

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EMILIA LOBATO HAGEMANN

CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR NAS UNHAS DE CRIANÇAS DE 4-6 ANOS COMO
BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO A FLUORETOS

Porto Alegre
2015

EMILIA LOBATO HAGEMANN

CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR NAS UNHAS DE CRIANÇAS DE 4-6 ANOS COMO
BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO A FLUORETOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Juliana Jobim Jardim
Coorientadores: Rodrigo Alex Arthur, Marisa Maltz e Lina Naomi Hashizume

Porto Alegre
2015

CIP - Catalogação na Publicação

Hagemann, Emilia Lobato

Concentração de flúor nas unhas de crianças de 4-6 anos como biomarcadores de exposição a fluoretos / Emilia Lobato Hagemann. -- 2015.

29 f.

Orientadora: Juliana Jobim Jardim.

Coorientadoras: Rodrigo Alex Arthur, Lina Naomi Hashizumi, Marisa Maltz.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Biomarcadores. 2. Unhas. 3. Fluorose. 4. Fontes de fluoretação. I. Jardim, Juliana Jobim, orient. II. Arthur, Rodrigo Alex, coorient. III. Hashizumi, Lina Naomi, coorient. IV. Maltz, Marisa, coorient. V. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo apoio e incentivo dispendido ao longo de todos esses anos.

À professora Juliana Jardim pela ajuda, compreensão, atenção e dedicação.

Ao professor Rodrigo Arthur pela paciência e importante contribuição nesse trabalho.

À técnica Luiza Mercado pela participação e colaboração durante todas as etapas.

À mestre Bruna Mua pela oportunidade de iniciar essa pesquisa e pela companhia durante todo o trabalho.

Ao doutor Maurício Moura pelo apoio e incentivo.

Aos professores Jonas Almeida Rodrigues e Berenice Barbachan e Silva por aceitarem fazer parte da banca avaliadora e contribuírem com seus conhecimentos para enriquecer o trabalho.

Aos meus amigos que compartilharam os momentos de dúvidas e alegrias e entenderam minha ausência devido à ocupação com o trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que eu conseguisse chegar até aqui, o meu muito obrigada.

RESUMO

HAGEMANN, Emilia Lobato. **Concentração de flúor nas unhas de crianças de 4-6 anos como biomarcadores de exposição a fluoretos**. 2015. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Muitos biomarcadores têm sido utilizados para monitorar a carga corporal de fluoreto. Atualmente, as unhas dos pés têm sido analisadas como biomarcadores de exposição crônica a fluoretos. Como as unhas dos pés foram recentemente relatadas como bons biomarcadores de exposição a fluoretos, existem dados limitados em relação a este método de análise. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a concentração de flúor nas unhas dos pés de crianças residentes em três comunidades diferentes expostas a água não fluoretada, água artificialmente fluoretada ou sal fluoretado. Quarenta e seis crianças de 4-6 anos de idade participaram desse estudo observacional, realizado em duas cidades brasileiras (Porto Alegre e Nova Hartz) e uma cidade uruguaia (Montevideo). Em Porto Alegre, as crianças (n=15) eram expostas a água artificialmente fluoretada, em Nova Hartz (n=15), a água não fluoretada e em Montevideo (n=15) ao sal fluoretado. Os pais forneceram informações sobre as características socio-culturais (renda familiar e nível educacional dos pais), características das crianças (gênero, idade e peso) e hábitos de higiene (frequência de escovação dentária, tipo de dentifício, escovação supervisionada por adultos, a pessoa que determina a quantidade de dentifício colocado na escova de dentes, a quantidade de dentifício aplicado na escova dental, hábito de ingerir creme dental, uso de enxaguatório bucal) através de um questionário auto-administrado e semi-estruturado. As crianças utilizavam dentifícios com concentração convencional de flúor (1000/1100 ppm). As amostras de unhas foram coletadas em cinco tempos diferentes com um intervalo de 2 semanas e armazenadas em recipientes. O flúor presente nas unhas foi extraído por métodos bioquímicos (difusão facilitada por HMDS). Comunidades compostas por programas de fluoretação apresentaram níveis maiores de fluoreto nas unhas do que a área sem água fluoretada, apesar do uso de dentifício fluoretado nas três cidades. O conteúdo de flúor nas unhas dos pés foi confirmado como um confiável biomarcador para determinar a exposição crônica ao fluoreto.

Keywords: Biomarcadores. Unhas. Fluorose. Fontes de fluoretação.

ABSTRACT

HAGEMANN, Emilia Lobato. **Toenail fluoride concentration in children with 4-6 years-old as biomarker of fluoride exposure.** 2015. 29 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Several biomarkers have been used to monitor the body burden of fluoride. Nowadays, toenails have been analyzed as a biomarker of chronic exposure to fluoride. Although toenails have recently been reported as an effective biomarker of fluoride exposure, there is limited data regarding this method of analysis. Therefore, the aim of the present study was to assess the fluoride concentration in toenails of children living in three different communities exposed to non-fluoridated water, artificially fluoridated water or salt fluoridated. Forty-five 4- to 6-years-old primary school children participated in this observational study, performed in two Brazilian cities (Porto Alegre and Nova Hartz) and in one Uruguayan city (Montevideo). At Porto Alegre, children (n = 15) were exposed to artificially fluoridated water (0.7 – 1ppm), at Nova Hartz (n = 15), to non-fluoridated water and at Montevideo (n=15) to salt fluoridated. Parents provided information about family's socio-cultural characters (family income and parents' educational level), children characteristics (gender, age and weight) and hygiene habits (toothbrushing frequency, dentifrice type, toothbrushing supervised by parents, person who determines the amount of dentifrice applied on the toothbrush, amount of dentifrice applied on the brush, eating dentifrice habit, use of fluoridated rinse) through a semi-structured self-administered questionnaire. The children used toothpastes with conventional fluoride concentration (1000/1100 ppm). Toenail samples were collected in five different times in a 2-week interval and stored in separated containers. The fluoride present in the nails was extracted by biochemical methods (HMDS-facilitated diffusion). Communities comprising fluoridation programs presented higher levels of fluoride in toenails than the area without fluoridated water, despite, the use of fluoride toothpaste in all three cities. Fluoride content in toenails was confirmed as a reliable biomarker to determine the chronic exposure to fluoride.

Keywords: Biomarkers. Nails. Fluorosis. Source fluoridation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS.....	8
3	ARTIGO CIENTÍFICO	9
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	22
	ANEXO B – TERMO DE CIÊNCIA DO RESPONSÁVEL PELO LOCAL ONDE SERÁ REALIZADA A PESQUISA.....	24
	ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	25
	ANEXO D – QUESTIONÁRIO	27

1 INTRODUÇÃO

A prevalência e a incidência de cárie nos países desenvolvidos sofreu um declínio nas últimas duas décadas, e isso ocorreu muito devido a implementação do fluoreto, sendo este usado de forma generalizada pela população. No entanto, ao mesmo tempo em que se percebeu a redução da cárie dentária, notou-se um aumento na prevalência da fluorose dental, pois o fluoreto é ingerido durante o período da formação dentária, podendo representar um problema estético e, nos casos mais severos, um problema estrutural para esse grupo de pessoas (MASCARENHAS, 2000). A fluorose dentária é um defeito branco que afeta o esmalte dos dentes durante o seu desenvolvimento e, às vezes, em casos mais severos, apresenta coloração acastanhada e perda da integridade estrutural, o que aumenta a queixa estética do paciente e é mais difícil de ser contornada. Já a cárie dentária é uma doença que acomete os dentes após a erupção, sendo causada pela ação de certas bactérias presentes na cavidade oral sobre os açúcares ingeridos na dieta que ficam em contato direto com o esmalte ou dentina, também apresentando coloração escura e comprometendo esteticamente os dentes acometidos pela doença (LENNON, 2006).

Segundo Lennon (2006), uma série de estudos epidemiológicos descrevendo a relação entre o nível de fluoretos naturalmente presentes na água pública ingerida e a prevalência e severidade da fluorose e da cárie dentárias já foram feitos. O seu consumo em excesso pode levar a efeitos deletérios em diferentes tecidos do corpo, não só nos dentes, como nos ossos e tecidos moles (MEHTA, 2013). Portanto, para se obter o maior benefício contra cáries e o menor risco de fluorose, deve-se monitorar a exposição aos métodos sistêmicos e tópicos de flúor, uma vez que a sobreposição de tais métodos acaba por aumentar o risco de se ultrapassar a dose diária segura/limítrofe (BUZALAF; RODRIGUES et al., 2011).

Para fazer o monitoramento da ingestão do flúor contamos com os diversos biomarcadores disponíveis no corpo humano. No presente trabalho, utilizamos o biomarcador de exposição, que segundo Sampaio (2006), é uma substância de origem externa ou um derivado metabólico ou ainda o produto de uma interação entre um agente biológico e moléculas. Os biomarcadores de exposição a fluoretos podem ser classificados em três categorias: contemporâneos (urina, plasma e saliva), recentes (unhas e cabelos) e marcadores históricos (ossos e dentes). Neste caso optamos pelas unhas pela facilidade de coleta, armazenamento e por ser um método não invasivo, além disso esta amostra representa a ingestão crônica e sub-crônica de flúor, ou seja, não é influenciada pelo consumo diário, representando um padrão de ingestão ocorrido durante um certo período de tempo

(BUZALAF; RODRIGUES et al., 2011). No entanto, algumas variáveis devem ser consideradas por afetarem as concentrações de flúor nas unhas, tais como: idade, sexo e área geográfica (PESSAN; BUZALAF, 2011).

Existem muitas fontes de fluoreto disponíveis. Dentre os métodos sistêmicos encontram-se a água natural ou artificialmente fluoretada, o sal fluoretado, o leite fluoretado e o açúcar fluoretado. Já os métodos tópicos de autoaplicação seriam os dentifrícios e colutórios fluoretados. A fluoretação de águas de abastecimento público é reconhecida entre as dez melhores medidas preventivas de saúde pública nos últimos anos, e não contribui excessivamente para a ingestão total de flúor, quando bem controlada. Porém, quando a água fluoretada é utilizado para reconstituir alimentos e bebidas, principalmente fórmulas para lactentes, assim como em indústrias alimentares, ele pode contribuir significativamente para o consumo total de flúor (BUZALAF, 2006). Além disso, quando se busca estabelecer a concentração total de flúor ingerido, não se pode esquecer de estimar a quantidade consumida através da dieta e o quanto é ingerido durante a escovação, principalmente entre as crianças.

Para Mehta (2013), a concentração de 1 ppm de flúor na água, reduz em 50% o risco de cárie sem significantes níveis de fluorose visíveis clinicamente. No entanto, sabe-se que um consumo diário total de flúor superior a 0,05 - 0,07mgF/kg está relacionado com a ocorrência de fluorose (BURT, 1992). No Brasil também houve um declínio na prevalência da doença cárie e esse fato se deve principalmente ao uso de flúor através de abastecimento público de água e dentifrícios. A importância da fluoretação da água pública para a redução dos níveis de cárie dentária é alta, principalmente quando se considera que o impacto desta medida é maior quando as condições econômicas sociais são mais baixas e a população não tem acesso a outras medidas preventivas (GROISMAN, 2006).

Frente a resultados conflitantes sobre a concentração de flúor na urina e unhas, em regiões com diferentes sistemas de fluoretação, torna-se pungente a realização de estudos que analisem esses biomarcadores de exposição de flúor e, posteriormente, correlacionar os seus achados com a prevalência, severidade e extensão de fluorose nas diferentes comunidades.

2 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar a concentração de flúor nas unhas de crianças de 4-6 anos residentes nas cidades de Porto Alegre (Brasil, RS), Nova Hartz (Brasil, RS) e Montevideo (Uruguai), uma vez que o sistema de fluoretação se difere em cada uma dessas localidades. Na primeira, há a fluoretação no sistema de abastecimento de água da cidade. Na segunda, não há um sistema de fluoretação voltado para a população em geral. Na última, o flúor é adicionado ao sal utilizado para o preparo dos alimentos, dessa forma, a fluoretação sistêmica também atinge a maioria da população.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

Toenails as a biomarker of chronic fluoride exposure in Brazilian and Uruguayan children

E.L. Hagemann¹, B. Mua¹, L.A. Loureiro², A.F. Fager², M.S. Moura¹, L.N. Hashizume¹, R.A. Arthur¹, M. Maltz¹, J.J. Jardim¹

¹Department of Social and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil

²Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of the Republic, Montevideo, Uruguay.

Short title

Toenails as a biomarker of fluoride exposure

Key words

Biomarkers, fluoride, fluorosis, toenails

Corresponding author

Juliana Jobim Jardim

Department of Social and Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul

Ramiro Barcelos 2492, Bom Fim, Porto Alegre, RS, Brazil - CEP: 90035-003

Tel: +55 51 330 851 93

Fax: +55 51 330 852 47

e-mail: jujobim@yahoo.com

Declaration of interests

The authors declare that they have no proprietary, financial, professional, or other personal interest of any kind in any product, service, or company that could influence the position presented in or the review of the manuscript “**Toenails as a biomarker of chronic fluoride exposure in Brazilian and Uruguayan children**”.

Abstract

Several biomarkers have been used to monitor the body burden of fluoride. Nowadays, toenails have been analyzed as a biomarker of chronic exposure to fluoride. Although toenails have recently been reported as an effective biomarker of fluoride exposure, there is limited data regarding this method of analysis. Therefore, the aim of the present study was to assess the fluoride concentration in toenails of children living in three different communities exposed to non-fluoridated water, artificially fluoridated water or salt fluoridated. Forty-five 4- to 6-years-old primary school children participated in this observational study, performed in two Brazilian cities (Porto Alegre and Nova Hartz) and in one Uruguayan city (Montevideo). At Porto Alegre, children (n = 15) were exposed to artificially fluoridated water (0.7 – 1ppm), at Nova Hartz (n = 15), to non-fluoridated water and at Montevideo (n=15) to salt fluoridated. Parents provided information about family's socio-cultural characters (family income and parents' educational level), children characteristics (gender, age and weight) and hygiene habits (toothbrushing frequency, dentifrice type, toothbrushing supervised by parents, person who determines the amount of dentifrice applied on the toothbrush, amount of dentifrice applied on the brush, dentifrice ingestion, use of fluoridated rinse) through a semi-structured self-administered questionnaire. The children used toothpastes with conventional fluoride concentration (1000/1100 ppm). Toenail samples were collected in five different times in a 2-week interval and stored in separated containers. The fluoride present in the nails was extracted by biochemical methods (HMDS-facilitated diffusion). Communities comprising fluoridation programs presented higher levels of fluoride in toenails than the area without fluoridated water, despite, the use of fluoride toothpaste in all three cities. Fluoride content in toenails was confirmed as a reliable biomarker to determine the chronic exposure to fluoride.

Keywords: Biomarkers. Nails. Fluorosis. Source fluoridation.

Introduction

Fluoridation of tap water has been considered an effective measure for caries control worldwide and partially explains the decrease in the caries prevalence in the last three decades [Lennon, 2006; Lodi et al., 2007]. Fluoridated water has fluoride at a level from 0.5 to 1.0 mg/L, which minimizes the demineralization of the dental surfaces while intensifies the remineralization process [World Health Organization, 1984]. Moreover, several vehicles for fluoride topical application was established such as fluorited toothpastes and fluorited salt. Salt fluoridation programmes have been applied in Latin America using an amount between 180 and 220 mgF/Kg [Ditterich et al., 2005].

The use of appropriate fluoride levels for caries prevention is essential to avoid toxic effects. Chronic fluoride intake affects the dental tissue during its development stage, resulting in hypomineralized enamel. This condition is recognized as dental fluorosis. Clinically, hypomineralized surfaces appear opaque and lusterless compared to normal enamel [Souza et al., 2012]. Maltz and Farias [1998] assessed the prevalence of dental fluorosis in Brazilian students from cities with and without artificially fluoridated drinking water, and observed lower fluorosis prevalence in places without fluoridated water compared to those with fluoridated water. Vellejos-Sánchez [2006] determined the prevalence of dental fluorosis in seven cohorts of children before and after the implementation of a fluoridated salt program, and concluded that fluoridated salt increased the risk of fluorosis. Although there may be an increased prevalence of dental fluorosis by fluoridation of water and salt, the risk of dental fluorosis is acceptable in favor of caries prevention [Cury et al., 2003].

Several biomarkers have been used to monitor the body burden of fluoride. Nowadays, toenails have been analyzed as a biomarker of chronic exposure to fluoride [Rodrigues, 2007; Buzalaf et al., 2011; Pessan and Buzalaf, 2011; Buzalaf et al., 2012]. Rodrigues [2007] assessed fluoride exposure in communities with natural or artificially fluoridated water and fluoridated salt or milk, and observed a higher fluoride concentration in toenail samples from areas with fluoridated salt. Buzalaf et al. [2011] similarly concluded that fluoride levels in toenails were significantly higher in cities with fluoridated salt when compared to others receiving systemic fluoride from different sources. Although toenails have recently been reported as an effective biomarker of fluoride exposure, there is limited data regarding this method of analysis [Buzalaf et al., 2011].

Therefore, the aim of the present study was to assess the fluoride concentration in toenails of children living in three different communities exposed to non-fluoridated water, artificially fluoridated water or salt fluoridated.

Materials and methods

This observational study was conducted in the cities of Porto Alegre (artificially fluoridated water) and Nova Hartz (non-fluoridated water), Brazil, as well as in Montevideo (salt fluoridated), Uruguay. The targeted subjects was 45 schoolchildren aged 4- to 6-years-old. The inclusion criteria were children

living from birth in the city, those having a good general health, those who did not ingest medicines, and those who did not receive professional topical fluoride application during the 6 months prior to the sample collect. This study was approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Dentistry of the Federal University of Rio Grande do Sul (protocol n° 196332). All the responsible for the children signed an informed consent.

Sample size calculation

The sample size calculation was based on the difference of 0.63 mg/kg F in the fluoride concentration in toenails between communities with different water fluoride concentration (0 and 0.6-0.9 ppm F) at α of 5% with a power of 80%. A sample size of eight subjects per city was calculated. Taking into account a dropout rate of 50%, the minimum number of children was 12 per group.

Data collection

Parents answered a self-administered questionnaire including information about family's socio-cultural characters (parents' educational level), children characteristics (gender and age) and hygiene habits (toothbrushing frequency, presence of toothbrushing supervised by parents, person who determines the amount of dentifrice applied on the toothbrush, amount of dentifrice applied on the brush, and use of fluoridated rinse). At the questionnaire, the parents determined through three different images the amount of paste placed on the toothbrush used by their children: the first image was the amount of a rice grain, the second was the amount of pea beans and at the third the paste was covering all brush bristles.

Toenail samples were collected in five different times in a 2-week interval, and were stored in separated containers. Five nails collections were performed by the children's parents in a interval of 15 days. The nails were stored the sample in a container. Samples were washed with an interdental brush and de-ionized water, sonicated for 10 min, dried at 37°C, and stored at room temperature until fluoride analysis. After cleaned e dried, toenails were weighted. Samples presenting at least 5mg were analyzed. Samples presenting less than 5mg were analyzed together with their sample pair in order to provide sufficient nail mass for the analysis. Samples weighting 10mg or more were separated and analyzed in duplicate (each one with at least 5mg).

Fluoride concentrations in toenails were determined after overnight, HMDS-facilitated diffusion, following Taves' [1968] protocol modified by Whitford [1996], with a ion-specific electrode (Orion Research, Cambridge, MA, USA, model 9409), and a miniature calomel reference electrode (Accumet, Thermo Fisher Scientific Inc, Waltham, MA, USA, Model 13-620-79), both coupled to a potentiometer (Orion Research, Cambridge, MA, USA, model EA 940). The readings were expressed in millivolt (mV) and transformed into ppm F by linear regression of the calibration curve. The results were expressed in $\mu\text{gF/g}$ toenail.

Statistical analysis

Chi-square test was used to compare the variables gender, age, parents level of education, toothbrushing supervised by parents, person who determines the amount of dentifrice applied on the toothbrush, amount of dentifrice applied on the brush, and use of fluoridated rinse between the communities. Differences in toenail fluoride concentrations were evaluated by Kruskal-Wallis test. A significance level of 5% was selected for all tests. The software used was SPSS.

Results

Forty-three children were included in the present study. Two children dropped-out from the fluoridated salt group.

Table 1 shows the distribution of baseline characteristics according to the different fluoride exposures (cities). Female children comprised 60.5% of the sample. Parents of children from Montevideo and Porto Alegre had higher education than those from Nova Hartz. The other variables analyzed had non-statistical difference. Fluoride dentifrice was used by 95.1% of the children.

Communities comprising fluoridation programs presented higher levels of fluoride in toenails than the area without fluoridated water (Table 2).

Table 3 shows the associations between variables and the primary outcome. Female children belonging to families with higher parents' level of education had the highest toenails fluoride concentration. Variables related to the consumption of toothpaste and usage habits (amount of dentifrice on the brush, parental supervision, dentifrice ingestion and use of fluoridated dentifrice and mouthwash) had no significant relationship with the toenails fluoride content.

Discussion

The present study assessed the fluoride concentration in toenails of children exposed to non-fluoridated water, artificially fluoridated water or salt fluoridated. Communities comprising fluoridation programs presented higher levels of fluoride in toenails than the area without fluoridated water. Silva and Maltz [2001] observe that the prevalence of dental fluorosis in students from Porto Alegre is 52.9%. Gender and parent's level of education were significantly associated with the fluoride concentration in toenails. Female children belonging to families with higher parents' level of education had the highest toenails fluoride concentration.

Whitford et al. [1999] concluded that fingernails reflect fluoride intake concentrations. Levy et al. [2004] propose that fingernails and toenails may be used as biomarkers of chronic fluoride exposure from the diet. Buzalaf et al. [2011] increased the use of nails as biomarkers when suggest that nails might be slightly better indicators of fluoride intake at the individual level if compared with urine. Fukushima et al. [2009] indicate the use of toenails as biomarkers of fluoride exposure instead fingernails. Buzalaf and Pessan [2006] propose that big toenails are more appropriate biomarkers of fluoride intake because of they presented a lower chance of external contamination. Also, Buzalaf et

al. [2012] validated the use of fingernail fluoride concentration as a predictor of risk for dental fluorosis. Using a fingernail fluoride concentration of 2 $\mu\text{g/g}$ at ages 2-7 years as a threshold resulted in high sensitivity (0.84) and moderate specificity (0.53) as a predictor for dental fluorosis. The high positive predictive value indicates that fingernail fluoride concentrations should be useful in public health research, since it has the potential to identify around 80% of children at risk of developing dental fluorosis. The results of the present study also indicate that fluoride content of toenails can be used as a biomarker to chronic fluoride exposure.

Our study showed that female children had higher toenails fluoride concentration (2.28 mgF/Kg) than males (1.61mgF/Kg). This result is in accordance with Fukushima et al. [2009] that concluded that females presented higher nail fluoride concentration than males. Considering toenail fluoride concentrations a reliable biomarker to chronic exposure to fluoride, one can consider the fact that some studies evaluating the relationship between fluorosis prevalence and sex also confirm our results, showing higher prevalences in girls than boys Buscariolo et al. [2006]; Forni [2000]. However, this result is not a consensus in the literature. It is important to stress that in our study there was a higher number of girls than boys and no statistical analysis of causal relationship between the gender variable and the outcome was performed.

In this study, the levels in fluoride concentration (mean= 2.6377mgF/Kg) in toenails found in the community that has salt as fluoride vehicle – Montevideo – were not statistically different when compared to Porto Alegre (mean= 2.1153mgF/Kg), where there is artificially fluoridated water. The lowest toenail fluoride concentration was at Nova Hartz where the community is exposed to non-fluoridated water (1.3847 mgF/Kg). This result is consistent with the data presented by Rodrigues et al. [2007] who found that the community of Lima, which was exposed to fluoridated salt (180-200mgF/Kg), presented higher toenail fluoride concentration (6.7 mgF/Kg) than people from Pirajuí, where the water isn't fluoridated and presented lower concentration of fluoride (1.62mgF/Kg). Levy et al. [2004] also found the same pattern of fluoride concentration in cities with fluoridated water - Bauru (2.81 \pm 1.29 mgF/Kg) - and at non-fluoridated areas - Itápolis (1.58 \pm 0.59 mgF/Kg) - ($p < 0.05$). Considering the toenail fluoride content as a possible risk indicator for dental fluorosis, the lack of difference in toenail fluoride content found in our study between the two communities with fluoridation programs is accordance with the study of Sagheri et al. [2007]. The authors evaluated the prevalence of fluorosis in two cities with salt or water fluoridation and the prevalence of 'Mild' and 'Moderate' fluorosis was similar in both communities.

As mentioned, literacy had relationship with the toenails fluoride concentration, it is important observe that there was a difference among the three cities. Parents who concluded College/Post graduate (majority of the people living at fluoridated areas) have higher fluoride toenail concentration (2.35 mgF/Kg) than Nova Hartz' parents whose majority concluded Elementary School (1.44mgF/Kg). Also, fluoridated communities had similar education level and presented no difference in toenail fluoride concentration. Usually, level of education is not associated with different dental

fluorosis prevalence, leading to the conclusion that the association found in this study between lower level of education and lower levels of fluoride concentration it is related to the fact that the parents living in the non-fluoridated area are the ones presenting lower level of education.

Finally, it is important to note that almost all the children of the study used fluoridated toothpaste (95.1%) so the difference between the fluoride exposure was due to the public water supply (Porto Alegre), fluoridated salt (Montevideo) and other sources (Nova Hartz). Another interesting data was that the image with the amount of pea beans of paste placed on the toothbrush was almost 60% at the three cities, which indicates that the fluoride ingestion while brushing was probably similar at the different places. Also, at the three cities, most parents reported that children do not swallow toothpaste and do not use mouthwash.

CONCLUSIONS

Communities comprising fluoridation programs presented higher levels of fluoride in toenails than the area without fluoridated water, despite, the use of fluoride toothpaste in all three cities.

Fluoride content in toenails was confirmed as a reliable biomarker to determine the chronic exposure to fluoride, in contrast to transient information from blood and urine samples. Using this method as a predictor of dental fluorosis in residents of cities with different levels of fluoride exposure remains as an issue to be explored.

References

- Buscariolo IA, Penha, SS, Rocha RG: Intoxicação crônica por flúor. Prevalência de fluorose dentária em escolares. *Rev Cienc Farm Básica Apl* 2006;27:83-7.
- Buzalaf MA, Pessan JP, Alves KM. Influence of growth rate and length on fluoride detection in human nails. *Caries Res.* 2006;40(3):231-8. PubMed PMID: 16707872. eng.
- Buzalaf MA, Rodrigues MH, Pessan JP, Leite AL, Arana A, Villena RS, Forte FD, Sampaio FC: Biomarkers of fluoride in children exposed to different sources of systemic fluoride. *J Dent Res* 2011;90:215-219.
- Buzalaf MA, Massaro CS, Rodrigues MH, Fukushima R, Pessan JP, Whitford GM, Sampaio FC: Validation of fingernail fluoride concentration as a predictor of risk for dental fluorosis. *Caries Res* 2012;46:394-400.
- Cury JA, Tabchoury CPM: Determination of appropriate exposure to fluoride in non-EME countries in the future. *J. Appl. Oral Sci* 2003;11:83-95.
- Ditterich RG, Rodrigues CK, Wambier DS: O sal fluoretado como alternativa em saúde bucal coletiva: vantagens e desvantagens. *Rev Inst Cien Saúde* 2005;23:213-214.
- Forni TIB: Caracterização de levantamentos epidemiológicos de fluorose dentária no estado de São Paulo. [Dissertação] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, USP, 2000. 216p.

- Fukushima R, Rigolizzo DS, Maia LP, Sampaio FC, Lauris JR, Buzalaf MA. Environmental and individual factors associated with nail fluoride concentration. *Caries Res.* 2009;43(2):147-54. PubMed PMID: 19365119. eng.
- Lennon M A: One in a million: the first community trial of water fluoridation. *Bull World Health Organ* 2006;84:759-760.
- Levy FM, Bastos JR, Buzalaf MA: Nails as biomarkers of fluoride in children of fluoridated communities. *J Dent Child (Chic)* 2004;71:121-125.
- Lodi CS, Ramires I, Pessan JP, Neves LT, Buzalaf MAR: Fluoride concentrations in industrialized beverages consumed by children in the city of Bauru, Brazil. *J Appl Oral Sci* 2007;15:209-212.
- Maltz, M, Farias, C: Fluorose dentária em escolares de quatro cidades brasileiras com e sem água artificialmente fluoretada. *Rev. Fac. Odont.* 1998;39:18-21.
- Pessan JP, Buzalaf MRA: Historical and recent biological markers of exposure to fluoride. *Monogr Oral Sci* 2011;22:52-65.
- Rodrigues, MAC: Concentração de flúor nas unhas e na urina: comparação entre crianças que receberam água natural ou artificialmente fluoretada, sal ou leite fluoretado. Tese (Doutorado em Biologia Oral) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25142/tde-03092007-161028/>. Acesso em 2015-10-06.
- Sagheri D, McLoughlin J, Clarkson JJ. The prevalence of dental fluorosis in relation to water or salt fluoridation and reported use of fluoride toothpaste in school-age children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007 Mar;8(1):62-8.
- Silva BB. e, Maltz M: Prevalência de cárie, gengivite e fluorose em escolares de 12 anos de Porto Alegre - RS, Brasil, 1998/1999. *Pesqui Odontol Bras*, v. 15, n. 3, p. 208-214, jul./set. 2001.
- Souza CFM, Júnior JFL, Adriano MSPF, Sampaio FC (2012). *Systemic Methods of Fluoride and the Risk for Dental Fluorosis, Oral Health Care - Prosthodontics, Periodontology, Biology, Research and Systemic Conditions*, Prof. Mandeep Viridi (Ed.), ISBN: 978-953-51-0040-9, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/oral-health-careprosthodontics-periodontology>
- Taves DR. Determination of submicromolar concentrations of fluoride in biological samples. *Talanta.* 1968 Oct;15(10):1015-23. PubMed PMID: 18960400. eng.
- Vellejos-Sanches AA, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Maupomé G, Minaya-Sánchez M, Pérez-Olivares S: Dental fluorosis in cohorts born before, during, and after the national salt fluoridation program in a community in Mexico. *Acta odontol. Scand.*, v.64,n.4,p.209-13,2006.
- Whitford GM. The metabolism and toxicity of fluoride. *Monogr Oral Sci.* 1996;16 Rev 2:1-153. PubMed PMID: 8813212. eng.
- Whitford GM, Sampaio FC, Arneberg P, von der Fehr FR: Fingernail fluoride: A method for monitoring fluoride exposure. *Caries Res* 1999;33:462-7.

World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: Recommendations, Vol 1. Geneva: WHO; 1984.

Table 1. Distribution of baseline characteristics according to the different fluoride exposures (cities).

	No water fluoridation (Nova Hartz)	Water fluoridation (Porto Alegre)	Salt fluoridation (Montevideo)	Total
Gender				
Female	7 _a (46.7%)	10 _a (66.7%)	9 _a (69.2%)	26 (60.5%)
Male	8 _a (53.3%)	5 _a (33.3%)	4 _a (30.8%)	17 (39.5%)
Education level				
Elementary School	9 _a (60.0%)	1 _b (6.7%)	0 _b (0.0%)	10 (23.3%)
High School	5 _a (33.3%)	3 _a (20.0%)	2 _a (15.4%)	10 (23.3%)
College/Pos graduate	1 _a (6.7%)	11 _b (73.3%)	11 _b (84.6%)	23 (53.5%)
F Dentifrice				
Yes	14 _a (100.0%)	12 _a (85.7%)	13 _a (100.0%)	39 (95.1%)
No	0 _a (0.0%)	2 _a (14.3%)	0 _a (0.0%)	2 (4.9%)
Supervised toothbrushing				
Yes	7 _a (46.7%)	3 _a (20.0%)	3 _a (23.1%)	13 (30.2%)
No	8 _a (53.3%)	12 _a (80.0%)	10 _a (76.9%)	30 (69.8%)
Who decides amount of dentifrice				
Children	3 _a (20.0%)	0 _a (0.0%)	2 _a (15.4%)	5 (11.6%)
Adult	7 _a (46.7%)	11 _a (73.3%)	4 _a (30.8%)	22 (51.2%)
Children/Adult	5 _a (33.3%)	4 _a (26.7%)	7 _a (53.8%)	16 (37.2%)
Amount of dentifrice				
A	3 _a (20.0%)	4 _a (26.7%)	4 _a (30.8%)	11 (25.6%)
B	9 _a (60.0%)	9 _a (60.0%)	8 _a (61.5%)	26 (60.5%)
C	3 _a (20.0%)	2 _a (13.3%)	1 _a (7.7%)	6 (14.0%)
Dentifrice ingestion				
Yes	4 _a (26.7%)	5 _a (35.7%)	1 _a (7.7%)	10 (23.8%)
No	11 _a (73.3%)	9 _a (64.3%)	12 _a (92.3%)	32 (76.2%)
Mouthwash				
Yes	3 _a (23.1%)	1 _a (6.7%)	0 _a (0.0%)	4 (9.8%)
No	10 _a (76.9%)	14 _a (93.3%)	13 _a (100.0%)	37 (90.2%)

Different letters mean significant statistical difference (P<0.05).

Table 2 shows the toenail fluoride concentration according to different fluoride exposures.

Fluoride exposure	Mean	Standard deviation	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
No water fluoridation	<i>1.3847a</i>	<i>.19408</i>	<i>1.0043</i>	<i>1.7651</i>
Water fluoridation	<i>2.1153b</i>	<i>.19408</i>	<i>1.7349</i>	<i>2.4957</i>
Salt fluoridation	<i>2.6377b</i>	<i>.20848</i>	<i>2.2291</i>	<i>3.0463</i>

Different letters mean significant statistical difference (P<0.05). Kruskal-Wallis test.

Table 3. Toenail fluoride concentration according to different variables.

	Mean	Std. Error	95% Wald Confidence Interval	
			Lower	Upper
Gender				
Female	<i>2.2827a</i>	<i>.16612</i>	<i>1.9571</i>	<i>2.6083</i>
Male	<i>1.6141b</i>	<i>.20544</i>	<i>1.2115</i>	<i>2.0168</i>
Education level				
Elementary School	<i>1.4440a</i>	<i>.26078</i>	<i>.9329</i>	<i>1.9551</i>
High School	<i>1.8280ab</i>	<i>.26078</i>	<i>1.3169</i>	<i>2.3391</i>
College/Pos graduate	<i>2.3509b</i>	<i>.17195</i>	<i>2.0138</i>	<i>2.6879</i>
F Dentifrice				
Yes	<i>1.9918a</i>	<i>.14273</i>	<i>1.7120</i>	<i>2.2715</i>
No	<i>2.2050a</i>	<i>.63029</i>	<i>.9697</i>	<i>3.4403</i>
Supervised toothbrushing				
Yes	<i>1.9800a</i>	<i>.25172</i>	<i>1.4866</i>	<i>2.4734</i>
No	<i>2.0350a</i>	<i>.16570</i>	<i>1.7102</i>	<i>2.3598</i>
Amount of dentifrice				
A	<i>2.0418a</i>	<i>.27116</i>	<i>1.5103</i>	<i>2.5733</i>
B	<i>2.0792a</i>	<i>.17638</i>	<i>1.7335</i>	<i>2.4249</i>
C	<i>1.7117a</i>	<i>.36716</i>	<i>.9920</i>	<i>2.4313</i>
Dentifrice ingestion				
Yes	<i>1.7220a</i>	<i>.28310</i>	<i>1.1671</i>	<i>2.2769</i>
No	<i>2.1328a</i>	<i>.15826</i>	<i>1.8226</i>	<i>2.4430</i>
Mouthwash				
Yes	<i>1.2625a</i>	<i>.44047</i>	<i>.3992</i>	<i>2.1258</i>
No	<i>2.1341a</i>	<i>.14483</i>	<i>1.8502</i>	<i>2.4179</i>

Different letters mean significant statistical difference (P<0.05).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

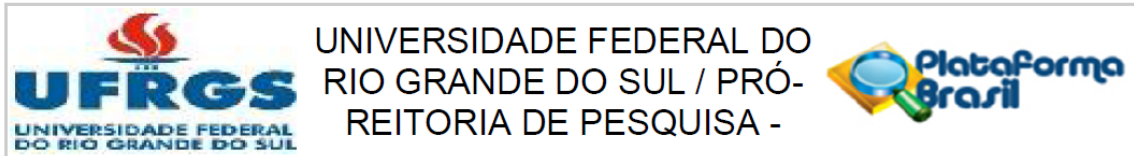
Comunidades compostas por programas de fluoretação apresentaram maior nível de flúor nas unhas dos pés do que a área sem água fluoretada, apesar do uso de dentifrício fluoretado nas três cidades.

O conteúdo de flúor nas unhas dos pés foi confirmado como um confiável biomarcador para determinar a exposição crônica ao fluoreto, em contraste com a informação transiente a partir de amostras de sangue e urina. Usando esse método como um preditor de fluorose dentária em residentes de cidades com diferentes níveis de exposição a fluoretos permanece como uma questão a ser explorada.

REFERÊNCIAS

- BURT, B. A. The changing patterns of systemic fluoride intake. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 71, no. 5, p. 1228-1237, 1992.
- BUZALAF, M. A. R. et al. Biomarkers of fluoride in children exposed to different sources of systemic fluoride. **Journal of Dental Research**, Thousand Oaks, v. 90, no. 2, p. 215-219, 2011.
- BUZALAF, M. A. R. International Seminar Dental Fluorosis: national lectures: NL 4 - sources of fluoride intake. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, p. 42, 2006. Special issue. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572006000700010&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2015.
- GROISMAN, S. International Seminar Dental Fluorosis: national lectures: NL 5 - dental fluorosis and public health. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, p. 43, 2006. Special issue. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572006000700010&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2015.
- LENNON, M. A. One in a million: the first community trial of water fluoridation. **Bulletin World Health Organisation**, Genebra, v. 84, n. 9, p. 759-760, Sept. 2006. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862006000900020>. Acesso em: 10 set. 2015.
- MASCARENHAS, A. K. Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. **American Academy of Pediatric Dentistry**, Chicago, v. 22, no. 4, p. 269-277, 2000. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/12353534_Risk_factors_for_dental_fluorosis_A_review_of_the_recent_literature>. Acesso em: 10 set. 2015.
- MEHTA, A. Biomarkers of fluoride exposure in human body: review article. **Indian Journal of Dentistry**, New Delhi, v. 4, no. 4, p. 207-210, Dec. 2013.
- PESSAN, J. P.; BUZALAF, M. A. R. Historical and recent biological markers of exposure to fluoride. **Monographs in Oral Science**, Basel, v. 22, p. 52-65, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72467>>. Acesso em 10 set. 2015.
- SAMPAIO, F. C. International Seminar Dental Fluorosis: national lectures: NL 1 - biomarkers of exposure to fluoride. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, p. 41, 2006. Special issue. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572006000700010&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2015.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONCENTRAÇÃO DE FLÚOR NAS UNHAS DE CRIANÇAS DE 4-6 ANOS COMO BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO A FLUORETOS

Pesquisador: Marisa Maltz Turkienicz

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 10006212.4.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 196.332

Data da Relatoria: 07/02/2013

Apresentação do Projeto:

Os pesquisadores atenderam às solicitações. Um novo texto do objetivo da pesquisa foi apresentado, assim como realizada a exclusão do texto do projeto de pesquisa da etapa de coleta de amostras de urina em crianças. O cálculo do tamanho amostral também foi adequado.

Objetivo da Pesquisa:

O projeto de pesquisa visa determinar a concentração de flúor nas unhas dos dedos polegares dos pés de crianças de 4 a 6 anos, residentes em áreas com ou sem fontes de fluoretação sistêmica (água artificialmente fluoretada ou água não fluoretada).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão devidamente apresentados no texto do projeto de pesquisa, no formulário de pesquisa da plataforma Brasil e no TCLE.

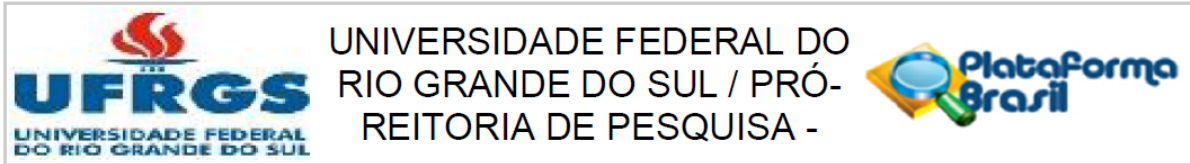
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa foi adequado. Na nova versão estão devidamente apresentados os critérios de inclusão/exclusão, assim como os procedimentos para a coleta das amostras de unha dos dedos polegares dos pés de crianças de 4 a 6 anos de idade, residentes em Porto Alegre e Nova Hartz, Rio Grande do Sul.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram anexados TERMOS DE CIÊNCIA DO RESPONSÁVEL PELO LOCAL ONDE SERÁ REALIZADA A

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro			
Bairro: Farroupilha	CEP: 90.040-060		
UF: RS	Município: PORTO ALEGRE		
Telefone: (51)3308-3738	Fax: (51)3308-4085	E-mail: etica@propesq.ufrgs.br	



PESQUISA devidamente assinados. Um desses termos está assinado pelo responsável pela Creche Francisca Zacaro Faraco, da UFRGS, e o outro pelo responsável pela Escola de Educação Infantil Leonel de Moura Brizola. Foi anexado ainda TERMO DE CIÊNCIA DO RESPONSÁVEL PELO LOCAL ONDE SERÁ REALIZADA A PESQUISA assinado pelo Secretário da Educação, Cultura, Esporte e Lazer do Município de Nova Hartz. Adequações também foram feitas no TCLE.

Recomendações:

Recomenda-se aprovação do projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de pesquisa aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Encaminhe-se.

PORTO ALEGRE, 13 de Fevereiro de 2013

Assinador por:
José Artur Bogo Chies
 (Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

**ANEXO B – TERMO DE CIÊNCIA DO RESPONSÁVEL PEL LOCAL ONDE SERÁ
REALIZADA A PESQUISA**

Eu _____, responsável pela
Escola de Educação Infantil _____
conheço o Protocolo de Pesquisa intitulado
“XX”, tendo como
Pesquisador Responsável a Prof^a. Dr^a. Marisa Maltz, declaro que sua realização não irá
interferir no fluxo normal deste Serviço.

Porto Alegre, ____/____/____.

Assinatura

Obs.: Este documento não autoriza o início da pesquisa, sendo apenas um requisito exigido pelo Comitê de Ética para análise do projeto de pesquisa. Sua finalidade é atestar que a pesquisa não interferirá negativamente no desenvolvimento do trabalho do serviço.

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo:

Pesquisadores Responsáveis:

O flúor é o principal responsável pela redução da cárie no mundo. O flúor está disponível no creme dental (em todo mundo) e na água da torneira (em algumas cidades/países). Entretanto, em locais em que a água da torneira não contém flúor, o sal com flúor é uma alternativa bastante interessante. Quando a ingestão diária de flúor é maior que 0,05-0,07mg/Kg de peso corporal em crianças, podem ocorrer algumas alterações nos dentes em formação (fluorose). Na maior parte das vezes, essas alterações são bastante discretas (linhas e/ou manchas brancas) e nem mesmo percebidas. Entretanto, em alguns casos mais severos, a fluorose pode comprometer esteticamente o dente. Para evitar que casos graves/severos de fluorose, pesquisas estão sendo realizadas para se quantificar a ingestão de flúor pelas crianças. Alguns estudos tem demonstrado que a quantidade de flúor ingerida pode ser verificada na urina e nas unhas dos pés e das mãos. Portanto, a realização de estudos que analisem esses biomarcadores de exposição de flúor e, posteriormente, correlacionem os seus achados com a prevalência, severidade e extensão de fluorose nas diferentes comunidades, é de extrema importância para a sociedade.

Objetivo do Estudo: Analisar a concentração (quantidade) de flúor presente na urina e unhas de crianças expostos a água fluoretada (com flúor), água não fluoretada (sem flúor) e sal fluoretado (com flúor).

Procedimentos da Fase Experimental: Serão realizadas coletas de urina e unhas (mãos e pés) em dois momentos. Quinze dias antes de cada coleta, o corte das unhas deve ser suspenso. Os pesquisadores coletarão amostras de água da torneira na creche.

Coleta da urina: toda a urina eliminada durante 24h, exceto a primeira urina da manhã, deverá ser armazenada em um recipiente entregue para esse fim. Esse procedimento será realizado em data a ser determinada. O recipiente com urina deverá ser levado à creche para que os pesquisadores possam recolhê-los e proceder as análises.

Coleta das unhas: a coleta das unhas dos pés e das mãos será realizada após 15 dias sem cortar as unhas, em datas a serem determinadas. O corte será realizado pelos pais/responsáveis. Os pedaços de unhas removidos serão armazenados em recipientes específicos, separadamente (não juntar unhas das mãos com unhas dos pés). Os recipientes com unhas deverão ser levados à creche para que os pesquisadores possam recolhê-los e proceder as análises.

Análise das amostras (unhas e urina): após a coleta, as amostras sofrerão um processo de extração de flúor, ou seja, retiraremos todo o flúor presente nas unhas e urinas para poder quantificá-lo. Após as análises, a urina será descartada no esgoto e as unhas serão descartadas no lixo orgânico.

Riscos e Benefícios: Os resultados do trabalho indicarão se a análise de concentração de flúor presente nas unhas e urina pode ser um indicativo da exposição ao flúor, servindo como um indicativo do risco de fluorose dental. Por não envolver medicações, mudanças na dieta e hábitos das crianças, não são esperados quaisquer riscos a saúde e a integridade dos envolvidos.

¹ Este consentimento será impresso em duas cópias, sendo uma de propriedade do participante da pesquisa, e outra de propriedade dos pesquisadores responsáveis.

Direito de Desistência: O indivíduo tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer ônus para si.

Sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Entretanto, todas as informações obtidas neste estudo poderão ser publicadas com finalidade científica, sem divulgação dos nomes das pessoas envolvidas.

Consentimento: Declaro ter lido e compreendido integralmente as informações acima antes de assinar este formulário, não restando dúvidas quanto ao conteúdo deste termo. Assim, livre de qualquer forma de constrangimento e coação, aceito participar deste estudo.

Nome do Participante: _____ **Assinatura:** _____

Telefone para contato: _____ **Data:** _____

Nome do Pesquisador: Bruna Mua **Assinatura:** _____

Telefone do Pesquisador para contato: 3308.5193 / 99078177

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS: 3308.3629

ANEXO D – QUESTIONÁRIO

Questionário:

Identificação da Criança:

Data de nascimento: _____/_____/_____ (dd/mm/aaaa)

Sexo: () feminino () masculino

Cidade:

Peso: _____ Kg

Dados socioeconômicos do responsável e familiar

1. Somando a renda de todas as pessoas que moraram na sua casa, quanto é, aproximadamente, a renda familiar?

- () Até 1 salário mínimo (até R\$678,00 inclusive).
- () De 1 a 2 salários mínimos (de R\$678,00 até R\$ 1356,00 inclusive).
- () De 2 a 5 salários mínimos (de R\$ 1356,00 até R\$ 3390,00 inclusive).
- () De 5 a 10 salários mínimos (de R\$ 3390,00 até R\$ 6780,00 inclusive).
- () De 10 a 30 salários mínimos (de R\$ 6780,00 até R\$ 20340,00 inclusive).
- () De 30 a 50 salários mínimos (de R\$ 20340,00 até R\$ 33900,00 inclusive).
- () Mais de 50 salários mínimos (mais de R\$33900,00).
- () Nenhuma renda.

2. Qual o seu grau de instrução? (pergunta dirigida ao responsável)

- () nenhuma escolaridade;
- () ensino fundamental incompleto (até a 4ª série do primeiro grau);
- () ensino fundamental completo (até a 8ª série do primeiro grau);
- () ensino médio (segundo grau) incompleto;
- () ensino médio (segundo grau) completo;
- () superior incompleto;
- () superior completo;
- () pós-graduação/MBA/especialização;
- () mestrado/doutorado

Hábitos de Higiene Bucal da Criança

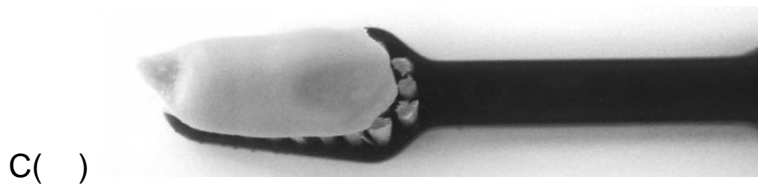
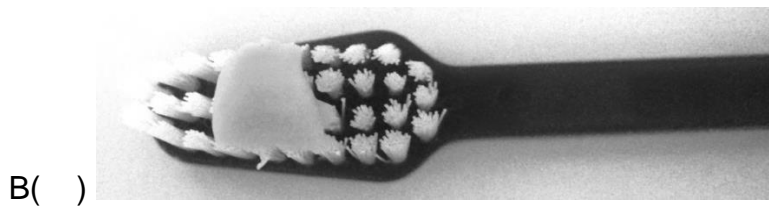
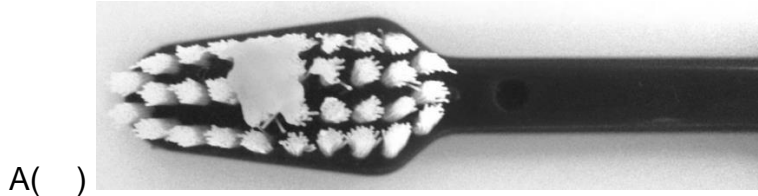
3. Quantas vezes ao dia a seu filho escova os dentes? _____ vezes
(indicar o número de vezes por extenso)

4. Qual o nome e marca comercial da pasta de dente que seu filho utiliza?

5. O seu filho realiza todas as escovações sozinho, sem supervisão/auxílio de adulto/responsável? () sim (vá para questão 6) () não

6. Quantas escovações diárias são realizadas sob supervisão/auxílio de adulto/responsável? _____ (indicar o número de vezes por extenso)

7. Quem determina a quantidade de pasta de dente que deve ser colocada na escova? () sempre a criança, () sempre o adulto/responsável, () criança ou adulto/responsável
8. Assinale a imagem abaixo que mais se assemelha com a quantidade de pasta colocada na escova do seu filho:

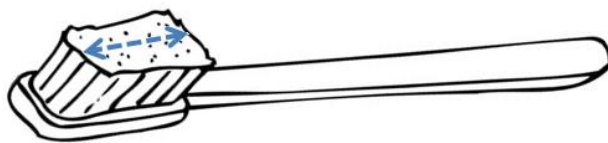


9. Seu filho costuma engolir ou “comer” pasta de dente? () sim () não

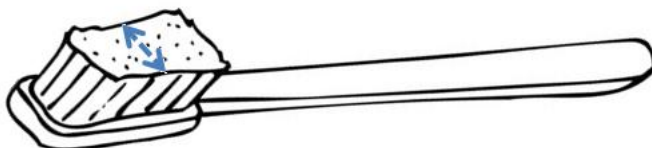
10. Seu filho faz uso de algum tipo de bochecho? Qual?

_____ (nome e marca)

11. Qual tamanho da cabeça da escova que seu filho utiliza?



Comprimento da cabeça da escova ____cm



Largura da cabeça da escova ____cm

Dieta:

3. Seu filho bebe que tipo de água?

- água da torneira
 - água mineral
 - água filtrada
 - água de poço artesiano
 - Outra fonte:
-

4. Os alimentos consumidos pelo seu filho são feito com que tipo de água?

- água da torneira
 - água mineral
 - água filtrada
 - água de poço artesiano
 - Outra fonte:
-

5. As bebidas (sucos, chás, leite em pó) consumidas pelo seu filho são preparados com que tipo de água?

- água da torneira
 - água mineral
 - água filtrada
 - água de poço artesiano
 - Outra fonte:
-

Obrigada por participar do nosso estudo! Suas respostas são muito importante para o desenvolvimento do nosso trabalho.

Dúvidas? Entre em contato conosco!

Bruna Mua

Cirurgiã-Dentista

Mestranda UFRGS

(51)9907-8177

(51)8103-3328

(51)3308-5193