



FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

Gustavo Pereira Gomes

**PROTOCOLO DE TROCA DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Recife – PE

2022



FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

Gustavo Pereira Gomes

**PROTOCOLO DE TROCA DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, Unidade Recife - PE, como requisito para Obtenção do Título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: M.S. Mauro Antônio Macêdo de Oliveira

Recife – PE

2022



FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

Gustavo Pereira Gomes

**PROTOCOLO DE TROCA DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES
REVISÃO SISTEMÁTICA**

M.S Mauro Antônio Macêdo de Oliveira - Orientador

Recife -PE

2022

RESUMO

Objetivo: Propõe-se, a partir de estudos anteriores com grau de impacto acadêmico definir um protocolo para a troca de elásticos intermaxilares, levando em consideração suas perdas de força, elasticidade, durabilidade e fatores que influenciam para sua quebra, a fim de analisar qual o melhor intervalo de tempo em que se deve trocá-los. **Método:** Estudo descritivo, do tipo revisão sistemática, com aspectos quali-quantitativos na coleta de dados realizada por meio de buscas nas bases de dados Angle Orthod, Dental Press, SCIELO, PUBMED e Web of Science, seguindo o protocolo da pesquisa triângulo. **Resultados:** Foram encontrados 18 estudos, nacionais e internacionais, publicados no período de 2000 a 2019. Todos os artigos foram analisados segundo os indicadores: tipo de estudo, ano de publicação, temática, metodologia, e análise do método de avaliação utilizado. Identificaram-se 8 estudos que respondiam aos critérios definidos. **Conclusão:** Os elásticos devem ser trocados em média a cada 24 horas, no caso os de látex e a cada 8 horas em relação aos elásticos de silicone, devendo a troca ser feita, em ambos os casos, preferencialmente no período da noite antes do paciente ir dormir.

Palavras- Chave: Ortodontia. Elástico intermaxilar. Protocolo.

ABSTRACT

Objective: Propose a protocol for the exchange of intermaxillary elasticbands, taking into account their losses of strength, elasticity, durability and factors that influence their breakage, in order to analyze the best time interval in which to change them. **Method:** Descriptive study, of the type systematic review, with qualitative and quantitative aspects in data collection. Data collection was performed through searches in the Angle Orthod, Dental Press, SCIELO, PUBMED and Web of Science databases, following the Triangle research protocol. **Results:** Eighteen studies were found, both national and international, published in the period from 2000 to 2019. All articles were analyzed according to the indicators: type of study, year of publication, theme, methodology, and analysis of the evaluation method used. Eight studies were identified that met the inclusion criteria. **Conclusion:** The elastics should be changed on average every 24 hours, in the case of latex elastics and every 8 hours when it comes to silicone elastics, and the exchange should be made, in both cases, preferably in the night before the patient went to sleep.

Keywords: Orthodontics. Intermaxillary elastic. Protocol.

INTRODUÇÃO

O uso de elásticos foi introduzido na Ortodontia em meados de 1960, principalmente após a afirmação das extrações. A popularidade do seu uso se deu devido baixo custo e serem de fácil manipulação e de requerer pouca ou até nenhuma cooperação do paciente, além de possuírem disponibilidade em várias cores (Baty, Volz e Von Fraunhofer 1994, Wang et al, 2007; Alexandre et al., 2008; De Genova et al., 1985; MATTOS, FS, 2013).^{4,25,1,8,15}

Os elásticos ortodônticos possuem dois tipos: borracha ou sintéticos. Os feitos de borracha ou látex são obtidos por meio de extração vegetal seguida por um processo industrial e é amplamente utilizada em aparelhos extra-bucais, máscaras faciais e como auxiliar na correção de deformidades antero-posteriores, na fase de intercuspidação e desvios de linha mediana (Wong, 1976)²⁶. Já os elásticos sintéticos, elastoméricos ou plásticos, utilizados nas formas de elásticos em cadeia e ligaduras elásticas (Kochenborger et al., 2011)¹³, são obtidos por meio de transformações químicas do carvão, petróleo e álcool vegetal, sendo a composição interna determinada pelo nível de tecnologia e pela qualidade das matérias-primas empregadas (Taloumis et al., 1997)²⁴. Contudo, devido a presença de uma proteína denominada Hevein-símile, apresenta traços que podem causar alergia a uma parte da população. Estima-se que proximadamente de 1% de indivíduos da população em geral, apresentam sensibilidade ao látex tendo a necessidade de uma alternativa ao uso destes elásticos: a criação de elásticos intermaxilares feitos de silicone.(Sathler R, Zanda M, Fernandes TMF, 2013; Nitrini ATL, Chagas AS, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH, Oliveira RCG, et al 2019)^{21,18}

No entanto, os elásticos sintéticos (de silicone) não podem ser considerados materiais ideais, uma vez que são sensíveis à exposição prolongada à água,

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

enzimas e também às variações de temperatura, causadas pelo próprio contato com a saliva e alimentação do paciente (De Genova et al., 1985; Ferriter, Meyers e Lorton 1990; Stevenson e Kusy 1994; Eliades, Eliades e Watts, 1999)^{8,10,23,9}. Além disso, possuem uma rápida degradação da quantidade de força devido a um relaxamento de tensão, resultando em perda gradual de eficácia (Wong, 1976; Araújo e Ursi, 2006)^{26,3}, que também pode ser alterada de acordo com o pigmento utilizado na produção das ligaduras elásticas coloridas (Martins et al., 2006, Baty, Volz e Von Fraunhofer, 1994; MATTOS, FS, 2013; SANTOS, Jéssica Laís Sampaio dos *et al.*, 2018).^{14,4,15,20}

Sabe-se que a “força ortodôntica ótima” deve ser moderadamente maior do que aquela que o sangue exerce nas paredes dos vasos da micro circulação (20 a 26 g/cm² de superfície radicular), tornando possível a movimentação dentária de forma que o ligamento periodontal e osso alveolar consigam restabelecer a normalidade, com o mínimo de dor e desconforto ao paciente e dano tecidual (Schwarz, 1932; Burstone e Koenig, 1974, Hixon et al., 1969, Boester e Johnson, 1974,; MATTOS, FS, 2013.)^{22,7,11,6,15}

Há dois tipos de mecanismos de degradação das forças de um material: distensão e cisão. Denomina-se deformação elástica ou distensão elástica quando ao aplicar a força (tração), o material muda sua forma, mas retorna a original quando o estímulo é removido. A carga que foi aplicada ao elástico faz com que suas moléculas se desenrolem, estiquem e distendam. Quando a força aplicada ultrapassa o limite elástico do material, apresenta-se uma deformação plástica. Ocorre então o deslizamento em cadeia, ou seja, a carga aplicada causa o deslizamento das moléculas do polímero entre si, resultando numa deformação permanente, não retornando a sua forma de origem (De Genova et al., 1985)⁸. Outro mecanismo que pode ser observado é a cisão da corrente molecular, quando a carga é alta o bastante para que consiga quebrar a cadeia molecular, o que resulta em ruptura do material (Eliades et al., 2004; SANTOS, Jéssica Laís Sampaio dos *et al.*, 2018).^{9,20}

A literatura tem evidenciado uma diminuição substancial dos níveis de força dos elásticos após serem distendidos em diferentes condições e períodos de tempo,

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

tanto in vivo quanto in vitro, notando-se maior redução na quantidade de carga liberada pelos elásticos na primeira meia hora (Kochenborger et al., 2011)¹³, ou em média 30% a 45% na primeira hora de teste (Andreasen e Bishara, 1970; De Genova et al. 1985; Huget, Patrick e Nunez, 1990; Stevenson e Kusy, 1994; Araújo e Ursi, 2006;)^{2,8,12,23,3}, ou ainda, 50% a 70% de perda nas primeiras 24h.(Montenegro-Moncayo ÓA, Mosquera-Hurtado JA, González-Colmenares G, Thomas-Alvarado YI, 2018)¹⁷

Outras propriedades importantes a serem ressaltadas são a absorção de líquidos, quando expostos em meio aquoso, possibilidade de ser manchado permanentemente, alterações com a temperatura (De Genova et al., 1985; Ferriter, Meyers e Lorton, 1990; Huget, Patrick e Nunez, 1990; Stevenson e Kusy, 1994; Wong, 1976)^{8,10,12,23,26}, inconsistência do nível de forças (Wang et al., 2007; Araújo e Ursi, 2006)^{25,3} e decomposição das ligações internas que conduzem a uma deformação permanente, além de perda rápida de força devido ao relaxamento de tensão resultando em perda gradual da sua eficiência (Andreasen e Bishara, 1970; Kochenborger et al., 2011; Baty, Storie e Von Fraunhofer, 1994; Wong, 1976; Araújo e Ursi, 2006)^{2,13,4,25,3} e dos materiais usados para alterar a coloração como supracitado.

Um dos primeiros estudos avaliou a degradação de força dos elásticos durante movimentos funcionais da mandíbula, e constatou que no decorrer de um dia há uma perda de 30% das propriedades elásticas e para manter as forças mais constantes, sugere a troca diária dos elásticos (BERTRAN, 1931; Nitrini ATL, Chagas AS, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH, Oliveira RCG, et al., 2019).^{5,18}

MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração desse estudo seguiu os pressupostos da revisão sistemática, cujo processo consiste em sumarizar e avaliar informações sobre uma questão específica, possibilitando identificar as lacunas do conhecimento sobre o tema. A construção teórica aproxima-se da abordagem quali-quantitativa, método no qual o pesquisador tende a basear as alegações de conhecimento em elementos pragmáticos. A técnica emprega estratégias de investigação para melhor entendimento dos problemas da pesquisa.

A obtenção desses dados envolve tanto informações numéricas, como de informações em texto proveniente de trabalhos e pesquisas, de forma que o banco de dados represente tanto informações quantitativas como qualitativas. Para realização da revisão, o estudo foi conduzido para responder a seguinte questão norteadora: “Qual o melhor protocolo para troca dos elásticos intermaxilares?”

O levantamento bibliográfico foi por meio de busca de artigos previamente publicados acerca do tema “elásticos intermaxilares” onde foram escolhidos artigos que falavam sobre sua dissipação de força e durabilidade e de livre acesso. A pesquisa seguiu um protocolo pré-estabelecido, visando à padronização dos filtros e descritores, garantindo um padrão nos resultados. A etapa seguinte se deu pela seleção dos trabalhos, cujo estudos foram avaliados por meio de critérios de inclusão preestabelecidos: acessibilidade dos trabalhos escolhidos na íntegra, periódicos publicados em três idiomas (português, inglês ou espanhol), indexados nos referidos bancos de dados.

Para a consolidação dos dados, foram comparados os resultados encontrados para inclusão na pesquisa, já para o critério de exclusão, foram descartadas notas técnicas, short communications e materiais que não eram disponibilizados na íntegra.



FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

Para a análise dos dados foi elaborado um instrumento, preenchido no programa WPS Office®, contendo informações referentes ao nome do periódico, ao título do artigo, ao ano de publicação, aos objetivos, à metodologia, delineamento da pesquisa, resultados e conclusões. A utilização do instrumento de coleta permitiu a obtenção de informações pormenorizadas acerca dos artigos, e a escolha dos que mais se adequavam ao objetivo em questão.

RESULTADOS

Foram escolhidos no total 18 estudos. Após a leitura crítica, os estudos selecionados foram analisados quanto à utilização do método avaliativo de usabilidade da ferramenta e a acessibilidade dos usuários, sendo incluídos na revisão os 8 periódicos pertinentes a pesquisa; como mostra o fluxograma a seguir.

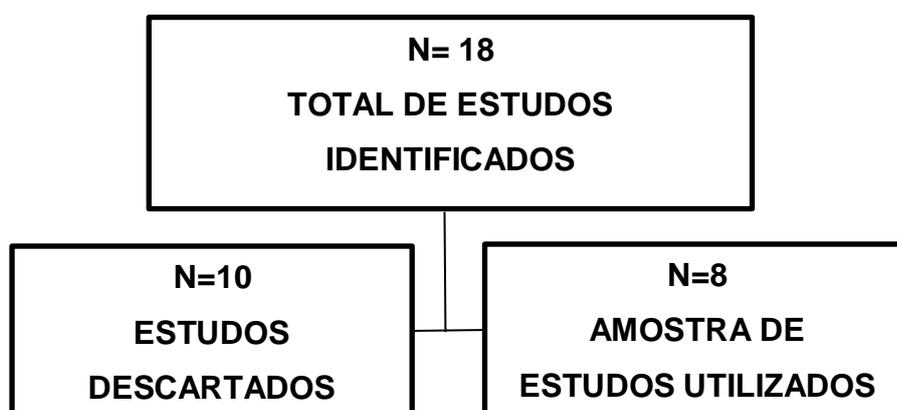


Figura 1: Fluxograma de seleção de estudo

A reflexão teórica se consolidou com a leitura minuciosa dos 8 artigos, que compõem a amostra final, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Trabalhos encontrados na base de dados

ESTUDO	TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO
E1	Comparação da degradação da força de elásticos ortodonticos	SANTOS, Jéssica Laís Sampaio dos <i>et al.</i>	2018

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

	intermaxilares de látex e sintéticos quando submetidos à distensão em saliva artificial		
E2	Differential <i>in vitro</i> force degradation of intermaxillary latex and non-latex elastics	Montenegro-Moncayo ÓA, Mosquera-Hurtado JA, González-Colmenares G, Thomas-Alvarado YI.	2018
E3	Comparison of the Force Released by Intermaxillary Elastics Used for Different Time Periods	Nitrini ATL, Chagas AS, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH, Oliveira RCG, et al.	2019
E4	Elásticos intermaxilares: qual escolher e quando pedir para o paciente trocá-los?.	Martins RP.	2016
E5	Registration: Stage II — intermaxillary relations	J. F. McCord e A. A. Grant	2000

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

E6	Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos	Fabiana Ballete de Cara Araujo, Weber José da Silva Ursi	2006
E7	Avaliação da deformação de cadeias elásticas submetidas a diferentes meios de descontaminação	Fernanda Silva Mattos	2013
E8	Guia Definitivo de Elásticos Intermaxilares	Roberto Mendes	2017

DISCUSSÃO

Como a força dissipada no nas primeiras horas de uso é de 30%, é sugerido trocar os elásticos de borracha (látex) uma vez a cada 24 horas, ou seja, diariamente para que o elástico não dissipe tanta força e isso comprometa sua eficácia. Apesar dos elásticos de silicone (sem látex) também suprirem bem as necessidades mecânicas dos elásticos intermaxilares ortodônticos, eles perdem mais força ao longo do tempo de uso que os elásticos de látex. Há uma perda média da força dentre as primeiras 3 a 5 horas de uso, na quantidade de 25% da força medida pelo tensiômetro. De 6 horas até as primeiras 24 horas, essa força continua caindo, porém numa quantidade menor, e das primeiras 24 horas até as 48 horas, o relaxamento total chega a 39% da força inicial do tensiômetro. (Sathler R, Zanda M, Fernandes TMF, 2013)²¹

Na prática, uma força exercida após 24 horas de uso, para ser considerada ideal, deve ser acima de 100cN (cem centinewtons). Isso significa que a força inicial deve ser sempre um pouco maior do que a força desejada e que uma boa prática é pedir a troca diária dos elásticos pelo paciente. Vale ressaltar que os elásticos intermaxilares de silicone ou sintéticos, usados como substitutos dos de látex por pessoas com hipersensibilidade, sofrem um relaxamento 50% maior. O que significa que a troca deve ser de até 3 vezes ao dia para os elásticos de silicone quando comparados aos de látex. (Sathler R, Zanda M, Fernandes TMF, 2013)²¹

De acordo com Roberto Mendes¹⁶, (2017) o pico da movimentação dentária, irá ocorrer após cerca de 10 horas do uso ininterrupto de uma força contínua e dissipante. Ou seja, o uso do elástico por menos de 10 horas, não surtirá efeitos adequados de movimentação. As trocas dos elásticos devem ser, preferencialmente, noturnas. Elásticos submetidos a ambientes dinâmicos logo após a sua instalação, irão apresentar maior relaxamento. Ao trocá-los durante a noite, o paciente vai estar submetendo os elásticos a um ambiente mais estático após a instalação, ou seja, um ambiente com menos movimentação, sendo assim,

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

menos propenso de ocorrer a quebra do elástico, isso diminuirá o seu relaxamento, favorecendo, assim, a terapia.

Oliveira *et al*¹⁹. (2011), concluíram que a maior quantidade de degradação da força dos elásticos de silicone ocorre nas primeiras 24 horas (até 70% de perda) e recomendaram uso de tabelas de referência para se conduzir a melhor maneira de realizar a troca dos elásticos intermaxilares. A literatura ainda aponta divergência de resultados sobre a degradação da força de elásticos intermaxilares, o que prejudica a criação de um protocolo geral de troca desses durante o tratamento. Atribui-se essa incoerência e disparidade de protocolos para o uso desses elásticos devido aos diferentes métodos experimentais e variedade de materiais avaliados. Logo, acredita-se que ao se comparar a degradação de forças entre os elásticos de látex e sintéticos seja possível estabelecer um protocolo de uso em relação ao tempo de troca desses elásticos no tratamento ortodôntico, mantendo-se, desse modo, a força ótima para a movimentação dentária.

CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir dos estudos e artigos supracitados, que o melhor protocolo para a troca dos elásticos intermaxilares para elásticos de látex e silicone, devem ser trocados a cada 24 e 8 horas, respectivamente, ou seja, os elásticos intermaxilares de látex devem ser trocados diariamente, enquanto os de silicone, três vezes ao dia, preferencialmente no período da noite, uma vez que é nas primeiras horas desde sua colocação que há mais dissipação de força dos elásticos. Sendo assim, ao trocar no período da noite, antes de dormir, não haverá demasiada movimentação ou estiramento dos elásticos em questão, conservando sua força para um melhor desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alexandre LP, De Oliveira Júnior G, Dressano D, Paranhos LR, Scavini MA. Avaliação das propriedades mecânicas dos elásticos e cadeias elastoméricas em ortodontia. *Rev Odonto*. 2008; 16(32): 53-63.
2. Andreasen GF, Bishara SE. Comparison of alastik chain with elastics involved with intra-arch molar to molar forces. *Angle Orthod*. 1970. 40(3): 151-8.
3. Araújo FBCA, Ursi WJS. Estudo da degradação da força gerada por elásticos ortodônticos sintéticos. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006; 11(6): 52-61.
4. Baty DL, Storie DJ, Von Fraunhofer JA. Synthetic elastomeric chains: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1994; 105(6): 536-42
5. BERTRAN, C. Die krafte der orthodontischen Gummuligatur. *Forstchr Orthod*, Berlim, v. 1, p. 605-609, 1931.
6. Boester CH, Johnston LE. A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction. *Angle Orthod*. 1974; 44(2): 113-9.
7. Burstone CJ, Koenig HA. Force systems from an ideal arch. *Am J Orthod*. 1974; 65(3): 270-89.
8. De Genova DC, McInnes-Ledoux P, Weinberg R, Shaye R. Force degradation of orthodontic elastomeric chains – a product comparison study. *Am J Orthod*. 1985; 87(5): 319-28.
9. Eliades T, Eliades G, Watts DC. Structural conformation of in vitro and in vivo aged orthodontics elastomeric modules. *Eur J Orthod*. 1999; 21(6): 649-58.
10. Ferriter JP, Meyers CE, Lorton L. The effect of hydrogen ion concentration on the degradation rate of orthodontic polyurethane chain elastic. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990; 69(2): 496-501.
11. Hixon EH, Atikan H, Callow GE, McDonald HW, Tacy RJ. Optimal force, differential force and anchorage. *Am J Orthod*. 1969; 55(5): 437-57.
12. Huget E, Patrick K, Nunez L. Observations on the elastic behavior of a synthetic orthodontic elastomer. *J Dent Res*. 1990; 69: 496-501.

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

13. Kochenborger C, Silva DL, Marchioro EM, Vargas DA, Hahn L. Avaliação das tensões liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia: estudo in vitro. *Dental Press J Orthod*. 2011; 16(6): 93-9.
14. Martins MM, Mendes AM, Almeida MAO, Goldner MTA, Ramos VF, Guimarães. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. *Rev DentalPress Ortod Ortop Facial*. 2006; 11(4): 81-90.
15. MATTOS, FS. Avaliação da deformação de cadeias elásticas submetidas a diferentes meios de descontaminação. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo; 2013
16. Mendes, Roberto. Guia definitivo de elásticos intermaxilares, 2017
17. Montenegro-Moncayo ÓA, Mosquera-Hurtado JA, González-Colmenares G, Thomas-Alvarado YI. Differential *in vitro* force degradation of intermaxillar latex and non-latex elastics. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2018; 30(1): 24-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v30n1a3>
18. Nitrini ATL, Chagas AS, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH, Oliveira RCG, et al. Comparison of the Force Released by Intermaxillary Elastics Used for Different Time Periods. *Turk J Orthod* 2019; 32(4): 190-4.
19. OLIVEIRA, C. B. et al. Degradação de forças dos elásticos intermaxilares ortodônticos sintéticos. *OrtodontiaSPO*, São Paulo, v. 44, n. 5, 2011.
20. SANTOS, Jéssica Laís Sampaio dos et al. Comparação da degradação a força de elásticos ortodonticos intermaxilares de látex e sintéticos quando submetidos à distensão em saliva artificial. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 7-16, 2018.
21. Sathler R, Zanda M, Fernandes TMF. Os elásticos na Ortodontia: a essência do trivial. In: Associação Brasileira de Odontologia; Pedrosa SF, Garib DG, Janson G, Silva Filho OG, organizadores. PRO-ODONTO ORTODONTIA Programa de Atualização em Ortodontia: Ciclo 7. Porto Alegre: Artmed/Panamericana; 2013. P.37-96. (Sistema de Educação em Saúde Continuada a Distância, v.2)
22. Schwarz AM. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. *Int J Orthod*. 1932.

FACSETE - FACULDADE SETE LAGOAS

23. Stevenson JS, Kusy RP. Force application and decay characteristics of untreated and treated polyurethane elastomeric chains. *Angle Orthod.* 1994; 64(6): 455-67.
24. Taloumis JL, Smith TM, Hondrum SO, Lorton L. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 11(1): 1-11.
25. Wang T, Zhou G, Tan Xianfeng, Dong Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. *Angle Orthod.* 2007;77(4): 688-93.
26. Wong AK. Orthodontic elastic materials. *Angle Orthod.* 1976; 46: 196-205.