

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETOS
PRESENTE NAS ÁGUAS ENGARRAFADAS E
PRODUTOS ALIMENTARES INFANTIS EM PORTUGAL**

Ana Catarina Silva Cabral Noronha

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FLUORETOS
PRESENTE NAS ÁGUAS ENGARRAFADAS E
PRODUTOS ALIMENTARES INFANTIS EM PORTUGAL**

**Dissertação orientada pelo
Mestre António Toscano**

Ana Catarina Silva Cabral Noronha

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2012

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao orientador Mestre António Toscano pela disponibilidade prestada e incentivo ao longo destes meses.

À Mestre Sónia Mendes pela orientação da escolha do tema e objetivos do trabalho.

Aos meus pais por todo o apoio ao longo destes cinco anos e por sempre acreditarem em mim.

À minha tia “Nena” pelas horas incansáveis de ajuda e motivação.

Ao meu querido amigo André (“Ab”), pois sem ele, este trabalho não seria possível.

Ao meu namorado João, por toda a paciência e carinho demonstrado.

Aos meus amigos, por serem quem são.

RESUMO

Tem sido amplamente descrito na literatura o impacto da ingestão de flúor no aparecimento da fluorose dentária. De igual forma, as estatísticas demonstram um aumento da prevalência de fluorose contrariamente à diminuição da cárie dentária.

Avaliaram-se as concentrações de flúor presentes nas águas engarrafadas com e sem gás e nos produtos alimentares infantis comercializados em Portugal, com o objetivo de detetar potenciais situações de sobredosagem de flúor e suas implicações.

Destes, algumas marcas revelaram ultrapassar as doses diárias de flúor recomendadas por Kilograma de peso corporal (0,05-0,07 mg/kg/dia).

Palavras-chave: flúor, fluorose dentária, cárie dentária, ingestão de flúor, leites em pó, água engarrafada.

ABSTRACT

The association of fluoride intake and the development of dental fluorosis has been widely reported in literature. Statistics have also shown an increasing prevalence of dental fluorosis whereas a decrease in the tooth decay prevalence has been reported.

The fluoride concentrations have been assessed in bottled water with and without gas and in infant alimentary products sold in Portugal. The aim was to detect potential fluoride overdose and its implications.

From these products, some brands revealed to exceed the minimum safe level intake (0,05-0,07 mg/kg/day).

Key words: fluoride, dental fluorosis, tooth decay, fluoride intake, infant formula, bottled water.

ÍNDICE

<u>AGRADECIMENTOS</u>	<u>i</u>
<u>RESUMO</u>	<u>ii</u>
<u>ABREVIATURAS</u>	<u>iii</u>
<u>OBJETIVOS</u>	<u>1</u>
<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
1.Perspetiva histórica	
2.Mecanismo de ação do flúor	
3.Cárie dentária e grupos de elevado risco	
4.Relação entre o flúor e a cárie dentária	
5.Relação entre o flúor e a fluorose dentária	
6.Indicações, fontes e eficácia	
7.Ingestão de flúor	
8.Toxicidade	
<u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	<u>9</u>
1.População e amostra	
2.Águas	
3.Produtos alimentares infantis	
4.Comparação de valores e tratamento dos dados	
<u>RESULTADOS</u>	<u>12</u>
1.Águas sem gás	
2.Águas com gás	
3.Leites em pó	
4.Papas	
5.Leites	

<u>DISCUSSÃO</u>	<u>25</u>
<u>CONCLUSÕES</u>	<u>28</u>
<u>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>iv</u>

ABREVIATURAS

DGS – Direção Geral da Saúde

F⁻ - Flúor

Kg – Kilograma(s)

L – Litro(s)

Mg – Miligrama(s)

Percentil - P

PPM – Partes por milhão

OBJETIVOS

Este trabalho teve como principal objetivo descrever e avaliar as concentrações de flúor presentes nas águas engarrafadas com e sem gás e nos produtos alimentares infantis comercializados em Portugal. Pretendeu-se detetar potenciais situações e produtos que possam levar a excessos de ingestão de flúor, representando impacto na saúde pública oral.

O intuito do trabalho passou, também, por relatar, a evolução da prevalência de crianças com fluorose e com cárie e quais as concentrações ótimas de flúor para consumo humano.

INTRODUÇÃO

1. Perspetiva histórica

No final do século XIX, James Crichton-Browne estabeleceu pela primeira vez a relação entre a ausência de flúor na dieta e a maior suscetibilidade dos doentes à cárie dentária (Ring ME, 2003).

O mecanismo de ação do flúor no organismo humano apenas foi verdadeiramente compreendido quando Frederick McKay e colaboradores estudaram durante 3 décadas o caso “Colorado Brown Stain” em que se constatou uma associação inversa entre a concentração de flúor na água potável e a cárie dentária, e uma relação direta entre essa mesma concentração e a fluorose (Ismail AI, 1995).

Desde o início de 1900, os cientistas associaram o esmalte “mosqueado” com a exposição ao flúor. Em meados desse ano, repararam que a ingestão de flúor estava associada à menor incidência de cáries (Ismail AI, 1995; Brambilla E, 2001; Bowen WH, 2002). Para potenciar a ação do flúor, limitando no entanto a ocorrência de fluorose, os investigadores recomendaram que, os níveis de fluoretos para a água potável deveriam ser inferiores ou iguais a 1ppm (Dean HT, 1954 *cit in* Pendrys *et al*, 1990; Ismail AI, 1995; Brambilla E, 2001; Bowen WH, 2002).

Foram ainda conduzidos uma série de estudos epidemiológicos por Dean em 21 cidades, localizadas no Estado de Illinois, Colorado, Ohio e Indiana, cujo objetivo era

determinar a relação entre a presença de flúor na água potável, a cárie dentária e fluorose. Sugeriu-se que 1 ppm de flúor na água seria útil na redução do risco de cárie dentária, sendo a fluorose resultante, impercetível (Dean HT et al, 1942 *cit in* Ismail AI, 1995; Farkas CS, *et al.*, 1974)

Foi mais tarde determinado que, o consumo de água com concentrações ótimas de flúor que variavam sensivelmente entre 0,7 e 1,2 ppm (Heller KE, *et al.*, 1997; Horowitz HS, 2000; Bowen WH, 2002; ADA,2005;), conferiam uma proteção acrescida contra o desenvolvimento de lesões de cárie, sem pigmentar os dentes (ADA,2005).

No final do século XX, verificou-se um grande declínio na prevalência e severidade da cárie dentária (Featherstone JDB, 2000; Angmar-Månsson B, 2001) nos países mais desenvolvidos (Horowitz HS, 2000), tendo atingindo um *plateau* nos anos 90 (Featherstone JDB, 2000). Esta diminuição deve-se, em parte, à fluoretação da água e às demais fontes de flúor. (ADA,2005). Verifica-se por outro lado, que nos países mais desfavorecidos economicamente, esta condição está a aumentar (Horowitz HS, 2000; Harrison PT, 2005).

2. Mecanismo de ação

O flúor (F⁻) é um elemento natural que se encontra em variadas concentrações no solo, água, plantas, animais e humanos (Harrison PT, 2005; Mandinic Z, *et al.*, 2010). Importante para a integridade dos ossos e dentes, é considerado benéfico quando em concentrações ótimas (ADA, 2005). É vestigial no corpo humano, encontrando-se numa percentagem de 99% nos tecidos duros (ADA, 2005).

A concentração natural de fluoretos na água, depende de fatores como, o pH, porosidade e acidez do solo e rochas, da temperatura e profundidade dos locais de captação (Mandinic Z, *et al.*, 2010).

Quando consumido corretamente através da água, sal, leite, alimentos (Horowitz HS, 2000), e aplicado topicamente através de dentífricos fluoretados, soluções para bochechos, comprimidos e gotas (Brambilla E, 2001; ADA, 2005; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011), o flúor promove: a remineralização dentária (Ismail AI, 1995; Featherstone JDB, 1999; Featherstone JDB, 2000; ADA, 2005;), inibição/diminuição da desmineralização (Ismail AI, 1995; Featherstone JDB, 1999; Featherstone JDB, 2000), aumento da mineralização da estrutura dentária e ajuda a reduzir a hipersensibilidade (ADA, 2005).

A utilização de fluoretos como medida preventiva da cárie dentária (Ismail AI, 1995, ADA, 2005), foi aceite como a medida de saúde pública dentária mais eficaz (ADA, 2005).

3. Cárie dentária e grupos de elevado risco

A cárie é uma doença multifatorial (Scheifele E, *et al.*, 2002, ADA, 2005), transmissível, e é considerada a patologia crónica mais comum da infância, chegando a ser cinco vezes mais comum do que asma (ADA, 2005).

Carateriza-se pela desmineralização (Featherstone JDB, 2000) dos tecidos dentários, desencadeada por consecutivos ataques ácidos, com potencial de remineralização. A desmineralização poderá progredir, causando a perda de estrutura dentária. Uma vez ocorrida a cavitação, não há nenhum mecanismo que reponha a estrutura fisiológica perdida (Scheifele E, *et al.*, 2002).

A cárie dentária tem um grande impacto na saúde. Poderá atrasar o desenvolvimento da criança, afetar a capacidade de mastigar e até provocar problemas de autoestima (ADA, 2005). Consideram-se grupos de elevado risco para a cárie dentária os seguintes: crianças sem cuidados dentários regulares, com cáries ativas e história familiar de cárie (Featherstone JDB, 2000), hipossialia, alimentação cariogénica, assim como exposição inadequada a fluoretos (ADA, 2005).

Fatores patológicos como a presença de bactérias acidogénicas (*streptococci mutans* e *lactobacilli*), disfunção salivar e hidratos de carbono provenientes da dieta, contribuem para a progressão da cárie (Featherstone JDB, 2000; Featherstone JDB, 1999).

4. Relação entre o flúor e a cárie dentária

A fluoretação da água potável foi considerada como uma das estratégias mais efetivas para reduzir a prevalência da cárie dentária (Scheifele E, *et al.*, 2002).

Os suplementos fluoretados foram concebidos para mimetizar os efeitos desta. Desde 1950 que começaram a ser usados em zonas com baixa ou total ausência de flúor na água (Scheifele E, *et al.*, 2002).

É importante saber a concentração de fluoretos presente na dieta das crianças, tendo em atenção as várias fontes de flúor (água de abastecimento público, água

engarrafada, produtos alimentares infantis, iogurtes, cereais, etc) e locais onde poderão ser administradas (em casa, na escola, ou em casa de familiares), uma vez que serão todas estas componentes que irão contribuir para o aparecimento da fluorose (Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011). Nas águas de abastecimento da rede pública, os fluoretos podem existir naturalmente ou resultar de um programa de fluoretação. Em Portugal Continental, os valores são normalmente baixos, e as águas não estão sujeitas a fluoretação artificial. Os níveis de fluoretos deverão ser controlados regularmente, visando o melhor interesse para a saúde pública (DGS, 2005).

Para alguns autores, a fonte que representa o valor mais preponderante de fluoretos, provém da ingestão de quantidades de água potável que ultrapassam o valor ótimo de flúor aconselhado por dia, aumentando a prevalência da fluorose com o aumento dos níveis de fluoretos detetados na água (Harrison PT, 2005; Viswanathan G, *et al.*, 2008; Viswanathan G, 2010; Mandinic Z, *et al.*, 2010;).

Para aceder às concentrações de fluoretos presentes nas águas engarrafadas e alguns produtos infantis, poderão ser contactados laboratórios, faculdades de Medicina Dentária, farmácias e parafarmácias ou mesmo o Ministério da Saúde. É necessário obter este tipo de informação, uma vez que vários estudos têm constatado um aumento da prevalência da fluorose nos últimos anos (Ekstrand J, 1989; Pendrys DG, *et al.*, 1990; Burt BA, 1992; Ismail AI, 1995; Scheifele E, *et al.*, 2002; Bowen WH, 2002; Xiang Q, *et al.*, 2009).

5. Relação entre o flúor e a fluorose dentária

A fluorose dentária é uma alteração da mineralização dos dentes, provocada pela excessiva exposição ao flúor, durante o período do desenvolvimento do esmalte (Horowitz HS, 1989; Angmar-Månson B *et al.*, 1990; Scheifele E, *et al.*, 2002; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011).

Carateriza-se por manchas esbranquiçadas, opacas, na fluorose moderada, apresentando pigmentações com uma coloração amarela-acastanhada, na fluorose severa (Meenakshi, *et al.*, 2006). Segundo Meenakshi, o grau de fluorose dentária depende da quantidade de fluoretos e exposição de crianças até aos 8 a 10 anos (Meenakshi, 2006).

O período crítico para o desenvolvimento de fluorose nos incisivos centrais superiores permanentes abrange as idades entre os quatro meses e os quatro anos (Hong L, *et al.*, 2006; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011), sendo os dois primeiros anos, os mais determinantes (Hong L, 2006). Assim, a ingestão de flúor deverá ocorrer durante a infância para que se verifique o envolvimento dos dentes que mais afetam a estética (Hong L, *et al.*, 2006).

A sua ocorrência e severidade varia entre indivíduos e populações (Angmar-Månson B *et al.*, 1990), dependendo da dose, duração e momento da ingestão (Scheifele E, *et al.*, 2002). A existência de fatores ambientais, fisiológicos e patofisiológicos, capazes de potenciar aumentos da concentração de fluoretos, vieram justificar esta variabilidade (Angmar-Månson B, *et al.*, 1990).

Como tal, e uma vez que o flúor é um componente crucial da promoção da saúde oral, é importante utilizar o valor mínimo necessário de F⁻ para alcançar o maior benefício possível com o mínimo de efeitos adversos (Bowen WH, 2002), fazendo uma abordagem individualizada, tendo em atenção a faixa etária, país e diferentes regiões, (especificamente a altitude), assim como fontes adicionais de flúor, resultantes dos hábitos idiossincráticos.

Segundo Angmar-Månson e Whitford, as populações residentes em elevadas altitudes, mesmo na ausência de ingestão significativa de fluoretos, apresentavam elevadas concentrações deste ião nos tecidos moles e duros (Angmar-Månson B, *et al.*, 1990;). Ainda de referir que, a temperatura ambiental contribui também, significativamente, para o aumento destas concentrações, devido à maior ingestão de líquidos por dia, embora não seja consensual entre autores (Ismail AI, 1995; Harrison PT, 2005).

Segundo estudos publicados por Horowitz, o principal determinante para a prevalência e severidade da fluorose dentária observada nos bebês e crianças é o consumo de águas com elevada concentração de fluoretos, durante o período de desenvolvimento dentário (Horowitz HS, 1989).

Apesar da severidade, a fluorose dentária é maioritariamente considerada um defeito estético e não funcional (Scheifele E, *et al.*, 2002).

6. Indicações, fontes e eficácia

Tal como já foi referido, o flúor provém de inúmeras fontes destacando-se as águas engarrafadas, e de abastecimento doméstico, produtos alimentares infantis, bebidas contendo água fluoretada, sal, açúcar, leite, bem como de produtos utilizados em consultórios dentários: bochechos, vernizes, dentífricos fluoretados, géis e suplementos fluoretados (Levy SM, *et al.*,1995; Brambilla E, 2001; ADA, 2005; Xiang Q, *et al.*, 2009).

Relativamente à fluoretação do leite, foi realizado um ensaio clínico na Escócia, ao longo de 5 anos, em crianças entre os 4,5 a 5,5 anos de idade, sendo administrados 200 ml de leite contendo 1,5mg de F⁻ por dia, na escola (Brambilla E, 2001).

Verificou-se que os resultados deste estudo eram semelhantes aos da fluoretação da água, no que concerne à diminuição da cárie (Brambilla E, 2001).

Paralelamente, estudos decorridos no Chile, China e Bulgária, reforçaram esta mesma hipótese (Brambilla E, 2001).

7. Ingestão de flúor

Alguns autores, concluíram que os leites em pó reconstituídos com água potável fluoretada, poderiam constituir um elevado risco para o desenvolvimento da fluorose dentária (Bowen WH, 2002; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011, Viswanathan G, *et al.*, 2010) especialmente se esta dieta ultrapassasse um período de 12 meses. (Ekstrand J, 1989; Levy SM *et al.*, 1995; Horowitz HS, 2000; Bowen WH, 2002). Este facto foi documentado em cerca de 9% dos casos (Bowen WH, 2002,).

Para tentar contornar este problema, Horowitz sugeriu que fossem usadas fórmulas pré-confecionadas, ou que se diluísse o leite em pó em água engarrafada com baixas concentrações de flúor (Horowitz HS, 2000, Huerta-Saenz L, *et al.*,2011).

Resultados publicados por Brothwell e Limeback, sugeriram que o leite materno poderia prevenir a fluorose dentária. (Brothwell D, *et al.*, 2003).

Uma vez que a amamentação de um bebé envolve níveis de ingestão de flúor próximos dos 0,01 mg por dia, não representando este valor, risco para o desenvolvimento de lesões de cárie (Brothwell D, *et al.*,2003), os fluoretos provenientes do leite materno, parecem ser adequados nos primeiros meses de vida.

No entanto, desde 1980 que se têm vindo a produzir progressivamente leites em pó com menores concentrações de fluoretos, contribuindo para a diminuição dos riscos associados à ingestão deste tipo de alimentos (Pendrys DG, *et al.*, 1990).

Em 2007, nos Estados Unidos, a *American Dental Association* (ADA) emitiu novas *guidelines*, que referiam que, nas regiões com níveis ótimos de flúor (0,8-1,2 ppm) e em que este tipo de alimentos fosse a principal fonte de nutrição da criança, a água adicionada ao leite em pó deveria conter baixas concentrações de flúor (ADA, 2007).

8. Toxicidade

Embora seja conhecida a ação preventiva do flúor, deverão ser tidos em conta os seus efeitos tóxicos.

Segundo a DGS, nas regiões onde a água da rede pública contém níveis inferiores a 0,3 ppm (mg/l) de fluoretos (situação mais frequente em Portugal Continental), a dose profilática ótima, após se ter considerado a soma de todas as fontes de fluoretos, é de 0,05mg/kg/dia (DGS, 2005).

Outros autores admitem que essa dose se situa entre os 0,05 e 0,07 mg F-/kg de peso corporal (Farkas CS, *et al.*, 1974, Viswanathan G, *et al.*, 2010; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011, Oganessian E, *et al.*, 2011), sendo a dose limiar para que ocorra o nível máximo de proteção contra a cárie, com o mínimo de fluorose, 1,0 mg/L de F⁻ (Farkas CS, *et al.*, 1974; Bottenberg P, *et al.*, 2004; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, ADA, 2005; Harrison P, 2005; Meenakshi, *et al.*, 2006; Xiang Q, *et al.*, 2009; Mandinic Z, *et al.*, 2010; Lihong C, *et al.*, 2011).

O consumo diário de fluoretos por uma criança, provenientes da dieta (excluindo água e bebidas), são em média 0,2 mg/dia, aumentando para aproximadamente 0,4mg/dia na idade adulta (Pendrys DG, *et al.*, 1990). A ingestão de grandes quantidades de produtos contendo este elemento químico poderão causar reações tóxicas agudas, envolvendo os sistemas gastrointestinal (dor abdominal, vômitos, hematemeses e melenas), neurológico (tremores, convulsões, tetania, delírio lentificação da voz) (DGS, 2005), cardiovascular (arritmias, hipotensão) (DGS, 2005; Harrison PT, 2005; Lihong C, *et al.*, 2011), respiratório (depressão respiratória e apneias) e hematológico (DGS, 2005; Lihong C, *et al.*, 2011) e até mesmo resultar na morte (Lihong C, *et al.*, 2011).

Segundo a DGS, estas reações poderão ocorrer a partir da ingestão de doses superiores a 5 mg/kg de peso corporal (DGS, 2005).

A dose letal estima-se entre 32 a 64 mg F⁻/kg (Scheifele E, *et al.*, 2002; Hodge HC, *et al.*, 1965, *cit in* Lihong C, 2011; DGS, 2005).

Vários autores constataram que quanto mais cedo se iniciar a exposição a fluoretos, maior o risco de fluorose (Hong L, *et al.*, 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS

1. População e amostra

Para concretizar o objetivo do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa dos valores de fluoretos contidos nos produtos alimentares infantis e águas engarrafadas comercializadas nos vários estabelecimentos existentes na área de Lisboa, como farmácias, parafarmácias, supermercados e através do contacto para os diferentes fornecedores, laboratórios químicos e internet.

Desta população, obteve-se uma amostra de 11 marcas de leite em pó, 2 marcas de leite e 1 de papas destinadas a crianças de diferentes idades (perfazendo um total de 77 produtos), 50 águas sem gás e 18 com gás consoante as marcas disponíveis, sem qualquer critério de seleção.

2. Águas

As águas foram agrupadas em “águas sem gás” e “águas com gás” e as respetivas concentrações de flúor expressas em partes por milhão (ppm).

De modo a se poder contabilizar e agrupar as águas por intervalos, consoante o valor de fluoretos descrito nos respetivos rótulos, considerou-se para todos os intervalos de valores, o mais elevado do respetivo intervalo.

Nos gráficos representativos das águas sem gás, agruparam-se os valores de fluoretos em intervalos de 0,1 ppm: [0-0,1[; [0,1-0,2[; [0,2-0,3[; [0,3-0,4[; [0,4-0,5[; [0,5-0,6[; [0,6-0,7[; [0,7-0,8[; [0,8-0,9[; [0,9-1,0[; [1,0-1,1[e [1,1-1,2] ppm F⁻.

Nos gráficos representativos das águas com gás, agruparam-se os valores em intervalos de 1 ppm de flúor: [0-1[; [1-2[; [2-3[; [3-4[e [4-5] ppm F⁻.

Determinou-se a concentração de fluoretos ingerida por cada litro de água correspondente às diferentes marcas, e procedeu-se à comparação dos percentis de peso (5, 50 e 95) dos 6 aos 36 meses com a dose ótima diária recomendada de fluoretos.

3. Produtos alimentares infantis

Os produtos foram agrupados consoante as idades recomendadas descritas nos respetivos rótulos, dentro da sua categoria: “0-6 meses”, “6-12 meses” e “1-3 anos” para os leites em pó, “a partir dos 4 meses” e “a partir dos 6 meses” para as papas, e “1-3 anos” para as marcas de leite.

Para as marcas de leite em pó cuja embalagem dizia “desde o nascimento”, consideraram-se três intervalos de idade: 0-6 meses, 6-12 meses e 1-3 anos. As marcas de leite com rótulos dos “0-12 meses” foram subdivididas em dois intervalos: “0-6 meses” e “6-12 meses”.

Para as marcas de leite em pó cujas embalagens referiam idades “a partir dos 6 meses”, consideraram-se igualmente dois intervalos de idade: 6-12 meses e 1-3 anos, tendo sido considerado apenas um intervalo para as marcas destinadas a crianças “a partir dos 12 meses” (1-3 anos).

As marcas “*Nidina Expert AL 110*” e “*Novalac AD*” foram incluídas em três intervalos de idades (0-6 meses; 6-12 meses e 1-3 anos), pois destinavam-se a lactentes, crianças e adultos com intolerância congénita ou adquirida à lactose, e a idades compreendidas entre os 0 e 36 meses, respetivamente.

Incluiu-se em ambos os intervalos dos 6 aos 12 meses e dos 1 aos 3 anos de idade, a marca “*Miltina progress 2*”, uma vez que era referido no rótulo tal informação.

Assim, ao se proceder à avaliação dos leites em pó potencialmente consumidos aos 6 meses, incluíram-se os intervalos “0 aos 6 meses” e “6 aos 12 meses”. De igual forma, para os 12 meses, foram considerados os produtos dos “6 aos 12 meses” e “1-3 anos”.

Para contabilização dos leites em pó, em função das suas concentrações, selecionaram-se intervalos de [0,0-0,05[; [0,05-0,10[; [0,10-0,15[; [0,15-0,20[; [0,20-0,25[; [0,25-0,30[; [0,30-0,35[; [0,35-0,40[; [0,40-0,45[; [0,45-0,50[; [0,50-0,55[; [0,55-0,60[; [0,60-0,65[; [0,65-0,70[e [0,70-0,75] ppm.

Selecionaram-se intervalos de [0-0,1[; [0,1-0,2[; [0,2-0,3[; [0,3-0,4[; [0,4-0,5[; [0,5-0,6[e [0,6-0,7] ppm para as papas e leites.

De modo a se poder comparar as diferentes concentrações de flúor dos produtos com o limite máximo aconselhado de consumo diário de fluoretos, apresentaram-se os resultados das tabelas em miligramas de flúor (mg F⁻).

Calculou-se a concentração de fluoretos ingerida em média pelas crianças das diferentes faixas etárias, através do leite em pó, recorrendo às recomendações de dosagem, número de refeições e aos 100 ml de fórmula reconstituída, indicados pelos respetivos fabricantes.

Para as papas e leites calcularam-se as concentrações de fluoretos ingeridas em média, por cada embalagem de 300g e 1 litro, respetivamente

4. Comparação de valores e tratamento dos dados

Compararam-se os valores obtidos com o valor limite aconselhado de consumo diário 0,05-0,07 mg/kg/dia (Farkas CS, *et al.*, 1974; DGS, 2005; Viswanathan G, *et al.*, 2010; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011, Oganessian E, *et al.*, 2011).

Para tal, fez-se a média dos percentis de peso das raparigas e dos rapazes, recorrendo aos percentis 5, 50 e 95, dos 6 aos 36 meses, uma vez que os produtos disponíveis nos estabelecimentos, iam até, no máximo, aos 3 anos. Os percentis mencionados, representam o peso abaixo da mediana, a mediana do peso e o peso acima da mediana, respetivamente, segundo a circular normativa nº5 de 21/02/06 da DGS (DGS, 2005).

Os conteúdos bibliográficos deste trabalho foram obtidos por pesquisa nas bases de dados B-on, PubMed e Science Direct. Foi ainda consultado o site da Direção Geral de Saúde (DGS).

RESULTADOS

Percentil de peso p/idade	Peso médio (Kg) rapaz/rapariga	Limite de Consumo Diário F ⁻ (0,05-0,07mg)/Kg
6 meses (P 5)	6,20	0,310-0,434
6 meses (P 50)	7,55	0,378-0,529
6 meses (P 95)	9,20	0,460-0,644
12 meses (P 5)	8,35	0,418-0,585
12 meses (P 50)	9,90	0,495-0,693
12 meses (P 95)	11,90	0,595-0,833
18 meses (P 5)	9,55	0,478-0,669
18 meses (P 50)	11,40	0,570-0,798
18 meses (P 95)	13,60	0,680-0,952
24 meses (P 5)	10,40	0,520-0,728
24 meses (P 50)	12,30	0,615-0,861
24 meses (P 95)	14,85	0,743-1,040
30 meses (P 5)	10,88	0,544-0,762
30 meses (P 50)	13,13	0,657-0,920
30 meses (P 95)	16,13	0,807-1,130
36 meses (P 5)	11,63	0,582-0,814
36 meses (P 50)	14,0	0,700-0,980
36 meses (P 95)	17,25	0,863-1,208

Tabela 1: Percentis de acordo com a DGS - Circular Normativa, nº5 de 21/02/06 e consumo médio diário de fluoretos (mg) por Kg (DGS, 2005).

De acordo com a Direção Geral de Saúde (*in* DGS - Circular Normativa, nº5 de 21/02/06), um bebé (rapaz ou rapariga) de 6 meses que se insira no percentil 50 do peso, apresenta 7,55 Kilogramas (Kg).

Tendo em conta que o consumo diário de fluoretos não deverá ultrapassar os 0,05 a 0,07 mg/Kg (DGS,2005), verifica-se que, nesta idade, poderá haver uma ingestão diária de cerca de 0,378 a 0,529 mg F⁻, para o percentil 50.

Para uma criança que se enquadre no percentil 5, não deverá ultrapassar o limite diário de fluoretos situado entre os 0,310 a 0,434 mg.

As crianças pertencentes ao percentil 95, poderão consumir até, no máximo, entre 0,460 a 0,644 mg F⁻, diariamente.

Crianças com 12 meses não deverão ultrapassar os 0,418 – 0,585 mg F⁻/dia, 0,495 – 0,693 mg F⁻/dia, 0,595 – 0,833 mg F⁻/dia, para os percentis 5, 50 e 95, respetivamente.

Relativamente aos 18 meses, um bebé com peso próximo da mediana (percentil 50), poderá consumir entre 0,570 a 0,798 mg F⁻/dia sendo esse valor inferior para o percentil 5 (0,478-0,669 mg F⁻/dia) e superior para o percentil 95 (0,680-0,952 mg F⁻/dia).

Aos 2 anos, os bebés pertencentes a esta idade, no percentil 50, poderão consumir, no máximo, até 0,615-0,861 mg F⁻/dia. No percentil 5, não deverão ultrapassar os 0,520-0,728 mg F⁻/dia e, no percentil 95, não será aconselhado consumir valores de fluoretos superiores a 0,743-1,040 mg diários.

Bebés com 2 anos e meio, no percentil 50, poderão consumir diariamente 0,657-0,920 mg F⁻. Para o percentil 5, poderá haver um consumo diário de 0,544-0,762 mg F⁻, sendo este valor de 0,807-1,130 mg F⁻/dia no percentil 95.

Já aos 3 anos, as crianças com percentil 50 poderão consumir por dia, no máximo, entre 0,700 a 0,980 mg F⁻. Os bebés situados no percentil 5 não deverão ultrapassar os 0,582 a 0,814 mg F⁻ diários, assim como os que situam no percentil 95 não deverão consumir valores acima do intervalo compreendido entre 0,863 a 1,208 mg F⁻/dia.

1. Águas sem gás

ÁGUAS S/GÁS	F- (ppm)
Água de nascente Auchan	0,2
Água de nascente rik e rok (Jumbo)	<0,1
Água do Marão lisa	0,08
Água Mineral Natural	<0,1
Água Mineral Acqua Panna	0,1
Aguarela do mundo	<0,35
Aquafina	0,05
Aquarel (Nestlé)	<0,2
Atlântida	<0,1
Aurora	0,05
Auchan Sport (Jumbo)	<0,1
Caldas de Penacova	<0,1
Carvalhos	0,7
Caramulo	0,16
Castelo de Vide	<0,12
Continente (Outeirinho)	0,5
Continente (Ulme)	<0,35
Continente (Muralha D'água)	0,2
Continente (Caldas de Monchique)	1,2
Continente - Jana	0,1
Continente - world water project	<0,1
Cruzeiro	0,11
Évian	0,1
Fastio	<0,08
Fonte da Fraga	<0,1
Fonte Viva	0,1
Ladeira de Evendos	<0,12
Luso	<0,08
Melgaço	1,05
Miltina	<0,1
Monchique	1,2
Nestlé Waters	<0,1
Nestlé Selda	<0,1
Outeirinho	0,5
Peñaclara (Nestlé)	0,83
Pingo Doce	<0,1
Serra da Penha	0,8
Serrana	<0,14

ÁGUAS S/GÁS	F ⁻ (ppm)
Serra da Estrela	<0,1
S. Cristóvão	0,2
S. Silvestre	0,3
S.Martinho	0,5
S.Domingos	0,55
Serras de Fafe	0,4
S.Lourenço(Nestlé)	0,11
Top Budget	0,55
Vitalis	<0.08
Vittel	0,28
Vimeiro original	0,29
Vimeiro Lisa	<0,1

Tabela 2: Distribuição das [F⁻] (ppm) por marca de água sem gás

Conhece-se a concentração de F⁻ de 50 águas sem gás comercializadas em Portugal. Apresentam um teor mínimo de fluoretos de 0,05 ppm (*Aquafina*) e máximo de 1,2 ppm F⁻ (*Monchique*), sendo o valor médio de flúor presente na totalidade das águas, 0,281 ppm, com desvio padrão de 0,297 ppm F⁻. Estimou-se uma mediana de 0,115 ppm F⁻.

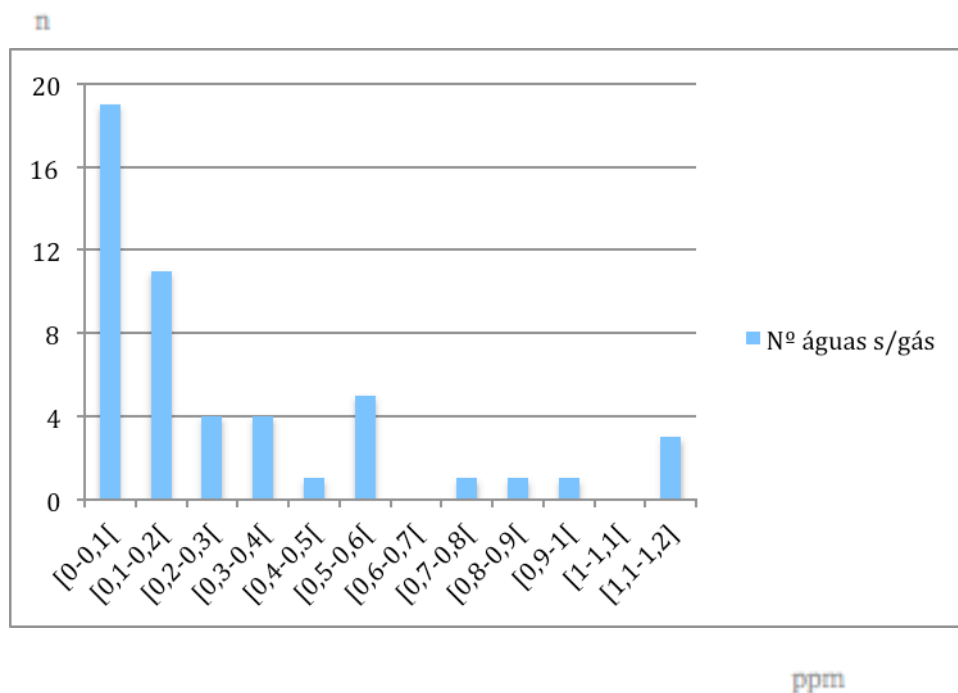


Gráfico 1: Representação das [F⁻] das águas sem gás por intervalo de valores (ppm)

Verifica-se que a maioria das garrafas de água sem gás comercializadas em Portugal apresenta concentrações de fluoretos inferiores a 0,2 ppm, representando um número igual a 30. Destas, 19 águas incluem-se no intervalo mais baixo de fluoretos ([0-0,1[ppm). Observa-se ainda que, de uma amostra total de 50 águas sem gás, 3 têm uma concentração entre os 1,1 e 1,2 ppm de F⁻.

2. Águas com gás

Águas com gás	F- (ppm)
Água das pedras	1,2
Água Castello	<0,20
Água c/gás da nascente Auchan	0,2
Água do marão gás	0,36
Auchan	0,2
Campilho	4,9
Carvalhelhos	0,7
é Continente	<0,2
Frize	2
Gasosa c/gás Auchan	0,2
Magnificat	0,6
Perrier	0,61
Pedras Salgadas	<1,2
Saskia (LIDL)	<0,2
S.Pellegrino	0,61
Vidago	0,16
Vimeiro com gás	0,24
Vimeiro sparkle	0,24

Tabela 3: Distribuição das [F⁻] (ppm) por marca de água com gás

De uma amostra total de 18 águas com gás, existe uma média de 0,779 ppm de fluór e desvio padrão de 1,140 ppm F⁻. A garrafa com teor mais elevado de fluoretos é a da marca *Campilho*, apresentando um valor máximo de 4,9 ppm F⁻. O valor mínimo de fluoretos presente nas águas com gás descritas na tabela 3, é de 0,16 ppm, sendo representado pela *Vidago*. A mediana calculada é de 0,3 ppm F⁻.

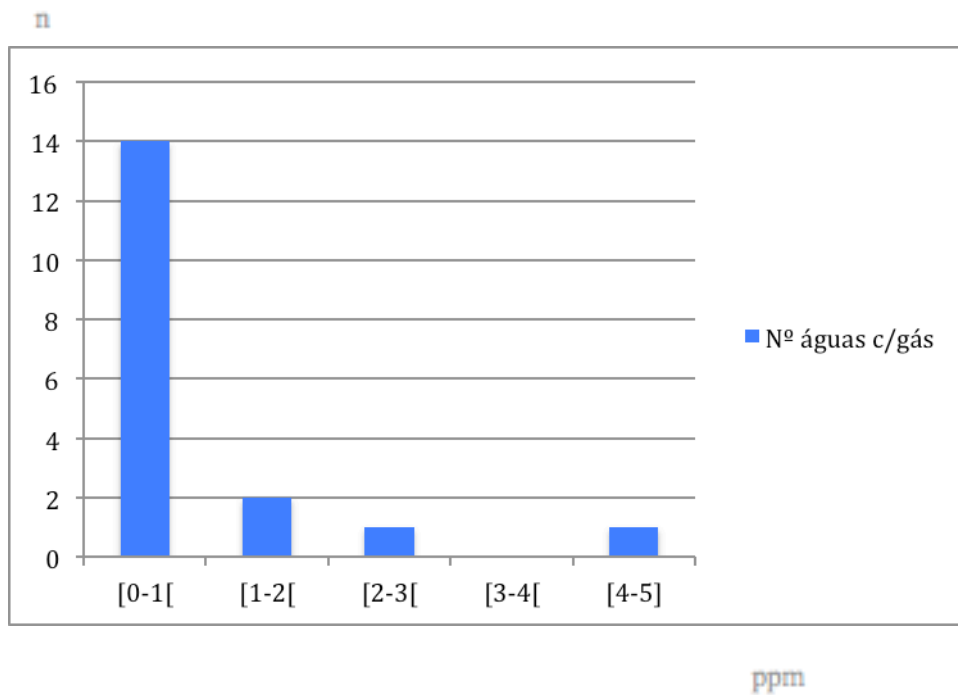


Gráfico 2: Representação das [F-] das águas com gás por intervalo de valores (ppm)

Constata-se que a maioria das águas com gás contêm níveis de fluoretos entre 0 e 1 ppm, representando um total de 14 águas numa amostra de 18. O valor máximo de fluoretos detetado situa-se no intervalo entre 4 e 5 ppm de F⁻ (n=1).

3. Leites em pó

Tabela 4 e 5: Consumo de flúor diário por marca de leite em pó (mg F-)

0-6 meses

Produtos (marca)	F(mg)/dia
Aptamil 1	0,028
Aptamil 1 Confort	0,051
Aptamil 1 H.A.	0,028
Aptamil Pepti 1	0,028
Aptamil Pepti Júnior	0,028
Blédina Nutrilion 1 L.L	0,028
Milkid H.A.	0,747
Milkid AR	0,640
Milkid 1	0,640
Miltina H.A.	0,260
Miltina prem	0,180
Miltina progress 1 L.T.	0,360
NAN 1 L.L	0,045
NAN H.A 1	0,045
NAN H.A A.R.	0,045
NAN 1 confort	0,044
Nidina H.A/A.R.	0,117
Nidina H.A.	0,091
Nidina Expert AL110	0,047
Nidina 1	0,090
Novalac 1(L.L.)	0,091
Novalac HA 1	0,182
Novalac AO 1	0,091
Novalac AC 1(cólicas)	0,091
Novalac AR	0,091
Novalac AD(diarreia)	0,314
Nutribén Natal L.L.	0,025
Nutribén Natal A.R.	0,025
Nutribén s/lactose	0,050
Nutribén Hidrolisado	0,077
Nutribén A.O.1.(L.L)	0,430
Nutrilion Althéra Nestlé	0,057
PréNANstage1	0,085
PréNANapós A.H.	0,117
Wyeth S-26 Gold I	0,025
Wyeth S-26 A.R.	0,026

6-12 meses

Produtos (marca)	F(mg)/dia
Aptamil 2 L.T.	0,028
Aptamil 3 L.T.	0,028
Aptamil 2confort	0,055
Aptamil 2 H.A.	0,028
Aptamil Pepti 2	0,028
Aptamil Pepti Júnior	0,028
Blédina Nutrilion L.T. 2	0,028
Blédina Nutrilion HA 2	0,055
Continente L.T2	0,455
Continente L.T3	0,347
Milkid A.R.	0,746
Milkid 2	0,680
Miltina H.A.	0,260
Miltina progress 1 L.T.	0,360
Miltina progress 2 L.T.	0,338
NAN 1 L.L	0,036
NAN 2 L.L	0,038
NAN 3 L.L	0,041
NAN + crescidos	0,040
NAN H.A 1	0,036
NAN H.A 2	0,077
NAN H.A A.R.	0,045
Nidina Expert AL110	0,047
Nidina 1	0,090
Nidina 2	0,055
Nidina H.A	0,091
Novalac 2(L.T.)	0,069
Novalac HA 2	0,208
Novalac AO 2	0,069
Novalac AC 2(cólicas)	0,091
Novalac AR	0,069
Novalac AD(diarreia)	0,239
Novalac SA(saciedade)	0,069
Nutriben LT simbiotic	0,352
Nutriben Natal A.R.	0,020
Nutriben A.C. LT	0,430
Nutriben s/lactose	0,050
Nutriben Hidrolisado	0,077
Nutriben A.O.2.(L.T)	0,352
Nutriben continuação L.T.	0,022
Wyeth S-26 Gold II L.T.	0,025
Wyeth S-26 Gold I	0,025
Wyeth S-26 A.R.	0,026

1-3 anos

Produtos (marca)	F(mg)/dia
Aptamil 2 L.T.	0,028
Aptamil 3 L.T.	0,028
Aptamil 2confort	0,055
Aptamil 2 H.A.	0,028
Aptamil Pepti 2	0,028
Aptamil Pepti Júnior	0,028
Blédina Nutrilion L.T. 2	0,028
Blédina Nutrilion HA 2	0,055
Continente L.T2	0,455
Continente L.T3	0,347
Milkid 3	0,584
Miltina HA	0,260
Miltina progress 1 L.T.	0,360
Miltina progress 2 L.T.	0,338
Miltina progress 3 L.T.	0,032
NAN 1 L.L	0,036
NAN 2 L.L	0,038
NAN 3 L.L	0,041
NAN + crescidos	0,040
NAN H.A 1	0,036
NAN H.A 2	0,077
NAN H.A A.R.	0,045
Nidina Expert AL110	0,047
Nidina 1	0,090
Nidina 2	0,055
Nidina 3	0,045
Nidina Expert + crescidos	0,045
Nidina H.A	0,091
Novalac AD(diarreia)	0,239
Nutriben LT simbiotic	0,352
Nutriben A.C. LT	0,430
Nutriben s/lactose	0,050
Nutriben Hidrolisado	0,077
Nutriben A.O.2.(L.T)	0,352
Nutriben continuação L.T.	0,022
Wyeth S-26 Gold II L.T.	0,025
Wyeth S-26 Gold I	0,025
Wyeth S-26 A.R.	0,026

Tabela 6: Consumo de flúor diário por marca de leite em pó (mg F-)

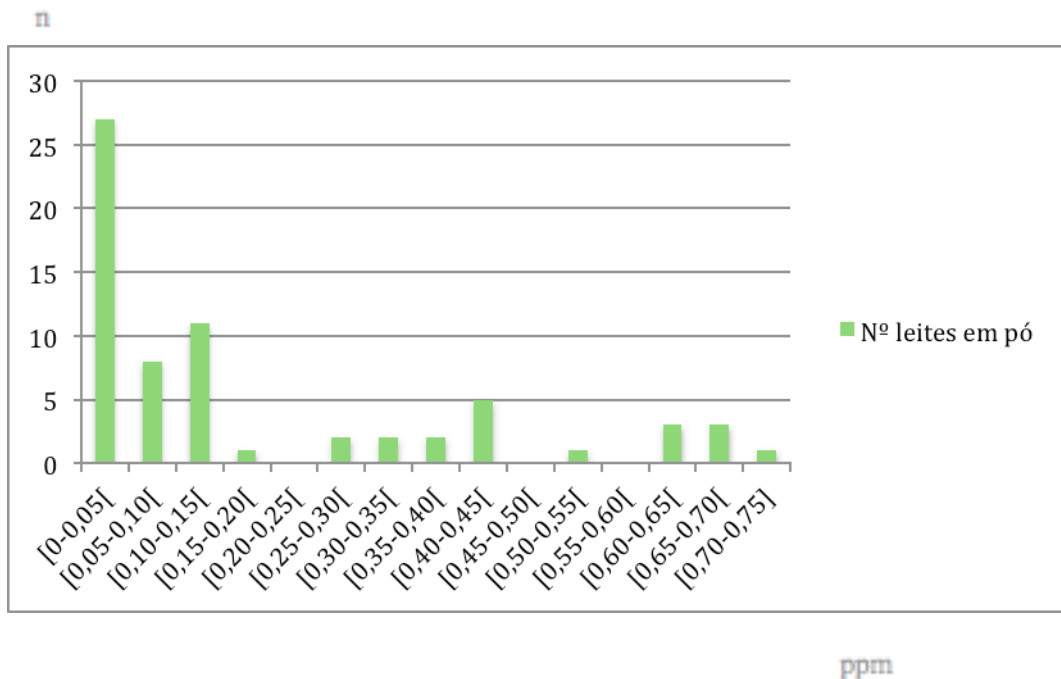


Gráfico 3: Representação das [F⁻] dos leites em pó por intervalo de valores (ppm)

Ao se agruparem as concentrações de flúor presentes nos produtos alimentares infantis indicados para crianças entre os 0 e 36 meses em intervalos de 0,05 ppm de F⁻, é possível observar que cerca de 70% dos leites em pó se situam abaixo dos 0,15 ppm de F⁻, perfazendo um total de 46 produtos.

Destes, a maioria situa-se no intervalo mais baixo de F⁻ ([0-0,05[ppm), representando um conjunto de 27 leites em pó.

No intervalo com maior concentração de F⁻ ([0,70-0,75] ppm) insere-se apenas um produto, com uma concentração equivalente a 0,73 ppm F⁻ – *Milkid 3*.

3.1. 0-6 meses

Verifica-se uma média de 0,148 mg de flúor por dia, para os leites em pó indicados para crianças com idades compreendidas entre os 0 e os 6 meses, sendo o desvio padrão de 0,189 mg F⁻/dia. Seguindo as instruções dos fabricantes das respetivas marcas, uma criança com idade entre 0 e 6 meses, consome no máximo 0,747 mg de flúor ao fim de um dia (marca *Milkid H.A.*), sendo o valor mínimo de consumo diário,

0,025 mg de flúor, representado pelas marcas *Nutriben Natal L.L* e *Wyeth S-26 Gold I*. A mediana apresenta um valor de 0,081 mg F-/dia.

3.2. 6-12 meses

Para o intervalo de idades compreendido entre os 6 e os 12 meses, verifica-se uma média diária de fluoretos, de 0,145 mg e desvio padrão de 0,180 mg F-/dia. Observa-se um consumo mínimo de 0,020 mg de F- por dia (marca *Nutribén Natal A.R.*) e máximo de 0,746mg de F-/dia (marca *Milkid A.R.*), apresentando a mediana um valor de 0,055mg F-/dia.

3.3 1-3 anos

Para idades situadas entre 1 e 3 anos, deduziu-se um consumo médio diário de 0,130 mg de F-, com desvio padrão de 0,155 mg F-/dia. Verifica-se um valor mínimo de 0,022 mg F-/dia para as crianças que consomem a marca *Nutribén continuação L.T.* e um teor máximo de 0,584mg F-/dia quando consomem a marca *Milkid 3*. A gama de produtos aconselhada para este intervalo de idades possui uma mediana de 0,046 mg F-/dia.

4. Papas

A partir dos 4 meses

Produtos (marca)	F ⁻ (mg)/embalagem (300g)
Nutriben biberão	0
Nutriben Creme de Arroz	0
Nutriben Multifrutas	0,005
Nutriben 1a papa	0

Tabela 7: Consumo de flúor (mg) por embalagem de papa (300g)

Com base nos resultados obtidos, uma criança a partir dos 4 meses, consome em média cerca de 0,0013 mg F- por cada embalagem de 300g, sendo o valor máximo de 0,005 mg F- (*Nutriben Multifrutas*).

Uma vez que existem papas sem conteúdo de flúor, o valor mínimo de flúor verificado, é 0 mg F-/dia.

A partir dos 6 meses

Produtos (marca)	F⁻ (mg)/embalagem (300g)
Nutriben crescimento	0,174
Nutriben 8 Cereais e mel	0,183
Nutriben 8 cereais e mel 4 frutas	0,153
Nutriben 8 Cereais e mel efeito bífido	0,165
Nutriben 8 Cereais e mel bolacha maria	0,138

Tabela 8: Consumo de flúor (mg) por embalagem de papa (300g)

Relativamente às papas aconselhadas para idades iguais ou superiores a 6 meses, existe um consumo médio de 0,163 mg F- por cada embalagem de 300g, cujo desvio padrão é de 0,018mg F-. Verifica-se um consumo mínimo de 0,138 mg F- (*Nutriben 8 Cereais e Mel Bolacha Maria*) e máximo de 0,183 mg F- por cada embalagem de 300g da marca *Nutriben 8 Cereais e Mel* e ainda uma mediana de 0,165 mg F-.

5. Leites

1-3 anos

Produtos (marca)	F ⁻ (mg)/embalagem
Aptamil JuniorL.Crescimento (200ml)	0,03
Blédina Nutrilion Crescimento (1L)	0,150

Tabela 9: Consumo de flúor (mg) por embalagem de leite (1L)

Para as crianças que ingerem as marcas de leite descritas na tabela 9, verifica-se um consumo mínimo de 0,03 mg F-/L e máximo de 0,15 mg F/L-, sendo a sua média coincidente com a mediana (0,09 mg F-/L), e o desvio padrão 0,08 mg F/L-.

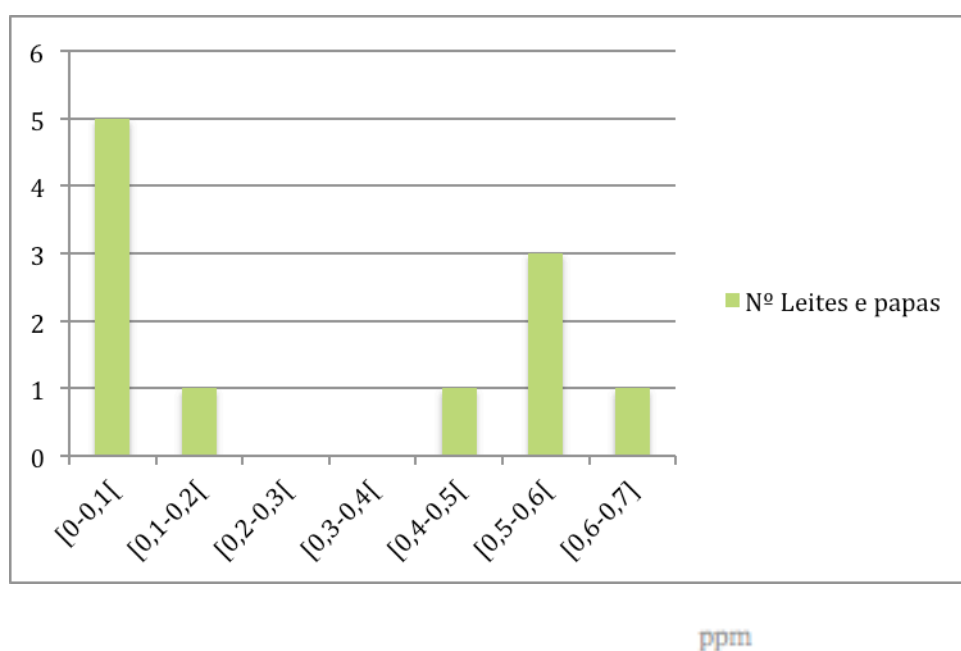


Gráfico 4: Representação das [F-] das papas e leites por intervalo de valores (ppm)

Ao observar-se o gráfico 4, constata-se uma distribuição bimodal das concentrações de flúor presentes nas diferentes papas e leites. Verifica-se que 6

produtos alimentares possuem [F⁻] abaixo dos 0,2 ppm e que 5 produtos, de uma amostra total de 11, se inserem no intervalo entre os 0,4 e os 0,7 ppm (exclusive).

A maioria dos leites e papas incluem-se no intervalo de valores com menor concentração de F⁻ (n=5), apresentando o intervalo com as concentrações superiores de flúor, apenas um produto.

Amostras	Média	Desvios padrão	Mediana
Águas sem gás	0,281 mg F-/L	0,297 ppm F-	0,115 ppm F-.
Águas com gás	0,779 mg F-/L	1,140 ppm F-	0,300 ppm F-
Leites em pó (0-6 meses)	0,148 mg F-/dia	0,189 mg F-/dia	0,081 mg F-/dia
Leites em pó (6-12 meses)	0,145mg F-/dia	0,180mg F-/dia	0,055mg F-/dia
Leites em pó (1-3 anos)	0,130 mg F-/dia	0,155 mg F-/dia	0,046 mg F-/dia
Papas (a partir dos 4 meses)	0,0013 mg F- /embalagem	0,003 mg F-	-
Papas (a partir dos 6 meses)	0,163 mg F- /embalagem	0,018mg F-	0,165 mg F-
Leites (1-3 anos)	0,09 mg F-/L	0,08 mg F-	0,09 mg

Tabela 10: Descrição das médias, desvios padrão e mediana das respectivas amostras.

DISCUSSÃO

Tendo em conta os desvios padrão descritos na tabela 10, percebe-se que estes são significativamente elevados relativamente à média. Assim, apesar das médias calculadas para as respetivas amostras, a sua importância na conclusão de resultados é reduzida, pela grande dispersão de valores em torno desta.

Neste sentido, a mediana revela-se vantajosa por ser menos influenciável pelos valores extremos.

Tendo como valor de referência o limite de consumo diário de fluoretos (mg) por quilograma de peso corporal (0,05 a 0,07 mg/Kg/dia) (Farkas CS, *et al.*, 1974; DGS, 2005; Viswanathan G, *et al.*, 2010; Opydo-Szymaczek J, *et al.*, 2011, Oganessian E, *et al.*, 2011) nota-se pela observação da tabela 1, que, para todos os percentis de peso das crianças dos 6 aos 24 meses, irá ser ultrapassado o nível ótimo de fluoretos aconselhados por dia, se se consumir 1 litro de água das marcas *Continente* (Caldas de Monchique), *Monchique* ou *Melgaço*.

Uma criança no percentil 5 ou 50, aos 6 meses, irá estar igualmente sob risco, se consumir 1 litro das marcas de água, *Carvalhelhos*, *Peñaclara*, *Serra da Penha*, *S. Domingos* ou *Top Budget* (para além das acima referidas).

O percentil 5 e 50 dos 12 meses, ultrapassará as doses diárias recomendadas de consumo de flúor ao ingerir 1 L das águas *Carvalhelhos*, *Peñaclara* (*Nestlé*) ou *Serra da Penha*.

Aos 18 meses, os bebés no percentil 5 ultrapassarão as doses ótimas de consumo de flúor descritas na literatura, se beberem 1 L de uma das seguintes marcas: *Carvalhelhos*, *Peñaclara* (*Nestlé*) ou *Serra da Penha*.

Constataram-se dados semelhantes para os bebés da mesma idade, no percentil 50 e para os de 24 e 30 meses no percentil 5, exceto a água *Carvalhelhos* que não viola os limites ótimos nestas circunstâncias.

As crianças de 3 anos no percentil 5, deverão evitar o consumo da água *Peñaclara* (*Nestlé*).

Neste sentido, apenas as crianças com 3 anos no percentil 95 poderão consumir todas as águas sem gás.

As águas *Campilho* e *Frize* apresentam valores claramente superiores para todos os percentis de peso (5, 50 e 95) das idades compreendidas entre os 6 e os 36 meses.

A *Água das pedras e Pedras Salgadas* apresentam doses de flúor superiores às ideais para todos os percentis dos 6 aos 36 meses, exceto para o percentil 95 dos 3 anos.

Todos os percentis dos 6 aos 12 meses, excetuando o percentil 95 dos 12 meses, apresentam restrição para a água com gás *Carvalhelhos*.

Quanto às águas *Magnificat, Perrier e S. Pellegrino* não são as mais indicadas para crianças nos percentis 5 e 50 aos 6 meses e no percentil 5 aos 12 meses.

Relativamente aos leites em pó, nota-se pela observação da tabela 4 e 5, que uma criança com 6 meses, no percentil 50 de peso, ao consumir os leites em pó *Milkid H.A., Milkid 1, Milkid A.R.,* ou *Milkid 2*, estará a ultrapassar o valor diário de fluoretos estipulado pela DGS (DGS,2005).

Para uma criança com a mesma idade e peso correspondente ao percentil 5 (DGS, 2005), para além dos leites em pó referidos acima, a sua alimentação não se deverá basear igualmente na marca *Continente L.T 2.*, sob risco de desenvolvimento de fluorose dentária.

Bebés de 6 meses no percentil 95, apresentam apenas restrição para o consumo dos leites em pó *Milkid H.A., Milkid A.R. e Milkid 2*, de acordo com a dose máxima diária recomendada para que se atinja uma proteção anticárie com um nível mínimo de fluorose.

Crianças de 12 meses com peso inferior à mediana (percentil 5), poderão consumir todas as marcas descritas nas tabelas 5 e 6, à exceção das marcas *Milkid A.R. e Milkid 2*.

Em relação às crianças com 12 meses de idade, situadas no percentil 50, de modo a prevenir o desenvolvimento de fluorose dentária e de acordo com os limites estipulados, deverá ser apenas evitada a marca *Milkid A.R.*.

Os bebés de 12 meses com peso superior à mediana (percentil 95), não apresentam qualquer tipo de restrição, no que toca ao consumo dos produtos alimentares descritos nas tabelas 5 e 6.

Os percentis calculados para a faixa etária dos 1 aos 3 anos de idade, não ultrapassam a dose máxima recomendada de consumo de F- diário.

Uma vez que está descrito na literatura que a formação dos tecidos duros da dentição permanente se inicia nos primeiros 12 meses de vida, e é entre os três e os quatro anos de idade que se completa a mineralização do esmalte dos incisivos superiores, os primeiros três anos representam um período determinante para o

desenvolvimento de fluorose (Pinkham et al., 1999). Importante também, é o facto destes dentes desempenharem uma forte componente estética (Pinkham et al., 1999).

Até aos seis/sete anos continuam a existir riscos acrescidos para o desenvolvimento desta condição (DGS, 2005), dado que é apenas nesta altura que termina a formação do esmalte dos últimos dentes da arcada (excluindo os terceiros molares).

O presente estudo apresenta várias limitações e, como tal, os resultados nele demonstrados deverão ser avaliados com cautela, uma vez que se está a lidar com variáveis passíveis de alterações individuais.

Apesar das indicações e dosagens descritas nos rótulos dos produtos alimentares infantis, poderão ser sempre adicionadas doses de pó superiores às indicadas pelos fabricantes ou até, refeições para além das recomendadas, influenciando por isso, o valor total de fluoretos consumidos.

Não menos importante, é o facto de, para cada intervalo de idades aconselhado, existirem crianças com peso abaixo e acima da média (mas sobretudo abaixo), podendo estas estar sujeitas a ingestões de flúor proporcionalmente superiores, quanto mais baixo for o seu peso corporal.

Dado que não se procedeu à avaliação da composição química de amostras representativas das várias marcas mencionadas neste trabalho, teve-se apenas como valores de referência, os mencionados nos rótulos das embalagens dos leites em pó, papas, leites e garrafas de água com, e sem gás, sendo que pode não haver uma correspondência exata entre as informações descritas e os produtos em questão. Neste sentido, é imperativo adaptar e criar um regulamento nacional que exija a descrição das concentrações de flúor presentes em todas as águas e produtos infantis.

É ainda importante referir, que, embora as amostras mencionadas possam ser representativas da população em estudo, não são a sua totalidade.

Por último, apesar de, ao longo deste estudo se ter procedido à avaliação das “doses ótimas de consumo diário de fluoretos” com base na média dos percentis de peso do sexo feminino e masculino, não se teve em conta fontes adicionais de fluoretos para além das mencionadas.

Todos estes aspetos são de extrema importância dado que, uma das principais preocupações da saúde pública oral, é tentar minimizar o risco da sobredosagem de flúor tanto a nível individual como comunitário.

CONCLUSÕES

A progressão ou regressão das lesões de cárie são determinadas pelo equilíbrio entre fatores patológicos e protetores. O flúor é um agente preponderante no combate à cárie. Atua principalmente através de mecanismos tópicos: inibe a desmineralização, promove a remineralização e inibe a ação das enzimas bacterianas.

Apesar da prevalência do esmalte “mosqueado” ter aumentado durante as últimas décadas, não é perceptível pela maioria da população, ou mesmo pelos próprios indivíduos. Este aumento estará relacionado com o consumo excessivo e inapropriado de produtos fluoretados (Bowen WH, 2002).

Recentemente, foi realizado um estudo com uma amostra de trinta e seis crianças (média de idades 4,75 anos), com alguns aspetos comuns aos apresentados neste trabalho, em que foram determinadas as concentrações de fluoretos presentes nas águas engarrafadas e leites comercializados na República Checa, tendo-se verificado que a média de fluoretos presente nas águas era 0,04 a 0,12 ppm F-. No entanto, uma das águas apresentava um conteúdo de flúor superior a 0,7 ppm F-, sendo por isso, obrigatório mencionar no rótulo “não aconselhado para crianças com idade inferior a sete anos” (Oganessian E, 2011).

Um outro estudo conduzido por Huerta-Saenz numa população afro-americana (n=208), avaliou qual o tipo de água mais consumido por essa população (garrafa de água ou água da torneira), tendo descoberto uma clara preferência pela água engarrafada (Huerta-Saenz L, 2011). Esta componente tem vindo a aumentar na última década, considerando-se a segunda bebida mais vendida nos Estados Unidos, (em primeiro lugar encontram-se as bebidas com gás) (Huerta-Saenz, 2011).

Quanto menor for o peso de uma criança, maior será a sua suscetibilidade para ultrapassar as doses diárias recomendadas de flúor, ao consumir alguns dos produtos alimentares e águas destacados ao longo deste trabalho. A marca *Milkid* foi, de todos os produtos infantis apresentados, aquela que mais vezes ultrapassou os limites ótimos de flúor diários estipulados para os diferentes percentis e intervalos de idade. De todas as águas mencionadas, as marcas *Campilho* e *Frize* apresentaram os valores de flúor mais elevados, devendo ser por isso evitadas para todos os percentis de peso (5, 50 e 95) das idades compreendidas entre os 6 e os 36 meses.

Como tal, é necessário que os profissionais de saúde e fabricantes intervenham junto da população, formulando produtos com concentrações de F⁻ ideais e promovendo ativamente a saúde pública (Bowen WH, 2002).

Formular *guidelines* baseadas na evidência é essencial, servindo como linhas orientadoras para os profissionais de saúde, tendo em atenção as características particulares de cada país, distrito, ou setor da população (Árnadóttir IB, 2004), evitando episódios de toxicidade aguda e crónica associados às várias modalidades de tratamento (Scheifele E, *et al.*, 2002).

Alguns aspetos particulares da diminuição da cárie dentária, como o aumento da permanência dos dentes na cavidade oral, fazem com que os efeitos a longo prazo dos componentes fluoretados sejam preponderantes.

O aumento da prevalência da exposição radicular e das restaurações a cáries secundárias, chama-nos à atenção para uma nova classe de superfícies naturais/artificiais, que deverão fazer parte do plano de estratégias preventivas, baseados nos mecanismos de ação do flúor tópico, num futuro próximo (Brambilla E, 2001).

Se antigamente a fluorose era encarada com um problema pouco relevante para a saúde pública, já atualmente esta realidade tem-se vindo a alterar, pois cada vez mais os dentistas se dedicam à vertente estética, à medida que vários artigos científicos são publicados relatando novas técnicas para contornar esta problemática (Riordan PJ, 1999).

Embora alguns autores defendam que os benefícios do flúor suplantam as suas desvantagens, cada vez mais, as crianças e os seus pais esperam alcançar a perfeição, com superfícies dentárias livres de cárie e com máxima estética (Riordan PJ, 1999), existindo uma forte associação entre a fluorose e o *status* sócio-económico, uma vez que se verifica uma maior *compliance* com os protocolos de saúde (Xiang Q, 2009).

As mães, deverão ser encorajadas a amamentar, de modo a evitar práticas de consumo de produtos como os leites em pó, reconstituídos com água, principalmente nas regiões com elevados níveis de flúor (Viswanathan G, 2010).

Tendo em conta que a água é a maior fonte de fluoretos consumida pelos humanos, a ingestão de pequenas quantidades de flúor através desta, é geralmente aceite como uma medida eficaz para a prevenção da cárie dentária, particularmente nas crianças. Ingestões excessivas determinarão o aparecimento de fluorose (Viswanathan G, 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADA. Position of the American Dietetic Association: The impact of Fluoride on Health. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005; 105(10):1620-1628
2. ADA Division of Communications. For the dental patient: infants formula and fluoride. *J Am Dent Assoc*. 2007; 138(1):132.
3. Árnadóttir IB, Ketley CE, Loveren C, Seppä L, Cochran JA, Polido M, *et al*. A European perspective on fluoride use in seven countries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2004; 32(1):69-73.
4. Angmar-Månsson B. How to Measure the Effects of Fluoride Treatments in Clinical Trials? Assessment: Modern versus Traditional Methods. *Caries Res*. 2001; 35(1):30-33.
5. Angmar-Månsson B, Whitford GM. Environmental and Physiological Factors Affecting Dental Fluorosis. *J Dent Res*. 1990; 69:706-713.
6. Bottenberg P. Fluoride content of mineral waters on the Belgian market and a case report of fluorosis induced by mineral water use. *Eur J Pediat*. 2004; 163:629-627.
7. Bowen WH. Fluorosis, Is it really a problem?. *J Am Dent Assoc*. 2002; 133:1405-1407.
8. Brambilla E. Fluoride – Is It Capable of Fighting Old and New Dental Diseases? An Overview of Existing Fluoride Compounds and Their Clinical Applications. *Caries Res*. 2001; 35(1):6-9.
9. Brothwell D, Limeback H. Breastfeeding is protective against dental fluorosis in a nonfluoridated rural area of Ontario, Canada. *J Hum Lact*. 2003; 19(4):386-390.
10. Burt BA. The Changing Patterns of Systemic Fluoride Intake. *J Dent Res*. 1992; 1228-1237.

11. Dean HT, Jay P, Arnold FA Jr, Ellias E. Domestic water and dental cáries. V. Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental cáries experience in 4,425 white children aged 12 to 14 years, of 13 cities in 4 states. *Public Health Rep* 1942; 57: 1155-79 *cit in* Ismail AI: What is the effective concentration of fluoride?. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1995; 23:246-51.
12. Dean HT. Fluorine in the Controlo of Dental Caries. *Int Dent J.* 1954; 4:311-337 *cit in* Pendry DG, Stamm JW. Relationship of Total Fluoride Intake to Beneficial Effects and Enamel Fluorosis. *J Dent Res.* 1990; 69:529-538.
13. DGS. Programa Nacional de Promoção de Saúde Oral - Circular Normativa nº01/DSE. Direção Geral da Saúde 2005.
14. Ekstrand J. Fluoride Intake in Early Infancy. *J Nutr.* 1989; 119:1856-1860.
15. Farkas CS, Farkas EJ. Potential Effect of Food Processing on the Fluoride Content of Infants Foods. *Science of Total Environment.* 1974; 2:399-405.
16. Featherstone JDB. Prevention and reversal of dental cáries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27:31-40.
17. Featherstone JDB. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131:887-899.
18. Harrison PTC. Fluoride in water: A UK perspective. *Journal of Fluorine Chemistry.* 2005; 126:1448-1456.
19. Heller KE, Eklund SA, Burt BA. Dental Caries and Dental Fluorosis at Varying Water Fluoride Concentrations. *J Public Health Dent.* 1997; 57(3):136-431.
20. Hodge HC, Smith FA. Fatal human poisonings. In: Simons JH, editor. *Fluoride Chemistry.* Vol. 4. NewYork (NY): Academic Press, 1965, pp. 2-37 *cit in* Lihong C, Ling J, Yanfei S, Hongyuan W. Toxicity Effects and Action Mechanism of Fluoride.

International Symposium on Water Resource and Environmental Protection. 2011; 4:2946-2950.

21. Hong L, Levy SM, Broffitt B, Warren JJ, Kanellis MJ, Wefel JS, *et al.* Timing of fluoride intake in relation to development of fluorosis on maxillary central incisors. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006; 34(4):299-309.

22. Horowitz HS. Decision-making for national programs of community fluoride use. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000; 28:321-9.

23. Horowitz HS. Fluoride and enamel defects. *Adv Dent Res.* 1989; 3(2):143-146.

24. Huerta-Saenz L, Irigoyen M, Benavides J, Mendoza M. Tap or Bottled Water: Drinking Preferences Among Urban Minority Children and Adolescents. *J Community Health.* 2012; 37:54-58.

25. Ismail AI: What is the effective concentration of fluoride?. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1995; 23:246-51.

26. Levy SM, Kiritsy MC, Warren JJ. Sources of fluoride intake in children. *J Public Health Dent.* 1995; 55(1):39-52.

27. Lihong C, Ling J, Yanfei S, Hongyuan W. Toxicity Effects and Action Mechanism of Fluoride. *International Symposium on Water Resource and Environmental Protection.* 2011; 4:2946-2950.

28. Mandinic Z, Curcic M, Antonijevic B, Carevic M, Mandic J, Djukic-Cosic D, *et al.* Fluoride in drinking water and dental fluorosis. *Science of the Total Environment.* 2010; 408:3507-3512.

29. Meenakshi, Maheshwari RC. Fluoride in drinking water and its removal. *J of Hazardous Materials.* 2006; 137:456-463.

30. Oganessian E, Ivancakova R, Lencova E, Broukal Z. Alimentary fluoride intake in preschool children. *BMC Public Health*. 2011; 11:768-777.
31. Opydo-Szymaczek J, Opydo J. Dietary fluoride intake from infant and toddler formulas in Poland. *Food and Chemical Toxicology*. 2011; 49(8):1759-1763.
32. Pendrys DG, Stamm JW. Relationship of Total Fluoride Intake to Beneficial Effects and Enamel Fluorosis. *J Dent Res*. 1990; 69:529-538.
33. Pinkham JR, Casamassino PS, McTigue DJ, Fields Jr HW, Nowak. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence*. W.B. Saunders. 1999; 3:148-171.
34. Ring ME. A Victorian physician ahead of his time. The story of fluorine advocate Sir James Crichton-Browne. *N Y State Dent J*. 2003; 69(9):34-37
35. Riordan PJ. Fluoride supplements for young children: an analysis of the literature focusing on benefits and risks. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999; 27:72-83.
36. Scheifele E, Student-Pavlovich D, Markovic N. Practitioner's guide to fluoride. *Dent Clin N Am*. 2002; 46:815-830.
37. Viswanathan G, Gopalakrishnan, Ilango SS. Assessment of water contribution on total fluoride intake of various age groups of people in fluoride endemic and nonendemic areas of Dindigul District, Tamil Nadu, South India. *Water Research*. 2010; 44:6186-6200.
38. Viswanathan G, Jaswanth A, Gopalakrishnan S, Ilango SS. Mapping of fluoride endemic areas and assessment of fluoride exposure. *Science of Total Environment*. 2009; 407:1579-1587.
39. Xiang Q, Zhou M, Wu M, Zhou X, Lin L, Huang J, *et al*. Relationships between daily total fluoride intake and dental fluorosis and dental caries. *Journal of Nanjing Medical University*. 2009; 23(1):33-39.