

Efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles
Efeito do flúor e xilitol na atividade antimicrobiana de dentifrícios infantis
Effects of Fluorine and Xylitol in the Antimicrobial Activity of Child Dentifrices

Recibido: 10/04/2016
Aprobado: 18/10/2016
Publicado: 15/02/2017

Gilmara Medeiros Lucena¹
Renata Sobreira França²
Alba Valeska Alves De Oliveira³
Hugo Lemes Carlo⁴
Fabiola Galbiatti De Carvalho⁵

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del flúor y xilitol sobre la actividad antimicrobiana en dentífricos para niños contra *Streptococcus mutans* por difusión en agar. Seis dentífricos fueron probados de acuerdo con la presencia/concentración de flúor y xilitol: 1-Condor Bambinos; 2-Bitufo Cocoricó; 3-Colgate Smiles; 4-Bitufo Penelope; 5-Tandy y 6-Aquafresh Kids. Después de la solidificación del medio de cultivo agar en placas, 200µL de inóculo (*S. mutans* UA 159) fueron dispersados sobre el medio y cinco pocillos fueron confeccionados en cada placa para llenar con pastas de dientes, totalizando diez pocillos para cada dentífrico. Las placas fueron incubadas a 37°C durante 48 h. Los valores de halos de inhibición se analizaron mediante ANOVA one-way y de Tukey ($\alpha=0,05\%$). Existió diferencia significativa entre los dentífricos fluorados, por lo que el dentífrico Aquafresh presentó el mayor halo de inhibición contra *S. mutans*. La concentración de flúor influyó en la actividad antimicrobiana de los dentífricos infantiles, pero, el xilitol no ejerció influencia.

Descriptor: Flúor; Xilitol; *Streptococcus mutans*; Dentífricos.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do flúor e xilitol na atividade antimicrobiana de dentifrícios infantis contra *Streptococcus mutans* por difusão em ágar. Seis dentifrícios foram testados de acordo com a presença/concentração de flúor e xilitol: 1-Condor Bambinos; 2-Bitufo Cocoricó; 3-Colgate Smiles; 4-Bitufo Penelope; 5-Tandy e 6-Aquafresh Kids. Após a solidificação do meio ágar em placas, 200µL do inóculo (*S. mutans* UA 159) foram dispensados sobre o meio e cinco poços foram confeccionados em cada placa para preenchimento com os dentifrícios, totalizando dez poços para cada dentifrício. As placas foram incubadas a 37°C por 48h. Os valores de halos de inibição foram analisados por ANOVA one-way e Tukey ($\alpha=0,05\%$). Existiu diferença significativa entre os dentifrícios fluoretados, de modo que o dentifrício Aquafresh apresentou o maior halo de inibição contra *S. mutans*. A concentração de flúor influenciou a atividade antimicrobiana dos dentifrícios infantis, entretanto o xilitol não exerceu influência.

Descritores: Flúor; Xilitol; *Streptococcus mutans*; Dentifrícios.

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial effect toothpastes for infants containing fluoride and xylitol presented against *Streptococcus mutans*, through an agar diffusion test. Six toothpastes were categorized according to the presence/concentration of fluoride and xylitol: 1-Condor Bambinos; 2-Bitufo Cocoricó; 3-Colgate Smiles; 4-Bitufo Penelope; 5-Tandy and 6-Aquafresh Kids. After the solidification of an agar medium in the dishes, 200 µL of the inoculum (*S. mutans* UA 159) were dispensed on the medium and five holes were made in it for the application of the dentifrices, totalizing 10 wells for each one. The plates were incubated at 37°C for 48h. The inhibition zones were analyzed through the ANOVA one-way and Tukey ($\alpha=0.05$) tests. There was a significant difference between fluoridated dentifrices, as the Aquafresh showed the biggest inhibition halos against *S. mutans*. The concentration of fluoride influenced the antimicrobial activity of child toothpastes; xylitol, however, had no influence.

Descriptors: Fluorine; Xylitol; *Streptococcus mutans*; Dentifrices.

1. Cirujana Dentista. PB/ Brasil. ORCID - 0000.0001.6143.7474 E-mail: gmedeiros@yahoo.com. Brasil.

2. Cirujana Dentista. Especializanda en Ortodoncia por la UNICSUL. Maestranda en Odontología por la Universidad Federal da Paraíba (UFPB). ORCID - 0000.0003.3603.4176 E-mail: renata_sfranca@yahoo.com.br. Brasil.

3. Cirujana Dentista. Especialista en Odontopediatría. Colaboradora del Centro Odontológico de Estudios e Investigaciones de la UFPB, PB/Brasil. ORCID - 0000.0003.0396.5505 E-mail: alba.val@gmail.com. Brasil.

4. Cirujano Dentista. Especialista en Odontología Restauradora. Magister en Odontología Restauradora. Doctor en Materiales Dentales. Profesor Asociado de la Universidad Federal de Juiz de Fora (UFJF)/MG, Brasil. ORCID - 0000.0002.5111.7781 E-mail: hugocarlio@yahoo.com. Brasil.

5. Cirujana Dentista. Especialista en Odontopediatría. Magister en Ciencias Odontológicas. Doctora en Materiales Dentales. Profesora de la UFJF/MG, Brasil. ORCID - 0000.0003.2510.1329 E-mail: fabigabi@yahoo.com.br. Brasil.

INTRODUCCIÓN

El método altamente eficaz para el control del desarrollo y de la progresión de la caries dental es el control mecánico de la biopelícula, por medio de la higienización asociada al uso de dentífricos¹.

El flúor es el principal componente de los dentífricos, actúa como auxiliar químico en la prevención de las caries dentales y actúa en el proceso de desmineralización y remineralización del esmalte dental, reduciendo su solubilidad². Así, atribuirse a los dentífricos la razón principal de la disminución de las caries dentales². De esta forma, para que el flúor tenga un significativo efecto antimicrobiano es necesario su utilización en altas concentraciones, con la condición de que esta sobrepase la concentración de la solubilidad de la apatita³.

Sin embargo, con la disminución de las caries hubo un aumento en la prevalencia de fluoresis dental⁴. Fluoresis dental es un defecto de formación del esmalte, resultante de la ingestión de flúor durante el desarrollo del diente, cuyo comprometimiento estético depende de la dosis a que el niño es sometido². Para minimizar el riesgo de fluoresis, dentífricos con concentración reducida de flúor (500-750 ppm) o dentífricos sin flúor comenzaron a ser comercializados⁵. El efecto anti caries de dentífricos con baja concentración de flúor aún no está comprobada en la literatura⁶ y existen controversias en cuanto al efecto antimicrobiano de dentífricos sin flúor⁷.

Algunos dentífricos incluyeron en su composición el xilitol, el cual es un azúcar no cariogénico a base de pentol que no puede ser metabolizado por las bacterias bucales⁸. De esta forma el xilitol puede actuar de forma eficaz en el control de micro-organismos responsables por el proceso de desmineralización y remineralización del esmalte dental, inhibiendo el crecimiento y el metabolismo de *Streptococcus mutans* y de la biopelícula⁸.

Ha sido demostrado que los dentífricos fluorados con xilitol presentaron mayor acción en la remineralización del esmalte comparados con los dentífricos sin xilitol y cuando asociados al fluoruro pueden

presentar mayor acción en la prevención de las caries dentales^{8,9}. La información sobre la actividad antimicrobiana de dentífricos fluorados o no conteniendo xilitol todavía es escasa en la literatura. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* el efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles contra *S. mutans*.

MÉTODO

Fue investigada la actividad antimicrobiana de seis dentífricos infantiles comercializados, de acuerdo con la presencia o no de flúor y xilitol y con concentraciones variadas de iones fluoruro. La composición, concentración de fluoruro y la presencia de xilitol, según informaciones de los fabricantes, son descritas en la Tabla 1, los cuales formaron seis grupos:

- Grupo 1: Condor Bambini (sin flúor y sin xilitol) – CONTROL NEGATIVO;
- Grupo 2: Bitufo Cocoricó (sin flúor y con xilitol);
- Grupo 3: Colgate Smiles Barney (con flúor 500 ppm y sin xilitol);
- Grupo 4: Bitufo Penelope (con flúor 750 ppm y con xilitol) – CONTROL POSITIVO;
- Grupo 5: Tandy (con flúor 1100 ppm y sin xilitol);
- Grupo 6: Aquafresh kids (con flúor 1500 ppm y sin xilitol).

Actividad antimicrobiana – Test de Difusión en agar

La actividad antimicrobiana de los dentífricos fue evaluada contra *S. mutans* (UA 159), cepa cedida por la UNICAMP. Las colonias de *S. mutans* fueron cultivadas a partir de cultura stock congelada en caldo de infusión de cerebro y corazón (BHI, DIFCO Laboratories, Detroit, MI, EUA). La cantidad de 100 µL de la cultura stock fue adicionada a 8mL de caldo de BHI y fue mantenida por 24 h, a 37°C en microaerofilia con el empleo del método de la llama de vela. Después de la confirmación de la viabilidad y ausencia de contaminación, la cultura fue ajustada a una concentración de 10⁸ células/ML de la escala de Mc Farland en espectrofotómetro (Fluostar Optima, BMG-Labtech, Cary, NC, USA) para la obtención del inóculo que fue utilizado para la prueba de difusión en agar.

Tabla 1. Composición de los dentífricos investigados en el estudio.

Dentífricos	Composición	Concentración de fluoruro y presencia de xilitol
Condor Bambinos (Condor AS, São Bento do Sul, SC, Brasil) Lot:50B11	PEG8, sorbitol, sacarina sódica, benzoato de sodio, carboximetilcelulosis, lauril sulfato de sodio, sílica, aroma y agua	Sin Flúor y sin xilitol
Bitufo Cocoricó (IPH&C, Itupeva, SP, Brasil) Lot:074338	Xilitol, sorbitol, glicerina, goma de celulosa, goma de xanthan, PEG-8, metiparabeno, propilparabeno, sílica hidratada, lauril sulfato de sodio, sacarina sódica, dióxido de titanio, triclosan, EDTA, aroma, alcohol, agua	Sin Flúor y con xilitol
Colgate Smiles (Colgate Palmolive, São José Iturbe, México) Lot: MX1136	Fluoruro de sodio, sorbitol, agua, sílica hidratada, PEG-12, goma de celulosa, lauril sulfato de sodio glicerina, sacarina sódica, eugenol, dipenteno, aroma	Flúor de sodio 500 ppm y sin xilitol
Bitufo Penelope (IPH&C, Itupeva, SP, Brasil) Lot:074338	Monofluorofosfato de sodio, xilitol, sorbitol, carbonato de calcio, goma de celulosa, lauril sulfato de sodio, metilparabeno, propilparabeno, PEG8, sacarina sódica, sílica hidratada, aroma y agua	Monofluorofosfato de sodio 750 ppm y con xilitol
Tandy (Colgate Palmolive, São Bernardo dos Campos, SP, Brasil) Lot:2306BR123K	Fluoruro de sodio, sorbitol, agua, sílica hidratada, PEG-12, goma de celulosa, lauril sulfato de sodio, sacarina sódica, aroma	Fluoruro de sodio 1.100 ppm y sin xilitol
Aquafresh Kids (Glaxo Smithkline, Moon Township, PA, England) Lot:(L)2E07	Monofluorofosfato de sodio, sorbitol, carbonato de calcio, glicerina, goma de celulosa, lauril sulfato de sodio, PEG8, dióxido de titanio, bicarbonato de sodio, sacarina sódica, caragena de calcio, benzoato de sodio, agua	Monofluorofosfato de sodio 1.500 ppm y sin xilitol

Una base conteniendo 15 mL de agar de BHI fue preparada y dispensada en cada placa petri esterilizada. Después de la solidificación del medio de cultura, 200 µL del inóculo (*S. mutans*) fue dispersado y esparcido sobre el medio con la ayuda de una ansa esterilizada. Cinco pocillos con un diámetro de 5 mm fueron hechos en cada placa para posterior inclusión de los dentífricos. Para cada dentífrico fueron llenados 10 pocillos (n=10). Todos los dentífricos fueron colocados en los pocillos utilizándose un dispensador plástico. Las placas fueron mantenidas durante 1h a temperatura ambiente para difusión de los productos y, en seguida, fueron incubadas a 37°C durante 48h en microaerofilia con el empleo del método de la llama de vela.

Después de la incubación, las zonas de inhibición formadas fueron medidas utilizándose un calibrador digital.

Análisis de los datos

Los datos fueron testeados en cuanto a la normalidad y la homogeneidad de variancia por los tests de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, para posterior comparación de los halos formados de los dentífricos por los tests de ANOVA one-way y Tukey con nivel de significancia de 5%.

RESULTADOS

La Tabla 2 demuestra los promedios y los desvíos-estándar de los halos de inhibición de los dentífricos. Todos los dentífricos presentaron efecto antimicrobiano contra *S. mutans* ($p < 0,001$). Existió diferencia

significante entre los dentífricos fluorados, de modo que el dentífrico Aquafresh presentó la mayor actividad antimicrobiana (22,48±1,59), seguido del dentífrico Tandy (20,03±1,09), Colgate Smiles (19,77±1,71) y Bitufo Penelope (18,36±0,98). Por otra parte, no hubo diferencia estadística entre los dentífricos Tandy y Colgate Smiles (Tabla 2).

La comparación entre los dentífricos sin flúor mostró que existió diferencia estadística significativa entre Condor Bambinos (17,31±0,72) y Bitufo Cocoricó

(19,89±1,36 - $p < 0,001$) (Tabla 2). La comparación entre dentífricos con y sin xilitol mostró que el dentífrico Bitufo Cocoricó (con xilitol) presentó mayor actividad antimicrobiana comparado a Condor Bambinos (sin xilitol).

Los dentífricos Condor Bambinos y Bitufo Penelope no presentaron diferencia estadística ($p > 0,05$), así como no hubo diferencia estadística entre los dentífricos Bitufo Cocoricó, Tandy y Colgate Smiles ($p > 0,05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Promedio y desvío-estándar de los halos de inhibición de los dentífricos investigados

Dentífricos	Promedio ± Desvío Estándar
Condor Bambinos	17.31± 0.72 ^{B*}
Bitufo Cocoricó	19.89± 1.36 ^C
Colgate Smiles	19.77± 1.71 ^C
Bitufo Penelope	18.36± 0.98 ^B
Tandy	20.03± 1.09 ^C
Aquafresh	22.48± 1.59 ^A

*Letras iguales significan que no existe diferencia estadística entre los dentífricos (Teste de ANOVA-One way y Tukey, $p > 0,05$).

DISCUSIÓN

El lavado, aliado al uso de los dentífricos, continua siendo el método más eficaz para remoción de biopelícula y la prevención de caries dentales, visto que estos presentan en su composición flúor y otros antimicrobianos como el xilitol, que ayudan de forma significativa en la reducción de la incidencia de caries^{10,11}. Existen diversos dentífricos en el mercado recomendados para bebés y niños, no obstante, la diversidad de los componentes existentes en la composición dificulta la identificación de la acción antimicrobiana de estos.

Los iones fluoruro poseen actividad antimicrobiana, pero el principal efecto anti caries es relacionado a prevención de la desmineralización del esmalte y actuación en la remineralización¹⁻³. Los dentífricos Colgate Smiles (500 ppm), Tandy (1100 ppm) y Aquafresh (1500 ppm) presentaron acción antimicrobiana significativamente mayor que los demás dentífricos evaluados, siendo que cuanto mayor la concentración de flúor, mayor fue la actividad antimicrobiana.

Aunque el aumento de la concentración del flúor parezca estar asociado al aumento del efecto, la utilización de dentífricos fluorados con concentración superior a 1500

ppm es contraindicada para niños menores de 6 años, considerando la gran preocupación con la ingestión del flúor por la deglución del dentífrico y el posible riesgo de desarrollo de fluorosis¹⁰. Una alternativa para minimizar este riesgo es disminuir la cantidad de dentífrico colocado en el cepillo¹⁰.

Una de las propiedades más relevantes del xilitol es la acción anti-cariogénica determinada, principalmente, por la no-fermentabilidad por bacterias del género *Streptococcus*. La proliferación de las bacterias se limita y promueve disminución de polisacáridos insolubles formando una biopelícula menos adherente y más fácil de ser removida durante el cepillado¹³⁻¹⁵. Además de eso, el xilitol puede promover la remineralización del esmalte por el aumento del flujo salivar, evitar la disminución del pH de la superficie de los dientes, aumentar la capacidad de taponamiento y la actividad bacteriostática de la saliva^{13,16}.

En el estudio de Björklund, Ouwehand, Forssten¹⁷ el efecto del xilitol en la inhibición del crecimiento del *Streptococcus mutans* en la saliva humana y artificial fue evidente incluso con la adición de glucosa. Brambilla, et al.¹⁸ observaron que el xilitol y L-

carbohidratos indujeron una menor adhesión y formación de biopelícula de las especies *Candida albicans* y *Streptococcus mutans*. Otro estudio verificó que cuando el xilitol es combinado con la sacarosa, la cantidad de *Streptococcus mutans* en la saliva artificial es disminuida y ocurre una reducción en la cantidad de bacterias que colonizan la hidroxiapatita¹⁹.

Con relación a la presencia de xilitol en dentífricos, Magalhães, Moron, Comar; Buzalaf⁵ relataron que los dentífricos fluorados que contienen xilitol (en la concentración de 3-10%) presentaron acción anti carie superior a la de los dentífricos fluorados sin xilitol. Del mismo modo fue observado en el estudio aquí presentado la actividad antimicrobiana del dentífrico sin flúor y con xilitol (Bitufo Cocoricó) fue mayor que la del dentífrico sin flúor y sin xilitol (Condor Bambinos).

Además de eso, se demostró también, que el dentífrico sin flúor y con xilitol (Bitufo Cocoricó) presentó halo inhibitorio sin diferencia estadística de los dentífricos sin xilitol con alta concentración de flúor (1100 ppm - Tandy) y baja concentración de flúor (500ppm - Colgate Smiles). De esta forma, puede ser sugerido que la actividad antimicrobiana del dentífrico sin flúor puede haber sido atribuida a la presencia del xilitol⁵.

La real concentración de xilitol en estos dentífricos no es informada por el fabricante, dificultando la afirmativa que el xilitol en combinación con el fluoruro presentó actividad antimicrobiana significativa. De acuerdo con el estudio de Filho, Guaraldi, Hirata Junior, Passos, Weyne¹⁵ el xilitol (con concentración de 2,5% a 10%) asociado a flúor fue eficaz en la acción anticariogénica, previniendo la formación de biopelícula de *S. mutans*, sugiriendo un efecto sinérgico entre los dos componentes. Del mismo modo, Mickenautsch, Yengopal⁹ realizaron una revisión sistemática y sugirieron que la utilización de xilitol asociado con fluoruro puede ser benéfica en la prevención de las caries dentales. Por su parte, Lee *et al*²⁰ demostraron en un ensayo clínico aleatorio que la utilización de gomas

de mascar conteniendo xilitol no presentó beneficio adicional a otras medidas preventivas, como por ejemplo el uso de fluoruros, en comparación al placebo. Estudios demostrando el efecto de dentífricos conteniendo xilitol asociado al flúor en comparación a dentífricos que contienen solo el flúor, aún son considerados con baja evidencia científica, lo que justifica el desarrollo de estudios clínicos aleatorios con mayor calidad^{21,22}.

Probablemente, otros agentes antimicrobianos presentes en la composición de los dentífricos pueden también haber sido responsables por la formación del halo inhibitorio. El dentífrico Condor Bambinos, que no contiene ni flúor ni xilitol, presentó halo inhibitorio sin diferencia estadística comparada al dentífrico Bitufo Penelope, el cual contiene 750 ppm de flúor y xilitol. Puede ser sugerido que el componente lauril sulfato de sodio, presente en el dentífrico Condor Bambinos, haya presentado efecto antimicrobiano como resultado de ser un detergente aniónico estable, capaz de provocar lisis en la membrana de microorganismos Gram-negativos e inactivar enzimas bacterianas asociadas al transporte de azúcares y síntesis extracelular de polisacáridos^{7,23}.

Cada vez más el xilitol ha sido adicionado a los dentífricos, gomas de mascar, pastillas y enjuagues bucales para actuar como agente antimicrobiano²⁴. Este estudio *in vitro* presenta la limitación del test de difusión en agar, cuyos resultados dependen de la capacidad de difusión de los agentes antimicrobianos en el agar. Además de esto, cuando el dentífrico entra en contacto con la saliva ocurre dilución del mismo y su efecto antimicrobiano puede ser minimizado⁷. Como se investigó el efecto del dentífrico sin dilución, se torna necesario analizar la actividad antimicrobiana con los dentífricos diluidos.

Aunque los resultados presentados en este estudio sean preliminares, fue demostrado que la concentración de iones fluoruro en los dentífricos infantiles puede influenciar la actividad antimicrobiana de los mismos. Más estudios deben ser conducidos

para comprobar la acción antimicrobiana de los dentífricos infantiles conteniendo flúor o xilitol, o la asociación de ambos, vista la importancia de dentífricos para niños y bebés presentar actividad antimicrobiana, actuar en la prevención de la desmineralización del esmalte y minimizar el riesgo de fluorosis dental.

CONCLUSIÓN

Dentro de las limitaciones de este estudio *in vitro*, se concluye que todos los dentífricos testeados presentaron actividad antimicrobiana contra *Streptococcus mutans*.

El dentífrico con mayor concentración de flúor (1500 ppm y sin xilitol) presentó la mayor actividad antimicrobiana y la presencia del xilitol en los dentífricos presentó actividad antimicrobiana similar a la de los dentífricos fluorados.

REFERENCIAS

- Gao X, Lo ECM, McGrath C, Lo SMY. Innovative interventions to promote positive dental health behaviors and prevent dental caries in preschool children: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013; 14:118.
- Ortiz AC, Tenuta LMA, Tabchoury CPM, Cury JA. Anticaries potential of low fluoride dentifrices found in the brazilian market. *Braz Dent J*. 2016; 27(3):1-5.
- Loveren CV. Antimicrobial activity of fluoride and its in vivo importance: identification of research questions. *Caries Res*. 2001; 35(1):65-70.
- Celeste RK, Luz PB. Independent and additive effects of different sources of fluoride and dental fluorosis. *Pediatr Dent*. 2016; 38(3):233-8.
- Magalhães AC, Moron BM, Comar LP, Buzalaf MAR. Uso racional dos dentífricos. *Rev Gaúcha Odontol*. 2011; 59(4):615-25.
- Ammari AB, Bloch-Zupan A, Ashley PF. Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1,000 ppm or above. *Caries Res*. 2003; 37(2):85-92.
- Carvalho FG, Negrini TC, Sacramento LV, Hebling J, Spolidorio DM, Duque C. The in

in vitro antimicrobial activity of natural infant fluoride-free toothpastes on oral microorganisms. *J Dent Child*. 2011; 78(1):3-8.

8. Sano H, Nakashima S, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Effect of the xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel *in vitro*. *J Oral Sci*. 2007; 49(1):67-73.

9. Mickenautsch S, Yengopal V. Anticariogenic effect of xylitol versus fluoride: a quantitative systematic review of clinical trials. *Int Dent J*. 2012; 62(1):6-20.

10. Chaves SCL, Silva LMV. A efetividade do dentífrico fluoretado no controle da cárie dental: uma meta-análise. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(5):598-606.

11. Cabral GMP. Avaliação da Eficácia de lenços umedecidos sem Xilitol no controle dos índices de *Streptococcus mutans* em pacientes de 8 a 15 meses com Paralisia Cerebral. [Disertación]. Natal (RN): Universidade Potiguar; 2009. 112p.

12. Ekambaram M, Itthagarun A, King NM. Comparison of the remineralizing potential of child formula dentifrices. *Int J Paediatr Dent*. 2011; 21:132-40.

13. Mussatto SI, Roberto IC. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. *RBCF, Rev Bras Ciênc Farm*. 2002; 38(4):401-13.

14. Decker EM, Maier G, Axmann D, Brecx M, Von Ohle C. Effect of xylitol/chlorhexidine versus xylitol or chlorhexidine as single rinses on initial biofilm formation of cariogenic streptococci. *Quintessence Int*. 2008; 39(1):17-22.

15. Filho WPC, Guaraldi ALM, Hirata Junior R, Passos M, Weyne SC. Efeito de componentes de dentífricos infantis sobre *Streptococcus mutans* cultivados em biofilmes. *Rev Bras Odontol*. 2008; 65(1):80-4.

16. Söderling EM. Xylitol, mutans streptococci, and dental plaque. *Adv Dent Res*. 2009; 21:74-8.

17. Björklund M, Ouwehand AC, Forssten SD. Improved artificial saliva for studying the cariogenic effect of carbohydrates. *Curr Microbiol*. 2011; 63(1):46-9.

18. Brambilla E, Ionescu AC, Cazzaniga G, Ottobelli M, Samaranayake LP. Levorotatory carbohydrates and xylitol subdue

Streptococcus mutans and *Candida albicans* adhesion and biofilm formation. J Basic Microbiol. 2016; 56(5):480-92.

19. Salli KM, Forssten SD, Lahtinen SJ, Ouwehand AC. Influence of sucrose and xylitol on an early *Streptococcus mutans* biofilm in a dental simulator. Arch Oral Biol. 2016; 70:39-46.

20. Lee W, Spiekerman C, Heima M, Eggertsson H, Ferretti G, Milgrom P, et al. The effectiveness of xylitol in a school-based cluster-randomized clinical trial. Caries Res. 2015; 49(1):41-9.

21. Duane B. Xylitol and caries prevention. Evid Based Dent. 2015; 16(2):37-8.

22. Fontana M, González-Cabezas C. Are we ready for definitive clinical guidelines on xylitol/polyol use? Adv Dent Res. 2012; 24(2):123-8.

23. Vieira MD, Junior RH, Barbosa ARS. Avaliação antimicrobiana de três dentífricos para o uso infantil: estudo *in vitro*. Rev Bras Odontol. 2008; 65(1):52-6.

24. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. Clin Cosmet Investig Dent. 2014; 6:89-94.

CONTRIBUCIONES

Gilmara Medeiros Lucena participó en la concepción, delineación y redacción del trabajo. **Renata Sobreira França** y **Valeska Alves de Oliveira** actuó en la redacción y revisión crítica. **Hugo Lemes Carlo** y **Fabiola Galbiatti de Carvalho** participaron en la delineación, análisis e interpretación de los datos.

Cómo citar este artículo (Vancouver)

Lucena GM, França RS, Oliveira VA, Carlo HL, Carvalho FG. Efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles. REFACS [Internet]. 2017 [citado en: *agregar día, mes y año de acceso*]; 5(Supl. 1):101-107. Disponible en: *link de acceso*. DOI: <http://dx.doi.org/10.18554/refacs.v5i0.1978>

Cómo citar este artículo (ABNT)

LUCENA, G.M. et al. Efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles. REFACS, Uberaba, MG, v. 5, p. 101-107, 2017. Supl. 1. Disponible en: *link de acceso*. Accedido en: *agregar día, mes y año de acceso*. DOI: <http://dx.doi.org/10.18554/refacs.v5i0.1978>

Cómo citar este artículo (APA)

Lucena, G. M, França, R. S, Oliveira, V. A, Carlo, H. L & Carvalho, F. G. (2017). Efecto del flúor y xilitol en la actividad antimicrobiana de dentífricos infantiles. REFACS, 5(Supl. 1), 101-107. Recuperado en: *agregar día, mes y año de acceso*. *Agregar link de acceso*. DOI: <http://dx.doi.org/10.18554/refacs.v5i0.1978>