

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO  
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**

**MARIA ELIZA DA CONSOLAÇÃO SOARES**

**INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DA  
CONSISTÊNCIA ALIMENTAR E DE ALTERAÇÕES BUCAIS  
NA PERFORMANCE MASTIGATÓRIA DE PRÉ-  
ESCOLARES**

**DIAMANTINA - MG  
2015**

MARIA ELIZA DA CONSOLAÇÃO SOARES

**INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DA  
CONSISTÊNCIA ALIMENTAR E DE ALTERAÇÕES BUCAIS NA  
PERFORMANCE MASTIGATÓRIA DE PRÉ-ESCOLARES**

DIAMANTINA - MG  
2015

MARIA ELIZA DA CONSOLAÇÃO SOARES

**INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DA  
CONSISTÊNCIA ALIMENTAR E DE ALTERAÇÕES BUCAIS NA  
PERFORMANCE MASTIGATÓRIA DE PRÉ-ESCOLARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Odontopediatria.

Orientadora: Profa. Dra. Joana Ramos Jorge

Co-orientadora: Profa. Dra. Maria Letícia Ramos Jorge

DIAMANTINA - MG  
2015

Ficha Catalográfica - Sistema de Bibliotecas/UFVJM  
Bibliotecária: Rodrigo Martins Cruz CRB6-2886

S676i  
2015 Soares, Maria Eliza da Consolação.  
Influência do índice de massa corporal, da consistência alimentar e alterações bucais na performance mastigatória de pré-escolares / Maria Eliza da Consolação Soares. – Diamantina, 2015.  
75 p. : tabs.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Joana Ramos Jorge.  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Leticia Ramos Jorge.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2015.  
Área de concentração: Odontopediatria.

1. Mastigação. 2. Índice de massa corporal. 3. Saúde oral. 4. Criança pré-escolar. I. Jorge, Joana Ramos. II. Jorge, Maria Leticia Ramos. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. VI. Título.

**CDD 617.645**

Elaborada com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARIA ELIZA DA CONSOLAÇÃO SOARES

**INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DA  
CONSISTÊNCIA ALIMENTAR E DE ALTERAÇÕES BUCAIS NA  
PERFORMANCE MASTIGATÓRIA DE CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Odontopediatria.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sheyla Márcia Auad - UFMG

---

Prof. Dr. Rodrigo Galo – UFVJM

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Joana Ramos Jorge – UFVJM  
Orientadora

**DIAMANTINA - MG**

**2015**

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe, por me amar incondicionalmente e não medir esforços para que todos os meus sonhos sejam concretizados.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Joana Ramos Jorge, que fez jus à palavra orientadora, me ensinou e orientou de forma tranquila e segura. Me ensinou que esforço, dedicação e honestidade sempre serão recompensados. Obrigada pela paciência em me escutar, por ouvir minhas inquietações e confiar tanto em mim. Certamente não teria conseguido ordenar as idéias que borbulhavam na minha cabeça sem a sua ajuda. Obrigada pelas correções sempre cuidadosas de todos os meus trabalhos. Você é o exemplo de profissional que quero ser, dedicada, honesta, humilde e faz o seu trabalho com todo o amor possível.

À minha co-orientadora, Professora Maria Letícia Ramos Jorge, pelos conhecimentos transmitidos. Obrigada pelo carinho e atenção de sempre, fazendo com que as dificuldades fossem minimizadas.

Ao Coordenador do Programa de Pós Graduação em Odontologia, Professor Leandro Marques pelos ensinamentos e dedicação constante ao programa.

Aos professores do Programa de Pós Graduação por todos os ensinamentos ministrados e ótima convivência.

A todos os demais professores da Faculdade de Odontologia da UFVJM, pela ajuda e atenção que me dispensaram desde a graduação.

À Gislene, por sempre me receber com carinho e ter sempre uma palavra de conforto, nunca medindo esforços para ajudar.

Aos professores Dr. Rodrigo Galo e Dra. Sheyla Márcia Auad, por participarem como membros da banca de defesa de dissertação.

Ao professor Luciano Pereira pelos ensinamentos que foram essenciais para a realização deste trabalho.

À Clarissa Drumond e Priscila Diniz pela força e incentivo.

Ao João, técnico do laboratório de prótese fixa por me ajudar na confecção das pastilhas.

Aos funcionários, Antônio, Cláudio, Jaime, Juliana, Lauro, Rosângela e Zi pelo carinho desde a graduação.

Às crianças e suas mães que aceitaram participar da pesquisa, obrigada pela confiança.

Às diretoras e professoras das pré-escolas e creches de Diamantina pela receptividade e empenho para ajudar.

À CAPES e UFVJM pelo financiamento dos meus estudos durante o mestrado.



## **AGRADECIMENTOS AFETIVOS**

A Deus, por me amparar nos momentos difíceis, me dar força para superar as dificuldades e não desistir. Sempre colocando sonhos em meu coração, me capacitando para concretizá-los, além de colocar as pessoas certas no meu caminho.

À minha mãe, Sebastiana, meu amor maior. Sempre acreditou em minha capacidade e me achou A MELHOR de todas, mesmo não sendo. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser A MELHOR, mas a fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

À minha avó, Maria José, pelo carinho e cuidado desde sempre comigo, sempre ansiosa esperando minhas chegadas. Mesmo não entendendo “pra que tanto estudo”, sempre esteve ao meu lado.

Ao meu tio Raimundo, pelos olhares cheios de alegria nas chegadas e os olhos lacrimejantes nas partidas. O maior exemplo da pureza do amor.

Ao meu pai, Geraldo, que onde estiver está feliz com minha conquista.

Aos meus irmãos, Jerusa e Jésus e minha cunhada Alessandra, por sempre se orgulharem de mim e confiarem em meu potencial. Obrigada pela confiança!

Aos meus sobrinhos e afilhados, João Igor e Davi pelo carinho. Eu amo muito vocês!

Ao meu namorado, Antonio, por estar sempre ao meu lado, me fazendo acreditar que posso mais que imagino. Obrigada pelo cuidado constante, pela paciência, compreensão e amor. Agradeço também à sua família, por ter me recebido como filha.

A todas as minhas amigas, que estando longe ou perto, estão sempre comigo. Em especial a Dani, que é minha irmã de coração, sempre preocupada, disposta a ajudar e a fazer todo o possível para me ver feliz.

Aos meus colegas de mestrado (Ana, Bruna, Cynthia, Daiane, Evandro, Haroldo, Paulo e Valéria), que compartilharam do stress, dos medos, dos risos, enfim, foram fundamentais nesta jornada, agora, além de colegas, amigos.

De forma muito especial à Bruna, que esteve ao meu lado em todos os momentos. Desde o início trabalhando juntas, uma parceria que rendeu uma amizade verdadeira que vai ser levada por toda a vida.

## RESUMO

SOARES, Maria Eliza da Consolação. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, julho de 2015. 77 p. **Influência do índice de massa corporal, da consistência alimentar e de alterações bucais na performance mastigatória de pré-escolares**  
Orientadora: Joana Ramos Jorge. Coorientadora: Maria Letícia Ramos Jorge. Dissertação (Mestrado em Odontologia).

A mastigação é responsável pela trituração dos alimentos ingeridos. Partículas menores do alimento resultam em uma melhor absorção de nutrientes que são fundamentais para crianças em fase de desenvolvimento e crescimento. A identificação de fatores que alteram a mastigação contribui para o estabelecimento de medidas preventivas e de intervenções visando um padrão satisfatório dessa função, melhorando, conseqüentemente, as condições de saúde bucal e geral do indivíduo. Assim, este estudo teve como objetivo verificar a influência do Índice de Massa Corporal (IMC), consistência alimentar e alterações bucais na performance mastigatória (PM) de crianças pré-escolares. Foi realizado um estudo transversal em uma amostra composta por 279 crianças com idade entre 3 e 5 anos, matriculadas em pré-escolas e creches da cidade de Diamantina, Minas Gerais. As crianças foram alocadas em três grupos (baixo peso, peso normal e sobrepeso) de acordo com seu IMC, avaliado por meio da curva de crescimento estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Além do IMC, foram avaliados hábitos alimentares, através de um diário dietético preenchido pelos pais, má-oclusão, através dos critérios propostos por Foster e Hamilton, tipo de respiração, através de observação do padrão respiratório, número de pares oclusais, pela contagem dos dentes antagonistas em oclusão e cárie dentária não tratada, através do International Caries Detection na Assessment System (ICDAS). Para avaliação da PM, a criança realizou 20 ciclos mastigatórios com um alimento teste (Optocal). Posteriormente, esse alimento foi expelido, filtrado e desinfetado e, então, realizado o peneiramento. Nessa última etapa foram utilizadas nove peneiras dispostas em ordem decrescente de tamanho dos crivos. Essas peneiras são acopladas a um vibrador que foi ativado por 20 minutos. Em seguida, as partículas retidas em cada peneira foram pesadas. A partir do peso foi determinado o tamanho mediano (X50) das partículas trituradas para cada criança. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para *Windows*, versão 22.0 e incluiu a descrição de frequências das variáveis, análise de regressão linear simples e múltipla. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos. O tamanho mediano das partículas foi de 5,57 mm ( $\pm 1,96$ ). Um maior tamanho mediano das partículas foi associado ao número de dentes cavitados ( $\beta = 0,325$ ;  $p < 0,001$ ), à maior frequência de ingestão diária de alimentos líquidos ( $\beta = 0,189$ ;  $p = 0,001$ ) e a um maior IMC ( $\beta = 0,220$ ;  $p < 0,001$ ). Um maior número de pares oclusais ( $\beta = -0,245$ ;  $p < 0,001$ ), maior idade ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,007$ ) e maior frequência de ingestão diária de alimentos sólidos ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,019$ ) foram fatores que contribuíram para um menor tamanho mediano das partículas. Um maior IMC, um maior número de

dentes cavitados, tanto na região anterior quanto posterior e uma maior frequência de ingestão de alimentos líquidos influenciaram negativamente a PM de crianças pré-escolares. Já crianças mais velhas, com maior número de pares oclusais e que ingeriam alimentos sólidos com maior frequência apresentaram melhor PM.

**Palavras-chave:** mastigação, índice de massa corporal, saúde oral, criança pré-escolar

## ABSTRACT

SOARES, Maria Eliza da Consolação. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, July of 2015. 77 p. **Influence of body mass index, food consistency and oral alterations in masticatory performance of preschool children.** Advisor: Joana Ramos Jorge. Co-advisor: Maria Letícia Ramos Jorge. Dissertation (Master's degree in Dentistry).

Chewing is responsible for the trituration of ingested foods. Smaller food particles results in a better absorption of the nutrients which are fundamental for children in development and growing phases. The identification of factors that alter chewing, contributes to the establishment of preventive actions and interventions aiming a satisfactory pattern of this function, consequently improving the oral and general health conditions of an individual. Thus, this study has as its objective, to verify the influence of the body mass index (BMI), food consistency and oral alterations in the masticatory performance (MP) of preschool children. We conducted a cross-sectional study in a sample composed of 279 children between the ages of 3 and 5 years old, allocated into three groups (underweight, normal weight and overweight) according to their BMI, assessed by growth curves established by the World Health Organization (WHO). Besides the BMI, eating habits, evaluated by the means of a dietetic journal, malocclusion, evaluated according to the WHO criteria and untreated dental caries detected by the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS), were investigated. For the evaluation of MP, the children conducted 20 masticatory cycles with a test-food (Optocal). Posteriorly, this food was expelled, filtrated and disinfected and then carried out to screening. In this last stage 9 strainers were utilized, disposed in decreasing order according to the size of the sieves. These strainers were coupled to a vibrator and activated for 20 minutes. Then, the particles retained on each strainer were weighed. The weight was determined from the average size (X50) of crushed particles for each child. Data analysis was performed using the Statistical Package Program for Social Sciences (SPSS) for Windows, version 22.0 and included a description of variable frequencies, simple and multiple linear regression analysis. The medium particle size was 5,57 mm ( $\pm 1,96$ ). A larger medium size of the particles was associated with the number of cavitated teeth ( $\beta = 0,325$ ;  $p < 0,001$ ), with a greater frequency of daily liquid foods ingestion ( $\beta = 0,189$ ;  $p = 0,001$ ), and a greater BMI ( $\beta = 0,220$ ;  $p < 0,001$ ). A greater number of occlusal pairs ( $\beta = -0,245$ ;  $p < 0,001$ ), greater age ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,007$ ) and greater frequency of daily solid foods ingestion ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,019$ ) were factors that contributed to a smaller particle

size medium. The BMI, number of cavitated teeth, number of occlusal pairs, children age and food consistency variables influenced the MP of preschool children.

**Keywords: chewing, body mass index, oral health, preschool children.**

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BMI – Body Mass Index

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ICDAS - International Caries Detection and Assessment System

IMC - Índice de Massa Corporal

OMS – Organização Mundial da Saúde

PM - Performance Mastigatória

MP – Masticatory Performance

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

WHO – World Health Organization

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Distribuição das variáveis dentro dos grupos de classificação do IMC .....	42
<b>Tabela 2</b> Regressão Linear simples usando o teste de associação entre variáveis independentes e o valor de X50 (variável dependente).....	43
<b>Tabela 3</b> Regressão linear múltipla (método stepwise) para variáveis independentes e o valor de X50 (variável dependente).....	44

## Sumário

1.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	17
2.0 MANUSCRITO: Influência do índice de massa corporal, da consistência alimentar e de alterações bucais na performance mastigatória de crianças pré-escolares. ....	22
2.1 Introdução .....	25
2.2 Materiais e métodos .....	26
2.3 Resultados .....	31
2.4 Discussão .....	32
2.5 Conclusão.....	35
2.6 Agradecimentos .....	35
2.7 Referências.....	35
2.8 Tabelas .....	41
3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
4.0 REFERÊNCIAS GERAIS.....	47
5.0 APÊNDICES .....	54
5.1 Apêndice A - Termo de consentimento livre e esclarecido- TCLE.....	55
5.2 Apêndice B - Diário dietético .....	57
5.3 Apêndice C - Ficha de exame clínico .....	58
6 ANEXOS.....	60
6.1 Anexo A - Carta de aprovação pelo CEP .....	61
6.2 Anexo B - Curvas de crescimento segundo a OMS.....	66
6.3 Anexo C - Normas de publicação no Archives of Oral Biology .....	68



## **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A mastigação é o primeiro passo do processo digestivo (Kay e Sheine, 1979). Após a inserção do alimento na cavidade bucal, a língua o transporta da região anterior para a posterior para que seja triturado e amaciado através dos ciclos mastigatórios (Van Der Bilt, 2011). Nesse processo, além da ação das enzimas, que agem principalmente sobre o amido, as mucinas salivares são responsáveis por unir as partículas em um bolo lubrificado, facilitando, assim, seu deslizamento pelo esôfago sem danificá-lo (Pedersen *et al.*, 2002). É, portanto, o início do fenômeno físico-químico da digestão, cujos passos seguintes serão tanto mais eficazes quanto mais completa for a mastigação (Prado *et al.*, 2006). Diante da importância da mastigação para um estado nutricional adequado, avaliar essa função é de fundamental importância para o diagnóstico precoce de alterações que poderão influenciar o desenvolvimento da saúde bucal e geral do indivíduo (Wayler e Chauncey, 1993).

A função mastigatória pode ser medida por métodos subjetivos e/ou objetivos. A habilidade mastigatória é uma medida subjetiva, uma auto-percepção da mastigação (Carlsson, 1984). A eficiência refere-se ao número de ciclos mastigatórios necessários para reduzir os alimentos a um determinado tamanho (Bates *et al.*, 1976). Já a performance, medida mais utilizada para avaliação da função mastigatória, está relacionada à distribuição do tamanho de partículas de alimentos triturados após um número padronizado de ciclos mastigatórios (Bates *et al.*, 1976; Slagter *et al.*, 1993).

Para avaliação da função mastigatória, alimentos naturais, tais como cenoura, amendoim e amêndoa são, frequentemente, utilizados como materiais teste (Olthoff *et al.*, 1984; Lundqvist e Haraldson, 1990; Shinkai *et al.*, 2001; Magalhães *et al.*, 2014). Esses alimentos têm a vantagem de fazer parte da dieta dos indivíduos. Entretanto, é importante que a avaliação da função mastigatória seja padronizada. Assim, a utilização de alimentos naturais, perecíveis ou que sofrem ação da água e da saliva não é ideal. Esses alimentos podem ter suas propriedades físicas, como força de deformação e resistência à fratura, alteradas pela variação de sua consistência, devido a influências sazonais e geográficas (Olthoff *et al.*, 1984; Slagter *et al.*, 1992).

Dessa forma, vários alimentos artificiais têm sido utilizados para a avaliação da função mastigatória, já que o material de teste precisa ser estável, preciso e reproduzível, além de não ser alterado por saliva ou água (Albert *et al.*, 2003). Entre esses materiais, o

Optosil (Heraeus Kulzer, Hanau, Germany), um silicone de condensação usado para moldagem, é o mais utilizado (Olthoff *et al.*, 1984; Omar *et al.*, 1987; Slagter *et al.*, 1992; Van der Bilt *et al.*, 1993; Gavião *et al.*, 2001; Gavião *et al.*, 2007; de Moraes Tureli *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2012; Marquezin *et al.*, 2013). Outra alternativa de material é o Optocal, uma mistura à base de silicone de condensação, gesso comum, alginato, creme dental, vaselina e catalisador (Slagter *et al.*, 1993; Pocztaruk *et al.*, 2008). Esse material é menos resistente à deformação. Assim, sua utilização é indicada para crianças e indivíduos com condições bucais comprometidas (Barbosa *et al.*, 2013; Magalhães *et al.*, 2014). Após mastigação, estes alimentos são expelidos para posterior análise de sua trituração.

A análise do tamanho do alimento triturado permite a avaliação da função mastigatória. Um dos métodos mais utilizados para essa avaliação é o peneiramento, que consiste na passagem do alimento triturado em peneiras dispostas em ordem decrescente de tamanho dos crivos. Essas peneiras são acopladas a um vibrador ativado por um tempo de 20 minutos (Edlund e Lamm, 1980; Lucas e Luke, 1983; Olthoff *et al.*, 1984; Jiffry, 1987; Barbosa *et al.*, 2013; Marquezin *et al.*, 2013). O princípio básico envolvido neste método é que quanto melhor a função mastigatória, maior a proporção de alimentos que passam através das peneiras com menores crivos (Mowlana *et al.*, 1994). Assim, para determinar a performance mastigatória (PM), as partículas do alimento retidas em cada peneira, após a realização de um número padronizado de ciclos mastigatórios, são pesadas. Esse peso é transformado em volume e, através de uma equação não linear, é definido o tamanho mediano (X50). X50 é definido como a abertura virtual de uma peneira através da qual 50% das partículas podem passar. Valores altos desta mediana indicam uma pior PM (Fontijn-Tekamp *et al.*, 2004; De Lucena *et al.*, 2011; Barbosa *et al.*, 2013).

A influência de condições bucais, tais como cárie dentária (Barbosa *et al.*, 2013), má-oclusão (Magalhães *et al.*, 2010), área de contato oclusal (Julien *et al.*, 1996; Aras *et al.*, 2009), número de unidades dentárias funcionais (Feldman *et al.*, 1980; Akeel *et al.*, 1992), número de pares de dentes em oclusão (Omar *et al.*, 1987; van der Bilt *et al.*, 1993; Hatch *et al.*, 2000; Ueno *et al.*, 2008) e força de mordida (Fontijn-Tekamp *et al.*, 2004; Hatch *et al.*, 2000) na PM de indivíduos tem sido investigada, porque os dentes são fundamentais na função mastigatória. Indivíduos que apresentam dor, em decorrência de lesões cavitadas de cárie dentária, evitam, inconscientemente, utilizar esses dentes para a mastigação, o que altera a função mastigatória (Tate *et al.*, 1994). Entretanto, em um estudo conduzido com uma amostra com 150 crianças de 8 a 12 anos de idade não se verificou associação entre PM

e cárie dentária (Barbosa *et al.*, 2013). A ausência de associação pode ter sido relacionada à baixa prevalência de cárie na amostra estudada. Já um estudo conduzido em adultos demonstrou que uma dentição reduzida limita a capacidade de triturar o alimento (van der Bilt *et al.*, 1994).

A maioria dos estudos realizados para identificação de fatores associados às alterações da PM é conduzida em indivíduos em fase de dentição mista e permanente (English *et al.*, 2002; de Moraes Tureli *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2012; Barbosa *et al.*, 2013; Marquezin *et al.*, 2013). Na dentição permanente é consenso na literatura de que as má-oclusões são fatores que alteram a PM (Tate *et al.*, 1994; English *et al.*, 2002; Magalhães *et al.*, 2010). Entre os poucos estudos realizados na fase de dentição decídua, Gavião *et al.* (2001) avaliaram a associação entre má oclusão e PM em uma amostra composta por 30 crianças de 3 a 5,5 anos de idade. Os autores encontraram que crianças com oclusão normal tinham uma melhor PM do que aquelas com mordida cruzada anterior e/ou posterior.

A relação entre a idade e a PM é bem estabelecida na literatura. Estudos transversais relataram melhorias de PM com o aumento da idade (Shiere e Manly, 1952; Julien *et al.*, 1996; Toro *et al.*, 2006). Mais recentemente, um estudo coorte foi conduzido para avaliação da PM de crianças de 6 a 17 anos de idade e confirmou os achados anteriores (Barrera *et al.*, 2011).

Apesar de estudos não terem encontrado associação entre o tipo de respiração e PM em adultos (Rodrigues *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2012), a respiração bucal desempenha um papel prejudicial na alimentação (Reis e Quaglia, 2005). Esse padrão respiratório pode tornar a mastigação mais lenta e ruidosa (Oliveira *et al.*, 2012). Assim, é relevante investigar a associação entre o padrão respiratório e funções mastigatórias em pré-escolares.

Nos últimos anos, a associação entre o índice de massa corporal (IMC) e PM tem sido investigada. Essa investigação é interessante porque o tipo de alimento ingerido influencia a função mastigatória (Vreeke *et al.*, 2011). Assim, crianças com sobrepeso e obesas, que geralmente consomem maior quantidade de alimentos ricos em gordura saturada e fáceis de mastigar, podem apresentar um pior desempenho de suas funções mastigatórias (Shety, 1999). Corroborando com esse achado, um estudo demonstrou que crianças de 8 a 12 anos de idade com peso normal apresentaram melhor PM do que aquelas com sobrepeso/obesidade (de Moraes Turelli *et al.*, 2010). Entretanto, um estudo conduzido em uma amostra composta por 316 crianças e adolescentes com idade entre 6 e 16 anos, verificou que quanto maior o

IMC melhor a PM. (Marquezin *et al.*, 2013). Já um estudo (Gavião *et al.*, 2001) conduzido em pré-escolares não encontrou associação da PM com o peso e a altura. Entretanto, esse estudo não utilizou o IMC, que é o principal instrumento para classificação corporal, através de uma relação de proporção peso/altura.

A redução do tamanho de partículas alimentares, através de uma boa mastigação, tem vantagens nutricionais, demonstradas *in vitro* (Lemmens *et al.*, 2010) e *in vivo* (Read *et al.*, 1986; Rémond *et al.*, 2007). Uma boa mastigação permite a hidrólise mais rápida de macronutrientes e melhor difusão molecular, resultando em uma melhor absorção de nutrientes (Le Reverend *et al.*, 2014). Segundo English *et al.* (2002), a diminuição da ingestão de nutrientes é um problema mais significativo em crianças em fase de crescimento do que em adultos. Sendo assim, as condições que são conhecidas por interferir no crescimento e desenvolvimento devem ser consideradas (Ngan e Fields, 1995). A identificação de fatores que alteram a mastigação possibilita o estabelecimento de medidas preventivas e intervenções para um padrão satisfatório da função, levando a melhores condições de saúde bucal e geral do indivíduo. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a influência do IMC, da consistência alimentar e de alterações bucais na PM de pré-escolares.

Este estudo foi desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Diante da importância da publicação de pesquisas para o desenvolvimento científico, esta dissertação foi estruturada na forma de artigo científico.

**MANUSCRITO:** Influência do índice de massa corporal, da consistência alimentar e de alterações bucais na performance mastigatória de pré-escolares.

**PERIÓDICO:** Archives of Oral Biology

**Fator de Impacto:** 1.88

## Página de Título

### **Influência do índice de massa corporal, da consistência alimentar e de alterações bucais na performance mastigatória de pré-escolares**

Maria Eliza da Consolação Soares<sup>1</sup>, Maria Letícia Ramos-Jorge<sup>1</sup>, Bruna Mota de Alencar<sup>1</sup>, Luciano José Pereira<sup>2</sup>, Joana Ramos-Jorge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil

**Título resumido:** Fatores associados à performance mastigatória de pré-escolares

**Palavras-chave:** mastigação, índice de massa corporal, saúde oral, criança pré-escolar

**Destaques:** Nós avaliamos a performance mastigatória de crianças pré-escolares.

O Índice de Massa Corporal influenciou a performance mastigatória.

Cárie dentária cavitada influenciou a performance mastigatória.

A consistência alimentar influenciou a performance mastigatória.

### **Correspondência**

Joana Ramos-Jorge

Rua da Glória, 187 39.100-000, Diamantina, MG, Brazil

Phone/Fax: +55 38 3532-6000

E-mail: joanaramosjorge@gmail.co

## Resumo

**Objetivo:** Este estudo teve o objetivo de avaliar a influência do Índice de Massa Corporal (IMC), consistência alimentar e alterações bucais na performance mastigatória (PM) de crianças pré-escolares. **Metodologia:** Foi realizado um estudo transversal em uma amostra composta por 279 crianças com idade entre 3 e 5 anos, alocadas em três grupos (baixo peso, peso normal e sobrepeso) de acordo com o IMC. Além do IMC, hábitos alimentares, má-oclusão, tipo de respiração, número de pares dentários em oclusão e cárie dentária não tratada foram investigados. Para avaliação da PM, foi utilizado um alimento teste (Optocal). O método de processamento deste alimento se deu por peneiramento, através de peneiras acopladas a um vibrador por 20 minutos. As partículas retidas em cada peneira foram pesadas. A partir do peso foi determinado o tamanho mediano (X50) das partículas trituradas para cada criança. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para *Windows*, versão 22.0 e incluiu a descrição de frequências das variáveis, análise de regressão linear simples e múltipla. **Resultados:** O tamanho mediano das partículas foi de 5,57 mm ( $\pm 1,96$ ). Um maior tamanho mediano das partículas foi associado ao maior número de dentes cavitados ( $\beta = 0,325$ ;  $p < 0,001$ ), à maior frequência de ingestão diária de alimentos líquidos ( $\beta = 0,189$ ;  $p = 0,001$ ) e a um maior IMC ( $\beta = 0,220$ ;  $p < 0,001$ ). Um maior número de pares oclusais ( $\beta = -0,245$ ;  $p < 0,001$ ), maior idade ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,007$ ) e maior frequência de ingestão diária de alimentos sólidos ( $\beta = -0,143$ ;  $p = 0,019$ ) foram fatores que contribuíram para um menor tamanho mediano das partículas. **Conclusão:** As variáveis IMC, número de dentes cavitados, número de pares oclusais, idade da criança e consistência alimentar influenciaram a PM de crianças pré-escolares.

**Palavras-chave:** mastigação, índice de massa corporal, saúde oral, criança pré-escolar



## Introdução

A mastigação é a primeira etapa do processo digestivo e tem como objetivo a trituração dos alimentos para a deglutição.<sup>1</sup> Quanto menor o tamanho das partículas deglutidas, mais rápido ocorrerá quebra das moléculas e, conseqüentemente, melhor será a absorção de nutrientes.<sup>2</sup> Esses nutrientes são fundamentais para crianças em fase de crescimento e desenvolvimento.<sup>3</sup> A função mastigatória pode ser medida através de sua performance, em que o tamanho de partículas alimentares após um número padronizado de ciclos é verificado.<sup>4,5</sup> A trituração dos alimentos durante a mastigação pode ser influenciada por características anatômicas e fisiológicas,<sup>6</sup> tais como má-oclusão,<sup>7</sup> área de contato oclusal e proximal,<sup>8</sup> número de dentes funcionais,<sup>9</sup> pares oclusais,<sup>10</sup> tamanho do corpo e idade,<sup>11</sup> e força de mordida.<sup>12</sup> Recentemente, estudos têm investigado a influência de fatores como cárie dentária,<sup>13</sup> doença periodontal,<sup>14</sup> tipos de alimentos predominantes na dieta<sup>15</sup> e índice de massa corporal (IMC)<sup>6,16,17</sup> sobre a performance mastigatória (PM).

Entretanto, poucos estudos têm sido conduzidos com o objetivo de identificar os principais fatores que influenciam a função mastigatória em crianças em fase de dentição decídua.<sup>16,18,19</sup> Em um estudo brasileiro, realizado com 30 crianças de 3,5 a 5,5 anos, foi observado que crianças com mordida cruzada anterior e/ou posterior tiveram uma pior PM em relação àquelas sem má-oclusão.<sup>18</sup> Um estudo japonês não verificou influência do peso e altura da criança e força de mordida na PM em 24 pré-escolares.<sup>19</sup> Outro estudo brasileiro, conduzido em 15 crianças na fase de dentição decídua, não encontrou associação entre o IMC e PM.<sup>16</sup>

O crescente interesse em se estudar a influência da obesidade nas alterações e funções bucais de crianças é decorrente do aumento de sua prevalência em todo o mundo.<sup>20</sup> No Brasil, a prevalência de obesidade infantil é de aproximadamente 14,1%.<sup>21</sup> Crianças com sobrepeso e obesas consomem uma grande quantidade de lanches ricos em gordura saturada, que, geralmente, são fáceis de mastigar.<sup>22</sup> Conseqüentemente, os músculos mastigatórios não são exercidos suficientemente para triturar os alimentos mais consistentes.<sup>6</sup> Dessa forma, a avaliação da dieta da criança é importante tanto para observação de aspectos nutricionais e de cariogenicidade, mas também sobre a sua consistência. Essa consistência pode determinar se a criança irá adquirir um padrão mastigatório e força muscular satisfatórios.<sup>16</sup> Assim, a investigação da PM em crianças na fase de dentição decídua é importante porque os três anos

anteriores ao início da dentição mista são fundamentais para que ocorram mudanças fisiológicas de crescimento e adaptabilidade, estabelecendo-se, nesse momento, hábitos que podem permanecer por toda a vida.<sup>23</sup>

Investigar os fatores que alteram a PM em crianças com dentição decídua é relevante porque a mastigação é um estímulo para o crescimento e desenvolvimento craniofacial,<sup>24</sup> além de influenciar a digestão e absorção de nutrientes importantes para o crescimento e manutenção da saúde. Esses dados são úteis para o estabelecimento de estratégias de saúde baseadas em abordagens de fatores comuns de risco. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a influência do IMC, da consistência alimentar e de alterações bucais na PM de crianças pré-escolares.

## **Materiais e métodos**

### *Amostra e desenho de estudo*

Este estudo transversal foi conduzido em uma amostra de crianças de ambos os gêneros, com idade entre 3 e 5 anos e regularmente matriculadas em creches e pré-escolas na cidade de Diamantina, Brasil. Para o cálculo do tamanho da amostra, foram utilizados parâmetros (desvio padrão e diferença a ser detectada) obtidos em um estudo piloto em que 30 crianças foram alocadas em três grupos de acordo com o IMC (baixo peso, peso normal, sobrepeso/obesidade), já que essa foi considerada a variável independente principal. As crianças que participaram do estudo piloto não foram incluídas no estudo principal. Além disso, alterações na metodologia não foram necessárias para o estudo principal.

Assim, o cálculo amostral, utilizando um desvio padrão de 1,18, referente ao tamanho mediano de partículas processadas para avaliação da PM, 0,50 de diferença a ser detectada entre os grupos (baixo peso, peso normal, sobrepeso/obesidade), um poder estatístico de 80% e erro padrão de 5%, forneceu um tamanho mínimo de 84 crianças em cada grupo. Nove crianças foram adicionadas em cada grupo para minimizar possíveis perdas. A população total do estudo foi de 279 crianças.

O recrutamento da amostra foi realizado por conveniência em creches e pré-escolas da cidade. Antes de iniciar a investigação, o peso e a altura das crianças foram medidos para avaliação do IMC. Através dessa avaliação foi definido o grupo em que a criança seria alocada. Crianças que apresentavam desordens sistêmicas ou neurológicas, tais como

síndrome de Down e paralisia cerebral, ou que faziam uso de medicamentos que poderiam interferir direta ou indiretamente na atividade muscular (antidepressivos, relaxantes musculares ou sedativos) bem como aquelas que faziam uso de aparelhos ortodônticos foram excluídas do estudo. Aquelas crianças que se apresentavam gripadas ou resfriadas no dia da avaliação foram avaliadas em outro momento após cessados os sinais e sintomas. Foram incluídas somente crianças em fase de dentição decídua.

#### *Avaliação antropométrica*

Para medir o peso, a criança foi posicionada sem calçados e com o uniforme escolar, pés unidos e ombros eretos em uma balança digital G-Tech Glass G4FB (Accumed Produtos Médico Hospitalares Ltda, Rio de Janeiro, Brasil) calibrada com precisão de 100 gramas (g). Após a estabilização da balança fez-se a medida do peso.<sup>25</sup> Foi subtraído do peso de cada criança 200g referente ao uniforme escolar. Posteriormente, a altura foi avaliada com estadiômetro portátil de haste móvel vertical WCS (Cardiomed, Curitiba, Brasil). As crianças foram posicionadas de costas para o instrumento, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. A parte móvel do estadiômetro foi colocada no ponto mais alto na parte superior da cabeça.<sup>25</sup> O cálculo do IMC foi realizado por meio da fórmula que divide o peso (Kg) pela altura (m) ao quadrado ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ).<sup>26</sup> Os valores encontrados foram lançados em uma curva de crescimento preconizada pela OMS, considerando a idade e o sexo da criança. Assim, foi verificada em qual faixa de percentil dessa curva a criança se enquadrava. Crianças com IMC acima do percentil 96 são consideradas obesas; aquelas que se encaixam entre os percentis 85 e 96 são consideradas com sobrepeso; o peso normal é considerado quando o valor do IMC está entre o percentil três e abaixo do 85; a criança é considerada com baixo peso quando o IMC se localiza abaixo do percentil três da curva de crescimento.<sup>26</sup>

#### *Exame clínico bucal*

O exame clínico bucal da criança foi realizado por um único dentista, previamente treinado e calibrado para todas as condições clínicas avaliadas. Após um treinamento teórico, o processo de calibração envolveu 15 crianças de 3 a 5 anos. Os valores de kappa interexaminador (em relação a um padrão ouro) e intraexaminador foram superiores a 0,80 para todas as condições bucais avaliadas. O exame bucal foi conduzido na pré-escola após escovação supervisionada pelo dentista, com auxílio de uma lanterna de cabeça (PETZL, Tikka XP, Crolles, França), espelho bucal (PRISMA, São Paulo, SP, Brasil), sonda OMS (Golgran Ind. e Com. Ltda, São Paulo, SP, Brasil), sonda periodontal milimetrada (Golgran

Ind. e Com. Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e gaze para secagem dos dentes. Durante o exame, a criança permaneceu deitada em uma maca portátil.

A presença de lesão cavitada de cárie dentária foi avaliada de acordo com o critério do Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie (International Caries Detection and Assessment System - ICDAS II). Esse sistema é capaz de descrever e medir diferentes graus de gravidade da cárie.<sup>27</sup> Para este estudo, os códigos 3 (ruptura localizada no esmalte), 4 (sombreamento da dentina subjacente), 5 (cavidade distinta com dentina visível) e 6 (cavidade extensa com dentina visível) foram considerados. Entretanto, para considerar o sombreamento da dentina subjacente (código 4) como lesão cavitada era necessário que ela estivesse associada a uma ruptura de esmalte.

O número de pares oclusais foi determinado clinicamente pela contagem de dentes antagonistas em oclusão.<sup>28</sup> Uma criança com os oito molares em oclusão tinha, portanto quatro pares oclusais.

A presença de má-oclusão foi definida de acordo com os critérios propostos por Foster e Hamilton.<sup>29</sup> Mordida aberta anterior foi considerada quando havia ausência de sobreposição vertical dos incisivos, a mordida cruzada posterior, quando os molares superiores estavam em uma posição mais lingual do que os inferiores, a mordida cruzada anterior, quando os incisivos inferiores se posicionavam a frente dos superiores, e o overjet acentuado, quando a distância dos incisivos inferiores até a borda incisal dos incisivos superiores foi maior ou igual a 3 mm. Todas as avaliações foram realizadas com os dentes em oclusão.

#### *Avaliação da respiração*

O pesquisador manteve a criança confortavelmente sentada durante 5 minutos para observação e avaliação do tipo predominante de respiração. Se durante a avaliação a criança ficou a maior parte do tempo com a boca aberta foi considerada como respiração bucal. Algumas características são marcantes no respirador bucal, tais como: língua com dorso elevado e a ponta abaixada; língua no assoalho oral ou interposta anteriormente entre as arcadas; lábio inferior espesso e com eversão; hiperfunção do músculo mental; flacidez de lábios, língua e bochechas; deglutição atípica; assimetrias faciais; respiração ruidosa; aumento da altura da face; atresia maxilar; má oclusão; palato ogival e estreito.<sup>30</sup> Todas essas

características foram observadas, porém, a confirmação de respiração bucal foi feita pela observação do padrão respiratório no momento do exame.

### *Consistência alimentar*

A frequência média de ingestão de alimentos sólidos, líquidos e pastosos foi avaliada por meio de um diário dietético preenchido por pais/cuidadores, por um período de três dias. Os pais/cuidadores foram instruídos a não alterarem a dieta habitual da criança nesses dias e informações sobre o horário e o alimento consumido fornecerem dados sobre a frequência e a consistência alimentar. Os pais/cuidadores também foram instruídos a anotar as refeições que as crianças realizavam na creche ou pré-escola. Se uma criança ingerisse alimentos diferentes de mesma consistência em uma refeição, foi pontuada somente uma consistência. Se alimentos de consistências diferentes, foi contabilizado um ponto para cada consistência. A frequência diária de ingestão de alimentos sólidos, líquidos e pastosos foi somada e, posteriormente, dividida por três para obtenção da frequência média.

### *Avaliação da PM*

O material utilizado para avaliação da PM foi o Optocal,<sup>31</sup> cujos componentes são: silicone de condensação (Optosil, Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) na proporção de 58,3%; creme dental (Colgate-Palmolive Ltda., São Paulo, Brasil) na proporção de 7,5%; gesso odontológico tipo comum (Polidental, Cotia, Brasil) na proporção de 10,2%; alginato em pó (Jeltrate Plus, Dentsply, Milford, USA) na proporção de 12,5%; vaselina sólida na proporção de 11,5%; pasta catalisadora (20,8 mg/g), e 3 gotas de essência de hortelã. O material foi manipulado e inserido em moldes de modo a formar cubos de 5,6 mm<sup>3</sup>. Em seguida, os cubos foram armazenados em um forno elétrico, durante 16 horas a 60 °C para assegurar uma polimerização completa. Porções de 17 cubos, com aproximadamente 3 cm<sup>3</sup> e peso de 3,2 g, foram separados e armazenados em recipientes plásticos até o momento do teste.<sup>32</sup>

As crianças foram instruídas, por um examinador capacitado, a mastigarem os 17 cubos após um treinamento para se familiarizarem com o gosto e consistência do material.<sup>6</sup> O examinador informou para a criança que ela seria avisada no momento que deveria expelir o material. Assim, após a realização de 20 ciclos mastigatórios, contados pelo examinador, o

material foi expelido em um coletor com tampa. A boca da criança foi enxaguada com água filtrada através de bochechos, para remoção de todas as partículas, que também foram expelidas no coletor. Se, ainda assim, alguma partícula permanecesse na cavidade bucal, ela foi removida com uma pinça clínica e descartada no coletor. A mastigação foi realizada de forma habitual.<sup>6</sup> O examinador que realizou o teste de PM não tinha conhecimento sobre as variáveis que seriam associadas.

As amostras foram filtradas em papel filtro, desinfetadas por meio de aspersão com álcool 70% e secas em ambiente natural por três dias. Após esse processo, as partículas foram pesadas e depositadas na primeira de uma série de nove peneiras (Bertel Ltda, Caieiras, Brasil) com abertura decrescente dos crivos, de 5,6 mm até 0,60 mm. Essas peneiras foram acopladas a um vibrador (Bertel Ltda, Caieiras, Brasil) que foi mantido em agitação por 20 minutos. As partículas retidas em cada peneira foram removidas e pesadas numa balança analítica com precisão de 0,001 g (AD500, Marte, São Paulo, Brasil). Foi realizada uma distribuição do peso cumulativo de partículas retidas em cada peneira. A partir desse peso o tamanho mediano das partículas foi calculado para cada criança através da equação de Rosin Rammler,<sup>33,34</sup> utilizando o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 22.0):

$$Q_w(X) = 1 - 2^{-(X/X_{50})^b}$$

Onde  $Q_w$  é a porcentagem em peso de partículas com um diâmetro menor do que  $x$ . O tamanho mediano das partículas ( $x_{50}$ ) é o tamanho de um crivo virtual através do qual 50% do peso das partículas podem passar. O  $b$  descreve a amplitude da distribuição de partículas.

#### *Análise estatística*

Inicialmente, análises descritivas foram realizadas para verificar a distribuição dos dados. A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente, os testes de Kruskal Wallis, Mann Whitney e Qui-quadrado foram realizados para verificar a diferença de distribuição ou média (dp) da PM e das variáveis independentes entre os grupos de baixo peso, peso normal e sobrepeso/obesidade. Com o objetivo de verificar a associação entre as variáveis independentes (idade, sexo, respiração, número de dentes cavitados, má oclusão, número de pares oclusais, consistência alimentar e IMC) e a PM ( $X_{50}$ ), foi conduzida análise de regressão linear simples e múltipla. Variáveis explicativas foram selecionadas para o modelo multivariado somente quando o valor de  $p$  foi menor ou igual a 0,20. Para o modelo de regressão linear múltipla utilizou-se o método

*stepwise* para determinar as variáveis independentes que permaneceram associadas à PM. Somente variáveis explicativas com valor de  $p < 0,05$  após o ajustamento permaneceram no modelo final.

### *Considerações éticas*

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Universidade Federal dos Vales de Jequitinhonha e Mucuri (Diamantina, Brasil), sob o número de protocolo 1.052.314. Todos os pais ou responsáveis das crianças avaliadas nesse estudo receberam informações relacionadas aos objetivos do estudo e assinaram uma declaração de consentimento.

## **Resultados**

Um total de 279 crianças foram inicialmente envolvidas no estudo, 257 (92,1%) participaram até o final. O principal motivo de perdas foi a falta de cooperação da criança durante as avaliações.

A média de idade das crianças foi de 4,16 anos ( $\pm 0,77$ ). O tamanho mediano das partículas trituradas (X50) foi de 5,57 ( $\pm 1,96$ ). O Valor médio do IMC foi de 16,03 ( $\pm 2,33$ ). A prevalência de cárie dentária cavitada foi de 28% ( $n=72$ ). Houve uma predominância de ingestão diária de alimentos sólidos com uma média (DP) de 3,99 ( $\pm 0,82$ ), seguida de ingestão de líquidos com média (DP) de 2,51 ( $\pm 0,87$ ). A maior parte da amostra (54,1%) foi composta por crianças do sexo feminino. A respiração bucal estava presente em 15,6% ( $n=217$ ) das crianças e 57,2% ( $n=147$ ) tinham algum tipo de má oclusão, sendo que 6,6% tinham mordida aberta anterior, 8,9% tinham mordida cruzada posterior, 10,1% tinham mordida cruzada anterior e 39,7% tinham overjet acentuado ( $\geq 3\text{mm}$ ).

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra de acordo com os grupos de classificação do IMC (variável independente principal). Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com relação ao tamanho mediano das partículas (X50) ( $p < 0,001$ ), tipo de respiração ( $p = 0,047$ ) e número de dentes cavitados ( $p = 0,038$ ).

Na análise de regressão linear simples, foi verificada a influência de cada variável independente sobre a variável dependente. Quanto maior o número de dentes cavitados

(tanto na região anterior quanto posterior, somente na região anterior e somente na região posterior), a ingestão diária de alimentos líquidos e o valor do IMC, maior foi o tamanho mediano das partículas (X50), ou seja, pior a PM. Quanto maior foi a idade da criança, o número de pares dentários em oclusão e a ingestão diária de alimentos sólidos, menor foi o X50, sendo melhor a PM (Tabela 2).

No modelo final da regressão múltipla, o X50 foi influenciado pela idade da criança ( $\beta=-0,143$ ;  $p=0,007$ ), número de pares oclusais ( $\beta=-0,245$ ;  $p<0,001$ ), frequência média de ingestão de alimentos sólidos ( $\beta=-0,130$ ;  $p=0,019$ ) e líquidos ( $\beta=0,189$ ;  $p=0,001$ ), número de dentes cavitados tanto na região anterior quanto posterior ( $\beta=0,325$ ;  $p<0,001$ ) e valor do IMC ( $\beta=0,220$ ;  $p<0,001$ ) (Tabela 3).

## Discussão

O presente estudo mostrou que crianças pré-escolares com maior IMC, maior número de dentes cavitados, tanto na região anterior quanto posterior, e maior frequência de ingestão de alimentos líquidos tiveram pior PM. Já crianças mais velhas, com maior número de pares oclusais e com maior frequência de ingestão de alimentos sólidos tiveram melhor PM.

Não se pode comparar o tamanho mediano das partículas encontradas ( $5,57\pm 1,9$ ) com demais estudos conduzidos em crianças na fase de dentição decídua porque as metodologias diferem em relação ao tipo de material teste utilizado e aos sistemas de avaliação.<sup>16, 18, 19</sup> O material teste utilizado foi o Optocal. Esse material demonstrou ser estável, preciso e reprodutível<sup>32</sup> e já foi utilizado em outros estudos.<sup>13, 35</sup> Optou-se pela utilização do Optocal porque ele possui propriedade de dureza menor do que Optosil. Assim, sua utilização em crianças em fase de dentição decídua, que podem ter dificuldade em quebrar um material mais resistente, é indicada. Para avaliação da PM, o método de peneiramento é o mais utilizado quando se quer definir o tamanho mediano das partículas após um número padronizado de ciclos mastigatórios.<sup>13, 17, 35</sup>

O IMC influenciou a PM das crianças incluídas neste estudo. Quanto maior o IMC, maior o X50 e conseqüentemente pior a PM. O mesmo não foi encontrado em um estudo realizado com 15 crianças brasileiras na mesma faixa etária.<sup>16</sup> No estudo citado o cálculo amostral foi baseado no desvio padrão da mediana de populações com dentição permanente,



devido a ausência de estudos em pré-escolares. O tamanho da amostra pode ter limitado possíveis associações. Em um estudo conduzido com uma amostra composta por 316 crianças e adolescentes com idade entre 6 e 16 anos, foi verificado que quanto maior o IMC melhor a PM.<sup>17</sup> Porém, possivelmente, a amostra recrutada foi composta somente por crianças com peso considerado normal dentro dos padrões do IMC de acordo com as médias de idade apresentadas. Recentemente, um estudo brasileiro demonstrou que crianças de 8 a 12 anos de idade com peso normal apresentaram melhor PM do que aquelas com sobrepeso/obesidade.<sup>6</sup>

Crianças com sobrepeso e obesas consomem uma grande quantidade de lanches ricos em gordura saturada, que são geralmente fáceis de mastigar.<sup>22</sup> Como a mastigação é um processo de desenvolvimento, se não há estímulo ao se dar preferência por alimentos pouco consistentes, pode haver um hipodesenvolvimento da função mastigatória, levando a PM ruim.<sup>36</sup> O que está de acordo com nossos resultados, em que uma maior ingestão de alimentos sólidos levou a uma melhor PM e uma maior ingestão de alimentos líquidos levou a uma pior PM. As características dos alimentos são conhecidas por influenciar o processo de mastigação.<sup>37</sup> Estudos em seres humanos e animais têm relatado o efeito da consistência da dieta sobre o desenvolvimento orofacial, o que sugere que uma dieta com texturas mais consistentes estimula o crescimento ósseo e muscular, que pode, indiretamente, conduzir a uma melhor eficiência da mastigação.<sup>38-40</sup> Essa idéia também é apoiada por membros da comunidade ortodôntica,<sup>41</sup> que sugere que os modernos alimentos, menos consistentes, são em parte responsáveis pelas atrofias funcionais dos músculos mastigatórios e crescimento ósseo.<sup>42</sup>

Quanto maior o número de dentes com lesões cavitadas de cárie dentária, tanto na região anterior quanto posterior, pior foi a PM. Isto pode ser explicado pela diminuição da área de contato para trituração dos alimentos. Pois quanto maior a área de contato oclusal melhor a PM.<sup>8</sup> Além disso, o contato do material teste (Optocal) com a cavidade pode gerar uma condução de estímulos dos túbulos dentinários até a câmara pulpar, provocando dor. Assim, o indivíduo evita utilizar os dentes cavitados durante a mastigação.<sup>43</sup> Apesar de os dentes posteriores serem utilizados para a trituração do alimento, o número de dentes com lesões cavitadas de cárie dentária somente na região posterior não permaneceu no modelo final de regressão linear. É possível que crianças com lesões cavitadas de cárie dentária, tanto na região anterior quanto posterior, concentrem as lesões mais severas.<sup>44</sup> Assim, crianças

com lesões somente na região posterior podem apresentar lesões menos severas e com um menor número de dentes acometidos.

Apesar de crianças com IMC indicativo de sobrepeso/obesidade apresentarem menor número de dentes com lesões cavidadas de cárie dentária, essas duas variáveis trabalharam de forma independente. Esse resultado demonstra que tanto a desordem bucal quanto a sistêmica podem influenciar a PM. Nesse sentido, abordagens de fatores comuns de risco são importantes para o desenvolvimento de estratégias de saúde, melhorando, conseqüentemente, a função mastigatória tão fundamental para o crescimento e desenvolvimento das crianças.

Crianças com um maior número de pares de dentes em oclusão apresentaram melhor PM. Indivíduos com uma dentição reduzida não são capazes de triturar o alimento da mesma forma que indivíduos com maior número de dentes em oclusão.<sup>10</sup> Esses mesmos resultados foram encontrados em dentição mista e permanente.<sup>10, 28, 45, 46</sup> Esse é o primeiro estudo que investiga essa associação em indivíduos na fase de dentição decídua.

A idade da criança influenciou a PM. Esse resultado está de acordo com achados anteriores que demonstraram que crianças com maior idade apresentaram melhor PM.<sup>11, 47</sup> Esse resultado pode ser explicado pelo aumento no tamanho do músculo e por ser a mastigação uma função do desenvolvimento e sua maturação ocorrer a partir de experiências de aprendizagem.<sup>24</sup>

Nesse estudo não foi encontrada associação de sexo com a PM. Esses achados concordam com estudos prévios.<sup>11, 18, 48</sup> A possibilidade de dimorfismo sexual na PM permanece controversa. A relação pode acontecer durante a puberdade, por influência de hormônios esteroides androgênicos sobre a força de mordida e alterar a PM.<sup>49</sup> A má-oclusão também não influenciou a PM na população estudada. Esses achados divergem de outro estudo brasileiro realizado com uma amostra de 30 crianças com idade de 3 a 5 anos.<sup>18</sup> De acordo com Meng et al.<sup>50</sup> a articulação têmporo mandibular de crianças é mais flexível e propensa a deslocamento do que de adultos, o que pode permitir o desvio da mandíbula para uma posição em que a mastigação seja melhorada, além da dentição decídua ser caracterizada por grandes desgastes fisiológicos o que aumenta a área de contato em oclusão<sup>51</sup>. O tipo de respiração não influenciou a PM, o que está de acordo com outros estudos realizados em adultos.<sup>30, 52</sup> Segundo Oliveira *et al.*<sup>52</sup> a respiração bucal pode tornar a mastigação mais lenta e ruidosa, porém, essa diminuição na velocidade e aumento de ruídos parecem não influenciar o grau de fragmentação das partículas.

A presente investigação tem limitações como a impossibilidade de estabelecer uma relação causal entre as variáveis estudadas. Assim, não se pode determinar se as variáveis independentes precederam a variável dependente. É possível que uma relação inversa à analisada tenha ocorrido na investigação de hábitos alimentares. Um estudo sugere que a escolha alimentar pode ser influenciada pela função mastigatória.<sup>53</sup> Dessa forma, estudos longitudinais são necessários. Além disso, estudos futuros devem investigar a influência da reabilitação bucal e de orientações nutricionais na PM de crianças pré-escolares.

## **Conclusão**

Um maior IMC, um maior número de dentes cavitados, tanto na região anterior quanto posterior e uma maior frequência de ingestão de alimentos líquidos influenciaram negativamente a PM de crianças pré-escolares. Já crianças mais velhas, com maior número de pares oclusais e que ingeriam alimentos sólidos com maior frequência apresentaram melhor PM.

## **Agradecimentos**

Este estudo foi apoiado pelas agências de fomento brasileiras: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## **Referências**

1. Prado MMS, Borges TF, Prado CJ, Gomes VL, Neves FD. Função Mastigatória de Indivíduos Reabilitados com Próteses Totais Mucoso Suportadas. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2006; **6**(3): 259-266.
2. Le Reverend BJ, Edelson LR, Loret C. Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood. *Br J Nutr* 2014; **111**(3): 403-414.

3. Ngan P, Fields H. Orthodontic diagnosis and treatment planning in the primary dentition. *J Dent Child* 1995; **62**(1): 25-33.
4. Bates JF, Stafford GD, Harrison A. Masticatory function – a review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. *J Oral Rehabil* 1976; **3**(1): 57-67.
5. Slagter AP, Bosman F, van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1993; **20**(2): 159-176.
6. de Moraes Tureli MC, de Souza Barbosa T, Gavião MB. Associations of masticatory performance with body and dental variables in children. *Pediatr Dentist* 2010; **32**(4): 283–288.
7. Magalhaes IB, Pereira LJ, Marques LS, Gameiro GH. The influence of malocclusion on masticatory performance. A systematic review. *Angle Orthod* 2010; **80**(5): 981-987.
8. Aras K, Hasanreisoglu U, Shinogaya T. Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 2009; **22**(2): 204–209.
9. Akeel R, Nilner M, Nilner K. Masticatory efficiency in individuals with natural dentition. *Swed Dent J* 1992; **16**(5): 191–198.
10. Van der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F, Oosterhaven SP. The effect of missing postcanine teeth on chewing performance in man. *Arch Oral Biol* 1993; **38**(5): 423–429.
11. Toro A, Buschang PH, Throckmorton C, Roldan S. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. *Eur J Orthod* 2006; **28**(2): 112-119.
12. Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav* 2004; **83**(3): 431-436.

13. Barbosa Tde S, Tureli MC, Nobre-dos-Santos M, Puppini-Rontani RM, Gavião MB. The relationship between oral conditions, masticatory performance and oral health-related quality of life in children. *Arch Oral Biol* 2013; **58**(9): 1070-1077.
14. Pereira LJ, Gazolla CM, Magalhaes IB, Dominguet MH, Vilela GR, Castelo PM, et al. Influence of periodontal treatment on objective measurement of masticatory performance. *J Oral Sci* 2012; **54**(2): 151-157.
15. Shinkai RSA, Hatch JP, Sakai S, Mobley CC, Saunders MJ, Rugh JD. Oral function and diet quality in a community-based sample. *J Dent Res* 2001; **80**(7): 1625–1630.
16. Gavião MBD, Raymundo VG, Rentes AM. Masticatory performance and bite force in children with primary dentition. *Braz Oral Res* 2007; **21**(2): 146–152.
17. Marquezin MC, Kobayashi FY, Montes AB, Gavião MB, Castelo PM. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. *Arch Oral Biol* 2013; **58**(3): 286-292.
18. Gavião MBD, Raymundo VG, Sobrinho LC. Masticatory efficiency in children with primary dentition. *Pediatr Dent* 2001; **23**(6): 499-505.
19. Oueis H. Factors affecting masticatory performance of Japanese children. *Int J Paediatr Dent* 2009; **19**(3): 201-205.
20. Sabin MA, Kiess W. Childhood obesity: Current and novel approaches. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2015; **29**(3): 327-338.
21. Nunes MS, Aiello AM, de Mello LM, da Silva AS, Nunes A. Prevalence of obesity in children and adolescents in Brazil: a meta-analysis of cross-sectional studies. *Curr Pediatr Rev* 2015. [Epub ahead of print]
22. Shety PS. Obesity in children in developing societies: Indicator of economic progress or a prelude to a health disaster? *Indian Pediatr* 1999; **36**(1): 11-15.
23. Finan DS, Smith A. Jaw stretch reflexes in children. *Exp Brain Res* 2005; **164**(1): 58-66.

24. Ono Y, Lin YF, Iijima H, Miwa Z, Shibata, M. Masticatory training with chewing gum on young children. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1992; **59**(2): 512-517.
25. Brasil. Ministério da saúde, Secretaria de atenção à saúde, departamento de atenção básica. Coordenação-geral da política de Alimentação e Nutrição. Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. *Brasília, DF*, 2004
26. Organização Mundial de Saúde. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr* 2006; **450**: 76-85.
27. Pitts N: ICDAS- an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health* 2004; **21**(3): 193-198.
28. Ueno M, Yanagisawa T, Shinada K, Ohara S, Kawaguchi Y. Masticatory ability and functional tooth units in Japanese adults. *J Oral Rehabil* 2008; **35**(5): 337-344.
29. Foster TD, Hamilton MC. Occlusion in the primary dentition. Study of children at 2 and one-half to 3 years of age. *Br Dent J* 1969; **126**(2): 76-79.
30. Rodrigues HOSN, Faria SR, Paula FSG, Motta AR. Ocorrência de respiração oral e alterações miofuncionais orofaciais em sujeitos em tratamento ortodôntico. *Rev Cefac* 2005; **7**(3): 356-362.
31. Slagter AP, Bosman F, van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1993; **20**(2): 159-176.
32. Pocztaruk RL, Frasca LC, Rivaldo EG, Fernandes EL, Gavião MB. Protocol for production of a chewable material for masticatory function tests (Optocal - Brazilian version). *Braz Oral Res* 2008; **22**(4): 305-310.
33. Olthoff LW, van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Arch Oral Biol* 1984; **29**(11): 899-903.

34. Van der Bilt A, van der Glas HW, Mowlana F, Heath MR. A comparison between sieving and optical scanning for the determination of particle size distributions obtained by mastication in man. *Arch Oral Biol* 1993; **38**(2): 159-162.
35. Magalhaes IB, Pereira LJ, Andrade AS, Gouvea DB, Gameiro GH. The influence of fixed orthodontic appliances on masticatory and swallowing threshold performances. *J Oral Rehabil* 2014; **41**(12): 897-903.
36. Yamanaka R, Akther R, Furuta M, Koyama R, Tomofuji T, Ekuni D, et al. Relation of dietary preference to bite force and occlusal contact area in Japanese children. *J Oral Rehabil* 2009; **36**(8): 584-591.
37. Van Der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil* 2011; **38**(10): 754-780.
38. Ciochon RL, Nisbett RA, Corruccini RS. Dietary consistency and craniofacial development related to masticatory function in minipigs. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1997; **17**(2): 96-102.
39. Liu ZJ, Ikeda K, Harada S, Kasahara Y, Ito G. Functional properties of jaw and tongue muscles in rats fed a liquid diet after being weaned. *J Dent Res* 1998; **77**(2): 366-376.
40. Little BB, Buschang PH, Pena Reyes ME, Tan SK, Malina RM. Craniofacial dimensions in children in rural Oaxaca, southern Mexico: secular change, 1968-2000. *Am J Phys Anthropol* 2006; **131**(1): 127-136.
41. Limme M. [The need of efficient chewing function in young children as prevention of dental malposition and malocclusion]. *Arch pediatr* 2010; **17**(5): 213-219.
42. Burger EH, Klein-Nulend J, Veldhuijzen JP. Mechanical stress and osteogenesis in vitro. *J Bone Miner Res* 1992; **7**(2): 397-401.
43. Tate GS, Throckmorton GS, Ellis E, Sinn DP. Masticatory performance, muscle activity, and occlusal force in preorthognathic surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; **52**(5): 476-481.

44. Ramos-Jorge J, Alencar BM, Pordeus IA, Soares ME, Marques LS, Ramos-Jorge ML, et al. Impact of dental caries on quality of life among preschool children: emphasis on the type of tooth and stages of progression. *Eur J Oral Sci* 2015; **123**(2): 88-95.
45. Omar SM, McEwen JD, Ogston SA. A test for occlusal function. The value of a masticatory efficiency test in the assessment of occlusal function. *Br J Orthod* 1987; **14**(2): 85-90.
46. Hatch JP, Shinkai RSA, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol* 2000; **46**(7): 641-648.
47. Barrera LM, Buschang PH, Throckmorton GS, Roldan SI. Mixed longitudinal evaluation of masticatory performance in children 6 to 17 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; **139**(5): 427-434.
48. Maki K, Nishioka T, Morimoto A, Naito M, Kimura M. A study on the measurement of occlusal force and masticatory efficiency in school age Japanese children. *Int J Paediatr Dent* 2001; **11**(4): 281-285.
49. Shiau YY, Wang JS. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. *J Cranio Praties* 1993; **11**(1): 48-54.
50. Meng F, Liu Y, Hu K, Zhao Y, Kong L, Zhou S. A comparative study of the skeletal morphology of the temporo-mandibular joint of children and adults. *J Postgrad Med* 2008; **54**(3): 191-194.
51. Hugoson A, Ekfeldt A, Koch G, Hallonsten AL. Incisal and occlusal tooth wear in children and adolescents in a Swedish population. *Acta Odontol Scand* 1996; **54**(4): 263-270.
52. Oliveira RLBd, Noronha WP, Bonjardim LR. Avaliação da performance mastigatória em indivíduos respiradores nasais e orais. *Rev CEFAC* 2012; **14**(1): 114-121.
53. Gunne HS. The effect of removable partial dentures on mastication and dietary intake. *Acta Odontol Scand* 1985; **43**(5): 269-278.





**Tabela 1** Distribuição das variáveis dentro dos grupos de classificação do IMC

	Normal 86 (33,5%)	Sobrepeso/obesidade 86 (33,5%)	Baixo peso 85 (33%)	P
<b>IMC <math>\pm</math>(DP)</b>	15,76 ( $\pm$ 0,06) <sup>a</sup>	18,68 ( $\pm$ 0,17) <sup>b</sup>	13,62 ( $\pm$ 0,06) <sup>c</sup>	<0,001*
<b>Idade <math>\pm</math>(DP)</b>	4,08 ( $\pm$ 0,08)	4,08 ( $\pm$ 0,08)	4,33 ( $\pm$ 0,07)	0,074*
<b>Sexo n (%)</b>				
Feminino	53 (61,6%)	41 (47,7%)	45 (52,9%)	0,179**
Masculino	33 (38,4%)	45 (52,3%)	40 (47,1%)	
<b>Respiração n (%)</b>				
Nasal	76 (88,4%) <sup>a</sup>	76 (88,4%) <sup>a</sup>	65 (76,5%) <sup>b</sup>	0,047**
Bucal	10 (11,6%) <sup>a</sup>	10 (11,6%) <sup>a</sup>	20 (23,5%) <sup>b</sup>	
<b>Número de dentes cavitados <math>\pm</math>(DP)</b>				
Posterior e anterior	1,07 ( $\pm$ 0,30) <sup>a,b</sup>	0,69 ( $\pm$ 0,18) <sup>a</sup>	1,49 ( $\pm$ 0,28) <sup>b</sup>	0,038*
Posterior	0,58 ( $\pm$ 0,16) <sup>a</sup>	0,40 ( $\pm$ 0,10) <sup>a</sup>	0,94 ( $\pm$ 0,18) <sup>b</sup>	0,037*
Anterior	0,49 ( $\pm$ 0,16)	0,29 ( $\pm$ 0,09)	0,55 ( $\pm$ 0,13)	0,475*
<b>Má oclusão n (%)</b>				
Posterior e anterior	4 (4,7%)	4 (4,7%)	7 (8,2%)	0,514**
Posterior	4 (4,7%)	7 (8,1%)	12 (14,1%)	0,090**
Anterior	48 (55,8%)	43 (50,0%)	48 (56,5%)	0,645**
<b>Número de pares oclusais <math>\pm</math>(DP)</b>	3,93 ( $\pm$ 0,04)	3,99 ( $\pm$ 0,01)	3,89 ( $\pm$ 0,05)	0,242*
<b>Frequência de ingestão <math>\pm</math>(DP)</b>				
Alimentos pastosos	1,32 ( $\pm$ 0,05)	1,26 ( $\pm$ 0,07)	1,29 ( $\pm$ 0,07)	0,683*
Alimentos líquidos	2,52 ( $\pm$ 0,09)	2,52 ( $\pm$ 0,08)	2,47 ( $\pm$ 0,1)	0,805*
Alimentos sólidos	4,04 ( $\pm$ 0,09)	3,91 ( $\pm$ 0,08)	4,02 ( $\pm$ 0,08)	0,493*
<b>X50 <math>\pm</math>(DP)</b>	4,79 ( $\pm$ 0,18) <sup>a</sup>	5,67 ( $\pm$ 0,23) <sup>b</sup>	4,67 ( $\pm$ 0,20) <sup>a</sup>	<0,001*

\* Kruskal Wallis, \*\* Qui-quadrado. Letras minúsculas supra-escritas mostram diferença entre os grupos.

**Tabela 2** Regressão Linear simples usando o teste de associação entre variáveis independentes e o valor de X50 (variável dependente)

Variável Dependente	Variáveis independentes	B	Erro-padrão	Beta	95% CI ( <i>Lower-Upper</i> )		T	P*
Performance mastigatória (X50)	Idade da criança	-0,388	0,157	-0,153	-0,698	-0,078	-2,467	0,014*
	Sexo	0,161	0,246	0,042	-0,319	0,651	0,674	0,501
	Respiração	0,610	0,337	0,113	-0,054	1,273	1,809	0,072
	Número dentes cavitados posterior e anterior	0,304	0,047	0,375	0,212	0,397	6,465	<0,001*
	Número de dentes cavitados posterior	0,499	0,081	0,359	0,339	0,659	6,146	<0,001*
	Número de dentes cavitados anterior	0,496	0,093	0,318	0,314	0,678	5,358	<0,001*
	Má oclusão posterior e anterior	1,189	0,489	0,151	0,226	2,152	2,432	0,016*
	Má oclusão posterior	0,949	0,427	0,138	0,109	1,789	2,225	0,027*
	Má oclusão anterior	0,230	0,249	0,058	-0,261	0,721	0,923	0,357
	Número de pares oclusais	-1,996	0,331	-0,353	-2,648	-1,344	-6,029	<0,001*
	Frequência de ingestão de alimentos pastosos	-0,024	0,189	-0,008	-0,397	0,348	-0,129	0,897
	Frequência de ingestão de alimentos líquidos	0,343	0,139	0,153	0,070	0,617	2,469	0,014*
	Frequência de ingestão de alimentos sólidos	-0,276	0,149	-0,115	-0,568	0,017	-1,853	0,065
	IMC	0,153	0,052	0,181	0,051	0,255	2,947	0,004*

\*Regressão linear simples, CI- Intervalo de confiança.

**Tabela 3** Regressão linear múltipla (método stepwise) para variáveis independentes e o valor de X50 (variável dependente)

Variável Dependente	Variáveis independentes	B	Erro-padrão	Beta	95% CI ( <i>Lower-Upper</i> )		T	P*
	Idade da criança	-0,365	0,134	-0,143	-0,629	-0,100	-2,717	0,007
	Número de dentes cavitados posterior e anterior	0,264	0,047	0,325	0,172	0,356	5,650	<0,001
	Número de pares oclusais	-1,383	0,322	-0,245	-2,018	-0,748	-4,291	<0,001
Performance mastigatória (X50)	Frequência de ingestão de alimentos líquidos	0,424	0,123	0,189	0,182	0,666	3,453	0,001
	Frequência de ingestão de alimentos sólidos	-0,310	0,131	-0,130	-0,568	-0,052	-2,367	0,019
	IMC	0,186	0,045	0,220	0,097	0,274	4,138	<0,001

\*Regressão linear múltipla, CI- Intervalo de confiança.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatores que influenciam a PM têm sido pesquisados, embora poucos estudos sejam desenvolvidos com crianças em fase de dentição decídua.

Os presentes evidenciaram que a cárie dentária, o número de pares de dentes em oclusão, a consistência dos alimentos ingeridos, a idade e o valor do IMC influenciaram a PM de crianças em fase de dentição decídua. Desta forma, tanto fatores sistêmicos como fatores locais podem influenciar a PM.

Embora este estudo tenha contribuído para identificação de fatores associados à alterações na PM não é possível estabelecer uma relação causal, havendo a necessidade de verificação de uma relação inversa, bem como estudos prospectivos para uma otimização das evidências científicas.

As condições vivenciadas nos primeiros anos de vida da criança estão fortemente relacionadas ao seu crescimento e desenvolvimento. Sendo assim, orientações aos pais sobre a importância da função mastigatória para a saúde e desenvolvimento infantil são condutas desejáveis por parte de uma equipe multidisciplinar, que inclua o nutricionista, o médico, o fonoaudiólogo e o odontopediatra. Evitando-se comprometimentos no crescimento e desenvolvimento da criança.

**REFERÊNCIAS GERAIS**  
Considerações iniciais e finais

## REFERÊNCIAS GERAIS

Akeel R, Nilner M, Nilner K. Masticatory efficiency in individuals with natural dentition. *Swed Dent J* 1992; 16: 191–198.

Albert TE, Buschang PH, Throckmorton GS. Masticatory performance: a protocol for standardized production of an artificial test food. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 720-722.

Aras K, Hasanreisoglu U, Shinogaya T. Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 204–209.

Barbosa Tde S, Tureli MC, Nobre-dos-Santos M, Puppini-Rontani RM, Gavião MB. The relationship between oral conditions, masticatory performance and oral health-related quality of life in children. *Arch Oral Biology* 2013; 58: 1070-1077.

Barrera LM, Buschang PH, Throckmorton GS, Roldan SI. Mixed longitudinal evaluation of masticatory performance in children 6 to 17 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 427-434.

Bates JF, Stafford GD, Harrison A. Masticatory function – a review of the literature. III. Masticatory performance and efficiency. *J Oral Rehabil* 1976; 3: 57-67.

Carlsson GE. Masticatory efficiency: the effect of age, the loss of teeth and prosthetic rehabilitation. *Int Dent J* 1984; 34: 93-97.

De Lucena SC, Gomes SG, Da Silva WJ, Del Bel Cury AA. Patients' satisfaction and functional assessment of existing complete dentures: correlation with objective masticatory function. *J Oral Rehabil* 2011; 38: 440-446.

De Moraes Tureli MC, de Souza Barbosa T, Gavião MB. Associations of masticatory performance with body and dental variables in children. *Pediatr Dentist* 2010; 32: 283–288.

Edlund J, Lamm CJ. Masticatory efficiency. *J Oral Rehabil* 1980; 7: 123-130.



English JD, Buschang PH, Throckmorton GS. Does Malocclusion affect masticatory performance? *Angle Orthod* 2002; 72: 21–27.

Feldman RS, Kapur KK, Alman JE, Chauncey HH. Aging and mastication: changes in performance and in the swallowing threshold with natural dentition. *J Am Geriatr Soc* 1980; 28: 97–103.

Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav* 2004; 83: 431-436.

Gavião MBD, Raymundo VG, Sobrinho LC. Masticatory efficiency in children with primary dentition. *Pediatr Dent* 2001; 23: 499-505.

Gavião MBD, Raymundo VG, Rentes AM. Masticatory performance and bite force in children with primary dentition. *Braz Oral Res* 2007; 21: 146–152.

Hatch JP, Shinkai RSA, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol* 2000; 46: 641–648.

Jiffry MT. Variations in the particles produced at the end of mastication in subjects with different types of dentition. *J Oral Rehabil* 1983; 10: 357–362.

Julien KC, Buschang PH, Throckmorton GS, Dechow PC. Normal masticatory performance in young adults and children. *Arch Oral Biol* 1996; 41: 69–75.

Kay RF, Sheine WS. On the relationship between chitin particles size and digestibility in the primate *Galago senegalensis*. *Amer J Phys Anthropol* 1979; 50: 301–308.

Lemmens L, Van Buggenhout S, Van Loey AM, Hendrickx ME. Particle size reduction leading to cell wall rupture is more important for the beta-carotene bioaccessibility of raw compared to thermally processed carrots. *J Agric Food Chem* 2010; 58: 12769-12776.

Le Reverend BJ, Edelson LR, Loret C. Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood. *Br J Nutr* 2014; 111: 403-414.

Lucas PW, Luke DA. Methods for analysing the breakdown of food in human mastication. *Arch Oral Biol* 1983; 28: 813-819.

Lundqvist S, Haraldson T. Oral function in patients wearing fixed prosthesis on osseointegrated implants in the maxilla. *Scand. J. dent Res* 1990; 98: 544-549.

Magalhaes IB, Pereira LJ, Andrade AS, Gouvea DB, Gameiro GH. The influence of fixed orthodontic appliances on masticatory and swallowing threshold performances. *J Oral Rehabil* 2014; 41: 897-903.

Magalhaes IB, Pereira LJ, Marques LS, Gameiro GH. The influence of malocclusion on masticatory performance. A systematic review. *Angle Orthod* 2010; 80: 981-987.

Marquezin MC, Kobayashi FY, Montes AB, Gaviao MB, Castelo PM. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. *Arch Oral Biol* 2013; 58: 286-292.

Mowlana F, Heath MR, van der Bilt A, van der Glass HW. Assessment of chewing efficiency: a comparison of particle size distribution determined using optical scanning and sieve of almonds. *J Oral Rehabil* 1994; 21: 545-551.

Ngan P, Fields H. Orthodontic diagnosis and treatment planning in the primary dentition. *ASDC J Dent Child* 1995; 62: 25-33.

Oliveira RLd, Noronha WP, Bonjardim LR. Avaliação da performance mastigatória em indivíduos respiradores nasais e orais. *Rev CEFAC* 2012; 14: 114-121.

Olthoff LW, van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Arch Oral Biol* 1984; 29: 899-903.

Omar SM, McEwen JD, Ogston SA. A test for occlusal function. The value of a masticatory efficiency test in the assessment of occlusal function. *Br J Orthod* 1987; 14: 85–90.

Oueis H. Factors affecting masticatory performance of Japanese children. *Int J Paediatr Dent* 2009; 19: 201-205.

Pedersen AM, Bardow A, Jensen SB, Nauntofte B. Saliva and gastrointestinal functions of taste, mastication, swallowing and digestion. *Oral Dis* 2002; 8: 117–129.

Pereira LJ, Gazolla CM, Magalhaes IB, Dominguetto MH, Vilela GR, Castelo PM, et al. Influence of periodontal treatment on objective measurement of masticatory performance. *J Oral Sci* 2012; 54: 151-157.

Pocztaruk RL, Frasca LC, Rivaldo EG, Fernandes EL, Gavião MB. Protocol for production of a chewable material for masticatory function tests (Optocal - Brazilian version). *Braz Oral Res* 2008; 22: 305-310.

Prado MMS, Borges TF, Prado CJ, Gomes VL, Neves FD. Função Mastigatória de Indivíduos Reabilitados com Próteses Totais Mucoso Suportadas. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2006; 6: 259-266.

Read NW, Welch IM, Austen CJ, Barnish C, Bartlett CE, Baxter AJ, et al. Swallowing food without chewing; a simple way to reduce postprandial glycaemia. *Br J Nutr* 1986; 55: 43-47.

Reis TC, Quaglia C. O adolescente respirador bucal. *Adolescência e Saúde* 2005; 3: 30-32.

Remond D, Machebeuf M, Yven C, Buffiere C, Mioche L, Mosoni L, et al. Postprandial whole-body protein metabolism after a meat meal is influenced by chewing efficiency in elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1286-1292.

Rodrigues HOSN, Faria SR, Paula FSG, Motta AR. Ocorrência de respiração oral e alterações miofuncionais orofaciais em sujeitos em tratamento ortodôntico. *Rev CEFAC* 2005; 7: 356-362.

Shety PS. Obesity in children in developing societies: Indicator of economic progress or a prelude to a health disaster? *Indian Pediatr* 1999; 36: 11-15.

Shiere FR, Manly RS. The effect of the changing dentition on masticatory function. *J Dent Res* 1952; 31: 526-534.

Shinkai RSA, Hatch JP, Sakai S, Mobley CC, Saunders MJ, Rugh JD. Oral function and diet quality in a community-based sample. *J Dent Res* 2001; 80: 1625–1630.

Slagter AP, Bosman F, van der Bilt A. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1993; 20: 159-176.

Slagter AP, Bosman K, van der Glas HW, van der Bilt A. Human jaw elevator muscle activity and food comminution in the dentate and edentulous state. *Arch Oral Biol* 1993; 38: 195–205.

Slagter AP, van der Glas HW, Bosman F, Olthoff LW. Force deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 790-799.

Tate GS, Throckmorton GS, Ellis E, Sinn DP. Masticatory performance, muscle activity, and occlusal force in preorthognathic surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 476–481.

Toro A, Buschang PH, Throckmorton G, Roldan S. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. *Eur J Orthod* 2006; 28: 112-119.

Ueno M, Yanagisawa T, Shinada K, Ohara S, Kawaguchi Y. Masticatory ability and functional tooth units in Japanese adults. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 337–344.

Van Der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil* 2011; 38: 754–780.

Van der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F, Oosterhaven SP. The effect of missing post canine teeth on chewing performance in man. *Arch Oral Biol* 1993; 38: 423-9.

Van der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F, Oosterhaven SP. Chewing performance before and after rehabilitation of post-canine teeth in man. *J Dent Res* 1994; 73: 1677-1683.

Vreeke M, Langenbach GE, Korfage JA, Zentner A, Grunheid T. The masticatory system under varying functional load. Part 1: Structural adaptation of rabbit jaw muscles to reduced masticatory load. *Eur J Orthod* 2011; 33: 359-364.

Wayler AH, Chauncey HH. Impact of complete dentures and impaired natural dentition on masticatory performance and food choice in healthy aging men. *J Prosthet Dent* 1993; 49: 427-433



## Apêndice A - Termo de consentimento livre e esclarecido- TCLE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Comitê de Ética em Pesquisa



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidada (o) a participar de uma pesquisa intitulada: “Associação entre performance mastigatória e variáveis corporais e bucais em crianças pré-escolares”, em virtude de Avaliar a associação entre baixo peso ou obesidade e performance mastigatória (função da mastigação) em crianças pré-escolares da cidade de Diamantina, MG, coordenada pela Professora Maria Leticia Ramos Jorge e contará ainda com os alunos de mestrado Maria Eliza da Consolação Soares e Bruna Mota de Alencar.

A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador, com a UFVJM ou com a escola que seu filho está matriculado.

Os objetivos desta pesquisa são:

- Avaliar a associação entre o peso da criança e função mastigatória.
- Avaliar a associação entre o tipo de dieta predominante da criança e função mastigatória.
- Avaliar a associação entre cárie e função e mastigatória. Caso você decida aceitar o convite, será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: Você responderá um questionário sobre dados sociodemográficos e anotarà em uma folha tudo que o seu filho comer durante três dias. Após a sua autorização, assinando este termo o seu filho passará pelos seguintes procedimentos: Um cirurgião dentista fará o exame clínico da boca de seu filho. O seu filho será pesado e medido. Os pesquisadores realizarão avaliação a performance mastigatória que é a capacidade da criança em diminuir o alimento em pequenas partículas após 20 mastigações. Você receberá um relatório sobre esse exame e, caso necessário seu filho será encaminhado ao serviço Odontológico e/ou nutricional desta instituição. O tempo previsto para a sua participação é de aproximadamente 30 minutos (preenchimento dos papéis) e de seu filho 30 minutos.

Os riscos relacionados com sua participação são o constrangimento da criança ou do responsável durante a realização das avaliações e/ou exames clínicos. Porém, os examinadores estarão preparados para identificar qualquer possível desconforto e interromper a avaliação caso isso ocorra.

Os benefícios relacionados com a sua participação poderão ser o conhecimento de quais fatores alteram o desempenho mastigatório. Aquelas crianças que apresentarem problemas relacionadas à saúde bucal serão encaminhadas à Clínica Odontológica de Odontopediatria da UFVJM. Crianças que forem consideradas baixo peso, ou com sobre-peso/obesidade serão encaminhadas para a clínica de Nutrição da UFVJM.

Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. (caso a algum desses itens não

possa ser assegurado, tal fato deve estar claro e bem justificado). A sua participação bem como a de todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração para tal. Não está previsto indenização por sua participação, mas em qualquer momento se você sofrer algum dano, comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação agora ou em qualquer momento.

Maria Eliza da Consolação Soares  
Endereço: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Rua da Glória, sala 12  
[Tel:38-88490689](tel:38-88490689)

Declaro que entendi os objetivos, a forma de minha participação, riscos e benefícios da mesma e aceito o convite para participar. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa, a qual garante o anonimato e o sigilo referente à minha participação.

Nome do sujeito da pesquisa: \_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa: \_\_\_\_\_

---

Informações – Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM  
Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000 - Alto da Jacuba –  
Diamantina/MG CEP39100000  
Tel.: (38)3532-1240 –  
Coordenador: Prof. Disney Oliver Sivieri Junior  
Secretaria: Ana Flávia de Abreu  
Email: [cep.secretaria@ufvjm.edu.br](mailto:cep.secretaria@ufvjm.edu.br) e/ou [cep@ufvjm.edu.br](mailto:cep@ufvjm.edu.br).



**Apêndice B - Diário dietético**

Favor anotar tudo que a criança comer e beber durante 3 dias. Esses dados são de fundamental importância para esta pesquisa. Favor anotar também se a criança levar algum tipo de lanche para escola.

	<b>Alimentação da criança</b>		
<b>HORÁRIO</b>	<b>1º dia – data:</b>	<b>2º dia- data:</b>	<b>3º dia- data:</b>
Observações:			

### Apêndice C - Ficha de exame clínico

Data: \_\_\_/\_\_\_/2015

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos e \_\_\_\_\_ meses. Sexo (fem) (mas)

#### ICDAS- FICHA DE REGISTRO

			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65			
	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	
M															M
O															O
D															D
V															V
L															L
*															

			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75			
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	
M															M
O															O
D															D
V															V
L															L
*															

#### CÓDIGO DE CÁRIE

0 = SUPERFÍCIE DENTAL SAUDÁVEL

2 = NÍTIDA MUDANÇA VISUAL EM ESMALTE (não cavitada)

3 = ROMPIMENTO DO ESMALTE SEM DENTINA VISÍVEL

4 = SOMBREAMENTO DA DENTINA

5 = CAVIDADE NÍTIDA COM DENTINA VÍSÍVEL

6 = CAVIDADE EXTENSA

97 = EXTRAÍDO DEVIDO A CÁRIE

98 = PERDIDO POR OUTRA RAZÃO

99 = NÃO IRROMPIDO

Número de dentes cavitados: \_\_\_\_\_ Posterior: \_\_\_\_\_ Anterior: \_\_\_\_\_

**Exame de má oclusão**

**Overjet:** Normal ( ) Maior ou igual a 3mm ( )

**Mordida Aberta Anterior:** Presente ( ) Ausente ( )

**Mordida Cruzada: Anterior:** Presente ( ) Ausente ( )

**Posterior:** Unilateral ( ) Bilateral ( ) Ausente ( )

**Número de Pares Oclusais:** \_\_\_\_\_

**Respiração**

( ) Nasal ( ) Bucal

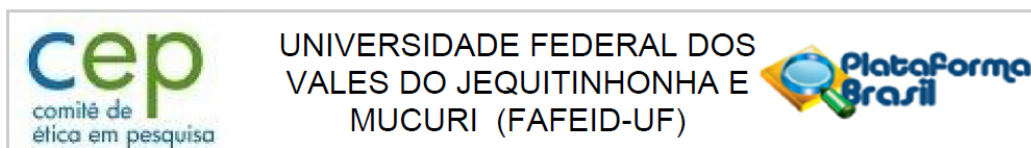
**PERFORMANCE MASTIGATÓRIA (Após processamento)**

\_\_\_\_\_X50 Tempo \_\_\_\_\_

**Peso** \_\_\_\_\_ **Altura** \_\_\_\_\_ **IMC** \_\_\_\_\_ **Classificação corporal por sexo e idade** \_\_\_\_\_



## Anexo A - Carta de aprovação pelo CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Associação entre performance mastigatória e variáveis corporais e bucais em crianças pré-escolares

**Pesquisador:** Maria Eliza da Consolação Soares

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 43295315.4.0000.5108

**Instituição Proponente:** Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

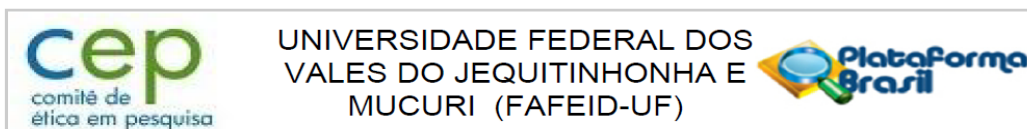
**Número do Parecer:** 1.052.314

**Data da Relatoria:** 19/05/2015

#### Apresentação do Projeto:

A função mastigatória pode ter influência nas variáveis corporais e status nutricional (peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC) como já demonstrado em estudos realizados em crianças escolares/adolescentes e adultos. Quando as superfícies oclusais estão comprometidas por lesões cáries ou restaurações inadequadas, por exemplo, os pacientes não tendem a compensar mastigando mais; ao invés disso, deglutem partículas maiores e/ou dão preferência a alimentos macios, mais fáceis de mastigar, que podem apresentar conteúdo nutritivo inadequado. Como a mastigação é um processo de desenvolvimento, se não há estímulo ao se dá preferência por alimentos pouco consistentes, pode haver um hipodesenvolvimento da função mastigatória, levando a uma performance e eficiência mastigatória ruins. Diante disto, o objetivo deste estudo será avaliar a associação entre sobrepeso/obesidade/baixo peso e performance mastigatória em crianças pré-escolares. A função mastigatória será avaliada através da performance e eficiência mastigatória. A performance mastigatória será avaliada através da habilidade do indivíduo em triturar o alimento teste Optocal, e será determinada pela média das partículas (X50) e distribuição das mesmas em oito peneiras de diferentes diâmetros (b). Para a avaliação eficiência mastigatória serão determinados o número de

**Endereço:** Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000  
**Bairro:** Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000  
**UF:** MG **Município:** DIAMANTINA  
**Telefone:** (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.052.314

ciclos mastigatórios efetuados até o momento prévio à deglutição e o tamanho mediano das partículas expelidas da cavidade bucal após esses ciclos. A classificação corporal se dará através do cálculo de índice de massa corporal (IMC) acompanhando a curva de crescimento estabelecida pela OMS. Para controlar possíveis fatores confusão serão coletadas variáveis conhecidas como capazes de alterar a função mastigatória como força de mordida, severidade da cárie dentária (ICDAS II), má-oclusão, tipo facial e tipo de respiração. A análise estatística será realizada por meio do SPSS 20.0 e contará com análise descritiva (análise de frequência das variáveis), análise bivariada e análise multivariada (Regressão de Poisson).

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo primário:

Avaliar a associação entre sobre-peso/obesidade/baixo peso e PM em crianças pré-escolares.

Objetivo Secundário:

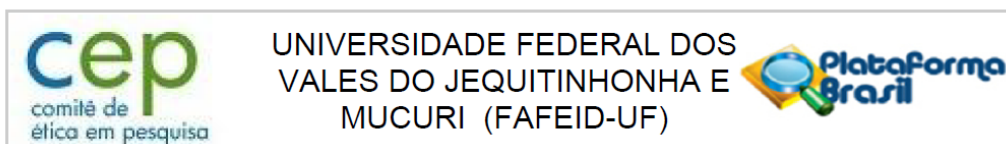
- Avaliar a associação entre força de mordida e PM.
- Avaliar a associação entre o tipo de dieta predominante da criança e PM.
- Avaliar a associação entre cárie e PM.
- Avaliar a associação entre má oclusão e PM.
- Avaliar a associação entre respiração nasal ou bucal e PM.
- Correlacionar PM à eficiência mastigatória.
- Avaliar a associação entre tipo facial e PM.
- Avaliar como se dá a evolução da PM com o aumento da idade.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Adequados. Os pesquisadores afirmam que os riscos inerentes ao estudo estão relacionados ao constrangimento da criança ou do responsável durante a realização das avaliações e/ou exames clínicos. Porém, os examinadores estarão preparados para identificar qualquer possível desconforto e interromper a avaliação caso isso

ocorra. Os benefícios estão relacionados ao conhecimento de quais fatores alteram o desempenho mastigatório. Sendo a Performance Mastigatória pouco abordada em crianças, e como a metodologia da avaliação é facilmente aplicada, sua determinação torna-se viável e importante, obtendo-se dados que servirão para avaliar se o processo mastigatório está se processando adequadamente. Além disso, o diagnóstico precoce de alterações permitirá intervenções que poderão influir na integridade morfofuncional do Sistema Estomatognático. Aquelas crianças que apresentarem problemas relacionadas à saúde bucal serão encaminhadas à Clínica Odontológica de bebês da UFVJM. Crianças que forem consideradas baixo peso, ou com sobre-peso/obesidade serão encaminhadas para a clínica de Nutrição da UFVJM.

**Endereço:** Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000  
**Bairro:** Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000  
**UF:** MG **Município:** DIAMANTINA  
**Telefone:** (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br

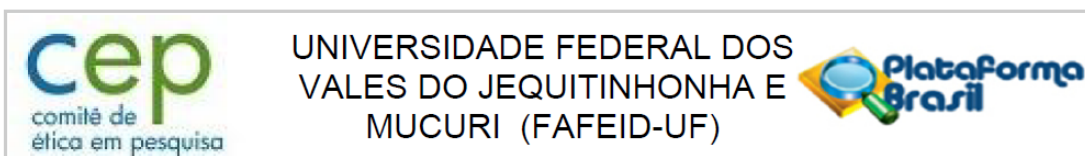


Continuação do Parecer: 1.052.314

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Este estudo será realizado nas pré-escolas e creches tanto públicas quanto privadas da cidade de Diamantina, Minas Gerais (MG). A população de estudo será constituída por crianças na faixa etária de 3 anos a 5 anos e 11 meses, de ambos os sexos, matriculadas em creches e pré-escolas públicas e privadas e seus pais/responsáveis. Um estudo piloto será desenvolvido previamente ao estudo principal com o objetivo de avaliar a metodologia elaborada para a realização do estudo. O estudo piloto será realizado com 30 crianças pré-escolares. Essas crianças e seus pais serão convidados a participar do estudo piloto e receberão uma carta de apresentação juntamente com o TCLE, que serão enviados juntamente com o "para-casa" pelos professores. As crianças cujo os pais aceitarem participar do estudo, passarão pelo exame clínico de cárie dentária, após a escovação dental supervisionada com escovas e creme dental fornecida pelos pesquisadores (realizado em uma sala indicada pela diretoria ou no pátio) e posteriormente serão avaliadas quanto a força de mordida, a performance e eficiência mastigatória. Os pais responderão o questionário sócio-demográfico, além de um diário alimentar que deverá ser preenchido todos os alimentos consumidos durante 3 dias. As crianças inseridas no estudo piloto não serão incluídas no estudo principal. A participação só será confirmada após a assinatura do TCLE. Para a coleta dos dados serão utilizados:- Formulário contendo dados sócio-demográficos (Anexo C);-Diário dietético (Anexo D)-Avaliação da PM -Avaliação da eficiência mastigatória -Avaliação da força de mordida-Avaliação do tipo facial-Exame clínico bucal. A PM será determinada pela mastigação do material teste Optocal. Serão fabricados comprimidos a partir dos seguintes componentes e concentrações: Optosil silicona ® plus (58,3%) (Bayer), creme dental (7,5%) (Sorriso Super Refrescante, Colgate-Palmolive Commercial Ltda., São Paulo, Brazil), gesso odontológico tipo comum (10,2%) (Polidental, Cotia, Brazil), alginato em pó (12,2%) (Jeltrate Plus, Dentisply, Milford, USA), pasta catalisadora (20,8 mg/g) (Slagter et al., 1993), vaselina sólida (11,5%) e 3 gotas de essência de hortelã. O material será manipulado e inserido em moldes de modo a formar tabletes com lados de 1,2mm e espessura de 0,5mm. Em seguida, o material será removido, e as porções de 17 tabletes (cerca de 3 cm<sup>3</sup>) serão separadas e armazenadas em recipientes de plástico até o momento do teste (Pocztaruk et al., 2008). Essa fórmula tem sido utilizada em estudos anteriores e foi considerada adequada para a padronização do material teste em estudos sobre a função mastigatória em crianças (Gavião et. al., 2007; Tureli et. al., 2010; Markenzin et. al., 2013; Barbosa, et. al., 2013). As crianças serão devidamente treinadas no que diz respeito aos movimentos mastigatórios, a fim de se familiarizarem com o

**Endereço:** Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000  
**Bairro:** Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000  
**UF:** MG **Município:** DIAMANTINA  
**Telefone:** (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br



Continuação do Parecer: 1.052.314

material antes da execução do teste propriamente dito. Será entregue a cada voluntário uma porção de 17 tabletes do simulador de alimento, e este deverá mastiga-lo durante 20 ciclos (Barbosa et al., 2013), observados pelo pesquisador. Após secas, as partículas, serão pesadas e colocadas numa série de 09 peneiras (tamises) (Bertel Ltda) com aberturas de 5,6 mm diminuindo até 0,71 mm. A partir do momento em que estiverem na primeira peneira, serão mantidas em vibração através de um agitador eletromagnético de tamises (Bertel Ltda) por 20 minutos. As partículas retidas em cada peneira serão pesadas novamente em balança analítica de precisão e anotados os valores pesados do material retido em cada peneira (Fontijn-Tekamp et al., 2004; De Lucena et al., 2011; Barbosa et al., 2013). O grau de fragmentação será determinado pelo tamanho mediano das partículas conhecido como X50, será utilizando a equação de Rosin-Ramler (Olthoff et al., 1984; van der Bilt et al., 1993). Valores altos de X50 indicam pior PM. A eficiência mastigatória será testada com o mesmo tipo de material (optocal) usado para performance.

**Critério de Inclusão:**

Crianças em fase de dentição decídua, de 3 anos a 5 anos e 11 meses independentemente do sexo, matriculadas em creches e pré-escolas públicas e privadas. - Pais que aceitem sua participação e a de seus filhos e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

**Critério de Exclusão:**

- Crianças que apresentem alterações sistêmicas (síndromes e alterações neurológicas). - Crianças que fazem uso de medicamentos que possam interferir direta ou indiretamente na atividade muscular (antidepressivos, relaxantes musculares, medicamentos anti-inflamatórios, anti-histamínicos, sedativos ou homeopáticos). - Crianças que estiverem fazendo uso de aparelhos ortodônticos. - Crianças que apresentem dor dentária. - Crianças que não apresentem comportamento cooperativo.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

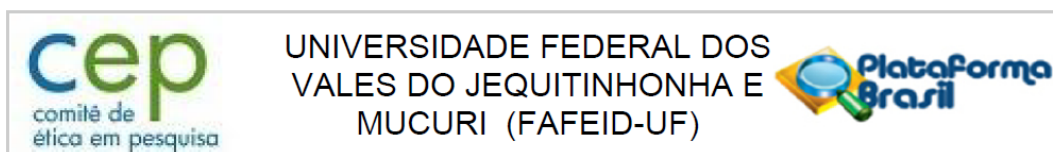
Foi apresentado o Projeto de Pesquisa, Folha de Rosto, Cronograma, TCLE e carta de copartícipe. O TCLE está adequado (informações necessárias para os sujeitos da pesquisa, linguagem acessível e contato do CEP/UFVJM atualizado, conforme a Resolução 466/12).

**Recomendações:**

- Segundo a Carta Circular nº. 003/2011/CONEP/CNS, de 21/03/11, há obrigatoriedade de rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador, que deverá também apor sua assinatura na última página do referido termo.  
- Relatório final deve ser apresentado ao CEP ao término do estudo em 30/09/2015. Considera-se como antiética a pesquisa descontinuada sem justificativa aceita pelo CEP que a aprovou.

**Endereço:** Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000  
**Bairro:** Alto da Jacuba **CEP:** 39.100-000  
**UF:** MG **Município:** DIAMANTINA  
**Telefone:** (38)3532-1240 **Fax:** (38)3532-1200 **E-mail:** cep@ufvjm.edu.br





Continuação do Parecer: 1.052.314

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto atende aos preceitos éticos para pesquisas envolvendo seres humanos preconizados na Resolução 466/12 CNS.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

DIAMANTINA, 06 de Maio de 2015

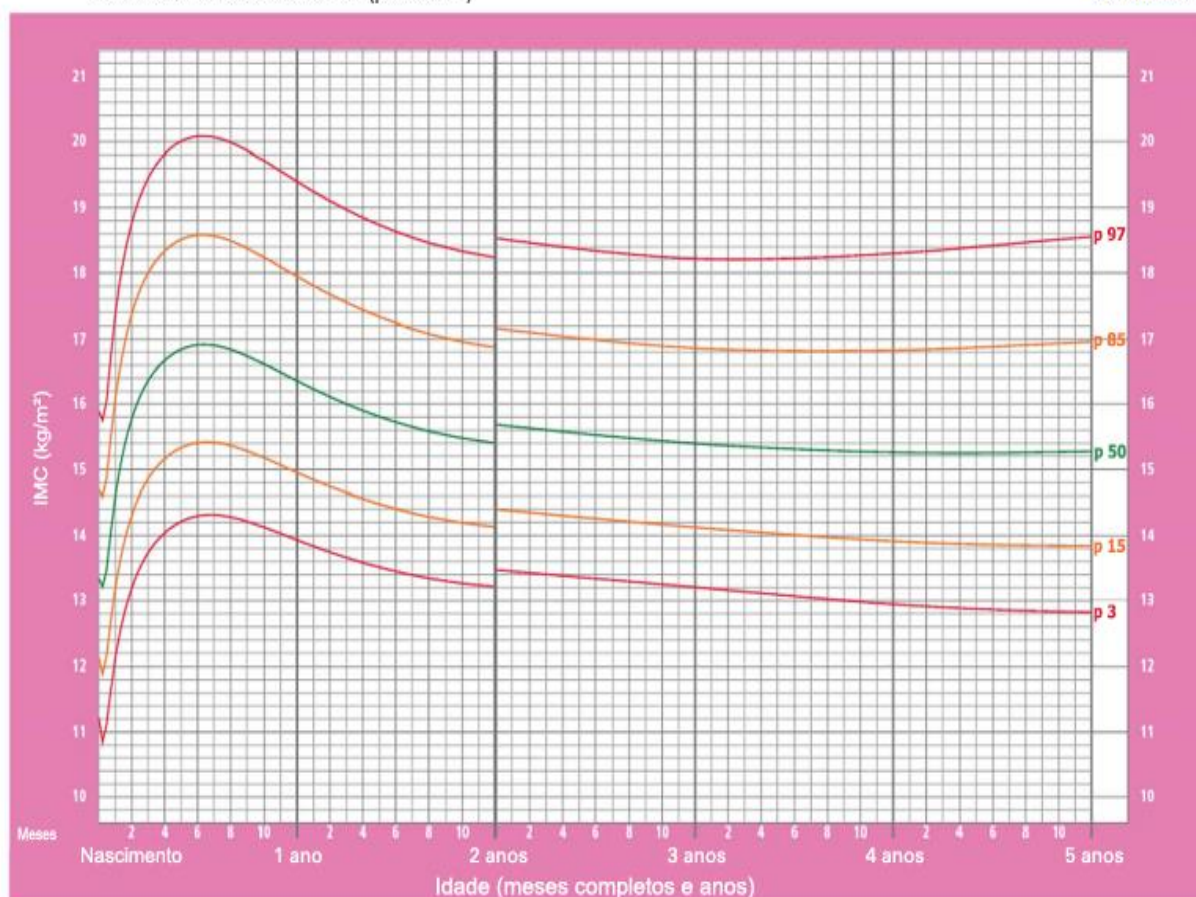
---

**Assinado por:**  
**Disney Oliver Sivieri Junior**  
**(Coordenador)**

## Anexo B - Curvas de crescimento segundo a OMS

### IMC por Idade MENINAS

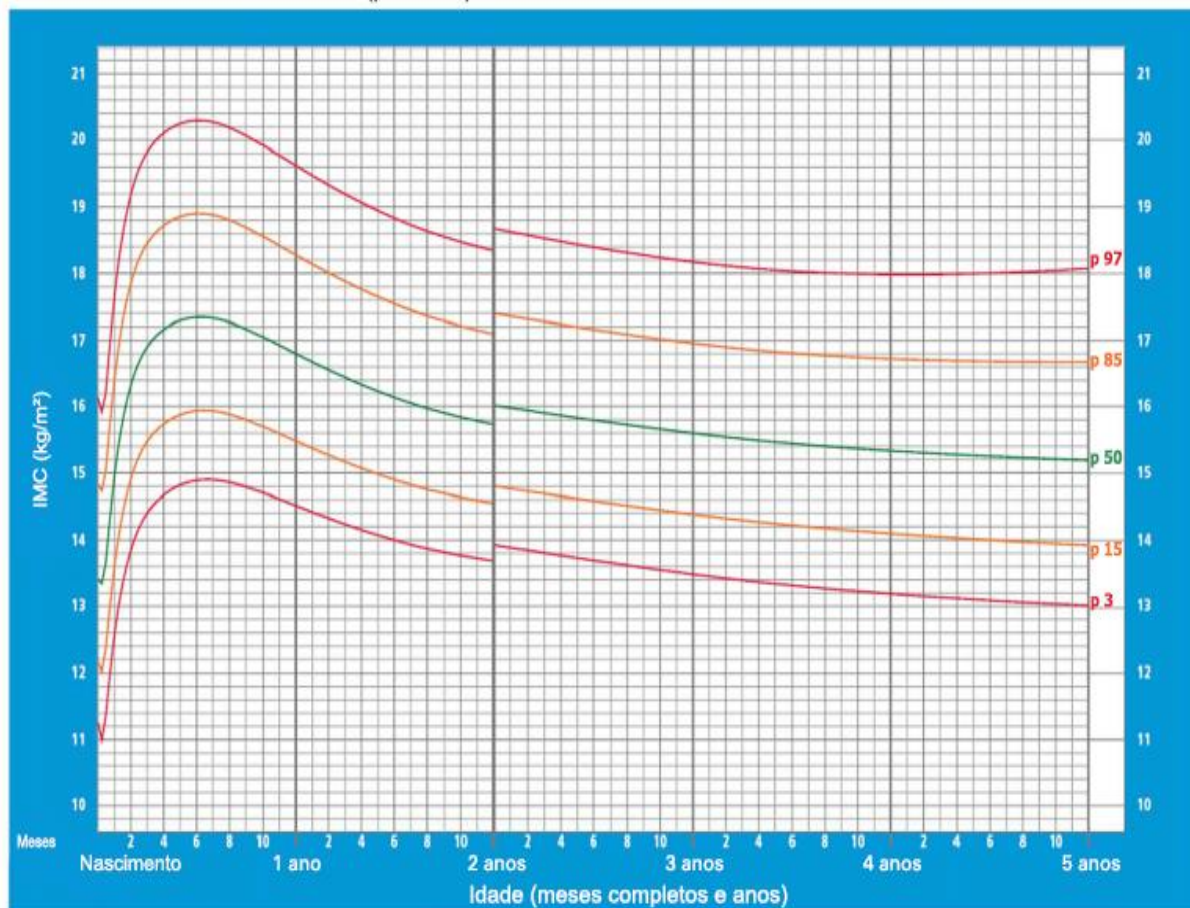
Do nascimento aos 5 anos (percentis)



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

## IMC por Idade MENINOS

Do nascimento aos 5 anos (percentis)



Fonte: WHO Child Growth Standards, 2006 (<http://www.who.int/childgrowth/en/>)

## Anexo C - Normas de publicação no Archives of Oral Biology

### GUIDE FOR AUTHORS

---

Editors-in-Chief:

**Dr G R Holland, Ann Arbor, MI, USA**  
**Professor G B Proctor, London, UK**

Archives of Oral Biology is an international journal which aims to publish papers of the highest scientific quality reporting new knowledge from the orofacial region including:

- developmental biology
- cell and molecular biology
- molecular genetics
- immunology
- pathogenesis
- microbiology
- biology of dental caries and periodontal disease
- forensic dentistry
- neuroscience
- comparative anatomy
- paeleodontology

Archives of Oral Biology will also publish expert reviews and articles concerned with advancement in relevant methodologies. The journal will only consider clinical papers where they make a significant contribution to the understanding of a disease process.

These guidelines generally follow the [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals](#)

#### **Types of Contribution**

Original papers and review articles are welcomed. There will be no differentiation on the basis of length into full or short communications. All submissions will be refereed. Reviews may be submitted in outline prior to full submission.

#### **Page charges**

This journal has no page charges.

### **BEFORE YOU BEGIN**

#### **Ethics in publishing**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

#### **Human and animal rights**

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab\\_animals/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm); Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

#### **Conflict of interest**

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations within three years of beginning the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, their work. See also <http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>. Further information and an example of a Conflict of Interest form can be found at: [http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a\\_id/286/p/7923](http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/p/7923).

#### **Submission declaration and verification**

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/sharingpolicy>), that it is not under consideration for publication

elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service CrossCheck <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

### **Contributors**

If there are four or more authors, then each is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that "All authors have read and approved the final article" should be true and included in the disclosure.

### **Authorship**

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted

### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright, see <http://www.elsevier.com/copyright>). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult <http://www.elsevier.com/permissions>). If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult <http://www.elsevier.com/permissions>.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (for more information see <http://www.elsevier.com/OAauthoragreement>). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license (see <http://www.elsevier.com/openaccesslicenses>).

### **Author rights**

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. For more information see <http://www.elsevier.com/copyright>.

### **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

### **Funding body agreements and policies**

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. To learn more about existing agreements please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

### **Open access**

This journal offers authors a choice in publishing their research:

#### **Open access**

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf e.g. by their research funder or institution

### Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our universal access programs (<http://www.elsevier.com/access>).
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses:

*Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)*

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 2500**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <http://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

### Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/languageediting/>) or visit our customer support site (<http://support.elsevier.com>) for more information.

### Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

## PREPARATION

### Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### Article structure

#### Manuscript Structure

Follow this order when typing manuscripts: Title, Authors, Affiliations, Abstract, Keywords, Main text (Introduction, Materials & Methods, Results, Discussion for an original paper), Acknowledgments, Appendix, References, Figure Captions and then Tables. Do not import the Figures or Tables into your text. The corresponding author should be identified with an asterisk and footnote. All other footnotes (except for table footnotes) should be identified with superscript Arabic numbers.

#### Introduction

This should be a succinct statement of the problem investigated within the context of a brief review of the relevant literature. Literature directly relevant to any inferences or argument presented in the Discussion should in general be reserved for that section. The introduction may conclude with the reason for doing the work but should not state what was done nor the findings.

### *Materials and Methods*

Enough detail must be given here so that another worker can repeat the procedures exactly. Where the materials and methods were exactly as in a previous paper, it is not necessary to repeat all the details but sufficient information must be given for the reader to comprehend what was done without having to consult the earlier work.

Authors are requested to make plain that the conditions of animal and human experimentation are as outlined in the "Ethics" and "Studies on Animals" sections above

### *Results or Findings*

These should be given clearly and concisely. Care should be taken to avoid drawing inferences that belong to the Discussion. Data may be presented in various forms such as histograms or tables but, in view of pressure on space, presentation of the same data in more than one form is unacceptable.

### *Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

### **Essential title page information**

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

As titles frequently stand alone in indexes, bibliographic journals etc., and indexing of papers is, to an increasing extent, becoming computerized from key words in the titles, it is important that titles should be as concise and informative as possible. Thus the animal species to which the observations refer should always be given and it is desirable to indicate the type of method on which the observations are based, e.g. chemical, bacteriological, electron-microscopic, histochemical, etc. A "running title" of not more than 40 letters and spaces must also be supplied. A keyword index must be supplied for each paper.

### **Structured abstract**

The paper should be prefaced by an abstract aimed at giving the entire paper in miniature. Abstracts should be no longer than 250 words and should be structured as per the guidelines published in the Journal of the American Medical Association (JAMA 1995; 273: 27-34). In brief, the abstract should be divided into the following sections: (1) Objective; (2) Design - if clinical, to include setting, selection of patients, details on the intervention, outcome measures, etc.; if laboratory research, to include details on methods; (3) Results; (4) Conclusions.

### **Highlights**

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). See <http://www.elsevier.com/highlights> for examples.

### Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using British spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

### Abbreviations

As Archives of Oral Biology is a journal with a multidisciplinary readership, abbreviations, except those universally understood such as mm, g, min. u.v., w/v and those listed below, should be avoided if possible. Examples of abbreviations which may be used without definition: ADP, AMP, ATP, DEAE-cellulose, DNA, RNA, EDTA, EMG, tris.

Other abbreviations used to improve legibility should be listed as a footnote on the title page. Chemical symbols may be used for elements, groups and simple compounds, but excessive use should be avoided. Abbreviations other than the above should not be used in titles.

### Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

### Bacterial nomenclature

Organisms should be referred to by their scientific names according to the binomial system. When first mentioned the name should be spelt in full and in italics. Afterwards the genus should be abbreviated to its initial letter, e.g. '*S. aureus*' not 'Staph. aureus'. If abbreviation is likely to cause confusion or render the intended meaning unclear, the names of microbes should be spelt in full. Only those names which were included in the Approved List of Bacterial Names, Int J Syst Bacteriol 1980; 30: 225-420 and those which have been validly published in the Int J Syst Bacteriol since 1 January 1980 have standing in nomenclature. If there is good reason to use a name that does not have standing in nomenclature, the names should be enclosed in quotation marks and an appropriate statement concerning the nomenclatural status of the name should be made in the text (for an example see Int J Syst Bacteriol 1980; 30: 547-556). When the genus alone is used as a noun or adjective, use lower case Roman not italic, e.g. 'organisms were staphylococci' and 'streptococcal infection'. If the genus is specifically referred to use italics e.g. 'organisms of the genus *Staphylococcus*'. For genus in plural, use lower case roman e.g. 'salmonellae'; plurals may be anglicized e.g. 'salmonellas'. For trivial names, use lower case Roman e.g. 'meningococcus'

### Artwork

#### Image manipulation

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

#### Electronic artwork

##### General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### Formats



If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

**Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

### **Illustration services**

Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/illustrationservices>) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

### **References**

**All manuscripts should use the 'Vancouver' style for references, which should be numbered consecutively in the order in which they are first cited in the text and listed at the end of the paper.**

For journal references, all authors should be included when there are six or fewer (first six followed by 'et al.' when seven or more), followed by the title of article, name of journal abbreviated according to [Index Medicus](#), or left in full, year, volume with part number in brackets, and first and last pages. For example:

1. Walsh NP, Montague JC, Callow N and Rowlands AV. Saliva flow rate, total protein concentration and osmolality as potential markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans. *Arch Oral Biol* 2004;49(2):149-154.

For book references, the author(s) should be followed by the chapter title (if appropriate), editor(s) (if applicable), book title, place of publication, publisher, year and page numbers. For example:

Nanci A. Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2003.

Papers in the course of publication should only be entered in the references if the paper has been accepted by a journal, and then given in the standard manner in the text and list of references but with the words "In press" following the name of the journal.

#### *Reference management software*

Most Elsevier journals have a standard template available in key reference management packages. This covers packages using the Citation Style Language, such as Mendeley (<http://www.mendeley.com/features/reference-manager>) and also others like EndNote (<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>) and Reference Manager (<http://refman.com/support/rmstyles.asp>). Using plug-ins to word processing packages which are available from the above sites, authors only need to select the appropriate journal template when

preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style as described in this Guide. The process of including templates in these packages is constantly ongoing. If the journal you are looking for does not have a template available yet, please see the list of sample references and citations provided in this Guide to help you format these according to the journal style.

If you manage your research with Mendeley Desktop, you can easily install the reference style for this journal by clicking the link below:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/archives-of-oral-biology>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice. For more information about the Citation Style Language, visit <http://citationstyles.org>.

### **Submission checklist**

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

#### **Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)

Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white

- Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required.
- For reproduction in black-and-white, please supply black-and-white versions of the figures for printing purposes.

For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.

## **AFTER ACCEPTANCE**

### **Use of the Digital Object Identifier**

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*):

<http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059>

When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

### **Online proof correction**

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this

stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

### **Offprints**

The corresponding author, at no cost, will be provided with a personalized link providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). This link can also be used for sharing via email and social networks. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints>). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/booklets>).

### **Statistical analysis**

Authors should ensure that the presentation and statistical testing of data are appropriate and should seek the advice of a statistician if necessary. A number of common errors should be avoided, e.g.: -

- Use of parametric tests when non-parametric tests are required
- Inconsistencies between summary statistics and statistical tests such as giving means and standard deviations for data which were analysed with non-parametric tests.
- Multiple comparisons undertaken with multiple t tests or non-parametric equivalents rather than with analysis of variance (ANOVA) or non-parametric equivalents.
- Post hoc tests being used following an ANOVA which has yielded a non-significant result.
- Incomplete names for tests (e.g. stating "Student's t test" without qualifying it by stating "single sample", "paired" or "independent sample")
- N values being given in a way which obscures how many independent samples there were (e.g. stating simply  $n=50$  when 10 samples/measurements were obtained from each of 5 animals/human subjects).
- Stating that  $P=0.000$  (a figure which is generated by some computer packages). The correct statement (in this case) is  $P<0.0005$ .

### **AUTHOR INQUIRIES**

You can track your submitted article at <http://www.elsevier.com/track-submission>. You can track your accepted article at <http://www.elsevier.com/trackarticle>. You are also welcome to contact Customer Support via <http://support.elsevier.com>.