosis. *Journal of cystic fibrosis: official journal of the European Cystic Fibrosis Society*. 2007; 6(1): 31-4.
14. Tapiainen T, Kontiokari T, Sammalkivi L, Ikäheino I, Koskela M, Uhari M. Effect of xylitol on growth of *Streptococcus pneumoniae* in the presence of fructose and sorbitol. *Antimicrob. Agents Chemother*. 2001; 45: 166-169.
15. Kurola P, Tapiainen T, Kaijalainen T, Uhari M, Saukkoriipi A. Xylitol and capsular gene expression in *Streptococcus pneumoniae*. *Journal of Medical Microbiology* 2009; 58: 1470–1473
16. Uhari M, Kontiokari T, Niemela MA. Novel use of xylitol sugar in preventing acute otitis media. *Pediatrics*. 1998; 102: 879-884.
17. Pereira AFF, Silva TC, Caldana ML, Machado MAAM, Buzalaf MAR. Revisão de literatura: utilização do xilitol para a prevenção de otite média aguda. *International Archives Otorhinolaryngology*. 2009; 13(1): 87-92
18. Mäkinen KK, Scheinin A. Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontologica Scandinavica* 1976; 34(4):179-216 .
19. Fontana M, González-Cabezas C. Are We Ready for Definitive Clinical Guidelines on Xylitol/Polyol Use? *Adv Dent Res*. 2012; 24(2):123-28

20. Ubweboon S, Thaweboon B, Soo -Ampon S. The effect of xylitol chewing gum on mutans streptococci in saliva and dental plaque. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004; 35(4):1024-1027.
21. Söderling E. Xylitol, Mutans Streptococci, and Dental Plaque. *Advances in Dental Research*. 2009; 21: 74-78
22. Na H. et al. Effect of Xylitol on various Oral bacteria. *International Journal of Oral Biology*. 2013; 38 (4): 175-180
23. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 2014; 6
24. Ly K. et all. Xylitol sweeteners, and dental caries. *Pediatric Dentistry*. 2006; 28(2): 154-163.
25. Campus G, Cagetti MG, Sale S, Petruzzi M, Solinas G, Strohmer L, Lingström P. Six months of high-dose xylitol in high-risk caries subjects—a 2-year randomised, clinical trial. *Clin Oral Invest*. 2013; 17:785–91
26. Zabner J, Seiler MP, Lasnpach JL, Karp PH, Kearney WR, Look DC, Smith JJ, Welsh MJ. The osmolyte xylitol reduces the salt concentration of airway surface liquid and may enhance bacterial killing. *Proc Natl Acad Sci*. 2000; 11614-11619
27. Ammons MCB, Ward LS, Dowd S, James G. Combined treatment of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm with lactoferrin and xylitol inhibits the ability of bacteria to respond to damage resulting from lactoferrin iron chelation. *International journal of antimicrobial agents*. 2001; 37(4): 316-23.
28. Talattof Z et al,. Antifungal Activity of Xylitol against *Candida albicans* .*The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2018 feb; 19(2):125-129
29. Payne J. Is xylitol an effective treatment for oral candida infections? *Dental Nursing* 2015 Mar; 11(3).

30. Ly KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *JADA* 2008; 139(5):553-563
31. Söderling E, Trahan L, Tammiala-Salonen T, Häkkinen L. Effects of xylitol, xylitol-sorbitol, and placebo chewing gums on the plaque of habitual xylitol consumers. *Eur J Oral Sci* 1997; 105:170-177.
32. Alanen P, Isokangas P, Gutmann K. Xylitol candies in caries prevention: results of a field study in Estonian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28:218-224.
33. Mäkinen KK et al. Xylitol Chewing Gums and Caries Rates: A 40-month Cohort Study. *J Dent Res* 1995; 74(12): 1904-1913.
34. Dodds MWJ. The oral health benefits of chewing gum. *Journal of the Irish Dental Association*. 2012; 58 (5): 253-61
30. Su N, Marek CL, Ching V, Grushka M. Caries prevention for patients with dry mouth. *J Can Dent Assoc*. 2011; 77 (b85): 1-8.
30. Milgrom P, Ly KA, Rothen M. Advances in Dental Research Xylitol and Its Vehicles for Public Health Needs. *Adv Dent Res*. 2009; 21: 44-47
30. Alamoudi MN, Hanno AG, Almushayt AS, Masoud MI, Ashiry EAE, Derwi DAE. Early prevention of childhood caries with maternal xylitol consumption. *Saudi Med J*. 2014; 35(6): 592-597.
30. Soderling E, Isokangas P, Pienihakkinen K, Tenovuoto J, Alanen P. Influence of maternal xylitol consumption on mother-child transmission of mutans streptococci: 6-year follow-up. *Caries Res*. 2001; 35:173-177
30. Thorild I, Lindau B, Twetman S. Caries in 4-year-old children after maternal chewing of gums containing combinations of xylitol, sorbitol, chlorhexidine and fluoride. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006; 7(4): 241-245.
40. Nakai Y et al. Xylitol Gum and Maternal Transmission of Mutans Streptococci. *Journal of Dental Research*, 2010; 89 (1): 56-60.

41. Bnn o A, Alamoudi N, Almushayt A, Sabbagh H, Farsi N. Effect of Xylitol on Dental Caries and Salivary Streptococcus Mutans Levels among a Group of Mother-Child Pairs. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2011; 36(1):25-30
42. Lin H, Fang C, Huang M, Cheng H, Huang T, Chang H, Tam K. Effect of maternal use of chewing gums containing xylitol on transmission of mutans streptococci in children : a meta-analysis of randomized controlled trials. *IJPD*. 2016; 26: 35–44
43. Miake Y, Saeki Y, Takahashi M, Yanagisawa T. Remineralization effects of xilitol on demineralized enamel. *J Electron Microscopy* 2003; 52(5):471-6.
44. Miake Y, Nozue S, Moriguchi M, Yamazaki T. Original the ability of xylitol containing gum with calcified seaweed in preventing demineralization of tooth surfaces. *Journal Hard Tissue Biology*, 2011; 20(2): 87-92.
45. Mäkinen K.K. Xylitol-associated remineralization of caries lesions. *Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde* 2009; 31 (2)
46. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Mäkinen KK. Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Ass*. 1988; 117:315-320
47. Bahador A, Lesan S, Kashi N. Effect of xylitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial. Tehran, Iran. *Iran J Microbiol*. 2012; 4(2): 75-81.
48. Al-Haboubi M, Zoitopoulos L, Beighton D, Gallagher J. The potential benefits of sugar-free chewing gum on the oral health and quality of life of older people living in the community: a randomized controlled trial. London, UK. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012; 40(5): 415-24
49. Keukenmeester R, Slot D, Rosema N, Van-Loveren C, Vander-Weijden G. Effects of sugar-free chewing gum sweetened with xylitol or maltitol on the development of gingivitis and plaque: a randomized clinical trial. Amsterdam, the Netherlands. *Int. J. Dent. Hyg*. 2014; 6-15

00. Ārk E, Na H, Kim S, Wallet S, Cha S, Chung J. Xylitol, an Anticaries Agent, Exhibits Potent Inhibition of Inflammatory Responses in Human THP-1-Derived Macrophages Infected With *Porphyromonas gingivalis*. Yangsan, South Korea. *J Periodontol*. 2014; 85(6): 212-223
- 1 . Mäkinen KK . Gastrointestinal Disturbances Associated with the Consumption of Sugar Alcohols with Special Consideration of Xylitol: Scientific Review and Instructions for Dentists and Other Health-Care Professionals. *Int J Dent*. 2016
- 2 . Hanakawa Y, Hanakawa Y, Tohyama M, Yamasaki K, Hashimoto K. Xylitol as a causative agent of oral erosive eczema. *Br J Dermatol*. 2005 Apr; 152(4):821-2
- 3 . Bastos JRM, Heintze SD, Prado SV. Contribuição ao estudo da toxicologia do xilitol e do flúor. *UFES Rev Odontol*. 2000; 2:78-84
- 4 . Pereira A, Da Silva TA, Da Silva TL, Caldana M, Batos M, Buzalaf M. Xylitol concentrations in artificial saliva after application of different xylitol dental varnishes. Cuiabá, MT, Brazil. *J Appl Oral Sci*. 2012; 20(2): 146–150
00. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2014; (6): 89–94
00. Harłukowicz K, Kaczmarek U. Effectiveness of xylitol in caries prevention. *Dent. Med. Probl*. 2015; 52(4): 479–484
00. AAPD - American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Xylitol Use in Caries Prevention. Chicago, American Academy of Pediatric Dentistry. 2011
00. Cocco F, Carta G, Cagetti MG, Strohmenger L, Lingström P, Campus G. The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. *Clin Oral Investig*. 2017 Mar; 21: 2733–2740

Capítulo II – Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado

1. Relatório das Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio Supervisionado

O estágio de medicina dentária desenvolveu-se em três áreas distintas: Clínica Geral Dentária, Clínica Hospitalar e Saúde Oral Comunitária.

1.1. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clínica Nova Saúde, no Instituto Universitário Ciências da Saúde, em Gandra, no período compreendido entre 25 de Setembro de 2017 e 03 de Agosto de 2018, com um total de 180 horas. A supervisão foi a cargo da Professora Doutora Filomena Salazar. Este estágio revelou-se uma mais valia, pois permitiu a aplicação prática de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de 5 anos de curso, proporcionando competências médico-dentárias necessárias para o exercício da sua profissão. Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados na Tabela 1.

Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio em Clínica Geral Dentária:

Ato Clínico	Operador	Assistente	Total
Dentisteria	6	5	11
Exodontias	3	0	3
Periodontologia	3	2	5
Endodontia	3	0	3
Outros	8	6	14

Tabela 1

1.2. Estágio em Clínica Hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado no Centro Hospitalar Tamega Sousa Epe – Vale de Sousa de Penafiel no período compreendido entre 26 de Setembro de 2017 e 29 de Maio de 2018, com uma carga semanal de 5 horas compreendidas entre as 09:00h-14:00h, fazendo um total de duração de 60 horas sob a supervisão do Professor Doutor Rui A. Bezerra e da Doutora Paula Malheiro. No período entre o 18 de Junho e o 03 de Agosto 2018, o estágio foi realizado com uma carga semanal de 25 horas compreendidas entre as 08:30h-13:30h, fazendo um total de duração de 75 horas. Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados na Tabela 2.

Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio Hospitalar:

Ato Clínico	Operador	Assistente	Total
Dentisteria	31	16	47
Exodontias	20	9	29
Periodontologia	13	3	16
Endodontia	4	3	7
Outros	3	3	6

Tabela 2

1.3. Estágio em Saúde Oral e Comunitária

O Estágio em Saúde Oral e Comunitária, foi realizado (5ª feira) na Escola “EB Estação” em Valongo, com um total de 42 horas, com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante. Este estágio teve como objetivo a promoção da saúde oral em crianças que frequentam estes estabelecimentos desde a Pré escola até ao 12º ano. Numa fase inicial, procedeu-se ao planeamento e desenvolvimento das atividades a aplicar em contexto escolar no IUCS, tendo por guia o Programa Nacional para a Promoção de Saúde oral da Direção Geral de Saúde, e numa fase posterior, estas foram apresentadas às crianças na escola previamente mencionada. Para Observar os alunos e recolher os respetivos dados necessários, seguiu-se a metodologia WHO 2013, sendo que posteriormente os dados foram introduzidos e avaliados estatisticamente.

2. Considerações Finais

As três componentes de Estágio formam um todo que se revela de extrema e indiscutível importância relativamente à formação prática, teórica e aquisição de experiência de trabalho. O Estágio Hospitalar revelou-se uma experiência extremamente enriquecedora, uma vez que nele tivemos a possibilidade de trabalhar num ambiente diferente do habitual,

deparando-nos com uma realidade e situações diferentes das que constituem a prática regular no âmbito da Medicina Dentária. Assim, o Estágio Hospitalar surge como uma espécie de “desafio”, despertando o interesse e permitindo a aquisição e consolidação de conceitos não só gerais como específicos deste ambiente, bem como a aquisição de destreza e rapidez na execução dos atos clínicos. O Estágio em Clínica Geral Dentária constitui mais uma oportunidade de pôr em prática todos os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, proporcionando a oportunidade de entrelaçar todas as áreas da Medicina Dentária, assim como o desenvolvimento de competências pessoais, não só no âmbito da prática clínica como também a nível do relacionamento interpessoal, abordagem e relacionamento com o paciente, desenvolvimento da autonomia e autoconfiança.

O estágio em Saúde Oral Comunitária apresenta-se como a oportunidade de transmitir os conceitos de Higiene Oral e desmistificar a imagem do Médico Dentista em crianças pouco familiarizadas com a Medicina Dentária, bem como uma oportunidade para desenvolver as técnicas de relacionamento e interação com esta população que constitui a área da Clínica Odontopediátrica.