

• U • C •

FMUC FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Área de Medicina Dentária

Componentes abrasivos numa amostra de dentífricos: estudo piloto

Tese de Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Aluno: Ricardo Paulo Martins Neves

Orientadora: Prof. Doutora Ana Luísa Costa

Coorientador: Mestre António Fonseca

Coimbra, 2015

Componentes abrasivos numa amostra de dentífricos – estudo piloto

Neves, R*, Fonseca, AM**, Costa, AL***

** Aluno do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*

*** Médico Estomatologista, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra*

**** Professora Auxiliar do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*

Endereço:

Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas

3000 – 075 Coimbra

Telefone: +351 239484183 Fax: +351 239402910

Endereço de email: rpmneves@gmail.com

Índice

Resumo.....	3
Abstract.....	4
Introdução.....	6
Objetivos.....	10
Materiais e métodos.....	11
Revisão narrativa estruturada.....	11
Levantamento comercial.....	11
Contributo para definição de linhas metodológicas para futura caracterização <i>in vitro</i> de componentes abrasivos numa amostra de dentífricos.....	11
Resultados.....	12
Revisão narrativa estruturada.....	12
Levantamento comercial.....	14
Contributo para definição de linhas metodológicas para futura caracterização <i>in vitro</i> de componentes abrasivos numa amostra de dentífricos.....	16
Discussão.....	18
Conclusão.....	22
Agradecimentos.....	23
Referências bibliográficas.....	24
Anexos.....	27

Resumo

Introdução: A utilização de dentífricos fluoretados constitui, reconhecidamente, a medida mais eficaz na prevenção da cárie dentária, estando a sua utilização massiva na base do controlo da doença. A fórmula dos dentífricos está em constante otimização de propriedades e efeitos terapêuticos; a incorporação de agentes abrasivos constitui disso exemplo, embora se lhes atribua potenciais efeitos nefastos, quer sobre a superfície dentária, quer sobre diferentes materiais restauradores.

Objetivos: Este trabalho objetivou, através de uma revisão da literatura, identificar quais os componentes abrasivos mais utilizados na composição de distintos tipos de dentífricos, indicando alguns dos seus eventuais efeitos clínicos. Pretendeu-se adicionalmente caracterizar, numa amostra de dentífricos comercialmente disponíveis em super/hipermercado e para/farmácias portuguesas, este tipo de substâncias, a par de um contributo para o estabelecimento do protocolo metodológico para um estudo *in vitro* desta mesma temática.

Metodologia e resultados: A pesquisa foi efetuada na PubMed/MEDLINE tendo por base a conjugação dos termos “*toothpaste*” OR “*dentifrice*” AND “*abrasive*” incluindo publicações de 2004 a 2014. Selecionaram-se 36 publicações (4 revisões narrativas, 29 estudos *in vitro/in situ* e 3 estudos clínicos), em língua inglesa, atendendo aos critérios de inclusão definidos relativamente ao tipo de estudo, resumo disponível e relevância do respetivo conteúdo científico às quais se juntaram 8 outras referências por pesquisa cruzada. Em complemento foi conduzido um levantamento que incluiu 35 dentífricos comercializados em 4 superfícies comerciais verificando-se que a sílica constituiu o componente abrasivo mais frequente. Algumas destas amostras de dentífricos estão a ser alvo de teste metodológico com recurso a microscopia eletrónica de varrimento, análise química EDS, difração de RX e análise do tamanho de partículas.

Conclusões: Um dos principais ingredientes funcionais do dentífrico é o sistema abrasivo advindo de várias categorias químicas, sendo o grau de abrasividade variável essencialmente com o tamanho, forma e regularidade das partículas. Os efeitos clínicos globais sobre os tecidos dentários e/ou restaurações parecem depender, no entanto, de algumas outras condicionantes individuais, de que são exemplo a força e técnica de escovagem, características salivares, dietéticas e inerentes às propriedades específicas dos materiais restauradores. Na amostra de dentífricos agora caracterizada o componente abrasivo mais usado parece ser a sílica, sendo que a conjugação com outros componentes, como fluoretos, é verificada frequentemente, com efeitos positivos na prevenção das possíveis lesões de

abrasão. A prossecução da investigação nesta temática reveste-se de particular relevância pela expressão que o uso corrente destes produtos pode elencar em termos de saúde oral.

PALAVRAS-CHAVE: “toothpaste”, “dentifrice”, “abrasive”.

Abstract

Introduction: The use of fluoride toothpastes is recognized as the most effective measure to prevent tooth decay, and its widespread use is the basis of disease control. Properties and therapeutic effects of toothpastes are constantly being optimized in the toothpaste formulations; Although assigned potential adverse effects either on the tooth surface, either on different restorative materials, the incorporation of abrasive agents is an example of this optimization.

Objectives: Through a literature review this work aims the abrasive components identification most commonly integrated into the composition of different types of toothpastes, indicating some of its possible clinical effects. It was intended to additionally characterize, in a sample of commercially available toothpastes at portuguese super / hypermarket and pharmacies, these types of substances, along with a contribution to the establishment of the methodological protocol for na *in vitro* study.

Methodology and results: The research was done in PubMed / MEDLINE based on the combination of the terms "toothpaste" OR "dentifrice" AND "abrasive", including studies from 2004 to 2014. Were selected 36 publications (4 narrative reviews, 29 studies *in vitro* / *in situ* and 3 clinical trials), in English, meeting the inclusion criteria for study type, available summary and relevance of the respective scientific contente which joined eight other references for cross search. A complementary work was done through a survey of 35 toothpastes sold in four shopping centres, and the most present abrasive component was silica. Some of these toothpaste samples are methodologically be tested using the scanning electron microscopy, chemical analysis EDS, RX diffraction and particle size analysis.

Conclusions: One of the main functional toothpaste ingredients is abrasive system arising from several chemical classes, wherein the abrasiveness degree varies essentially with size, shape and regularity of the particles. The overall clinical effect on dental tissue and / or restorations seem to depend, however, some other individual circumstances, for exemple strength and brushing technique, salivary characteristics, dietary and inherent to the specific properties of restorative materials. According to our sample the most widely used abrasive component is silica, with the combination of other components such as fluorides, this is to

prevents the possible effects of abrasion. The further research on this topic is of particular relevance for the expression that the current use of these products may have on oral health.

KEY WORDS: “toothpaste”, “dentifrice”, “abrasive”.

Introdução

A utilização de dentífricos fluoretados constitui, reconhecidamente, a medida mais eficaz na prevenção da cárie dentária, estando a sua utilização massiva nas sociedades modernas na base do controlo da doença (1-3). Ao longo dos séculos os dentífricos têm sido usados objetivando melhorar a estética, fortalecer a estrutura dentária e aliviar a dor (1, 4).

A fórmula dos dentífricos está em constante otimização de propriedades e efeitos terapêuticos; a incorporação de agentes como o nitrato de potássio, cloreto de estrôncio e diferentes substâncias abrasivos constitui disso exemplo (5, 6).

Para garantir a sua eficácia os dentífricos carecem de um conjunto de características específicas capazes de assegurar a desorganização da matriz intermicrobiana e, conseqüentemente, do biofilme supragengival, essenciais na prevenção das lesões de cárie dentária, ou ainda de conter, por exemplo, substâncias abrasivas que facilitem a remoção de pigmentação da superfície do esmalte com um grau mínimo de abrasão e sem causar danos na mucosa oral (3, 5, 7).

A compreensão abrangente sobre a composição dos dentífricos e a funcionalidade dos seus constituintes é fundamental em termos de formulação. Tipicamente apresentam componentes específicos tais como abrasivos, espessantes, humectantes, surfatantes, agentes tensioativos, aglutinantes, aromatizantes, agentes terapêuticos, conservantes e água (8-10).

Atendendo a esta multiplicidade de agentes vislumbra-se útil discriminar um pouco das funções específicas que justificam a sua inclusão nas diferentes formulações disponíveis. Assim, um espessante dá estrutura e estabilidade, tendo o seu pico de ação durante a escovagem. A consistência ou tropismo dos dentífricos deve ser equilibrada de tal modo que ele possa ser facilmente retirado a partir da embalagem mas, de seguida, se mantenha relativamente firme e coeso na escova de forma a não escorrer facilmente; este facto é especialmente importante para as crianças que estão a aprender como efetuar a escovagem dentária e a controlar a sua destreza manual. Os espessantes são usados frequentemente em combinação com outros elementos para que seja obtida uma consistência aceitável; são exemplos a goma xantana ou carragenina que podem ser utilizadas em conjunto com sílicas espessantes para alcançar os resultados desejados (9). Os humectantes atuam principalmente na retenção de água no interior dos dentífricos e, em conjunto com os espessantes, afetam a estabilidade a longo prazo e a consistência durante a escovagem. Alguns exemplos de humectantes são o glicerol, sorbitol e polietilenoglicol (9). Os surfatantes fornecem espuma durante a escovagem, o que contribui para o humedecimento da superfície dentária e dispersão do dentífrico. A escolha do tipo de surfatantes e da sua concentração é

fundamental na minimização da potencial irritação dos tecidos moles e de qualquer efeito negativo sobre a disponibilidade do flúor. Os surfatantes mais utilizados são o lauril sulfato de sódio (SLS), betaína cocamidopropil (tego betaína) e metil sódiococoil taurato (ADINOL) (9).

Os aromatizantes são usados para dar sabor e odor aos dentífricos tornando-os atrativos durante e após a sua utilização. Os edulcorantes, tais como a sacarina de sódio e o xilitol podem surgir em conjugação com os agentes aromatizantes, tendo por base a baixa taxa de metabolização pelos microrganismos e, inclusivamente, algum efeito antimicrobiano no caso específico do xilitol (9).

No que toca a agentes terapêuticos, os mais frequentes são os fluoretos, sendo alguns dos mais utilizados nos dentífricos o monofluorofosfato de sódio, o fluoreto de sódio, o fluoreto de amina e o fluoreto de estanho, residindo a sua ação na capacidade remineralizadora dos tecidos dentários, particularmente importante na prevenção da cárie dentária (9, 11).

A abrasão consiste numa alteração da estrutura dentária ou da superfície das restaurações, sem ação direta da placa bacteriana, acometendo geralmente a face vestibular e zonas cervicais, em resultado de uma incorreta e vigorosa técnica de escovagem, agravado pelo uso de dentífricos muito abrasivos, promovendo sensibilidade dentária, exposição e necrose pulpar (2, 12, 13). Em várias publicações abordando a temática de lesões cervicais não cariosas os autores concluíram que os fatores de risco mais frequentes na ocorrência de abrasão são a idade, a higiene oral, propriedades salivares, dieta (substrato), características dos tecidos dentários e a ação da escovagem, particularmente conjugada com o tipo de dentífrico (abrasivos, pH, flúor) (2, 5, 8, 12-14).

Os abrasivos são componentes insolúveis que estão presentes na maioria dos dentífricos com o objetivo de assegurar a remoção física de manchas, placa e restos alimentares. Historicamente os abrasivos usados em pastas dos dentes já datam de há mais de 2000 anos, descrevendo-se preparações à base de ossos e conchas (4, 10, 15, 16).

Atualmente a evidência científica sugere que o principal interveniente dos dentífricos na remoção de pigmentos é, efetivamente, o agente abrasivo, tendencialmente pertencente a categorias químicas mais diversificadas e menos agressivo do que os utilizados convencionalmente no passado (1, 4, 7, 10, 17, 18). Incluem-se, neste grupo, a sílica hidratada, o carbonato de cálcio, o fosfato dicálcio dihidratado, o pirofosfato de cálcio, a alumina, perlite e o bicarbonato de sódio, apresentando diversas formas, tamanho e combinações (1, 5, 8, 10, 16, 17, 19, 20).

Os três maiores grupos de abrasivos de dentífricos são os fosfatos, carbonatos e sílicas (7). Os dois tipos de fosfatos mais utilizados são o fosfato dicálcio dihidratado e o pirofosfato de

cálcio. Os carbonatos são usados há mais de 100 anos sendo que o carbonato de cálcio e o bicarbonato de sódio são os dois tipos mais usados. As sílicas, tal como os restantes componentes abrasivos, estão disponíveis em diversos tamanhos e características. Nos dentífricos as sílicas são quimicamente inertes, sendo mesmo o tipo de abrasivo que menos interage com os outros componentes dos dentífricos, não condicionando, deste modo, uma combinação com alguns outros compostos (fluoretos, por exemplo) (7).

Sendo a ação abrasiva nos tecidos dentários duros um fator importante na conceção dos dentífricos tem sido reconhecida a necessidade de avaliar com precisão e de forma reprodutível os efeitos da escovagem com pastas abrasivas tomando consciência de que uma abrasão excessiva pode conduzir, conforme referido anteriormente, a diferentes problemas clínicos, tais como a perda de estrutura, defeitos estéticos, problemas mastigatórios e aumento da sensibilidade (10, 21, 22).

Há um grande número de ensaios *in vitro*, *in situ* e *in vivo* para medir a abrasão da pasta dos dentes no esmalte e na dentina (10). A relativa segurança dos abrasivos é caracterizado por índices convencionais internacionais estabelecidos com base no esmalte e na dentina, referidos como os índices de Abrasão Relativa da Dentina (do inglês *Relative Dentin Abrasion* - RDA) e Abrasão Relativa do Esmalte (do inglês *Relative Enamel Abrasion* - REA). Estes índices comparam a ação abrasiva dos dentífricos com um material abrasivo padrão usado como controlo, resultando numa escala normalizada para a abrasão das pastas dos dentes com máximos valores definidos considerados seguros para os consumidores, assumindo um período de tempo e técnica de escovagem “normal”, isto é, escovagem durante dois minutos, duas vezes por dia (10, 14). A Organização Internacional de Normalização (do inglês *International Organization for Standardization* - ISO) definiu que a abrasão dentinária relativa, isto é, o RDA não deve exceder 250. Normalmente os dentífricos branqueadores têm um RDA médio (60 a 100) ou alto (RDA >100) (2, 6, 19, 23-26).

Os elevados valores de RDA dos dentífricos parecem originar um aumento da abrasão dentinária; nos dentífricos com valores de RDA semelhantes a abrasão é maior nos dentífricos com menor concentração de fluoretos uma vez que parece que os dentífricos fluoretados poderão condicionar a ocorrência de desgaste dentário; uma interação entre os dentífricos fluoretados e a escovagem, duas vezes por dia, implica uma diminuição de 30% na abrasão (14).

Dentífricos mais acentuadamente abrasivos podem produzir um desgaste médio de 1µm de dentina por semana, num máximo de 2 µm, com uma pressão de 200g (2). A quantidade de esmalte perdida *in vivo* é considerada insignificante, mas já a perda de dentina e cemento pode causar sérios danos na superfície dentária uma vez que são tecidos comparativamente

menos resistentes do que o esmalte e, portanto, mais suscetíveis ao desgaste devido à abrasão (2, 24).

O controlo do poder abrasivo dos dentífricos é um fator muito importante, isto porque a pigmentação dentária não é transversal e uniforme em todos os indivíduos e o uso contínuo de dentífricos com alta concentração de agentes abrasivos após, por exemplo, o consumo de bebidas ácidas, pode aumentar a abrasão dos esmalte e da dentina (5). A interação entre a erosão (perda do tecido dentário causado por processos químicos sem envolvimento bacteriano) e a abrasão leva a um maior desgaste da superfície dentária num menor período de tempo, pode ter consequências na função, no grau de sensibilidade e, inclusivamente, acometer a estética (21, 27, 28).

Frequentemente os dentífricos com uma grande concentração de abrasivos são designados de “dentífricos branqueadores”. Estes dentífricos são descritos enquanto importantes na remoção de manchas extrínsecas e os doentes geralmente usam-nos durante o tratamento de branqueamento (29-31). Alguns agentes branqueadores, como o peróxido de carbamida e o peróxido de hidrogénio, são por norma usados à noite durante seis a oito horas, e perante isso, há algum receio que a escovagem de manhã possa promover uma maior abrasão sobre o esmalte recentemente branqueado (32, 33). A capacidade dos agentes de branqueamento para promover a decomposição de materiais orgânicos que formam pigmentos foi atribuída, por diversos autores, ao seu poder oxidante, através da libertação de radicais livres, incluindo oxigénio (34, 35).

Além das características especificadas é preciso ter em atenção que a própria escovagem pode agravar os efeitos negativos de alguns dentífricos, ou seja, pode potenciar a abrasão dentária, particularmente na margem cervical (1, 14). Esta relação pode dever-se ao método, força/intensidade e frequência da escovagem, dureza das cerdas e forma das terminações dos filamentos, em conjugação com a forma, tamanho e regularidade das partículas abrasivas, o que se verifica ser particularmente importante para os doentes que têm recessão gengival ou dentina exposta (1-3, 14, 15, 36).

A importância e pertinência desta temática sublinha a necessidade de conduzir estudos com mais elevado nível de evidência capazes de avaliar todos os potenciais efeitos dos componentes abrasivos no tecido dentário, a par da definição de estratégias preventivas que possibilitem a minimização dos mesmos a curto, médio e longo prazo.

Objetivos

Este trabalho assentou em três objetivos diferentes, embora complementares:

- a) Efetuar uma revisão narrativa da literatura sobre os componentes abrasivos presentes nos dentífricos e possíveis efeitos nos tecidos dentários tendo por base uma pesquisa conduzida numa das principais bases bibliográficas da área médica – PubMed/MEDLINE – com critérios de inclusão previamente estabelecidos;
- b) Conduzir um levantamento de dados objetivando uma caracterização dos abrasivos e restantes elementos principais constantes da composição de uma amostra alargada de dentífricos comercialmente disponíveis no mercado português;
- c) Dar início à definição de linhas metodológicas gerais para a realização futura de um estudo piloto visando a caracterização *in vitro* de componentes abrasivos numa amostra de dentífricos de entre os comercialmente mais expressivos no mercado português.

Desta forma, pretender-se-á contribuir para o esclarecimento das seguintes questões:

1. No uso recorrente de dentífricos com componentes abrasivos que características podem interferir na perda de estrutura dentária?
2. De entre os vários dentífricos comercializados no mercado português que tipo de abrasivos é mais frequente?
3. Na formulação dos dentífricos que componentes podem ser usados para prevenir a abrasão dentária?

Materiais e métodos

Revisão narrativa estruturada

Iniciou-se a pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed/MEDLINE utilizando como palavras-chave “*toothpaste*”, “*dentifrice*”, “*abrasive*” combinadas através dos conectores booleanos “*AND*” e “*OR*”.

A pesquisa englobou publicações dos últimos 10 anos, em língua inglesa e foi efetuada em outubro de 2014.

A primeira seleção de artigos teve por base os títulos e resumos (*abstract*) disponíveis, em conformidade com a relevância do respetivo conteúdo científico. Após a primeira seleção procurou obter-se os textos integrais de todos os artigos incluídos, sendo realizada uma nova aplicação dos critérios de inclusão após a sua leitura. Posteriormente, por pesquisa cruzada baseada nas referências previamente selecionadas, foram adicionadas publicações suplementares consideradas igualmente relevantes.

Levantamento comercial

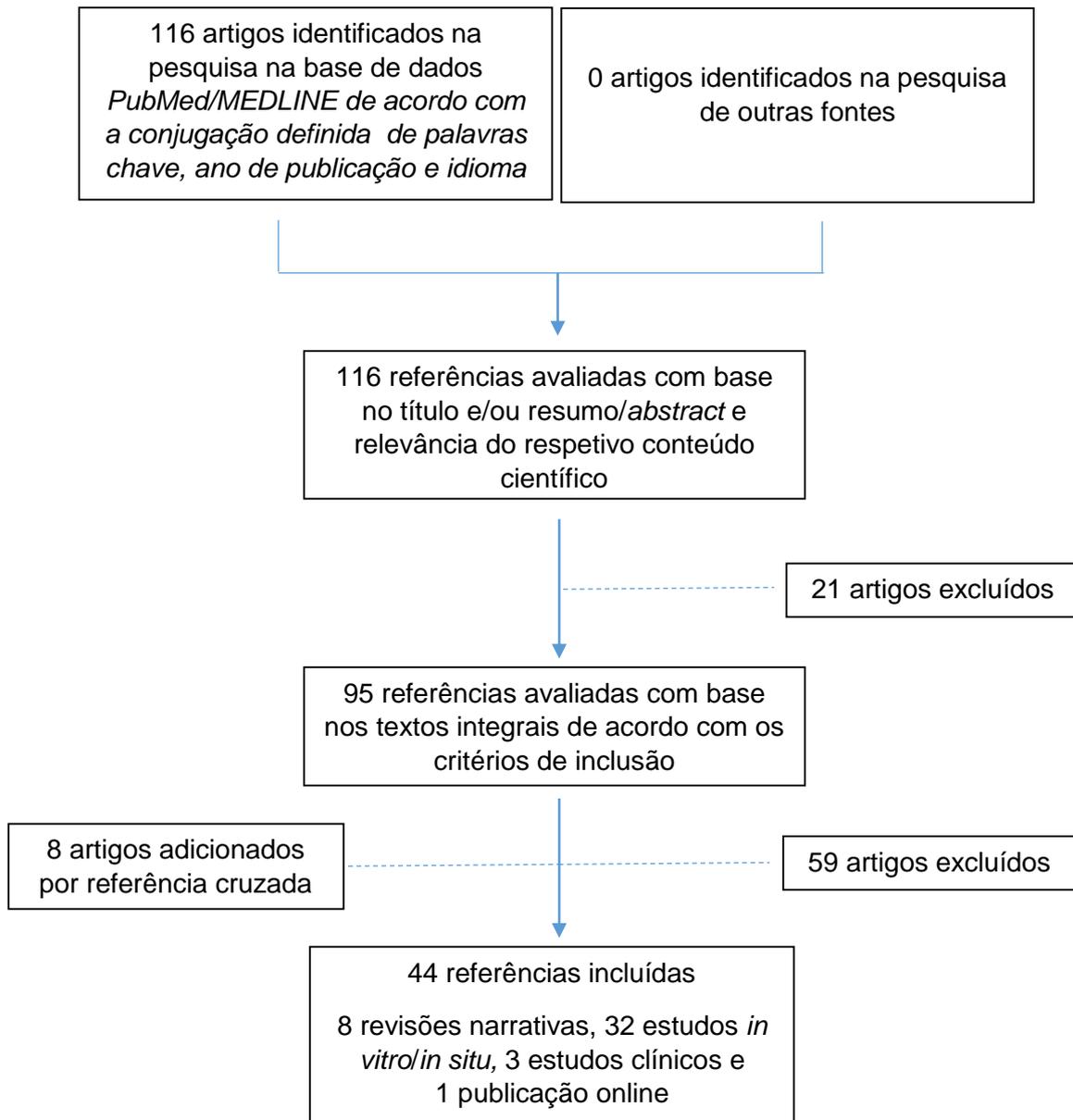
Foi efetuada um levantamento de dentífricos disponíveis em superfícies comerciais (para/farmácias, e híper/supermercados) previamente selecionadas cujos responsáveis, após contato formal e informação dos objetivos do trabalho, asseguraram a devida autorização, salvaguardando-se a inexistência de qualquer interesse publicitário. Toda a informação recolhida foi inserida numa base de dados de Microsoft Excel 2014 para posterior análise descritiva.

Contributo para definição de linhas metodológicas para futura caracterização *in vitro* de componentes abrasivos numa amostra de dentífricos

Está em curso, em colaboração com o Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica da Universidade de Aveiro, a caracterização dos componentes abrasivos de uma amostra de dez dentífricos diferentes selecionados de acordo com a sua expressão comercial no mercado português, aos quais estão a ser aplicados diferentes métodos visando a identificação por SEM (do inglês, *Scanning Electron Microscope*) (Hitachi, modelo SU-70), complementada por análise química EDS (Bruker, modelo QUANTAX 400), difração de RX (Difratómetro de RX Rigaku, Geigerflex) e análise do tamanho de partículas (Coulter, LS 230).

Resultados

Revisão narrativa estruturada



Esquema 1 – Metodologia de seriação da pesquisa bibliográfica

Tabela I – Seleção de bibliografia considerada mais relevante na pesquisa

Autores	Título	Ano	Tipo	Objetivos	Conclusões
Andrew Joiner	<i>Review of the extrinsic stain removal and enamel/dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste</i>	2006	Revisão	Avaliar a eficácia dos dentífricos na remoção de manchas e os seus efeitos no desgaste da dentina e do esmalte	Dentífricos com carbonato de cálcio e perlite são eficazes na remoção de manchas extrínsecas depois de duas semanas de utilização. O efeito branqueador não provoca um desgaste no esmalte e na dentina clinicamente significativo comparando com dentífricos não branqueadores
Andrew Joiner	<i>Whitening toothpastes: a review of the literature</i>	2010	Revisão	Rever e sumariar os agentes branqueadores que estão presentes nos dentífricos branqueadores, seu modo de ação no branqueamento dentário, e os métodos <i>in vitro</i> e clínicos usados para avaliar a sua eficácia	Um dos principais ingredientes funcionais na remoção de manchas do esmalte é o abrasivo. Têm sido adicionados outros agentes químicos e óticos de forma a melhorar o efeito branqueador. Muitos dentífricos contêm agentes fluoretados que podem proporcionar benefícios para o esmalte
Ana Carolina Magalhães, Annette Wiegand, Marília Afonso Rabelo Buzalaf	<i>Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful?</i>	2014	Revisão	Rever os efeitos potencialmente nocivos e benéficos associados ao uso de dentífricos com relação ao desgaste dentário	Embora os ingredientes ativos como fluoretos ou outros compostos com propriedades anti-erosivas ofereçam um certo grau de proteção contra a erosão e combinação de erosão/abrasão, os efeitos abrasivos dos dentífricos podem aumentar a perda de superfície dentária
Alex G. Stovell, Bernie M. Newton and Richard J. M. Lynch	<i>Important considerations in the development of toothpaste formulations for children</i>	2013	Revisão	Compreender qual a melhor formulação dos dentífricos dirigidos às crianças de acordo com o seu modo de ação na dentição decídua	O dentífrico ideal para crianças deve maximizar a disponibilidade de flúor, minimizar a abrasão, minimizar o uso de níveis e tipos de aromas e surfatantes que diminuem ou interferem com a disponibilidade dos fluoretos. Uma experiência de uma escovagem agradável ao longo dos anos ajuda a um desenvolvimento de hábitos saudáveis para uma boa saúde oral

Levantamento comercial

Os resultados do levantamento do tipo e conteúdo de abrasivos presentes numa amostra de dentífricos comercialmente mais expressivos no mercado português, assim como a sua caracterização analítica encontram-se, atendendo à sua extensão, no Anexo 1, sob a forma de tabelas.

Foram recolhidos dados de 35 dentífricos, 9 dos quais especificamente comercializados em farmácias/parafarmácias e 24 em super/hipermercados. Foram distribuídos por diferentes grupos consoante o tipo e combinação de abrasivos presentes na formulação (constante no rótulo), resultando em 9 grupos: bicarbonato de sódio, sílica, sílica hidratada, sílica hidratada e sílica, carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio, sílica e bicarbonato de sódio, fosfato dicálcio dihidratado, sílica hidratada e alumina, sem abrasivos (Tabela II).

Tabela II - Tipo e combinação de abrasivos presentes nos dentífricos analisados

Tipo e combinação de abrasivos	n (%)
Bicarbonato de sódio	2 (5.7)
Sílica	2 (5.7)
Sílica hidratada	20 (57.1)
Sílica hidratada e sílica	2 (5.7)
Carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio	4 (11.4)
Sílica e bicarbonato de sódio	1 (2.9)
Fosfato dicálcio dihidratado	1 (2.9)
Sílica hidratada e alumina	2 (5.7)
Sem abrasivos	1 (2.9)
Total	35 (100)

A tabela III representa, sumariamente, o teor de fluoretos nos dentífricos analisados.

Tabela III - Teor de fluoretos nos dentífricos analisados

Teor de fluoretos	n (%)
1500 ppm	1 (2.9)
1471 ppm	1 (2.9)
1450 ppm	21 (60)
1400 ppm	3 (8.6)
1100 ppm	1(2.9)
1040 ppm	1 (2.9)
1000 ppm	1 (2.9)
500 ppm	2 (5.7)
400 ppm	1 (2.9)
Sem flúor	3 (8.6)
Total	35 (100)

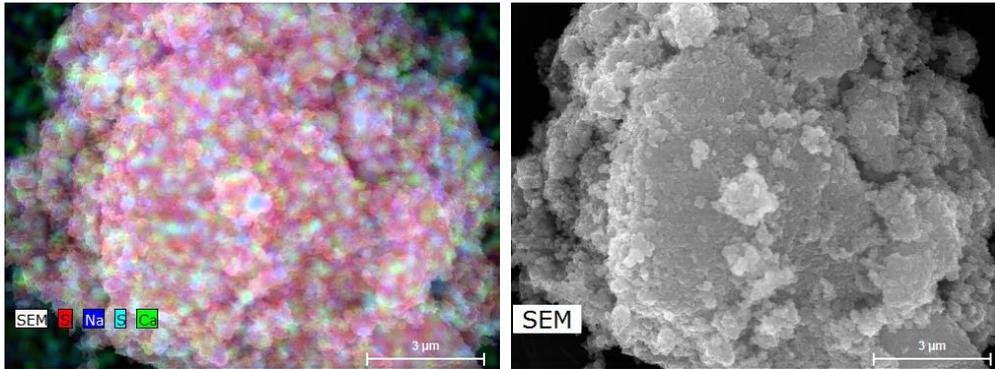
Na tabela IV estão as recomendações da idade de uso presente nos rótulos dos dentífricos analisados.

Tabela III – Recomendações de uso constantes dos rótulos dos dentífricos analisados

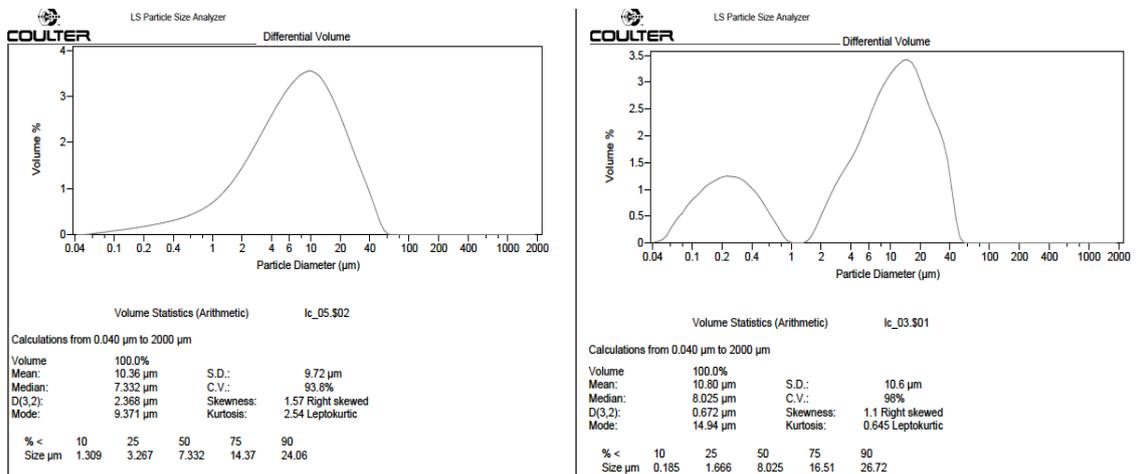
Idade recomendada	n (%)
> 12 anos	6 (17.1)
> 7 anos	6 (17.1)
> 6 anos	11 (31.4)
> 3 anos	1 (2.9)
2 – 6 anos	1(2.9)
1 - 5 anos	1 (2.9)
Aparecimento do 1º dente - 6 anos	1 (2.9)
Sob controlo farmacêutico	1 (2.9)
Sem informação	7 (22.8)
Total	35 (100)

Contributo para definição de linhas metodológicas para futura caracterização *in vitro* de componentes abrasivos numa amostra de dentífricos

Cumprindo os requisitos exigidos para cada uma das técnicas selecionadas, ilustra-se abaixo, a título de exemplo, alguns dos resultados preliminarmente obtidos:

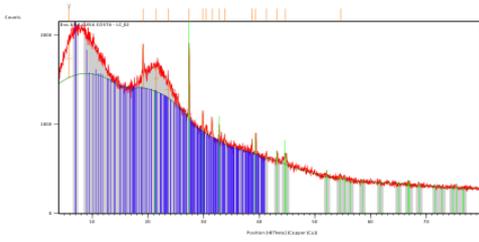


Figuras 1, 2 - *Imagens exemplificativas de SEM (Hitachi, modelo SU-70) e EDS (Bruker, modelo QUANTAX 400) de um dos dentífricos integrantes da amostra nas quais se identificam alguns dos seus componentes químicos, entre os quais a sílica*



Figuras 3, 4 - *Imagens exemplificativas de análise espectral (Coulter, LS 230) da distribuição da dimensão das partículas de dois dos dentífricos integrantes da amostra*

Main Graphics, Analyze View: (Bookmark 2)

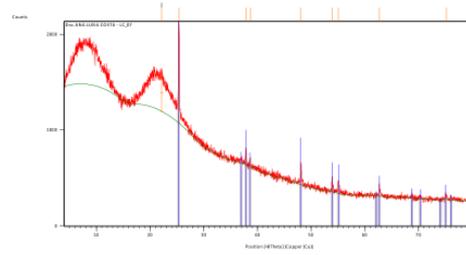


Peak List: (Bookmark 3)

Pattern List: (Bookmark 4)

Visible	Ref. Code	Score	Compound Name	Displacement [°2Th.]	Scale Factor	Chemical Formula
*	01-075-3900	66	Silicon Oxide	0,197	0,396	Si O ₂
*	04-016-7477	34	Potassium Nitrate	0,040	0,593	K (NO ₃)

Main Graphics, Analyze View: (Bookmark 2)



Peak List: (Bookmark 3)

Pattern List: (Bookmark 4)

Visible	Ref. Code	Score	Compound Name	Displacement [°2Th.]	Scale Factor	Chemical Formula
*	03-065-5714	64	Titanium Oxide	0,023	0,894	Ti O ₂

Figuras 5, 6 - Imagens exemplificativas de difratogramas e respetivas análises (Difratómetro de RX Rigaku, Geigerflex) dos componentes de dois dos dentífricos integrantes da amostra

Discussão

A abrasão é definida pela maioria dos autores como um desgaste patológico do tecido dentário maioritariamente causado por um processo de fricção mecânica, constatando-se clinicamente perda de estrutura dentária, muitas das vezes por ação da escovagem com abrasivos presentes nos dentífricos (por exemplo sílica hidratada, carbonato de cálcio) (2, 8, 14).

A abrasividade de um dentífrico depende, não só do tipo da partícula, como da sua concentração, forma, tamanho, densidade e formação de aglomerados de partículas (7, 13, 37). Os dentífricos comercialmente disponíveis possuem inúmeras combinações destas características influentes no valor de RDA. Partículas maiores e/ou com maior densidade e/ou com maior concentração levam a um maior efeito abrasivo no tecido dentário (7, 8, 15). Contudo, é de notar que alguns dentífricos contêm emulsionantes tais como o lauril sulfato de sódio para dispersar as partículas e evitar a formação de aglomerados com maior capacidade abrasiva (7, 8, 13, 15, 22, 37).

Estudos *in vitro* demonstram claramente que a abrasão de esmalte e dentina erodidos (alvos da ação de erosão) é maior com o aumento dos valores de REA e RDA, respetivamente, do dentífrico. No entanto, a interpretação dos estudos de abrasividade de um dentífrico constitui um desafio efetivo, isto porque a relação entre a abrasão do esmalte (REA) e a abrasão da dentina (RDA) não é necessariamente direta. Por exemplo, um dentífrico com um elevado valor de RDA pode ter um valor relativamente baixo de REA, isto porque o esmalte apresenta características diferentes da dentina, sendo por exemplo a sua dureza, que é superior à dentina, uma característica que o protege de certo modo da abrasão (20, 26, 38).

Segundo a revisão bibliográfica de Amaral *et al.* 2012 a técnica de escovagem não é importante para o aparecimento de lesões abrasivas (14). A mesma revisão afirmou que seriam precisos 2500 anos para que a escovagem, sem dentífrico, removesse 1mm de esmalte, e cerca de 100 anos combinando a escovagem com o uso de dentífrico que contivesse abrasivos; por sua vez a confluência da ação de dentífricos que contenham componentes abrasivos com elementos acídicos presentes no meio oral (eminentemente na saliva) levaria a um desgaste de 1mm de esmalte em apenas 2 anos. Ou seja, a escovagem, com ou sem dentífrico parece causar um desgaste mínimo do esmalte (na ausência de ácidos), sendo que provas circunstanciais relacionam a escovagem com a recessão gengival e a exposição da dentina (14, 20, 36, 39, 40).

Por sua vez, Litonjua *et al.* 2003 afirmam que o potencial abrasivo das cerdas das escovas tem um efeito insignificante na dentina, sendo que a abrasão da dentina poderia apenas ser

produzida *in vitro* se fossem usados componentes abrasivos (13); dados semelhantes foram referenciados em relação ao esmalte (38).

Literatura mais recente indica que a ação mecânica da escovagem associada aos componentes abrasivos presentes nos dentífricos tem um papel fundamental no aparecimento das lesões de abrasão, tal como demonstrado por Dzakovich *et al.* 2013 e Wiegand *et al.* 2009, onde a escovagem apenas com água não demonstrou perda visível de tecido dentário, enquanto por sua vez a escovagem com dentífricos com baixo ou alto nível de abrasão resultou em perda visível de estrutura (8, 36). Também Magalhães *et al.* 2014 afirmaram que a abrasão por escovagem de esmalte e dentina erodida é influenciada principalmente pela abrasão do dentífrico e em menor medida pela técnica de escovagem; dependendo das características da escova, tal como o tipo, rigidez dos filamentos e terminação das cerdas, a escova pode modular a capacidade abrasiva do dentífrico (38). Em relação à técnica de escovagem, segundo Litonjua *et al.* 2003, uma escovagem horizontal e com uma frequência superior a duas vezes por dia apresenta uma forte correlação com a abrasão dentária, isto porque a escovagem horizontal faz com que haja um maior tempo de contacto do abrasivo com a superfície dentária em comparação com a técnica de escovagem vertical (13).

Na literatura existem muitos estudos que abordam a escolha dos componentes para a formulação dos dentífricos. Numa revisão de Stovell *et al.* 2013 demonstrou-se, por exemplo, que os aromatizantes especialmente dirigidos para as crianças e o próprio *design* dos produtos podem influenciar a sua utilização; porém, podem também aumentar o risco de deglutição quando comparado com os dentífricos de aromas menos intensos (9). Por outro lado, é também de extrema importância atentar na seleção de outros ingredientes que não são, por norma, investigados com referência específica para a dentição decídua; mais um exemplo reside no facto dos polifosfatos terem um eventual impacto na disponibilidade dos fluoretos, podendo ainda influenciar a eficácia da remoção de placa, abrasão e dispersão dos dentífricos, para além da potencial ação de irritação dos tecidos moles (9, 11) Tendo tudo isto em consideração, e apesar as crianças poderem usar dentífricos “destinados” preferencialmente a adultos, será benéfico que utilizem pastas com formulações específicas destinadas às suas necessidades e propriedades do esmalte e dentina decíduos (9).

Nos dentífricos referenciados como supostamente indicados “para adultos” poderá haver um maior potencial abrasivo na sequência dos seus hábitos comportamentais e dietéticos, que diferem dos das crianças (9). Além disso, os dentífricos “para adultos” podem ter níveis mais altos de surfatantes, o que leva a uma maior irritação dos tecidos moles, e aromatizantes menos apelativos para crianças, sendo que segundo Stovell *et al.* 2013, o dentífrico ideal para as crianças deve maximizar a disponibilidade de flúor e minimizar os níveis e tipos de

surfatantes e abrasivos, de forma a minimizar a interferência na disponibilidade do flúor e proporcionar uma experiência agradável na escovagem (9).

No que toca à combinação de fluoretos com abrasivos no mesmo dentífrico, Hara *et al.* 2009 concluíram, através do seu modelo experimental, que a escovagem com um dentífrico fluoretado resulta, conforme previamente mencionado, numa menor perda de superfície de esmalte, independentemente do nível de abrasão, comparando com dentífricos não fluoretados; já em relação à dentina não houve diferenças estatisticamente significativas numa escovagem com dentífricos fluoretados ou não fluoretados, independentemente do seu nível de abrasão (12). Esta conclusão é consubstanciada por alguma outras publicações, referindo-se que a presença de fluoretos e componentes abrasivos nos dentífricos são efetivamente fatores moduladores importantes no estabelecimento e progressão de lesões abrasivas no esmalte, sendo que na dentina os efeitos dos abrasivos sobrepõem-se ao dos fluoretos (7, 12, 31, 35, 41).

Por outro lado, é importante ter em atenção a compatibilidade entre o componente abrasivo e os fluoretos. Stovell *et al.* 2013 dizem-nos que, por exemplo, o carbonato de cálcio e o fluoreto de sódio podem reagir quimicamente levando à formação de fluoreto de cálcio, sendo que este é um componente insolúvel e neutraliza a ação de remineralização dos fluoretos; atualmente o fluoreto de sódio é amplamente utilizado, mas por norma conjugado com a sílica devido a este ser um abrasivo quimicamente inerte e compatível com todos os tipos de fluoretos (9). Por outro lado, no monofluorofosfato de sódio o componente monofluorofosfato revela uma grande estabilidade com os abrasivos que contêm cálcio, isto porque o ião fluoreto apresenta uma forte ligação ao fosfato e não conduz à formação do componente insolúvel fluoreto de cálcio (42).

Paralelamente, existem inúmeros estudos *in vitro* para avaliar os dentífricos branqueadores, apresentando, porém, algumas limitações tais como o uso de apenas um tipo de pigmento, ciclos exagerados de escovagem, substratos que não imitam as superfícies interproximais, e não representam a diluição do dentífrico durante a escovagem (10).

Um dentífrico considerado “ideal” deve proporcionar uma limpeza ótima através da remoção de manchas extrínsecas e permitir atingir um polimento com o mínimo de abrasão, quer para o esmalte, quer para a dentina; não obstante, a capacidade máxima de remoção de manchas extrínsecas vai opor-se à desejavelmente baixa abrasividade sendo, portanto, inevitável que tenha que existir uma solução de compromisso entre o objetivo a que se destina e os fatores colaterais indesejados, ou seja, acaba por ser algo inevitável uma perda mínima de tecido dentário para que haja uma efetiva remoção de manchas (4).

No que toca às diferenças entre os abrasivos Amaral *et al.* 2006 mencionaram que os dentífricos com bicarbonato de sódio têm uma ação branqueadora mais eficaz em comparação com a sílica e fosfato de cálcio (43). Por sua vez, a sílica tem um poder de abrasão, para partículas do mesmo tamanho, superior ao fosfato de cálcio, o que poderia ser explicado pela baixa abrasividade, dureza intrínseca e pela alta solubilidade do fosfato de cálcio (43).

Já em relação à ação dos abrasivos em materiais restauradores será de esperar que estes removam totalmente ou diminuam as manchas extrínsecas, sendo que o desgaste promovido pela escovagem poderá imprimir alterações na textura superficial, criando superfícies restauradas mais rugosas, resultando em propriedades estéticas, biológicas e funcionais inferiores; desta forma é de extrema importância fazer um controlo das restaurações de modo a que o uso de dentífricos com abrasivos não conduza a uma eventual maior probabilidade de recidiva das lesões de cárie (43, 44).

O levantamento comercial de dentífricos levado a cabo englobou um número de amostras que, apesar de não desprezível, corresponde a apenas uma percentagem de um número muito elevado de dentífricos disponíveis, quer de venda livre, quer de prescrição obrigatória; no entanto, após uma análise puramente descritiva é possível perceber que o grupo das sílicas hidratadas constitui o tipo de abrasivo mais utilizado pelos fabricantes e que na sua grande maioria há uma combinação com fluoretos de modo a compensar possíveis efeitos nefastos do abrasivo. De notar que se pode observar um padrão no que se refere à combinação de mais de um tipo de abrasivos no mesmo dentífrico, ou seja, apenas um dentífrico recomendado para crianças apresenta mais que um tipo de abrasivo, sendo que os restantes apresentam apenas a sílica na sua formulação. Por outro lado, os três dentífricos que não apresentam fluoretos, são todos recomendados para adultos, havendo sempre, em maior ou menor concentração, flúor nos dentífricos “infantis”.

Informações importantes e que não são habitualmente disponibilizadas nos rótulos dos dentífricos são o pH e o valor de RDA, que constituem fatores determinantes na ocorrência, mais ou menos marcada, de abrasão dentária, conforme referido anteriormente.

Conclusão

Os dentífricos são o produto de higiene mais massivamente utilizado, constituindo a medida mais eficaz na prevenção da cárie dentária; no entanto, a sua formulação não é imutável estando disponíveis no mercado múltiplas conjugações no que respeita aos seus constituintes.

Um dos principais ingredientes funcionais do dentífrico é o sistema abrasivo advindo de várias categorias químicas, sendo o grau de abrasividade variável essencialmente com o tamanho, forma, concentração, regularidade e densidade das partículas. Também a técnica, intensidade e frequência de escovagem parece influenciar, em menor medida, a abrasão do esmalte e da dentina, sendo que o tipo da escova, rigidez dos filamentos e terminação das cerdas podem modular a capacidade abrasiva do dentífrico.

Na bibliografia é referido que os abrasivos mais frequentemente incluídos na formulação dos dentífricos são a sílica hidratada, carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio, sendo que estes dados foram corroborados pelo levantamento de dados elaborado; contudo, a sílica hidratada apresenta uma prevalência nas formulações dos dentífricos bastante superior aos restantes abrasivos. Este facto advém deste componente ser quimicamente inerte e não interagir com os restantes elementos dos dentífricos.

Alguns outros componentes constantes da sua formulação exercem um efeito potencialmente protetor, contrário aos efeitos nefastos dos abrasivos. A combinação de fluoretos e abrasivos no mesmo dentífrico resulta numa menor perda de superfície de esmalte, sendo que na dentina os efeitos dos abrasivos sobrepõem-se aos dos fluoretos. Também os surfatantes, (lauril sulfato de sódio, por exemplo) pode ter como efeito uma dispersão de partículas, evitando a formação de aglomerados com maior capacidade abrasiva.

É importante prosseguir a investigação visando o efeito dos componentes abrasivos nos tecidos dentários, sendo que a prevenção da abrasão deve ser um dos pontos fulcrais na formulação dos dentífricos e na escolha destes por parte do consumidor, por norma pouco informado no que toca à melhor opção.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à minha Orientadora, Prof. Doutora Ana Luísa Costa, e ao meu Coorientador, Dr. Fonseca, pela forma competente e rigorosa com que orientaram todo este percurso na elaboração da tese de Mestrado.

Gostaria de agradecer também à Dra. Célia Miranda, à Dra. Maria João Bastos e à Dra. Marta Ferro, do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica da Universidade de Aveiro, pela disponibilidade e auxílio demonstrados.

Referências bibliográficas

1. Giles A, Claydon NC, Addy M, Hughes N, Sufi F, West NX. Clinical in situ study investigating abrasive effects of two commercially available toothpastes. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009;36(7):498-507.
2. Vicentini BC, Braga SR, Sobral MA. The measurement in vitro of dentine abrasion by toothpastes. *International Dental Journal*. 2007;57(5):314-8.
3. Ashcroft ATJ, A. Tooth cleaning and tooth wear: a review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*. 2010;224, J6:539.
4. Schemehorn BR, Moore MH, Putt MS. Abrasion, polishing, and stain removal characteristics of various commercial dentifrices in vitro. *The Journal of Clinical Dentistry*. 2011;22(1):11-8.
5. Pinto SC, Hilgenberg SP, Wambier DS, Farago PV, Bandeca MC, Santos FA. Characterization of dentifrices containing desensitizing agents, triclosan or whitening agents: EDX and SEM analysis. *Brazilian Dental Journal*. 2014;25(2):153-9.
6. Joiner A. Review of the extrinsic stain removal and enamel/dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. *International Dental journal*. 2006;56(4):175-80.
7. Hefferren JJ, Li N. Dentifrice Abrasives: Heroes or Villains? Disponível em: <http://www.inedce.com/>. Accessed 16/10/20014. 2008.
8. Dzakovich JJ, Oslak RR. In vitro reproduction of incisal/occlusal cupping/cratering. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2013;109(6):384-91.
9. Stovell AG, Newton BM, Lynch RJ. Important considerations in the development of toothpaste formulations for children. *International Dental Journal*. 2013;63 Suppl 2:57-63.
10. Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *Journal of Dentistry*. 2010;38 Suppl 2:e17-24.
11. Altenburger MJ, Bernhart J, Schicha TD, Wrbas KT, Hellwig E. Comparison of in vitro fluoride uptake from whitening toothpastes and a conventional toothpaste in demineralised enamel. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin = Revue Mensuelle Suisse d'Odonto-Stomatologie = Rivista Mensile Svizzera di Odontologia e Stomatologia / SSO*. 2010;120(2):104-13.
12. Hara AT, Gonzalez-Cabezas C, Creeth J, Parmar M, Eckert GJ, Zero DT. Interplay between fluoride and abrasivity of dentifrices on dental erosion-abrasion. *Journal of Dentistry*. 2009;37(10):781-5.
13. Litonjua LA, Andreana S, Cohen RE. Toothbrush abrasions and noncariou cervical lesions: evolving concepts. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2005;26(11):767-8, 70-4, 76.
14. Amaral ECA, K. D. Maia, S. Weyne, P. B. Oliveira, T. C. Tunãs. Not carious lesions: the challenge of the multidisciplinary diagnosis. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2012;16(1):96-102.
15. Pascaretti-Grizon F, Mabillean G, Chappard D. Abrasion of 6 dentifrices measured by vertical scanning interference microscopy. *Journal of Applied Oral Science : Revista FOB*. 2013;21(5):475-81.
16. Ozkan P, Kansu G, Ozak ST, Kurtulmus-Yilmaz S, Kansu P. Effect of bleaching agents and whitening dentifrices on the surface roughness of human teeth enamel. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):488-97.
17. Worschech CC, Rodrigues JA, Martins LR, Ambrosano GM. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. *Pesquisa Odontologica Brasileira = Brazilian Oral Research*. 2003;17(4):342-8.
18. Wulknitz P. Cleaning power and abrasivity of european toothpastes. *Advances in Dental Research*. 1997;11(4):576-9.
19. Patil P, Ankola A, Hebbal M, Patil A. Comparison of effectiveness of abrasive and enzymatic action of whitening toothpastes in removal of extrinsic stains - a clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene*. 2014;13:25–29.

20. Macdonald E, North A, Maggio B, Sufi F, Mason S, Moore C, et al. Clinical study investigating abrasive effects of three toothpastes and water in an in situ model. *Journal of Dentistry*. 2010;38(6):509-16.
21. Parry J, Harrington E, Rees GD, McNab R, Smith AJ. Control of brushing variables for the in vitro assessment of toothpaste abrasivity using a novel laboratory model. *Journal of Dentistry*. 2008;36(2):117-24.
22. Yaghini J, Mogharehabed A, Kaveh M, Mousazadeh H, Madani M. A comparative Study of the Abrasive Effects of Different Toothpastes on Enamel. *Journal Dental School* 2012; 29(4):274-282. 2012.
23. Philpotts CJ, Weader E, Joiner A. The measurement in vitro of enamel and dentine wear by toothpastes of different abrasivity. *International Dental Journal*. 2005;55(3 Suppl 1):183-7.
24. West NX, Hooper SM, O'Sullivan D, Hughes N, North M, Macdonald EL, et al. In situ randomised trial investigating abrasive effects of two desensitising toothpastes on dentine with acidic challenge prior to brushing. *Journal of Dentistry*. 2012;40(1):77-85.
25. Johannsen G, Tellefsen G, Johannsen A, Liljeborg A. The importance of measuring toothpaste abrasivity in both a quantitative and qualitative way. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):508-17.
26. Liljeborg A, Tellefsen G, Johannsen G. The use of a profilometer for both quantitative and qualitative measurements of toothpaste abrasivity. *International Journal of Dental Hygiene*. 2010;8(3): 237–243
27. Ferreira MC, Ramos-Jorge ML, Delbem AC, Vieira Rde S. Effect of Toothpastes with Different Abrasives on Eroded Human Enamel: An in situ/ex vivo Study. *The Open Dentistry Journal*. 2013;7:132-9.
28. Serra MC, Messias DC, Turssi CP. Control of erosive tooth wear: possibilities and rationale. *Brazilian Oral Research*. 2009;23 Suppl 1:49-55.
29. Bolay S, Cakir FY, Gurgan S. Effects of toothbrushing with fluoride abrasive and whitening dentifrices on both unbleached and bleached human enamel surface in terms of roughness and hardness: an in vitro study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2012;13(5):584-9.
30. Alshara S, Lippert F, Eckert GJ, Hara AT. Effectiveness and mode of action of whitening dentifrices on enamel extrinsic stains. *Clinical Oral Investigations*. 2014;18(2):563-9.
31. Pickles MJ, Evans M, Philpotts CJ, Joiner A, Lynch RJ, Noel N, et al. In vitro efficacy of a whitening toothpaste containing calcium carbonate and perlite. *International Dental Journal*. 2005;55(3 Suppl 1):197-202.
32. Worschech CC, Rodrigues JA, Martins LR, Ambrosano GM. Brushing effect of abrasive dentifrices during at-home bleaching with 10% carbamide peroxide on enamel surface roughness. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2006;7(1):25-34.
33. Antonini B, Santos CB, Veloso KPM, Marchi GM, Rodrigues JA, Amaral CM. Efeito da escovação com dentífricos clareadores na rugosidade superficial do esmalte e da dentina. *Rev Odontol UNESP*. 2012;36(2):121-6.
34. de Araujo DB, Silva LR, Campos Ede J, Correia de Araujo RP. In vitro study on tooth enamel lesions related to whitening dentifrice. *Indian Journal of Dental Research : Official Publication of Indian Society for Dental Research*. 2011;22(6):770-6.
35. Watanabe MM, Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GM. In vitro cariostatic effect of whitening toothpastes in human dental enamel-microhardness evaluation. *Quintessence International*. 2005;36(6):467-73.
36. Wiegand A, Kuhn M, Sener B, Roos M, Attin T. Abrasion of eroded dentin caused by toothpaste slurries of different abrasivity and toothbrushes of different filament diameter. *Journal of Dentistry*. 2009;37(6):480-4.
37. Moore C, Addy M. Wear of dentine in vitro by toothpaste abrasives and detergents alone and combined. *Journal of Clinical Periodontology*. 2005;32(12):1242-6.
38. Magalhaes AC, Wiegand A, Buzalaf MA. Use of dentifrices to prevent erosive tooth wear: harmful or helpful? *Brazilian Oral Research*. 2014;28 Spec:1-6.

39. Comar LP, Gomes MF, Ito N, Salomao PA, Grizzo LT, Magalhaes AC. Effect of NaF, SnF(2), and TiF(4) Toothpastes on Bovine Enamel and Dentin Erosion-Abrasion In Vitro. *International Journal of Dentistry*. 2012;2012:134350.
40. Dzakovich JJ, Oslak RR. In vitro reproduction of noncarious cervical lesions. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2008;100(1):1-10.
41. Scaramucci T, Borges AB, Lippert F, Frank NE, Hara AT. Sodium fluoride effect on erosion-abrasion under hyposalivatory simulating conditions. *Archives of Oral Biology*. 2013;58(10):1457-63.
42. Benzian H, Holmgren C, Buijs M, van Loveren C, van der Weijden F, van Palenstein Helderma W. Total and free available fluoride in toothpastes in Brunei, Cambodia, Laos, the Netherlands and Suriname. *International Dental Journal*. 2012;62(4):213-21.
43. Amaral CM, Rodrigues JA, Erhardt MC, Araujo MW, Marchi GM, Heymann HO, et al. Effect of whitening dentifrices on the superficial roughness of esthetic restorative materials. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry : Official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2006;18(2):102-8; discussion 9.
44. Cavalcante LM, Salgado VE, Rego GF, Schneider LFJ. Avaliação da abrasividade de escovas dentais com cerdas macias: RFO UPF. 2013;18(2):142-146.

Anexos

Anexo 1

Tabela IV - Informação dos dentífricos recolhidos na farmácia

Dentífrico	Fabricante	Flúor	Abrasivos	Outros Componentes
Paradontax Aroma Echinacea	GlaxoSmithKline	Fluoreto de sódio 0,31% p/p (1400 ppm)	Bicarbonato de sódio	água, glicerina, Cocoamidopropil betaína, Álcool, Extracto de krameria Triandra, Sumo de Echinacea Purpurea, Goma Xantana, Extrato de Camomila Recutia, Extracto de Commiphora Myrrha, Fluoreto de sódio, Sacarina Sódica, Benzoato de sódio, Óleo de Salvia Officinalis, Óleo de Menta Piperita, óleo de Menta avensis, Limoneno, CI 77491
Paradontax Extra Fresh	GlaxoSmithKline	0,31% p/p de fluoreto de sódio 1400 ppm	Bicarbonato de sódio	água, glicerina, Álcool, Cocoamidopropil betaína, Extrato de krameria Triandra, Sumo da flor Echinacea Purpura/leaf/stem, Aroma, Goma Xantana, Extracto de camomila recutia, extracto de commiphora Myrrha, Sacarina Sódica, Benzoato de sódio, Óleo de salvia officinalis, óleo de menta piperita, óleo de menta avensis, limoneno, linalool, CI 77491
Elgydium protection caries	Pierre Fabre Médicament	Fluorinol 1500 ppm	Sílica Hidratada, Sílica	água, sílica hidratada, sílica, glicerina, goma de celulose, dióxido de titânio, lauril sulfato de sódio, aroma, fluoridrato de nicometanol, PEG-12 dimethicone (Sillicol), álcool
Elgydium Junior 7-12	Pierre Fabre Médicament	Fluorinol 1000 ppm	Sílica	sorbitol, água, sílica, PEG-32, lauril sarcosinato de sódio, Hidroxietilcelulose, PEG-12 dimethicone, CI 42051, álcool anísico, álcool benzílico, aroma, fluoridrato de nicometanol, metilparabeno de sódio, propilparabeno de sódio, sacarina sódica
Sensodyne Rapid	GlaxoSmithKline	Fluoreto de Sódio (1040ppm)	Sílica Hidratada	Água, Sorbitol, Glicerina, Acetato de Estrôncio, Sodium Methyl Cocoyl Taurate, Goma Xantana, Dióxido Titânio, Aromas, Sacarina Sódica, Fluoreto de Sódio, Propilparabeno de sódio, Metilparabeno de sódio, Limoneno.
EMOFORM	Dr.Wild & Co.AG - Suíça	Não tem	Carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio	Glicerina, Água, Carbonato de Magnésio, Bicarbonato de Sódio, Carbonato de Cálcio, Nitrato de Potássio, Cloreto de Sódio, Sulfato de Sódio Lauril, Goma de Celulose, Dióxido de Titânio, Aroma, Sulfato de Sódio, Sulfato de Potássio, Sacarina Sódica, CI 45430
Elgydium Branqueadora	Pierre Fabre Médicament	Não tem	Sílica, Bicarbonato de Sódio	Água, Glicerina, Sulfato de Sódio Lauril, Chondrus Crispus, Aroma, CI 77891, Trietanolamina, Gluconato de clorexidina, Hidroxietil celulose, Menta piperita, Sacarina Sódica.
Elgydium Brilho e Cuidado	Pierre Fabre Médicament	Fluorinol 1400ppm	Sílica	Água, Glicerina, Sorbitol, Bambusa arundinacea stem powder, Goma de Celulose, Aroma, CI 42090, CI 19140, Álcool Benzílico, Limoneno, Sacarina Sódica, fluoridrato de nicometanol
Elmex Pasta Dentífrica Infantil	GABA	500ppm	Sílica Hidratada	Água, Sorbitol, Hidroxietil celulose, Dióxido Titânio, Cocoamidopropil betaína, Olafur, Aroma, Limoneno, Sacarina Sódica, ácido clorídrico

Tabela V - Informação dos dentífricos recolhidos no supermercado

Dentífrico	Fabricante	Flúor	Abrasivos	Outros Componentes
Colgate maximum Protection Caries	Colgate-Palmolive	Monofluorofosfato de Sódio 1450ppm	Carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio	água, glicerina, sulfato de sódio Lauril, Arginina, aromas, gele de celulose, pirofosfato tetrasódio, Álcool Benzílico, sacarina de sódio, hidróxido de sódio.
Colgate Sensitive pró-alívio (+ branqueador)	Colgate-Palmolive	Arginina 8%. Monofluorofosfato de sódio 1450ppm	Carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio	água, bicarbonato, sulfato de sódio lauril, monofluorofosfato de sódio (1450ppm), aroma, gele de celulose, pirofosfato de tetrasódio, dióxido de titânio, Álcool Benzílico, sacarina de sódio, goma Xantana, Limoneno.
Colgate Total (original)	Colgate-Palmolive	Fluoreto de sódio: 0,32% w/w (1450ppmF-), troclocosan 0,3%	Silica Hidratada	água, glicerina, PVM/MA Copolímero, Sulfato de Sódio Lauril, Goma de celulose, Aroma, Hidróxido de sódio, Carrageenan, Fluoreto de sódio, Triclosan, Sacarina Sódica, Limoneno, CI 77891
Sensodyne acção completa	GlaxoSmithKline	Monofluorofosfato de Sódio 1,08% p/p (1450ppm)	Silica Hidratada	Glicerina, PEG 8, Calcium Sodium phosphosilicate (NOVAMIN), aroma, Sulfato de sódio Lauril, Dióxido de titânio, Carbomer, Sacarina Sódica, Eugenol, Limoneno
Sensodyne Pró-Esmalte Adulto	GlaxoSmithKline	Fluoreto de sódio: 0,32% w/w (1450ppmF-), nitrato de potássio 5% w/w	Silica Hidratada	Água, Sorbitol, Glicerina, Nitrato de potássio, Peg-6, Cocoamidopropil betaina, Aroma, Goma Xantana, Sacarina Sódica, Dióxido de titânio, Hidróxido de sódio, Limoneno, Álcool Anise
Pasta Dentes Couto	Couto, S.A.	Não tem		Água, Hidroxiapatite, Glicerina, Cloreto de Potássio, Hidroxietilcelulose, Sulfato Alquil C12-18 de sódio, Menta piperita, Mentol, Sacarina Sódica, Eugenol, Timol, parafina, anetol.
Aquafresh júnior tripla proteção	GlaxoSmithKline	1450ppm	Silica Hidratada	água, sílica hidratada, sorbitol, glicerina, PEG-6, lauril sulfato de sódio, goma xantana, aroma, dióxido de titânio, Chondrus crispus (carrageenan), sacarina sódica, fluoreto de sódio, limoneno, CI 74260, CI 74160, CI 73360
Colgate protection caries	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio (1450ppm)	Fosfato dicálcio dihidratado	fosfato dicálcico dihidratado, água, glicerina, lauril sulfato de sódio, goma de celulose, aroma, monofluorofosfato de sódio, tetrasódio pirofosfato, sacarina sódica, fluoreto de sódio, glicerofosfato de cálcio, limoneno
Continente infantil	Continente, SONAE		Silica Hidratada	sorbitol, água, sílica hidratada, PEG-8, lauril sulfato de sódio, aroma, goma xantana, sacarina sódica, fluoreto de sódio, glicerofosfato de cálcio, propilparabeno de sódio, metilparabeno, MICA, CI 77891, CI 45430
Continente adulto anti-tártaro+ branqueadora	Continente, SONAE		Silica Hidratada	água, sorbitol, sílica hidratada, tetrapotássio pirofosfato, lauril sulfato de sódio, goma de celulose, aroma, dióxido de titânio, triclosan, sacarina sódica, fluoreto de sódio, metilparabenos, propilparabeno de sódio, limoneno
Aquafresh dentes de leite	GlaxoSmithKline	500 ppm	Silica Hidratada	água, sílica hidratada, sorbitol, glicerina, goma xantana, dióxido de titânio, aroma, chondrus crispus, sacarina sódica, Cocoamidopropil betaina, sodium methyl cocoyl taurate,
Aquafresh júnior menta fresca	GlaxoSmithKline	1450 ppm	Silica Hidratada	água, sílica hidratada, sorbitol, glicerina, goma xantana, dióxido de titânio, Cocoamidopropil betaina, sodium methyl cocoyl taurate, aroma, chondrus crispus (carrageenan), fluoreto de sódio, sacarina sódica, limoneno, CI 73360, CI 74160
Oral-B Pro-Expert	Oral-B	Fluoreto de Estanho (1100ppm) e Fluoreto de sódio (350ppm)	Silica Hidratada, Sílica	Glicerina, Hexametáfosfato de Sódio, Propilene Glicol, PEG-6, Água, Lactato de Zinco, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Fluconato de Sódio, Chondrus Crispus (Powder), Fosfato tri-sódio, Fluoreto de Estanho, Sacarina Sódica, Goma Xantana, Cera Copernicia Cerifera, Eugenol, CI 74160, CI 77891, Fluoreto de Sódio, Cinnamal

Componentes abrasivos numa amostra de dentífricos – estudo piloto

Aquafresh Branqueadora	GlaxoSmithKline	Fluoreto de Sódio 0,3152% (1450ppm)	Sílica Hidratada, Alumina	Água, Sorbitol, Glicerina, Trifosfato pentasódio, PEG-6, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Alumina, Goma Xantana, Cocoamidopropil betaina, Dióxido Titânio, Chondrus Crispus (Carrageenan), Fluoreto de Sódio, Sacarina Sódica, Hidróxido de Sódio, Limoneno, CI 73360, CI 74260, CI 74160
Pingo Doce TOTAL	Pingo Doce	Fluoreto de Sódio 0,325% p/p (1471ppm de F-)	Sílica Hidratada	Água, Sorbitol, Glicerina, Sulfato de Sódio Lauril, PEG-12, Aroma, Goma de Celulose, Sacarina Sódica, PVM/MA copolímero, Dióxido de Titânio, Fluoreto de Sódio, Triclosan, Metilparabeno de Sódio, Fosfato trisódio, Propilparabeno de Sódio.
Aquafresh HighDefinition Menta Luminosa	GlaxoSmithKline	Fluoreto de Sódio 0,315% w/w (1450ppm)	Sílica Hidratada, Alumina	Água, Sorbitol, Glicerina, Trifosfato pentasódio, Sulfato de sódio Lauril, Aroma, Goma Xantana, Cocoamidopropil betaina, Dióxido de Titânio, Carrageenan, Fluoreto de sódio, Sacarina Sódica, Hidróxido de Sódio, PEG-6, Limoneno, CI 74160, CI 74260
Oral-B 3D White Luxe	Oral-B	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Sorbitol, Pirofosfato disódio, Xilitol, Goma de celulose, Aroma, Cocoamidopropil betaina, Hidróxido de Sódio, Fosfato de Sódio Laureth-2, Sacarina Sódica, Fluoreto de Sódio, Goma Xantana, CI 77891, PEG-20M, Cloreto de Sódio, Carbopol, Limoneno, Glicerina, MICA, Benzoato de Sódio, CI 74160, Sucralose
Colgate Sensitive multi protecção	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Glicerina, Nitrato de Potássio, PEG-12, Pirofosfato tetrapotássio, Citrato de Zinco, PVM/MA copolímero, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Hidróxido de Potássio, Goma de Celulose, Fluoreto de Sódio, Sacarina Sódica, Goma Xantana, Eugenol, Limoneno, CI 77891
Colgate Sensitive Protecção Esmalte	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Glicerina, Água, Nitrato de Potássio, PEG-12, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Goma de Celulose, Pirofosfato tetrasódio, Fluoreto de Sódio, Sacarina Sódica, Goma Xantana, Eugenol, Limoneno, CI 77891
Colgate Dentagard	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Glicerina, Sulfato de Sódio Lauril, Goma de Celulose, Aroma, Sacarina Sódica, Óleo de Commiphora Myrrha, Óleo de Salvia Officinalis, Óleo de Menta Peperita, Extrato da planta Camomila Recutita, Limoneno, CI 77891, CI 74260
Colgate MAX White One Luminous	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Sorbitol, Água, PEG-12, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Goma Xantana, Cocoamidopropil betaina, Sacarina Sódica, MICA, Hipromelose (hidroxipropilmetilcelulose), Mentol, Limoneno, CI 77891, CI 74160
Colgate MAX White One Optic	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Sorbitol, Glicerina, PEG-12, Trifosfato Pentasódio, Pirofosfato tetrapotássio, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Goma de Celulose, Cocoamidopropil betaina, Hipromelose (hidroxipropilmetilcelulose), Hidróxido de Sódio, Eugenol, Limoneno, CI 42051, CI 17200, CI 77891, CI 74160, CI 73360
Colgate maximum Protection Caries Menta Suave Kids	Colgate-Palmolive	Monofluorofosfato de Sódio 1450ppm	Carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio	Água, Glicerina, Arginina, Sulfato de Sódio Lauril, Goma de Celulose, Aroma, Álcool Benzílico, Pirofosfato Tetrasódio, Sacarina Sódica, Hidróxido de Sódio, CI 77891
Colgate TOTAL Branqueador avançado	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Glicerina, PVM/MA Copolímero, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Goma de Celulose, Celulose Microcristalina, Hidróxido de Sódio, Carrageenan, triclosan, Sacarina Sódica, MICA, Limoneno, CI 77891, CI 42090
Colgate TOTAL Pró-gengivas saudáveis	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Glicerina, PVM/MA copolímero, Sulfato de Sódio Lauril, Goma de Celulose, Aroma, Carrageenan, Hidróxido de Sódio, Triclosan, Sacarina Sódica, Eugenol, Limoneno, CI 77891
Colgate TOTAL Pró-Interdental	Colgate-Palmolive	Fluoreto de Sódio 1450ppm de fluór	Sílica Hidratada	Água, Glicerina, Sorbitol, PVM/MA Copolímero, Sulfato de Sódio Lauril, Aroma, Goma de Celulose, Hidróxido de Sódio, Carrageenan, Sacarina Sódica, Triclosan, Limoneno, CI 77891