

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ



**ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA
ODONTOLÓGICA INTEGRADA**

Cláudia Schappo

**AVALIAÇÃO DO BRUXISMO EM VIGÍLIA E DA
INDENTAÇÃO NA MUCOSA BUCAL EM
ADOLESCENTES**

Curitiba

2020

Cláudia Schappo

**AVALIAÇÃO DO BRUXISMO EM VIGÍLIA E DA
INDENTAÇÃO NA MUCOSA BUCAL EM
ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica Integrada (Ênfase em Ortodontia).

Orientador: Profa. Dra. Elisa Souza Camargo

**Curitiba
2020**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Pamela Travassos de Freitas – CRB 9/1960

S299a Schappo, Cláudia
2020 Avaliação do bruxismo em vigília e da indentação na mucosa bucal em
adolescentes / Cláudia Schappo ; orientador: Elisa Souza Camargo. – 2020.
56 f. ; il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2020
Inclui bibliografia

1. Odontologia. 2. Bruxismo. 3. Avaliação momentânea ecológica.
4. Adolescentes. 5. Mucosa bucal. I. Camargo, Elisa Souza. II. Pontifícia
Universidade Católica do Paraná. Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.6



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Ciências da Vida
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

CLÁUDIA SCHAPPO

AValiação DO BRUXISMO EM VIGÍLIA E DA INDENTAÇÃO NA MUCOSA BUCAL EM ADOLESCENTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica Integrada com Ênfase em Ortodontia.**

Orientador(a):


Profª Drª Elisa Souza Camargo
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Prof. Dr. Orlando Motohiro Tanaka
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Profª Drª Juliana Stuginski Barbosa
Instituto de Ensino Odontológico, BAURU

Curitiba, 14 de dezembro de 2020.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos **Pais** por sempre me apoiarem e acreditarem em meus sonhos.

Vocês são tudo na minha vida.

Meu eterno agradecimento!

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por tudo e por todos em minha vida.

Aos meus **Pais**, **Carlos Arnoldo Schappo** e **Jacirema Schambeck Schappo** por proporcionarem a realização de mais este sonho.

Aos meus **Avós** em especial à minha **Avó**, **Claudete Amante Schambeck** pelas inúmeras orações e apoio.

À minha **Orientadora**, **Profa. Dra. Elisa Souza Camargo** pelo conhecimento repassado e por toda oportunidade de aprendizado.

Ao professor **Roberto Ramos Garanhani**, pela concepção e desenvolvimento do projeto, à **Lorena Souza Camargo**, por toda ajuda prestada na interpretação dos dados, à doutoranda **Neblyssa Ágatha Schneider** e às alunas de PIBIC **Maria Eugênia Wegner Cordeiro** e **Ana Flávia de Rezende e Cota**, pelo auxílio durante a pesquisa.

Aos profs. Drs. **Sérgio Aparecido Ignácio**, **Orlando Motohiro Tanaka** e **Odilon Guariza Filho** por terem sempre me acompanhado durante esta etapa, colaborando com ensinamentos acadêmicos e de vida.

Aos constituintes da Banca Examinadora da qualificação, profs. Drs. **Orlando Motohiro Tanaka**, **Luciana Reis Azevedo Alanis** e **Odilon Guariza Filho**, pelas sugestões dadas, as quais foram de extrema importância para a redação final do trabalho.

Aos membros desta Banca Examinadora, professores Drs. **Juliana Stuginski Barbosa**, **Orlando Motohiro Tanaka** e **Odilon Guariza Filho**, por aceitarem prontamente participar da banca e pelo seu precioso tempo dispendido na leitura desta dissertação.

Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PPGO-PUCPR, pela oportunidade da realização do Mestrado em Odontologia, professores e funcionários do Programa, em especial à secretária Neide Reis Borges por toda a ajuda.

À **Escola Técnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, TEC-PUC**, em especial ao Coordenador Educacional, prof. **Élcio Miguel Prus**, que permitiu a realização da pesquisa, aos profs. **Henrique de Moraes Gomes**, **Alex Vieira de Lima** e aos **estudantes desta escola**, pela importante contribuição prestada.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio concedido, o qual permitiu a realização do Mestrado em Odontologia.

Aos **colegas** que fiz e aos **amigos** que sempre estiveram ao meu lado.

SUMÁRIO

Artigo em Português	9
Página título.....	10
Resumo.....	11
Introdução.....	12
Métodos.....	13
Resultados.....	16
Discussão.....	21
Conclusão.....	24
Referências.....	25
Artigo em Inglês	30
Title Page.....	31
Abstract.....	32
Introduction.....	33
Methods.....	34
Results.....	37
Discussion.....	37
Conclusion.....	41
References.....	44
Anexos	49
Anexo I – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa PUCPR.....	50
Anexo II – Tabelas Complementares.....	53
Anexo III – Normas para publicação no periódico <i>Journal of Oral Rehabilitation</i>	55

ARTIGO EM PORTUGUÊS

PÁGINA TÍTULO

Avaliação do bruxismo em vigília e da indentação na mucosa bucal em adolescentes

Cláudia Schappo, CD

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil

Escola de Ciências da Vida

Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Ortodontia

E-mail: draclaudia.schappo@gmail.com

Elisa Souza Camargo, CD, PhD

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil

Escola de Ciências da Vida

Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Ortodontia

E-mail: escamargo@uol.com.br

Endereço para correspondência

Elisa Souza Camargo, CD, PhD

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil

Escola de Ciências da Vida

Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Ortodontia

Rua: Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho 29

CEP: 80215-901 Curitiba, Paraná, Brasil 30

Fone: 41 3271-1637/Fax 41 3271-1405

E-mail: escamargo@uol.com.br

RESUMO

Introdução: As indentações da mucosa bucal podem ser sinais clínicos dos comportamentos de Bruxismo em Vigília (BV), sendo importante verificar esta associação em adolescentes.

Objetivo: Avaliar a frequência de BV em adolescentes e a associação do BV com a indentação da mucosa bucal.

Métodos: A amostra foi composta por 66 estudantes do ensino médio, de ambos os sexos, com idade média de 16,9 ($\pm 0,54$) anos. Inspeção clínica foi realizada para avaliar a presença ou ausência de indentação na língua, mucosa labial e jugal. A avaliação do BV foi feita pelo método Avaliação Momentânea Ecológica, por meio do aplicativo para dispositivos móveis *WhatsApp*. Foram enviadas mensagens 15 vezes ao dia, das 8:00 às 19:00h em horários aleatórios, durante 7 dias, para que optassem por um dos 5 comportamentos bucais: comportamentos de BV (dentes encostados, dentes apertados, ranger de dentes, mandíbula tensionada) ou mandíbula relaxada. Os testes estatísticos realizados foram: Não paramétricos U de Mann-Whitney para amostras independentes, de Wilcoxon e Friedman para amostras emparelhadas e comparações múltiplas 2 a 2 emparelhadas de Friedman, Qui-Quadrado de Pearson seguido do teste z de comparações entre duas proporções ($p < 0,05$).

Resultados: A frequência de comportamentos de BV nos 7 dias foi 56,20%, sendo maior para dentes encostados (37,68%). Houve maior presença de indentação jugal (27,3%). Não houve diferença entre os sexos para os comportamentos bucais e para indentação, na semana ($p > 0,05$). Maior frequência de comportamentos de BV foi verificada nos indivíduos com maior frequência de indentação jugal ($p < 0,05$).

Conclusões: O bruxismo em vigília é uma condição comum em adolescentes. Dentes encostados e indentação jugal foram as condições mais frequentes e houve associação de comportamentos de BV com indentação jugal.

Palavras-chave: Bruxismo; Avaliação Momentânea Ecológica, Adolescente, Mucosa Oral

1 INTRODUÇÃO

O bruxismo em vigília (BV) é uma atividade muscular mastigatória caracterizada por contato dentário repetitivo ou prolongado e/ou por tensionamento dos músculos da mandíbula em indivíduos saudáveis.¹ Atinge cerca de 20% da população adulta e usualmente se apresenta como apertar, encostar os dentes ou manter os músculos contraídos em uma mesma posição ou realizando movimentos sem encostar os dentes.^{2,3}

O BV é uma condição clínica comum, que geralmente não é detectada por seu portador pela falta de consciência do comportamento.⁴ Pode ser considerado tanto um processo fisiológico, sendo descrito como normal, bem como um processo patológico, no qual é acompanhado de sinais e sintomas⁵ e tem sido associado principalmente a tensões emocionais e esforços físicos.²

Os comportamentos de BV são fatores de risco para disfunções temporomandibulares,⁶ dor e danos nos dentes e restaurações⁴ e queixas de dor orofacial.⁷ O apertamento dentário foi também associado a estalidos na articulação temporomandibular, fadiga nos músculos da mastigação, várias queixas relativas ao sono e comportamentais na adolescência.⁸ A prevalência de transtornos tais como ansiedade e estresse vem crescendo, inclusive entre os adolescentes⁹ e ambos estão relacionados ao BV.²

De acordo com o sistema de classificação, o BV Possível é baseado no auto-relato, o Provável é caracterizado por achados clínicos positivos, com ou sem auto-relato, e o Definitivo na resposta positiva à avaliação instrumental com ou sem auto-relato e/ou achados clínicos¹⁰. Dentre os métodos de avaliação do BV por auto-relato, a metodologia AME (Avaliação Momentânea Ecológica), indicada para a coleta de dados durante o ambiente natural do indivíduo,³ tem sido utilizada^{3,11,12} por ser uma alternativa superior aos questionários, uma vez que permite ao indivíduo relatar seu comportamento bucal diversas vezes por um período, em tempo real.¹³

É sugerido que o bruxismo pode ser detectado também por meio de exames clínicos intrabucais,¹ nos quais alguns sinais clínicos, tais como as indentações na mucosa bucal,¹⁴ podem ser observados. É relatada a presença de sulcos e indentações na mucosa jugal e lingual em indivíduos com bruxismo^{14,15} e indentações na língua, resultantes de mordidas, associadas ao ranger de

dentes.¹⁶ Entretanto, não há consenso sobre tais associações. Estudos em adultos verificaram não haver associação das indentações da mucosa jugal e lingual com a auto-percepção de apertamento ou ranger de dentes durante o sono ou a vigília¹⁷ e da formação desses sulcos da mucosa jugal com o apertamento.¹⁸

A coleta de dados para avaliar o BV em adolescentes foi realizada por meio de questionários^{7,8,19,20} e em adolescentes/adultos jovens, pela metodologia AME¹³ sem considerar a presença de indentações. Desta forma, os objetivos da presente pesquisa foram avaliar, em adolescentes, a frequência dos comportamentos de BV pela AME, a presença de indentações na mucosa bucal, a associação entre as indentações e o BV e comparar a frequência do BV no 1º dia da pesquisa em relação ao 5º e entre os dias úteis e o final de semana.

2 MÉTODOS

Foi realizado estudo longitudinal observacional. O projeto da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), parecer n. 2.890.021 (Anexo I).

Amostra

Para a seleção da amostra, foram considerados como critérios de inclusão: indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 16 anos e 17 anos e 11 meses e que estivessem frequentando o ensino médio; e como critérios de exclusão: indivíduos em tratamento ortodôntico ativo e/ou que fizessem a utilização de medicamentos psicotrópicos e relaxantes musculares.

O recrutamento dos participantes foi realizado em 2019, na Escola Técnica da PUCPR – TECPUC, de Curitiba/PR. Foi realizado um único encontro presencial na sala de aula com cada turma de estudantes, no qual o projeto da pesquisa foi apresentado. Aqueles que aceitaram participar e estavam incluídos nos critérios de elegibilidade assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, na própria sala de aula, foi realizado o exame clínico e dadas as orientações sobre o método AME para avaliação do BV, realizados por uma única pesquisadora treinada.

Indentação das mucosas lingual, jugal e labial

Durante o exame clínico foi realizada a inspeção para avaliação e registro das indentações. Foram seguidas as normas de biossegurança, com assepsia das mãos e uso de abaixador de língua e luvas descartáveis, trocados a cada procedimento. Cada participante estava sentado, com a cabeça levemente inclinada para trás e sob luz natural. Foi registrada a presença ou ausência das indentações lingual, jugal e labial, conforme os seguintes critérios:

A indentação lingual, é caracterizada pela presença de ondulações ao longo das margens e ápice da língua, delimitadas por uma borda hiperqueratótica crenada.²¹ A indentação foi avaliada com a língua tracionada e foi considerada quando havia notável expressão desta condição.²²

A indentação jugal, é uma lesão intrabucal na mucosa jugal, geralmente bilateral, caracterizada como uma linha hiperqueratótica, localizada na altura da superfície oclusal dos dentes. Pode ser ondulada, com 1 a 2 mm de espessura e se estende horizontalmente desde o segundo molar até o canino.²³ Foi considerada presente, quando verificada indentação no lado direito, esquerdo ou em ambos os lados.

A indentação labial é a marcação nos lábios cuja mucosa fica crenada, a partir da sucção dos mesmos.²⁴ Foram avaliadas as indentações do lábio superior e inferior e consideradas presentes quando verificadas em um dos dois ou em ambos os lábios.

Bruxismo em Vigília

O BV foi avaliado pelo método AME, baseado em estudo prévio,³ tendo sido utilizada a versão convencional do aplicativo multiplataforma para mensagens instantâneas *WhatsApp* (Facebook Inc.). Inicialmente foi confirmado se todos os participantes tinham o aplicativo instalado em seu telefone celular e solicitado que o contato da pesquisadora fosse adicionado. Em seguida foi apresentada breve palestra para orientar os adolescentes sobre como responder às perguntas que seriam enviadas pela própria pesquisadora, sem o uso de automação, por meio da ferramenta Listas de transmissão. E também para ensiná-los a reconhecer os 5 possíveis comportamentos bucais, sem contudo explicar quais podem promover consequências nocivas.

Os comportamentos foram assim definidos³ para os adolescentes: 1- Dentes encostados - Condição definida como toque leve dos dentes quando a boca está fechada; 2- Dentes apertados - Condição em que os contatos dentários são mais acentuados e os músculos da mandíbula são mantidos tensos; 3- Ranger de dentes - Condição na qual os dentes opostos estão em atrito, independente da intensidade e direção dos contatos dos dentes antagonistas; 4- Mandíbula tensionada* - Condição de rigidez ou tensão dos músculos da mandíbula, como se estivesse com os dentes apertados, mas com os dentes afastados; 5- Mandíbula relaxada* - Condição de relaxamento percebido dos músculos da mandíbula, com a mandíbula e maxila separadas. São considerados comportamentos de BV os comportamentos 1 a 4.

*Os termos Mandíbula tensionada e Mandíbula relaxada foram usados a partir dos originais em inglês, *mandible bracing* e *relaxed jaw muscles*, que se referem a contração ou relaxamento dos músculos da mastigação, respectivamente.

As perguntas enviadas correspondem a estes 5 comportamentos bucais. O participante foi orientado a responder com o número correspondente ao comportamento bucal em que se encontrava no momento da resposta, sendo possível escolher apenas uma opção:

- 1- Você está com os dentes encostados?
- 2- Você está com os dentes apertados?
- 3- Você está rangendo os dentes?
- 4- Você está com a mandíbula tensionada, sem contato dos dentes?
- 5- Você está com a mandíbula relaxada?

O protocolo da avaliação do BV foi iniciado uma semana após as orientações. As perguntas foram enviadas 15 vezes ao dia, das 8:00 às 19:00h em horários aleatórios, durante uma semana (segunda-feira, dia 1 à domingo, dia 7). Foi solicitado que os participantes respondessem assim que visualizassem a mensagem ou até 10 minutos depois. Caso isso não fosse possível, responderiam apenas ao próximo questionamento. Durante a pesquisa foram enviadas duas vezes ao dia mensagens motivacionais para os participantes, pelo próprio aplicativo, com o intuito de incentivá-los a responder com a maior frequência possível às mensagens.

Análise Estatística

As frequências dos comportamentos bucais foram definidas como a porcentagem de respostas positivas para os respectivos comportamentos em relação às mensagens respondidas / respostas válidas, excluídos os momentos sem resposta. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Visando a comparação entre sexo e para as condições de indentação (sim ou não), uma vez que a maioria das variáveis contínuas não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney para amostras independentes.

Para avaliar dependência entre as variáveis nominais dicotômicas, foi utilizado o teste Qui-Quadrado de Pearson seguido do teste z de comparações entre duas proporções.

Para a comparação dos comportamentos bucais e comportamentos de BV na semana (dias 1 a 7), nos dias úteis (dias 1 a 5) e no final de semana (dias 6 e 7), foi utilizado o teste não paramétrico ANOVA de Friedman para amostras emparelhadas, e quando esse teste indicou diferença estatística entre pelo menos dois períodos, utilizou-se o teste de comparações múltiplas 2 a 2 emparelhadas de Friedman. E para a comparação entre apenas dois períodos no tempo (dia 1 x dia 5) foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

A análise estatística foi realizada utilizando o software SPSS IBM Statistics (SPSS, Inc., Chicago, Ill) versão 25.0. O nível de significância adotado em todos os testes estatísticos foi de 0,05.

3 RESULTADOS

O total de 106 estudantes concordaram em participar da pesquisa, 18 desistiram, permanecendo 88 participantes. Para estes, a taxa de respostas válidas para os 5 comportamentos bucais durante o estudo foi de 74,21% ($\pm 20,75$). Para que os resultados apresentassem maior confiabilidade, foram excluídos os participantes que tiveram menos que 60% das respostas válidas para todo o período (semana) e que não responderam pelo menos uma vez no

final de semana. Foram retirados da amostra 20 participantes pelo 1º e 2 pelo 2º critério, totalizando 22 excluídos.

Desta forma, a amostra final constitui-se de 66 adolescentes, com média de idade de 16,9 ($\pm 0,54$) anos para o total da amostra, 17,01 ($\pm 0,55$) anos para o sexo masculino (52 indivíduos, 78,79% da amostra) e 16,71 ($\pm 0,48$) anos para o sexo feminino (14 indivíduos, 21,21% da amostra). Para a amostra final, a taxa de respostas válidas foi de 84,31% ($\pm 9,66$).

Na avaliação de adesão às respostas a respeito dos comportamentos bucais, maior adesão foi verificada nos dias úteis (87,84% $\pm 8,99$) em relação ao final de semana (75,48% $\pm 17,21$) ($p < 0,05$). Nos dias úteis, houve maior adesão pelo sexo feminino ($p < 0,05$). Nos demais períodos avaliados não foi verificada diferença na adesão, entre os sexos ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias (%), Desvios-padrão (DP) e valores p da Adesão na Semana (dias 1 a 7), Dias Úteis (dias 1 a 5) e Final de Semana (dias 6 e 7) (n=66)

Variável/ Período	Sexo	N	(Média \pm DP)	Valor p
Adesão Semana	Masculino	52	83,52 \pm 10,00	0,206
	Feminino	14	87,27 \pm 7,91	
	Total	66	84,31 \pm 9,66	
Adesão Dias Úteis	Masculino	52	86,62 \pm 9,38	0,048
	Feminino	14	92,38 \pm 5,55	
	Total	66	87,84 \pm 8,99	
Adesão Final de Semana	Masculino	52	75,76 \pm 17,14	0,912
	Feminino	14	74,48 \pm 18,08	
	Total	66,00	75,48 \pm 17,21	

Teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

Na semana, a frequência de respostas positivas de comportamentos de BV foi de 56,20% ($\pm 26,99$). No mesmo período, o comportamento com a maior frequência foi dentes encostados (37,68% $\pm 22,26$) seguido de dentes apertados (9,05% $\pm 12,29$), mandíbula tensionada (7,16% $\pm 10,39$) e ranger de dentes (2,30% $\pm 5,05$). Verificou-se maior frequência de dentes encostados em relação aos demais comportamentos de BV ($p < 0,05$) (Tabela 2). Não houve diferença entre os sexos tanto para os comportamentos bucais, quanto para os comportamentos de BV ($p > 0,05$) (Tabela I – Anexo II).

Nos 3 períodos avaliados (semana, dias úteis e final de semana), dentes encostados foi o comportamento de BV com maior frequência e o de menor frequência foi ranger de dentes. Observou-se que dentes encostados, mandíbula relaxada e comportamentos de BV não apresentaram diferença entre estes períodos ($p>0,05$). Para os comportamentos dentes apertados, ranger de dentes e mandíbula tensionada, maior frequência foi verificada nos dias úteis em relação ao final de semana ($p<0,05$) (Tabela 3).

Não foi observada diferença na frequência de comportamentos de BV entre os dias 1 ($54,51 \pm 25,05$) e 5 ($55,72 \pm 30,49$) ($p>0,05$) (Tabela II – Anexo II).

Tabela 2. Médias (%) e Desvios-padrão (DP) dos Comportamentos Bucais e dos Comportamentos de Bruxismo em Vigília (BV) na Semana (dias 1 a 7) (n=66)

Comportamentos Bucais	Semana (Média ± DP)
Dentes Encostados	37,68 ± 22,26 a
Dentes Apertados	9,05 ± 12,29 b
Ranger de Dentes	2,30 ± 5,05 c
Mandíbula Tensionada	7,16 ± 10,39 b
Mandíbula Relaxada	43,79 ± 26,99 a
Comportamentos de BV*	56,20 ± 26,99 d

Valor $p<0,000$

Teste ANOVA não paramétrico de Friedman.

Letras iguais, indicam não haver diferença estatisticamente significativa.

*Comportamentos de Bruxismo em Vigília (Dentes encostados, Dentes apertados, Ranger de dentes, Mandíbula tensionada).

Tabela 3. Médias (%), Desvios-padrão (DP) e valores p dos Comportamentos Bucais e dos Comportamentos de Bruxismo em Vigília (BV) na Semana (dias 1 a 7), Dias Úteis (dias 1 a 5) e Final de Semana (dias 6 e 7) (n=66)

Comportamentos Bucais	Semana (Média ± DP)	Dias Úteis (Média ± DP)	Final de Semana (Média ± DP)	Valor p
Dentes Encostados	37,68 ± 22,26 a	37,05 ± 21,81 a	38,63 ± 27,48 a	0,985
Dentes Apertados	9,05 ± 12,29 ab	9,42 ± 12,59 a	7,76 ± 12,68 b	0,000
Ranger de Dentes	2,30 ± 5,05 ab	2,45 ± 5,11 a	1,94 ± 5,90 b	0,000
Mandíbula Tensionada	7,16 ± 10,39 ab	7,60 ± 10,75 a	5,88 ± 11,64 b	0,000
Mandíbula Relaxada	43,79 ± 26,99 a	43,45 ± 26,07 a	45,76 ± 32,27 a	0,941
Comportamentos de BV*	56,20 ± 26,99 a	56,54 ± 26,07 a	54,23 ± 32,27 a	0,941

Teste ANOVA não paramétrico de Friedman.

Letras diferentes na linha, indicam diferença estatisticamente significativa.

*Comportamentos de Bruxismo em Vigília (Dentes encostados, Dentes apertados, Ranger de dentes, Mandíbula tensionada).

Na avaliação da indentação, observou-se maior presença da indentação jugal (27,27%), seguida pela lingual (22,73%), e labial (13,64%). Não foi verificada diferença entre os sexos para esta variável ($p>0,05$) (Tabela III – Anexo II).

Ao realizar a comparação de cada comportamento bucal e dos comportamentos de BV na semana com indentação, foi verificado que houve diferença entre mandíbula relaxada e comportamentos de BV com indentação jugal ($p<0,05$). Maior frequência de indentação foi verificada nos indivíduos com maior frequência de comportamentos de BV e menor frequência de indentação, naqueles com maior frequência de mandíbula relaxada. As demais comparações não foram significativas ($p>0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação dos comportamentos bucais e Comportamentos de BV na Semana (dias 1 a 7) com a Indentação Lingual, Jugal e Labial (n=66)

Comportamentos Bucais		Indentação Lingual	Média ± DP	Valor p
Dentes Encostados	51	Não	35,70 ± 21,79	0,181
	15	Sim	44,44 ± 23,31	
Dentes Apertados	51	Não	9,87 ± 12,92	0,170
	15	Sim	6,27 ± 9,73	
Ranger de Dentes	51	Não	2,22 ± 4,79	0,897
	15	Sim	2,59 ± 6,05	
Mandíbula Tensionada	51	Não	7,60 ± 10,79	0,638
	15	Sim	7,52 ± 11,18	
Mandíbula Relaxada	51	Não	45,16 ± 26,53	0,363
	15	Sim	39,17 ± 28,99	
Comportamentos de BV*	51	Não	54,84 ± 26,53	0,363
	15	Sim	60,83 ± 28,99	
Comportamentos Bucais		Indentação Jugal	Média ± DP	Valor p
Dentes Encostados	53	Não	35,11 ± 22,47	0,102
	13	Sim	44,56 ± 20,76	
Dentes Apertados	53	Não	7,97 ± 9,60	0,727
	13	Sim	11,95 ± 17,63	
Ranger de Dentes	53	Não	2,22 ± 4,72	0,917
	13	Sim	2,52 ± 6,01	
Mandíbula Tensionada	53	Não	5,67 ± 8,60	0,159
	13	Sim	11,13 ± 13,62	
Mandíbula Relaxada	53	Não	49,04 ± 26,25	0,007
	13	Sim	29,83 ± 24,44	
Comportamentos de BV*	53	Não	50,96 ± 26,25	0,007
	13	Sim	70,17 ± 24,44	
Comportamentos Bucais		Indentação Labial	Média ± DP	Valor p
Dentes Encostados	51	Não	38,6 ± 22,20	0,444
	15	Sim	31,86 ± 23,14	
Dentes Apertados	51	Não	8,97 ± 10,54	0,291
	15	Sim	9,60 ± 21,20	
Ranger de Dentes	51	Não	2,08 ± 4,63	0,760
	15	Sim	3,73 ± 7,42	
Mandíbula Tensionada	51	Não	6,67 ± 8,72	0,639
	15	Sim	10,26 ± 18,25	
Mandíbula Relaxada	51	Não	43,68 ± 26,75	0,985
	15	Sim	44,54 ± 30,18	
Comportamentos de BV*	51	Não	56,32 ± 26,75	0,985
	15	Sim	55,46 ± 30,18	

Teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

*DP (Desvio- Padrão)

*Comportamentos de Bruxismo em Vigília (Dentes encostados, Dentes apertados, Ranger de dentes, Mandíbula tensionada).

4 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a frequência de bruxismo em vigília e sua associação com a indentação em adolescentes, verificando que a frequência dos 4 comportamentos de BV associados foi 56,20%, sendo dentes encostados e indentação jugal as condições mais comuns, no período estudado. Aqueles com maior frequência de comportamentos de BV, manifestavam também maior presença de indentação na região jugal.

A frequência de BV nos 7 dias de acompanhamento é maior que a verificada em estudantes de curso preparatório para a entrada na universidade, de 38,4%¹² e que as apresentadas por adultos jovens, de 28,3%³ e 33,7%,²⁵ frequências estas também obtidas pela metodologia AME. Esta alta frequência pode ser devida ao estresse desta população neste nível educacional¹² e à excessiva utilização de mídias sociais e games, que está associada à ansiedade.^{26,27} Os processos relacionados à ansiedade ocorrem no sistema nervoso central.²⁸ Em situações estressantes, a amígdala ativa os processos no hipotálamo e tronco encefálico, prejudicando a regulação do córtex pré-frontal²⁹ que inibe as respostas motoras inadequadas. Desta forma, as contrações musculares do BV podem fazer parte do sistema de defesa associado à ansiedade e estresse.³⁰ Apesar de as mulheres serem mais suscetíveis ao estresse,³¹ deste transtorno ser associado ao BV² e do relato da maior frequência de BV em estudantes pré-universitários¹² e universitários²⁵ do sexo feminino, neste estudo não foi identificada diferença dos comportamentos de BV entre os sexos.

Se forem considerados apenas os comportamentos dentes apertados e ranger de dentes, a frequência encontrada nesse estudo para a semana foi de 11,35%. O percentual de prevalência encontrado por outras pesquisas realizadas com adolescentes foi de 12,4% em canadenses,²⁰ 8,7% em holandeses,⁷ 19,2%⁸ e 34,5%³² em israelenses. Entretanto cautela é necessária ao se comparar os resultados, pois estes trabalhos utilizaram questionários para avaliar o BV relativamente a um período de tempo passado e foram aplicados uma única vez, o que resultou no cálculo do percentual da população (prevalência), enquanto no presente estudo obteve-se a frequência média, ou seja, o percentual de respostas sim pelas respostas válidas. Este método de coleta de dados em

diversos momentos e em tempo real é vantajoso, uma vez que propicia ao indivíduo externar imediatamente seu comportamento bucal ao invés de lembrar-se qual era o comportamento em período anterior.

Importante salientar também que neste estudo houve maior relato de dentes encostados (37,68%), comportamento este mais facilmente percebido pelos participantes.¹² Dentes encostados foi também avaliado pelo método AME, por meio de aplicativo para *smartphones*, tendo sido encontrado 14,5%³ e 20%¹¹ em universitários e 18,61% em adolescentes.¹² A diferença entre os resultados pode ser explicada pelo fato de no presente trabalho, ao contrário destas pesquisas, não ter sido dada orientação aos estudantes sobre as possíveis consequências negativas dos comportamentos de BV. Entendeu-se que tais explicações poderiam influenciar as respostas, pois como citado, quando alertados a respeito, os respondentes tenderiam a evitar tais comportamentos.^{1,12} Mandíbula tensionada foi um dos comportamentos que apresentou a menor frequência, 7,16%, pouco menor do que a encontrada em outra pesquisa em estudantes de pré-vestibular, de 13,11%.¹² Este é um dos comportamentos de BV clinicamente mais relevantes pois a contração sustentada pode levar à fadiga muscular e dor, assim como à sobrecarga na ATM,¹² porém de mais difícil auto-percepção.

Foi também identificado que os comportamentos dentes apertados, ranger de dentes e mandíbula tensionada, tiveram maior frequência nos dias úteis em relação ao final de semana. O estresse está relacionado ao bruxismo,² portanto, esta diferença poderia ser explicada pelo fato de que crianças e adolescentes experimentam muitos fatores estressantes no dia a dia, incluindo cargas acadêmicas, expectativas de excelência acadêmica de pais e professores, conflitos interpessoais, adaptação e provocações de colegas,³³ sendo que estes fatores geralmente estão mais presentes durante os dias úteis. Além disso, procurou-se verificar alteração nos comportamentos bucais ao longo dos 7 dias da pesquisa, e não observou-se diferença na média entre o 1º e o 5º dia. Ao contrário, estudo em adultos jovens mostrou aumento na frequência do comportamento mandíbula relaxada após aplicação de AME durante duas semanas com intervalo de 1 mês entre elas, por meio de aplicativo para *smartphone*. Os autores atribuíram este fato ao efeito de flutuação natural e auto-

conscientização dos participantes (mecanismo de biofeedback).¹¹ Contudo, entendemos que outro fator que pode ter contribuído para a redução dos comportamentos do BV naquela pesquisa foi o maior tempo de utilização do aplicativo e a orientação aos usuários a respeito dos comportamentos de BV e suas possíveis sequelas, diferentemente do que ocorreu no presente estudo.

Os participantes dessa pesquisa podem ser incluídos na categoria de BV Provável³⁴ pois 63,64% apresentaram indentação em alguma das regiões avaliadas, além de também terem relatado alta frequência de BV. As indentações da mucosa bucal,³⁵ da língua e jugal¹⁴ foram citadas como indicadores clínicos de atividades de bruxismo e são causadas pela pressão destes tecidos contra os dentes, podendo gerar desconforto e disfunção na mastigação, deglutição e fala.³⁶ Os percentuais de indentação jugal (27,27%) e lingual (22,73%) identificados nos adolescentes aqui avaliados, são menores do que aqueles observados em estudo em adultos, de 61,5% e 51,2% nas mucosas jugal e lingual respectivamente.¹⁷

A indentação jugal é uma resposta a lesões crônicas por fricção dos dentes e/ou mordidas da mucosa desta região.³⁷ Neste estudo, esta indentação foi a mais frequente, não houve diferença entre os sexos e foi associada aos comportamentos de BV, concordando com estudo realizado em estudantes de Odontologia³⁸ e com a afirmação que a indentação jugal é resultado da atividade de apertamento dentário.³⁵ Este resultado difere de estudo em adultos, no qual não houve associação do auto-relato de dentes apertados na vigília e ranger de dentes durante o sono com a indentação na mucosa jugal e na língua e maior presença de indentação foi verificada no sexo feminino.¹⁷ Difere também dos resultados observados em estudantes universitários, onde não foi verificada associação entre os sulcos na mucosa jugal e o bruxismo em vigília e do sono, diagnosticados por auto-relato.³⁹ Tais diferenças podem estar relacionadas à faixa etária das populações estudadas e outras diferenças metodológicas. Além disso, deve-se considerar que diversos sinais clínicos e sintomas são similares no bruxismo do sono e da vigília⁴⁰ e na presente pesquisa o bruxismo do sono não foi avaliado.

A metodologia AME, tem sido aplicada para fins de pesquisa na área da saúde por meio de aplicativos para *smartphone*,⁴¹ incluindo a avaliação da

frequência do BV.^{3,11,12} Porém, nenhum destes estudos utilizou o aplicativo *WhatsApp*, que apresenta a vantagem de ser comumente utilizado, sendo que 70% de crianças e adolescentes brasileiros, com idades entre 9 e 17 anos, utilizam esta ferramenta.⁴²

Além disso, apesar de os participantes terem sido solicitados a responder repetidas vezes, no transcorrer de suas rotinas, ao longo de 7 dias, possivelmente devido à facilidade do uso deste aplicativo, foi verificada grande adesão à pesquisa, de 74,21%. Apesar deste percentual de adesão ser semelhante ao do estudo que avaliou o BV com o uso de outro aplicativo em adultos jovens, de 67,8%,⁴³ quando as respostas dos participantes do presente estudo foram avaliadas individualmente, decidiu-se excluir aqueles que tiveram menos participação, reduzindo a amostra em 25,0%, de tal forma a tornar os resultados mais representativos. Assim, na amostra final, a média de adesão na semana foi de 84,31%, sendo maior nos dias úteis, ao contrário de estudo em universitários italianos, no qual a adesão foi semelhante entre dias úteis e final de semana.⁴³

Importante destacar algumas limitações desta pesquisa, como a dificuldade para recrutar maior número de participantes. Além disso indivíduos em tratamento odontológico, que poderiam apresentar hipervigilância oclusal, não foram identificados. Nesta condição, alterações oclusais agudas podem exercer um papel de piora nas parafunções pré-existentes.⁴⁴ Adicionalmente, não foi investigado se os participantes tinham bruxismo do sono, ao qual as indentações também podem estar associadas.^{45,46} Apesar destas limitações, este estudo trouxe evidência da associação do BV com a indentação jugal em adolescentes, contribuindo para o conhecimento destes comportamentos e seus possíveis efeitos adversos à saúde bucal, para o desenvolvimento de ações relacionadas ao seu controle.

5 CONCLUSÃO

O bruxismo em vigília é uma condição comum em adolescentes, dentes encostados e indentação jugal foram as condições mais frequentes e houve associação de comportamentos de BV com indentação jugal. A frequência do BV

foi semelhante no 1º e 5º dias e dentes apertados, ranger de dentes e mandíbula tensionada, foram mais frequentes nos dias úteis.

AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio concedido, o qual permitiu a realização do Mestrado em Odontologia.

REFERÊNCIAS

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, et al. J Oral Rehabil. 2018;41(8):555–63.
2. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T RK. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. J Oral Rehabil. 2008;35:476–94.
3. Bracci A, Djukic G, Favero L, Salmaso L, Guarda-Nardini L, Manfredini D. Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. J Oral Rehabil. 2018;45(6):423–9.
4. Goldstein RE, Auclair Clark W. The clinical management of awake bruxism. J Am Dent Assoc. 2017;148(6):387–91.
5. Svensson P, Lavigne G. Clinical bruxism semantics beyond academic debates: Normo- and patho-bruxism as a new proposal. J Oral Rehabil. 2020;47(5):547–8.
6. Michelotti A, Cioffi I, Festa P, Scala G, Farella M. Oral parafunctions as risk factors for diagnostic TMD subgroups. J Oral Rehabil. 2010 Mar;37(3):157–62.
7. Van Selms MKA, Visscher CM, Naeije M, Lobbezoo F. Bruxism and associated factors among Dutch adolescents. Community Dent Oral Epidemiol. 2013;41(4):353–63.
8. Perlman A, Lobbezoo F, Zar A, Friedman Rubin P, van Selms MKA, Winocur E. Self-Reported bruxism and associated factors in Israeli adolescents. J Oral Rehabil. 2016;43(6):443–50.
9. Olliver SJ, Broadbent JM, Thomson WM, Farella M. Occlusal Features and TMJ Clicking: A 30-Year Evaluation from a Cohort Study. J Dent Res. 2020;99(11):1245–51.

10. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: A systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2010;109(6):e26–50.
11. Zani A, Lobbezoo F, Bracci A, Ahlberg J, Manfredini D. Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 1: General Principles and Preliminary Data on Healthy Young Italian Adults. *Front Neurol*. 2019;10(March):1–6.
12. Câmara-Souza MB, Carvalho AG, Figueredo OMC, Bracci A, Manfredini D, Rodrigues Garcia RCM. Awake bruxism frequency and psychosocial factors in college preparatory students. *Cranio - J Craniomandib Pract*. 2020;00(00):1–7.
13. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: An international consensus. *J Oral Rehabil*. 2013;40(1):2–4.
14. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil*. 2008;35(7):495–508.
15. Sapiro S. Tongue indentations as an indicator of clenching. *Clin Prev Dent*. 1992;14(2):21–4.
16. Sutin AR, Terracciano A, Ferrucci L, Costa PT. Teeth grinding: Is Emotional Stability related to bruxism? *J Res Pers*. 2010;44(3):402–5.
17. Piquero K, Ando T, Sakurai K. Buccal mucosa ridging and tongue indentation: incidence and associated factors. *Bull Tokyo Dent Coll*. 1999;40(2):71–8.
18. Takagi I, Sakurai K. Investigation of the factors related to the formation of the buccal mucosa ridging. *J Oral Rehabil*. 2003;30(6):565–72.
19. Winocur E, Littner D, Adams I, Gavish A. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents: a gender comparison. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2006;102(4):482–7.
20. Carra MC, Huynh N, Morton P, Rompré PH, Papadakis A, Remise C, et al. Prevalence and risk factors of sleep bruxism and wake-time tooth clenching in a 7- to 17-yr-old population. *Eur J Oral Sci*. 2011;119(5):386–94.

21. Mirza D, Karim Z, Marath M, Al. E. Frequency and distribution of oral mucosal lesions: a cross-sectional study. *Park Oral Dent J.* 2017;(37):45–8.
22. Yanagisawa K, Takagi I, Sakurai K. Influence of tongue pressure and width on tongue indentation formation. *J Oral Rehabil.* 2007;34(11):827–34.
23. Anura A. Traumatic oral mucosal lesions: a mini review and clinical update. *Oral Health Dent Manag.* 2014;13(2):254–9.
24. T Kato , N M Thie, J Y Montplaisir GJL, Expand A. Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am.* 2001;4(45):657–84.
25. Serra-Negra J, Dias R, Rodrigues M, Aguiar S, Auad S, Pordeus I, et al. Self-reported awake bruxism and chronotype profile: a multicenter study on Brazilian, Portuguese and Italian dental students. *Cranio.* 2021;39(2):113–8.
26. Do K, Lee K. Relationship between Problematic Internet Use, Sleep Problems, and Oral Health in Korean Adolescents: A National Survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2018 Sep 1;15(9).
27. Sosso F, Kuss D, Vandelanotte C, Jasso-Medrano J, Husain M, Curcio G, et al. Insomnia, sleepiness, anxiety and depression among different types of gamers in African countries. *Sci Rep.* 2020 Dec 1;10(1).
28. Mayer E, Naliboff B, Craig A. Neuroimaging of the brain-gut axis: from basic understanding to treatment of functional GI disorders. *Gastroenterology.* 2006;131(6):1925–42.
29. Arnsten A. Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nat Rev Neurosci.* 2009 Jun;10(6):410–22.
30. Marker R, Campeau S, Maluf K. Psychosocial stress alters the strength of reticulospinal input to the human upper trapezius. *J Neurophysiol.* 2017 Jan 24;117(1):457–66.
31. Seo D, Ahluwalia A, Potenza M, Sinha R. Gender differences in neural correlates of stress-induced anxiety. *J Neurosci Res.* 2017 Jan 1;95(1–2):115–25.
32. Winocur E, Messer T, Eli I, Emodi-Perlman A, Kedem R, Reiter S, et al. Awake and sleep bruxism among Israeli adolescents. *Front Neurol.* 2019;10(APR):443.
33. Roemmich J, Lambiase M, Balantekin K, Feda D, Dorn J. Stress, behavior, and biology: risk factors for cardiovascular diseases in youth. *Exerc Sport*

- Sci Rev. 2014;42(4):145–52.
34. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(6).
 35. Long J. A device to prevent jaw clenching. *J Prosthet Dent.* 1998;79(3):353–4.
 36. Kennedy D, Kieser J, Bolter C, Swain M, Singh B, Waddell JN. Tongue pressure patterns during water swallowing. *Dysphagia.* 2010;25(1):11–9.
 37. Woo S, Dorothy L. Morsicatio Mucosae Oris-A Chronic Oral Frictional Keratosis, Not a Leukoplakia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(1):140–6.
 38. Morita K, Tsuka H, Kuremoto KI, Kimura H, Kawano H, Yokoi M, et al. Association between buccal mucosa ridging and oral feature/symptom and its effects on occlusal function among dentate young adults in a cross-sectional study of Japan. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2021;39(1):24–8.
 39. Mizutani S, Ekuni D, Tomofuji T, Azuma T, Irie K, Machida T, et al. Factors related to the formation of buccal mucosa ridging in university students. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(1):58–63.
 40. Phuong N, Ngoc V, Linh L, Duc N, Tra N, Anh L. Bruxism, Related Factors and Oral Health-Related Quality of Life Among Vietnamese Medical Students. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Oct 2;17(20):1–10.
 41. Runyan JD, Steinke EG. Virtues, ecological momentary assessment/intervention and smartphone technology. *Front Psychol.* 2015;6(MAY).
 42. Comitê Gestor da Internet do Brasil. *Tic Kids Online Brasil. Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e Adolescentes no Brasil.* 2019;
 43. Colonna A, Lombardo L, Siciliani G, Bracci A, Guarda-Nardini L, Djukic G, et al. Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. *Clin Oral Investig.* 2020;24(4):1395–400.
 44. Kato T, Thie N, Huynh N, Miyawaki S, Lavigne G. Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences. *J Orofac Pain.* 2003;Summer(17(3)):191–213.
 45. Strausz T, Ahlberg J, Lobbezoo F, Restrepo CC, Hublin C, Ahlberg K, et al.

- Awareness of tooth grinding and clenching from adolescence to young adulthood: A nine-year follow-up. *J Oral Rehabil.* 2010;37(7):497–500.
46. Serra-Negra J, Paiva S, Fulgêncio L, Chavez B, Lage C, Pordeus I. Environmental factors, sleep duration, and sleep bruxism in Brazilian schoolchildren: a case-control study. *Sleep Med.* 2014 Feb;15(2):236–9.

ARTIGO EM INGLÊS

TITLE PAGE

Assesment of awake bruxism and indentation of the oral mucosa in teenagers

Cláudia Schappo, CD

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brazil

School of Life Sciences

Post-graduate Program in Dentistry, Orthodontics

E-mail: draclaudia.schappo@gmail.com

Elisa Souza Camargo, CD, PhD

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brazil

School of Life Sciences

Post-graduate Program in Dentistry, Orthodontics

E-mail: escamargo@uol.com.br

Contact Adress

Elisa Souza Camargo

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brazil

School of Life Sciences

Post-graduate Program in Dentistry, Orthodontics

Immaculada Conceição Street, 1155, Prado Velho

CEP: 80215-901 Curitiba, Paraná, Brazil

Phone: 41 3271-1637 / Fax 41 3271-1405

E-mail: escamargo@uol.com.br

ABSTRACT

Background: Indentations of the oral mucosa may be clinical signs of Awake Bruxism (AB) behaviors. It is important to verify this association in adolescents.

Objective: To evaluate the frequency of AB in adolescents and whether there is an association of AB with the indentation of the oral mucosa.

Methods: The sample consisted on 66 high school students of both gender with a mean age of 16.9 (\pm 0.54) years. Clinical inspection was performed to assess the presence or absence of tongue and lips mucosa indentation and buccal mucosa ridging. AB was assessed using the Ecological Momentary Assessment method using the WhatsApp mobile app. Messages were sent 15 times a day, from 8:00am to 7:00pm at random times, for 7 days, to choose one of the 5 buccal behaviors: AB behaviors (teeth contact; teeth clenching; teeth grinding; mandible bracing or relaxed jaw muscles. The statistical tests performed were: Non-parametric Mann-Whitney U for independent samples, Wilcoxon and Friedman for paired samples and multiple 2 to 2 paired Friedman comparisons, Pearson's chi-square followed by the z test of comparisons between two proportions ($p < 0.05$).

Results: The frequency of AB behaviors in the 7 days was 56.20%, being higher for teeth contact (37.68%). There was a greater presence of buccal mucosa ridging (27.3%). There was no difference between genders for buccal behaviors and indentation in the week ($p > 0.05$). Higher frequency of AB behaviors was found in individuals with higher frequency of buccal mucosa ridging ($p < 0.05$).

Conclusions: Awake bruxism is a common condition in adolescents, with a frequency of 56.2%. Teeth contact and buccal mucosa ridging were the most frequent conditions and there was an association of AB behaviors with buccal mucosa ridging.

Keywords: Bruxism; Momentary Ecological Assessment, Adolescent, Oral Mucosa

1 INTRODUCTION

Awake bruxism (AB) is a masticatory muscle activity characterized by repetitive or prolonged dental contact and/or tensioning of the jaw muscles in healthy individuals.¹ It affects about 20% of the population and usually presents as teeth clenching, teeth contact or keeping the muscles contracted in the same position or performing movements without teeth contact.^{2,3}

AB is a common clinical condition, which is usually not detected by its carrier due to lack of awareness of the behavior.⁴ It can be considered both a physiological process, being described as normal, as well as a pathological process, in which it is accompanied by signs and symptoms⁵ and it has been associated mainly with emotional tensions and physical efforts.²

Awake Bruxism behaviors are risk factors for temporomandibular disorders,⁶ pain and damage to teeth and restorations,⁴ complaints of orofacial pain.⁷ Tooth clenching was also associated with clicks on the temporomandibular joint, fatigue in the chewing muscles, various complaints related to sleep and behavioral disorders in adolescence.⁸ The prevalence of disorders such as anxiety and stress has been increasing, including among adolescents⁹ and both are related to AB.²

According to the classification system, AB Possible is based on self-report, the Probable is characterized by positive clinical findings, with or without self-report and Definite on positive response to instrumental assessment with or without self-report and/or clinical findings.¹⁰ Among the methods for evaluating AB by self-report, the EMA (Momentary Ecological Assessment) methodology, indicated for data collection during the individual's natural environment³ has been used^{3,11,12} for being a superior alternative to questionnaires, as it allows individuals to report their oral behavior several times over a period, in real time.¹³

It is suggested that bruxism can also be detected through intraoral clinical examinations.¹ In which some clinical signs, such as indentations in the oral mucosa,¹⁴ can be observed. The presence of ridges and indentations in the jugal mucosa is reported¹⁴ and lingual in individuals with bruxism^{14,15} and tongue indentations, resulting from biting associated with teeth grinding.¹⁶ However, there is no consensus on such associations. Studies in adults have found that there is no association between indentations of cheek and tongue mucosa with the self-

perception of clenching or grinding of teeth during sleep or vigil¹⁷ and the formation of these grooves of the cheek mucosa with teeth clenching.¹⁸

Data collection to assess AB in adolescents was carried out using questionnaires^{7,8,19,20} and in adolescents / young adults, using the EMA methodology¹² without considering the presence of indentations. Thus, the objective of the present research was to evaluate, in adolescents, the frequency of AB behaviors by EMA, the presence of indentations in the oral mucosa, the association between the indentations and AB and day 1 of the research in relation to day 5 and between working days and the weekend.

2 METHODS

An observational longitudinal study was carried out. The research project was approved by the Universidade Católica do Paraná (PUCPR) Research Ethics Committee (no. 2.890.021 - Annex I).

Sample

For sample selection, the following inclusion criteria were considered: healthy individuals, of both gender, aged between 16 years and 17 years and 11 months and who were attending high school; and as exclusion criteria: individuals undergoing active orthodontic treatment and/or using psychotropic drugs and muscle relaxants.

The recruitment of participants was carried out in 2019 at the Escola Técnica of PUCPR - TECPUC, in Curitiba / PR. A single face-to-face meeting was held in the classroom with each group of students, in which the research project was presented. Those who agreed to participate and were included in the eligibility criteria signed the Consent Term. Then, in the classroom, a clinical examination was performed and guidance was given on the EMA method for evaluation AB, carried out by a single trained researcher.

Indentation of the tongue, cheek and labial mucosa

During the clinical examination, an inspection was carried out to evaluate and record the indentations. Biosafety standards were followed, with hand asepsis and use of a tongue depressor and disposable gloves, changed at each

procedure. Each participant was seated with their head slightly tilted back and in natural light. The presence or absence of lingual, buccal and labial indentations was recorded, according to the following criteria:

Tongue indentation is characterized by the presence of undulations along the margins and summit of the tongue, delimited by a hyperkeratotic crenated border.²¹ Indentation was evaluated with the tongue pulled and was considered when there was a notable expression of this condition.²²

The cheek indentation is an intraoral lesion in the cheek mucosa, usually bilateral, characterized as a hyperkeratotic line, located at the height of the occlusal surface of the teeth. It can be wavy, 1 to 2 mm thick and extends horizontally from the second molar to the canine.²³ It was considered present, when indentation was verified on the right, left or both sides.

The labial indentation is the marking on the lips whose mucosa is crenated, from their suction.²⁴ The indentations of the upper and lower lip were evaluated and considered present when verified in one of the two or both lips.

Awake Bruxism

AB was evaluated using the EMA method, based on a previous study³ using the conventional version of the multiplatform for instant messaging app WhatsApp (Facebook Inc.). Initially the researcher confirmed that all participants had the app installed on their cell phone and requested that they include her contact. Then a brief lecture was given to guide participants on how to answer the questions sent by the researcher through the WhatsApp Broadcast List tool (without the use of automation). And also to teach them how to recognize the 5 possible oral behaviors, without however explaining which ones can promote harmful consequences.

The behaviors were defined as follows³ for the adolescents: 1-Teeth contact - Condition defined as light touch of the teeth when the mouth is closed; 2-Teeth clenching - Condition in which the dental contacts are more accentuated and the muscles of the jaw are kept tense; 3- Teeth grinding/gnashing - Condition in which the opposing teeth are rubbing, regardless of the intensity and direction of the antagonistic teeth contacts; 4- Mandible bracing - Condition of stiffness or tension in the jaw muscles, as if the teeth are clenched, but with the teeth apart;

5- Relaxed jaw muscles- Condition of perceived relaxation of the jaw muscles, with the jaw and maxilla separated. Behaviors of BV are considered behaviors 1 to 4.

The questions sent correspond to these 5 oral behaviors, and the participant was asked to answer with the number corresponding to his/her oral behavior at the moment of receiving the questions, being possible to choose only one option:

- 1- Are your teeth contacting?
- 2- Are your teeth clenching?
- 3- Are you teeth grinding?
- 4- Is your jaw tensioned, without contact of the teeth?
- 5- Is your jaw relaxed?

The AB assessment protocol was started one week after the guidelines. Questions were sent 15 times a day, from 8:00am to 7:00pm at random times, for a week (Monday, day 1 to Sunday, day 7). Participants were asked to respond as soon as they viewed the message or up to 10 minutes later. If this was not possible, they would only answer the next question. During the research motivational messages were sent twice a day to the participants using the app itself, in order to encourage them to respond as often as possible to the messages.

Statistical analysis

The frequencies of oral behaviors were defined as the percentage of positive responses for the respective behaviors in relation to the messages answered / valid responses (excluding moments without response). The normality of the data was tested using the Kolmogorov-Smirnov test.

In order to compare gender and indentation conditions (yes or no), since most continuous variables did not have a normal distribution, the Mann-Whitney U non-parametric test was used for independent samples.

To assess dependency between the dichotomous nominal variables, Pearson's chi-square test was used followed by the z test of comparisons between two proportions.

To compare oral behaviors and AB behaviors at week (days 1 to 7), on working days (days 1 to 5) and at weekends (days 6 and 7), Friedman's ANOVA non-parametric test was used to paired samples, and when this test indicated statistical difference between at least two periods, Friedman's paired multiple comparisons 2 to 2 test was used. And for the comparison between only two periods in time (day 1 x day 5) the Wilcoxon non-parametric test for paired samples was used.

Statistical analysis was performed using SPSS IBM Statistics software (SPSS, Inc., Chicago, Ill) version 25.0. The level of significance adopted in all statistical tests was 0.05.

3 RESULTS

A total of 106 students agreed to participate in the research, 18 withdrew, remaining 88 participants. For these, the valid response rate / compliance for the 5 oral behaviors during the study was 74.21% (± 20.75). In order for the results to be more reliable, participants who had less than 60% of the responses valid for the entire period (7 days) and who did not respond at least once during the weekend were excluded. Twenty participants were removed from the sample for the 1st and 2 for the 2nd criterion, totaling 22 excluded.

Thus, the final sample consists of 66 adolescents, with an average age of 16.9 (± 0.54) years for the total sample, 17.01 (± 0.55) years for males gender (52 individuals, 78.79% of the sample) and 16.71 (± 0.48) years for females (14 individuals, 21.21% of the sample). For the final sample, the rate of valid responses was 84.31% (± 9.66).

In the evaluation of compliance to responses regarding oral behaviors, greater compliance was seen on working days (87.84% ± 8.98) compared to the weekend (75.48% ± 17.20) ($p < 0.05$). On working days, there was greater compliance by females ($p < 0.05$). In the other periods evaluated, there was no difference in compliance between genders ($p > 0.05$) (Table 1).

Table 1 - Means (%), Standard Deviations (SD) and p-values of Compliance in the Week (days 1 to 7), Working Days (days 1 to 5) and Weekend (days 6 and 7) (n = 66)

Variable/ Period	Gender	N	(Mean ± SD)	p
Week Compliance	Male	52	83.52 ± 10.00	0.206
	Female	14	87.27 ± 7.91	
	Total	66	84.31 ± 9.66	
Working Days Compliance	Male	52	86.62 ± 9.38	0.048
	Female	14	92.38 ± 5.55	
	Total	66	87.84 ± 8.99	
Weekend Compliance	Male	52	75.76 ± 1.14	0.912
	Female	14	74.48 ± 18.08	
	Total	66	75.48 ± 17.21	

Mann-Whitney U non-parametric test

During the week, the frequency of positive responses for AB behaviors was 56.20% (± 26.99). In the same period, the behavior with the most frequency was teeth contact (37.68% ± 22.26) followed by teeth clenching (9.05% ± 12.29), mandible bracing (7.16% ± 10.39) and teeth grinding (2.30% ± 5.05). There was a higher frequency of teeth contact against other AB behaviors ($p < 0.05$) (Table 2). There was no difference between genders for both oral behaviors and associated AB behaviors ($p > 0.05$) (Table I - Annex II).

In the 3 periods evaluated (week, working days and weekend), teeth contact was the most frequent behavior of AB and the one with the lowest frequency was teeth grinding. It was observed that teeth contact, relaxed jaw muscles and AB behaviors did not differ among these periods ($p > 0.05$). For the behaviors of teeth clenching, teeth grinding and mandible bracing, a higher frequency was observed on working days in relation to the weekend ($p < 0.05$) (Table 3).

There was no difference in the frequency of AB behaviors between days 1 (54.51 ± 25.05) and 5 (55.72 ± 30.49) ($p > 0.05$) (Table II – Annex II)

Table 2. Means (%) and Standard Deviations (SD) of Oral Behaviors and Awake Bruxism (AB) Behaviors in the Week (days 1 to 7) (n = 66)

Oral Behaviors	Week (Mean ± SD)
Teeth contact	37.68 ± 22.26 a
Teeth clenching	9.05 ± 12.29 b
Teeth grinding	2.30 ± 5.05 c
Mandible bracing	7.16 ± 10.39 b
Relaxed jaw muscles	43.79 ± 26.99 a
AB Behaviors*	56.20 ± 26.99 d

P-value <0.000

Friedman's non-parametric ANOVA test.

Equal letters indicate that there is no statistically significant difference.

* Awake Bruxism Behaviors (Teeth contact, Teeth clenching, Teeth grinding, Mandible bracing).

Table 3. Means (%), Standard Deviations (SD) and p-values of Oral Behaviors and Awake Bruxism (AB) Behaviors during the Week (days 1 to 7), Work Days (days 1 to 5) and Weekend (days 6 and 7) (n = 66)

Oral Behavior	Week (Mean ± SD)	Work Days (Mean ± SD)	Weekend (Mean ± SD)	p
Teeth Contact	37.68 ± 22.26 a	37.05 ± 21.81 a	38.63 ± 27.48 a	0.985
Teeth Clenching	9.05 ± 12.29 ab	9.42 ± 12.59 a	7.76 ± 12.68 b	0.000
Teeth Grinding	2.30 ± 5.05 ab	2.45 ± 5.11 a	1.94 ± 5.90 b	0.000
Mandible bracing	7.16 ± 10.39 ab	7.60 ± 10.75 a	5.88 ± 11.64 b	0.000
Relaxed Jaw Muscles	43.79 ± 26.99 a	43.45 ± 26.07 a	45.76 ± 32.27 a	0.941
AB Behaviors*	56.20 ± 26.99 a	56.54 ± 26.07 a	54.23 ± 32.27 a	0.941

Friedman's non-parametric ANOVA test.

Different letters on the line indicate a statistically significant difference.

* Awake Bruxism Behaviors (Teeth contact, Teeth clenching, Teeth grinding, Mandible bracing).

In the assessment of indentation, there was a greater presence in the cheek (27.27%), followed by tongue (22.73%), and lip (13.64%). There was no difference between genders for this variable ($p > 0.05$) (Table III- Annex II).

When comparing each oral behavior and AB behaviors in the week with indentation, it was found that there was a difference between relaxed jaw muscles and AB behaviors with cheek indentation ($p < 0.05$). A higher frequency of indentation was found in individuals with a higher frequency of AB behaviors and a lower frequency of indentation, in those with a higher frequency of relaxed jaw muscles. The other comparisons were not significant ($p > 0.05$) (Table 4).

Table 4. Comparison of Oral Behaviors and AB Behaviors in the week (days 1 to 7) with tongue indentation, cheek indentation and lip indentation (n = 66)

Oral Behavior	N	Tongue Indentation	(Mean ± SD)	p
Teeth Contact	51	No	35.70 ± 21.79	0.181
	15	Yes	44.44 ± 23.31	
Teeth Clenching	51	No	9.87 ± 12.92	0.170
	15	Yes	6.27 ± 9.73	
Teeth Grinding	51	No	2.22 ± 4.79	0.897
	15	Yes	2.59 ± 6.05	
Mandible bracing	51	No	7.60 ± 10.79	0.638
	15	Yes	7.52 ± 11.18	
Relaxed Jaw Muscles	51	No	45.16 ± 26.53	0.363
	15	Yes	39.17 ± 28.99	
AB Behaviors*	51	No	54.84 ± 26.53	0.363
	15	Yes	60.83 ± 28.99	
Oral Behavior	N	Cheek Indentation	(Mean ± SD)	p
Teeth Contact	53	No	35.11 ± 22.47	0.102
	13	Yes	44.56 ± 20.76	
Teeth Clenching	53	No	7.97 ± 9.60	0.727
	13	Yes	11.95 ± 17.63	
Teeth Grinding	53	No	2.22 ± 4.72	0.917
	13	Yes	2.52 ± 6.01	
Mandible bracing	53	No	5.67 ± 8.60	0.159
	13	Yes	11.13 ± 13.62	
Relaxed Jaw Muscles	53	No	49.04 ± 26.25	0.007
	13	Yes	29.83 ± 24.44	
AB Behaviors*	53	No	50.96 ± 26.25	0.007
	13	Yes	70.17 ± 24.44	
Oral Behavior	N	Lip Indentation	(Mean ± SD)	p
Teeth Contact	51	No	38.6 ± 22.20	0.444
	15	Yes	31.86 ± 23.14	
Teeth Clenching	51	No	8.97 ± 10.54	0.291
	15	Yes	9.60 ± 21.20	
Teeth Grinding	51	No	2.08 ± 4.63	0.760
	15	Yes	3.73 ± 7.42	
Mandible bracing	51	No	6.67 ± 8.72	0.639
	15	Yes	10.26 ± 18.25	
Relaxed Jaw Muscles	51	No	43.68 ± 26.75	0.985
	15	Yes	44.54 ± 30.18	
AB Behaviors*	51	No	56.32 ± 26.75	0.985
	15	Yes	55.46 ± 30.18	

Mann-Whitney U non-parametric test

*SD (Standard Deviations)

* Awake Bruxism Behaviors (Teeth contact, Teeth clenching, Teeth grinding, Mandible bracing).

4 DISCUSSION

The present study evaluated the frequency of awake bruxism (AB) and its association with indentation in adolescents, verifying that the frequency of the 4 associated AB behaviors was 56.20%, with teeth contact and cheek indentation the most common conditions in the period studied. Those with the highest frequency of AB behaviors also showed a greater presence of indentation in the cheek region.

The AB frequency in the 7-day follow-up, is higher than that verified in college preparatory students, of 38.4%¹² and that those presented by young adults of 28.3%³ and 33.7%,²⁵ these frequencies were also obtained by the EMA methodology. This high frequency may be due to the stress of this population at this educational level¹² and the excessive and poor use of social media and games, which are related to anxiety.^{26,27} The anxiety-related processes occur in the central nervous system.²⁸ In stressful situations, the amygdale activates process in the hypothalamus and brainstem, impairing the regulation of the prefrontal cortex,²⁹ which inhibits inappropriate motor responses. Thus AB muscle contractions can be part of the defense system associated with anxiety and stress.³⁰ Although women are more susceptible to stress,³¹ of this disorder being associated with AB² and the report of the higher frequency of AB in college preparatory students¹² and in university students²⁵ of the female gender, in this study it wasn't identified difference in AB between gender.

If only teeth clenching and grinding behaviors are considered, as presented by the authors mentioned below, the frequency found in this study for the week was 11.35%. The prevalence rate found by other surveys conducted with adolescents was 12.4% in Canadians,²⁰ 8.7% in Dutch,⁷ 19.2% in Israelis⁸ and 34.5%³², also in Israelis. However, caution is necessary when comparing results, since the aforementioned studies used questionnaires that make it possible to calculate the percentage of the population (prevalence), while in this present study the average frequency was obtained, that is, the percentage of yes responses for valid responses. This method of collecting data at different times and in real time is advantageous, since it allows the individual to immediately express their oral behavior instead of remembering what the behavior was in a previous period.

It is important to note that in this study, the most frequent behavior was teeth contact (37.68%), responsible for the high frequency of AB behaviors. This may have occurred due to the greater perception of this behavior by participants.¹² Teeth contact was also assessed using the EMA method, through a smartphone app, with 14.5%³ and 20%¹¹ found in university students and 18.61% in college preparatory students.¹² The difference between the results can be explained by the fact that in the present study there was no guidance to students on the possible negative consequences of AB behaviors, so that this would not influence the responses, because when alerted about it, respondents tend to avoid such behaviors.^{1,12} Mandible bracing was one of the behaviors that presented the lowest frequency 7.16%, different from that found in other research in college students, of 13.11%.¹² This is one of the most clinically relevant AB behaviors because sustained contraction can lead to muscle fatigue and pain, as well as temporomandibular joint overload,¹² but with more difficult self-perception.

It was also identified that of teeth clenching, teeth grinding and mandible bracing, had a higher frequency on working days compared to the weekend. It is known that stress is related to bruxism,² therefore, this difference could be explained by the fact that children and adolescents experience many stressors on a daily basis, including academic loads, expectations of academic excellence from parents and teachers, interpersonal conflicts, including those with parents and friends, adaptation and provocation from colleagues,³³ and these factors are usually more present during working days. In addition, we tried to verify changes in oral behavior over the 7 days of the research, and there was no difference in the average between day 1 and day 5. On the contrary, a study with young adults showed an increase in the frequency of relaxed jaw behavior after application of EMA for two weeks with an interval of one month between them, through a smartphone app. The authors attributed this fact to the effect of natural fluctuation and self-awareness of the participants (biofeedback mechanism).¹¹ However, we understand that another factor that may have contributed to the reduction of AB behaviors in that research was the longer use of the application and the guidance to users about AB behaviors and their possible consequences, unlike what occurred in the present study.

Participants in this study can be included in the Probable AB category³⁴ as 63.64% presented indentation in some of the regions evaluated, in addition to having also reported a high frequency of AB. The indentations of the oral mucosa,³⁵ of tongue and cheek¹⁴ were quoted as clinical indicators of bruxism activities and are caused by the pressure of these tissues against the teeth, which can generate discomfort and dysfunction in chewing, swallowing and speaking.³⁶ The percentage of cheek (27.27%) and tongue (22.73%) indentations identified in the present study are lower than those observed in a study in adults, of 61.5% and 51.2% in the cheek and tongue mucosa, respectively.¹⁷

Cheek indentation is a response to chronic injuries caused by friction between the teeth and/or bites of the mucosa in this region.³⁷ In the present study, this indentation was the most frequent, there was no difference between the gender and was associated with AB behaviors, in agreement with study concluded among dental students³⁸ and with the statement that the cheek indentation is a result of the clenching activity.³⁶ This result differs from a study in adults, in which there was no association of self-reported teeth clenching during wakefulness and teeth grinding during sleep with cheek and tongue indentation, and higher presence of indentation was observed in females.¹⁷ It also differs from the results observed in university students, where there was no association between grooves in the buccal mucosa and awake and sleep bruxism, diagnosed by self-report.³⁹ Such differences may be related to the age range of the populations studied and other methodological differences. In addition, it should be considered that several clinical signs and symptoms are similar in sleep and awake bruxism⁴⁰ and in the present research the sleep bruxism wasn't evaluated.

The EMA methodology has been applied for research purposes in the health area through smartphone apps,⁴¹ including the assessment of the frequency of the AB.^{3,11,12} However, none of these studies used the WhatsApp app, which has the advantage of being commonly used, 70% of Brazilian children and adolescents, aged between 9 and 17 years, use this tool.⁴²

Also, although participants were asked to respond repeatedly during their routines, over 7 days, possibly due to the ease of using this app, there was great compliance to the survey, of 74.21%. Despite the fact that this percentage of compliance is similar to the study that evaluated the AB with the use of another

application in young adults, 67.8%,⁴³ when the responses of the participants in this study were individually assessed, it was decided to exclude those who had less participation, reducing the sample by 25.0%, in order to make the results more representative. Thus, in the final sample, the average compliance in the week was 84.31%, being higher on weekdays, unlike a study with Italian university students, in which compliance was similar between weekdays and weekends.⁴³

It is important to highlight some limitations of this research, such as the difficulty in recruiting a larger number of participants. In addition, individuals undergoing dental treatment, who could present occlusal hypervigilance, were not identified. In this condition, acute occlusal changes can play a role in worsening pre-existing parafunctions.⁴⁴ Additionally, it was not investigated if the participants had sleep bruxism, to which indentations may also be associated.^{45,46} Despite these limitations, this study provided evidence of the association of AB with cheek indentation in adolescents, contributing to the knowledge of these behaviors and their possible adverse effects on oral health, for the development of actions related to their control.

5 CONCLUSION

Awake bruxism is a common condition in adolescents, teeth contact and cheek indentation were the most frequent conditions and there was an association of AB behaviors with cheek indentation. The frequency of AB was similar on day 1 and day 5 and teeth clenching, teeth grinding and mandible bracing were more frequent on weekdays.

ACKNOWLEDGMENTS

To CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) for the support granted, which allowed the completion of the Masters in Dentistry.

REFERENCES

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, et al. J Oral Rehabil. 2018;41(8):555–63.
2. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T RK. Bruxism physiology and

- pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35:476–94.
3. Bracci A, Djukic G, Favero L, Salmaso L, Guarda-Nardini L, Manfredini D. Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. *J Oral Rehabil.* 2018;45(6):423–9.
 4. Goldstein RE, Auclair Clark W. The clinical management of awake bruxism. *J Am Dent Assoc.* 2017;148(6):387–91.
 5. Svensson P, Lavigne G. Clinical bruxism semantics beyond academic debates: Normo- and patho-bruxism as a new proposal. *J Oral Rehabil.* 2020;47(5):547–8.
 6. Michelotti A, Cioffi I, Festa P, Scala G, Farella M. Oral parafunctions as risk factors for diagnostic TMD subgroups. *J Oral Rehabil.* 2010 Mar;37(3):157–62.
 7. Van Selms MKA, Visscher CM, Naeije M, Lobbezoo F. Bruxism and associated factors among Dutch adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(4):353–63.
 8. Perlman A, Lobbezoo F, Zar A, Friedman Rubin P, van Selms MKA, Winocur E. Self-Reported bruxism and associated factors in Israeli adolescents. *J Oral Rehabil.* 2016;43(6):443–50.
 9. Olliver SJ, Broadbent JM, Thomson WM, Farella M. Occlusal Features and TMJ Clicking: A 30-Year Evaluation from a Cohort Study. *J Dent Res.* 2020;99(11):1245–51.
 10. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: A systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 2010;109(6):e26–50.
 11. Zani A, Lobbezoo F, Bracci A, Ahlberg J, Manfredini D. Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 1: General Principles and Preliminary Data on Healthy Young Italian Adults. *Front Neurol.* 2019;10(March):1–6.
 12. Câmara-Souza MB, Carvalho AG, Figueredo OMC, Bracci A, Manfredini D, Rodrigues Garcia RCM. Awake bruxism frequency and psychosocial factors in college preparatory students. *Cranio - J Craniomandib Pract.*

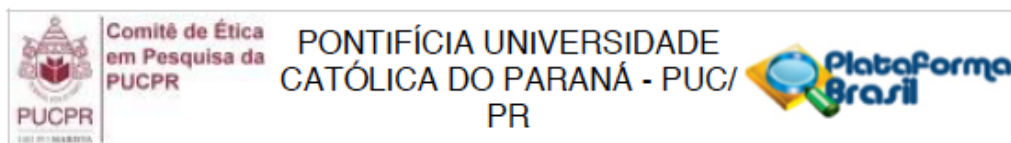
- 2020;00(00):1–7.
13. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: An international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):2–4.
 14. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):495–508.
 15. Sapiro S. Tongue indentations as an indicator of clenching. *Clin Prev Dent.* 1992;14(2):21–4.
 16. Sutin AR, Terracciano A, Ferrucci L, Costa PT. Teeth grinding: Is Emotional Stability related to bruxism? *J Res Pers.* 2010;44(3):402–5.
 17. Piquero K, Ando T, Sakurai K. Buccal mucosa ridging and tongue indentation: incidence and associated factors. *Bull Tokyo Dent Coll.* 1999;40(2):71–8.
 18. Takagi I, Sakurai K. Investigation of the factors related to the formation of the buccal mucosa ridging. *J Oral Rehabil.* 2003;30(6):565–72.
 19. Winocur E, Littner D, Adams I, Gavish A. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescents: a gender comparison. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 2006;102(4):482–7.
 20. Carra MC, Huynh N, Morton P, Rompré PH, Papadakis A, Remise C, et al. Prevalence and risk factors of sleep bruxism and wake-time tooth clenching in a 7- to 17-yr-old population. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(5):386–94.
 21. Mirza D, Karim Z, Marath M, Al. E. Frequency and distribution of oral mucosal lesions: a cross-sectional study. *Park Oral Dent J.* 2017;(37):45–8.
 22. Yanagisawa K, Takagi I, Sakurai K. Influence of tongue pressure and width on tongue indentation formation. *J Oral Rehabil.* 2007;34(11):827–34.
 23. Anura A. Traumatic oral mucosal lesions: a mini review and clinical update. *Oral Health Dent Manag.* 2014;13(2):254–9.
 24. T Kato , N M Thie, J Y Montplaisir GJL, Expand A. Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am.* 2001;4(45):657–84.
 25. Serra-Negra J, Dias R, Rodrigues M, Aguiar S, Auad S, Pordeus I, et al. Self-reported awake bruxism and chronotype profile: a multicenter study on Brazilian, Portuguese and Italian dental students. *Cranio.* 2021;39(2):113–8.

26. Do K, Lee K. Relationship between Problematic Internet Use, Sleep Problems, and Oral Health in Korean Adolescents: A National Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Sep 1;15(9).
27. Sosso F, Kuss D, Vandelanotte C, Jasso-Medrano J, Husain M, Curcio G, et al. Insomnia, sleepiness, anxiety and depression among different types of gamers in African countries. *Sci Rep*. 2020 Dec 1;10(1).
28. Mayer E, Naliboff B, Craig A. Neuroimaging of the brain-gut axis: from basic understanding to treatment of functional GI disorders. *Gastroenterology*. 2006;131(6):1925–42.
29. Arnsten A. Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nat Rev Neurosci*. 2009 Jun;10(6):410–22.
30. Marker R, Campeau S, Maluf K. Psychosocial stress alters the strength of reticulospinal input to the human upper trapezius. *J Neurophysiol*. 2017 Jan 24;117(1):457–66.
31. Seo D, Ahluwalia A, Potenza M, Sinha R. Gender differences in neural correlates of stress-induced anxiety. *J Neurosci Res*. 2017 Jan 1;95(1–2):115–25.
32. Winocur E, Messer T, Eli I, Emodi-Perlman A, Kedem R, Reiter S, et al. Awake and sleep bruxism among Israeli adolescents. *Front Neurol*. 2019;10(APR):443.
33. Roemmich J, Lambiase M, Balantekin K, Feda D, Dorn J. Stress, behavior, and biology: risk factors for cardiovascular diseases in youth. *Exerc Sport Sci Rev*. 2014;42(4):145–52.
34. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;109(6).
35. Long J. A device to prevent jaw clenching. *J Prosthet Dent*. 1998;79(3):353–4.
36. Kennedy D, Kieser J, Bolter C, Swain M, Singh B, Waddell JN. Tongue pressure patterns during water swallowing. *Dysphagia*. 2010;25(1):11–9.
37. Woo S, Dorothy L. Morsicatio Mucosae Oris-A Chronic Oral Frictional Keratosis, Not a Leukoplakia. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(1):140–6.
38. Morita K, Tsuka H, Kuremoto KI, Kimura H, Kawano H, Yokoi M, et al.

- Association between buccal mucosa ridging and oral feature/symptom and its effects on occlusal function among dentate young adults in a cross-sectional study of Japan. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2021;39(1):24–8.
39. Mizutani S, Ekuni D, Tomofuji T, Azuma T, Irie K, Machida T, et al. Factors related to the formation of buccal mucosa ridging in university students. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(1):58–63.
 40. Phuong N, Ngoc V, Linh L, Duc N, Tra N, Anh L. Bruxism, Related Factors and Oral Health-Related Quality of Life Among Vietnamese Medical Students. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Oct 2;17(20):1–10.
 41. Runyan JD, Steinke EG. Virtues, ecological momentary assessment/intervention and smartphone technology. *Front Psychol.* 2015;6(MAY).
 42. Comitê Gestor da Internet do Brasil. *Tic Kids Online Brasil. Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e Adolescentes no Brasil.* 2019;
 43. Colonna A, Lombardo L, Siciliani G, Bracci A, Guarda-Nardini L, Djukic G, et al. Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. *Clin Oral Investig.* 2020;24(4):1395–400.
 44. Kato T, Thie N, Huynh N, Miyawaki S, Lavigne G. Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences. *J Orofac Pain.* 2003;Summer(17(3)):191–213.
 45. Strausz T, Ahlberg J, Lobbezoo F, Restrepo CC, Hublin C, Ahlberg K, et al. Awareness of tooth grinding and clenching from adolescence to young adulthood: A nine-year follow-up. *J Oral Rehabil.* 2010;37(7):497–500.
 46. Serra-Negra J, Paiva S, Fulgêncio L, Chavez B, Lage C, Pordeus I. Environmental factors, sleep duration, and sleep bruxism in Brazilian schoolchildren: a case-control study. *Sleep Med.* 2014 Feb;15(2):236–9.

ANEXOS

ANEXO I - Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Diagnóstico de hábitos posturais bucais em vigília

Pesquisador: ELISA SOUZA CAMARGO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 95470518.5.0000.0020

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.890.021

Apresentação do Projeto:

Conforme projeto apresentado:

O bruxismo em vigília (BV) é um hábito parafuncional que se apresenta como apertar, encostar os dentes ou manter os músculos contraídos em uma mesma posição ou realizando movimentos sem encostar os dentes. Contribui para a dor muscular mastigatória, mesmo sendo uma contração de baixa intensidade, porém, de longa duração e contínua. O diagnóstico do BV, tem sido realizado com questionários e exame físico, porém estes métodos parecem alterar o comportamento do paciente. Portanto, a presente pesquisa se propõe a utilizar a metodologia de Avaliação Momentânea Ecológica para o diagnóstico do BV. A amostra será composta de 70 indivíduos jovens, 70 adultos e 70 idosos de ambos os sexos, os quais irão responder questionários de diagnóstico de disfunção temporomandibular, qualidade de vida, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, ansiedade e depressão. Além disso, por meio do aplicativo multiplataforma para mensagens instantâneas "WhatsApp", responderão quatro perguntas enviadas pelo pesquisador, a cada duas horas, durante cinco dias, para diagnóstico do BV. Os dados referentes às respostas dos cinco questionários e aquelas obtidas a partir do aplicativo serão tabulados e enviados para a realização dos testes estatísticos apropriados.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme projeto apresentado:

Objetivo Primário:

Continuação do Parecer: 2.890.021

Realizar o diagnóstico do bruxismo em vigília em indivíduos jovens, adultos e idosos, pelo método EMA, utilizado por meio do aplicativo multiplataforma para mensagens instantâneas "WhatsApp" (Facebook Inc.).

Objetivo Secundário:

- 1-Diagnosticar o bruxismo em vigília e sua prevalência em grupos de indivíduos jovens, adultos, e idosos, de ambos os sexos;
- 2-Diagnosticar a disfunção temporomandibular (DTM);
- 3-Correlacionar a prevalência do bruxismo em vigília com a Qualidade de vida;
- 4-Correlacionar a prevalência do bruxismo em vigília com a Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH);
- 5-Correlacionar a prevalência do bruxismo em vigília com o perfil psicológico (Ansiedade e Depressão);
- 6-Comparar os mesmos indivíduos em diferentes situações de ansiedade e estresse.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme projeto apresentado:

Riscos: O risco e desconforto ao participante será de no início do estudo dispor de alguns minutos para responder aos questionários e durante os cinco dias de duração da pesquisa, aproximadamente a cada duas horas, responder às perguntas do aplicativo.

Benefícios: Como benefícios, todos os indivíduos que participarem da pesquisa serão orientados sobre o hábito de bruxismo, seu diagnóstico, suas possíveis consequências negativas e maneiras de minimizar ou excluir este hábito deletério. Este estudo não implicará em nenhum custo financeiro aos participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de grande interesse para a saúde humana, porém a leitura e consequente interpretação do projeto requerem ajustes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as Pendências foram atendidas.



Comitê de Ética
em Pesquisa da
PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/
PR



Continuação do Parecer: 2.890.021

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1194798.pdf	24/08/2018 11:53:43		Aceito
Outros	TDAH.pdf	24/08/2018 11:51:11	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Outros	DTM.pdf	24/08/2018 11:50:27	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Outros	Depressao.pdf	24/08/2018 11:49:57	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Outros	Ansiedade.pdf	24/08/2018 11:49:27	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Outros	Qualidade_de_vida.pdf	24/08/2018 11:47:38	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao.pdf	24/08/2018 11:46:03	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Primeiro_TCLE.pdf	24/08/2018 11:43:14	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Segundo_TCLE.pdf	24/08/2018 11:42:13	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Terceiro_TCLE.pdf	24/08/2018 11:41:57	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUD.pdf	24/08/2018 11:38:42	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Atualizado.pdf	24/08/2018 11:37:30	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	08/08/2018 19:08:28	ELISA SOUZA CAMARGO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Anexo II – Tabelas Complementares

Tabela I. Médias (%), Desvios-padrão (DP) e valores p dos Comportamentos Bucais e dos Comportamentos de Bruxismo em Vigília (BV) na Semana (dias 1 a 7), e comparação entre os sexos (n=66)

Comportamentos	Sexo	(Média ± DP)	Valor p
Buciais			
Dentes Encostados	Feminino	40,02 ± 20,99	0,505
	Masculino	37,68 ± 22,76	
	Total	37,68 ± 22,27	
Dentes Apertados	Feminino	9,49 ± 9,77	0,300
	Masculino	8,94 ± 12,97	
	Total	9,06 ± 12,29	
Ranger de Dentes	Feminino	2,67 ± 6,14	0,879
	Masculino	2,20 ± 4,79	
	Total	2,30 ± 5,06	
Mandíbula Tensionada	Feminino	7,87 ± 10,17	0,394
	Masculino	6,97 ± 10,54	
	Total	7,16 ± 10,39	
Mandíbula Relaxada	Feminino	39,96 ± 24,06	0,632
	Masculino	44,83 ± 27,86	
	Total	43,80 ± 26,99	
Comportamentos de BV*	Feminino	60,04 ± 24,06	0,632
	Masculino	55,17 ± 27,86	
	Total	56,20 ± 26,99	

Teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

*Comportamentos de Bruxismo em Vigília (Dentes encostados, Dentes apertados, Ranger de dentes, Mandíbula tensionada).

Tabela II - Médias (%), Desvios-padrão(DP) e valor p dos Comportamentos de Bruxismo em Vigília (BV) nos Dias 1 e 5 (n=66)

Variável / Dia	(Média ± DP)	Valor p
Comportamentos de BV* Dia 1	54,51 ± 25,05	0,583
Comportamentos de BV* Dia 5	55,72 ± 30,49	

Teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

*Comportamentos de Bruxismo em Vigília (Dentes encostados, Dentes apertados, Ranger de dentes, Mandíbula tensionada).

Tabela III. Porcentagem de Indentação para ambos os sexos e amostra total (n=66) e valores de p

Variável	Sexo	N	Porcentagem (%)	Valor p
Indentação Lingual	Feminino	3	21,43	0,896
	Masculino	12	23,08	
	Total	15	22,73	
Indentação Labial	Feminino	2	14,29	0,936
	Masculino	7	13,46	
	Total	9	13,64	
Indentação Jugal	Feminino	4	28,57	0,902
	Masculino	14	26,92	
	Total	18	27,27	

Teste não paramétrico U de Mann-Whitney.



Author Guidelines

Sections

- [1. Submission](#)
- [2. Aims and Scope](#)
- [3. Manuscript Categories and Requirements](#)
- [4. Preparing the Submission](#)
- [5. Editorial Policies and Ethical Considerations](#)
- [6. Author Licensing](#)
- [7. Publication Process After Acceptance](#)
- [8. Post Publication](#)
- [9. Editorial Office Contact Details](#)

4. PREPARING THE SUBMISSION

All submissions to Journal of Oral Rehabilitation should conform to the uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals, drawn up by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) see <http://www.icmje.org/>.

Parts of the Manuscript

The manuscript should be submitted in separate files: main text file; figures. The main manuscript file can be submitted in Microsoft Word (.doc or .docx) or LaTeX (.tex) format.

If submitting your manuscript file in LaTeX format via Research Exchange, select the file designation "Main Document - LaTeX .tex File" on upload. When submitting a Latex Main Document, you must also provide a PDF version of the manuscript for Peer Review. Please upload this file as "Main Document - LaTeX PDF." All supporting files that are referred to in the Latex Main Document should be uploaded as a "LaTeX Supplementary File."

Main Text File

The text file should be presented in the following order:

- i. A short informative title that contains the major key words. The title should not contain abbreviations (see Wiley's [best practice SEO tips](#));
- ii. A short running title of less than 40 characters;
- iii. The full names of the authors with institutional affiliations where the work was conducted, with a footnote for the author's present address if different from where the work was conducted;
- iv. Acknowledgments;
- v. Abstract (structured);
- vi. Keywords;
- vii. Main text;
- viii. References;
- ix. Tables (each table complete with title and footnotes);
- x. Figure legends; must be added beneath each individual image during upload AND as a complete
- xi. Appendices (if relevant).

Figures and supporting information should be supplied as separate files.

Authorship

Please refer to the journal's authorship policy the [Editorial Policies and Ethical Considerations](#) section for details on eligibility for author listing.

Acknowledgments

Contributions from anyone who does not meet the criteria for authorship should be listed, with permission from the contributor, in an Acknowledgments section. Financial and material support should also be mentioned. Thanks to anonymous reviewers are not appropriate.

Conflict of Interest Statement

Authors will be asked to provide a conflict of interest statement during the submission process. For details on what to include in this section, see the section 'Conflict of Interest' in the [Editorial Policies and Ethical Considerations](#) section below. Submitting authors should ensure they liaise with all co-authors to confirm agreement with the final statement.

Abstract

Structured abstracts or summaries are required for some manuscript types. For details on manuscript types that require abstracts, please refer to the 'Manuscript Types and Criteria' section.

Keywords

Please provide six keywords. Keywords should be taken from those recommended by the US National Library of Medicine's Medical Subject Headings (MeSH) browser list at www.nlm.nih.gov/mesh.

Main Text

The main body must contain sections on background, methods, results and conclusions, with the appropriate heading.

References

All references should be numbered consecutively in order of appearance and should be as complete as possible. In text citations should cite references in consecutive order using Arabic superscript numerals. For more information about AMA reference style please consult the [AMA Manual of Style](#)

Sample references follow:

Journal article

1. King VM, Armstrong DM, Apps R, Trott JR. Numerical aspects of pontine, lateral reticular, and inferior olivary projections to two paravermal cortical zones of the cat cerebellum. *J Comp Neurol* 1998;390:537-551.

Book

2. Voet D, Voet JG. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons; 1990. 1223 p.

Internet document

3. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2003.
<http://www.cancer.org/downloads/STT/CAFF2003PWSecured.pdf> Accessed March 3, 2003

Tables

Tables should be self-contained and complement, not duplicate, information contained in the text. They should be supplied as editable files, not pasted as images. Legends should be concise but comprehensive - the table, legend, and footnotes must be understandable without reference to the text. All abbreviations must be defined in footnotes. Footnote symbols: †, ‡, §, ¶, should be used (in that order) and *, **, *** should be reserved for P-values. Statistical measures such as SD or SEM should be identified in the headings.

Figure Legends

Legends should be concise but comprehensive – the figure and its legend must be understandable without reference to the text. Include definitions of any symbols used and define/explain all abbreviations and units of measurement.

Figures

Although authors are encouraged to send the highest-quality figures possible, for peer-review purposes, a wide variety of formats, sizes, and resolutions are accepted. [Click here](#) for the basic figure requirements for figures submitted with manuscripts for initial peer review, as well as the more detailed post-acceptance figure requirements.

Figures must be uploaded additionally as individual graphic files. Please do not embed figures. PLEASE NOTE our submission system does not accept RAR files. Space in the print version is limited. Please consider if any of your figures (or tables) could appear online only. Additional figures and tables can be made available on the web version of the journal – please see the Supporting Information section below.

Figures should be numbered in the order that they are cited in the text, and presented in that order after the text of the paper

Figures submitted in colour may be reproduced in colour online free of charge. Please note, however, that it is preferable that line figures (e.g. graphs and charts) are supplied in black and white so that they are legible if printed by a reader in black and white. If an author would prefer to have figures printed in colour in hard copies of the journal, a fee will be charged by the Publisher.

Data Citation

[Please review Wiley's data citation policy here.](#)

Appendices

Appendices will be published after the references. For submission they should be supplied as separate files but referred to in the text.

Graphical Table of Contents

The journal's table of contents will be presented in graphical form with a brief abstract. The table of contents entry must include the article title, the authors' names (with the corresponding author indicated by an asterisk), no more than 80 words or 3 sentences of text summarising the key findings presented in the paper and a figure that best represents the scope of the paper (see the section on abstract writing for more guidance). Table of contents entries should be submitted to Scholar One in one of the generic file formats and uploaded as 'Supplementary material for review' during the initial manuscript submission process. The image supplied should fit within the dimensions of 50mm x 60mm, and be fully legible at this size.

Supporting Information

Supporting information is information that is not essential to the article, but provides greater depth and background. It is hosted online and appears without editing or typesetting. It may include tables, figures, videos, datasets, etc.

[Click here](#) for Wiley's FAQs on supporting information.

All material to be considered as supplementary data must be uploaded as such with the manuscript for peer review. It cannot be altered or replaced after the paper has been accepted for publication. Please indicate clearly the material intended as Supplementary Data upon submission. Also ensure that the Supplementary Data is referred to in the main manuscript. Please label these supplementary figures/tables as S1, S2, S3, etc.

Note: if data, scripts, or other artefacts used to generate the analyses presented in the paper are available via a publicly available data repository, authors should include a reference to the location of the material within their paper.

General Style Points

The following points provide general advice on formatting and style.

- **Abbreviations:** In general, terms should not be abbreviated unless they are used repeatedly and the abbreviation is helpful to the reader. Initially, use the word in full, followed by the abbreviation in parentheses. Thereafter use the abbreviation only.
- **Units of measurement:** Measurements should be given in SI or SI-derived units. Visit the [Bureau International des Poids et Mesures \(BIPM\) website](#) for more information about SI units.
- **Numbers:** numbers under 10 are spelt out, except for: measurements with a unit (8mmol/l); age (6 weeks old), or lists with other numbers (11 dogs, 9 cats, 4 gerbils).
- **Trade Names:** Chemical substances should be referred to by the generic name only. Trade names should not be used. Drugs should be referred to by their generic names. If proprietary drugs have been used in the study, refer to these by their generic name, mentioning the proprietary name and the name and location of the manufacturer in parentheses.

Wiley Author Resources

Manuscript Preparation Tips: Wiley has a range of resources for authors preparing manuscripts for submission available [here](#). In particular, authors may benefit from referring to Wiley's best practice tips on [Writing for Search Engine Optimization](#).

Article Preparation Support: [Wiley Editing Services](#) offers expert help with English Language Editing, as well as translation, manuscript formatting, figure illustration, figure formatting, and graphical abstract design – so you can submit your manuscript with confidence. Also, check out our resources for [Preparing Your Article](#) for general guidance about writing and preparing your manuscript.

Guidelines for Cover Submissions: If you would like to send suggestions for artwork related to your manuscript to be considered to appear on the cover of the journal, please follow these [general guidelines](#).