



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba



MARIA HELENA GONÇALVES

**Adesão ao uso de aparelhos ortodônticos removíveis por
crianças com avaliação de microsensor de monitoramento**

**Araçatuba
2025**

MARIA HELENA GONÇALVES

**Adesão ao uso de aparelhos ortodônticos removíveis por
crianças com avaliação de microsensor de monitoramento**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Odontologia de Araçatuba da
Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita
Filho – UNESP”, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Vicioni
Marques.

**Araçatuba
2025**

Dedico esse trabalho aos meus pais Milza C. S. Gonçalves e João Batista Gonçalves que não mediram esforços para realização do meu sonho, foram meu alicerce nessa trajetória e são dignos da minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar de outra forma a não ser agradecendo a **Deus** por ter me sustentado, me guiado e me abençoado até aqui, foi Ele quem escreveu a melhor história para minha vida e colocou o desejo ardente e curioso de ser cirurgiã dentista no meu coração, agradeço pela oportunidade incrível que encontrei em Araçatuba sem ao menos conhecer ou ter ouvido falar nesse lugar antes da faculdade pois era aqui o meu destino, onde viveria e me transformaria na minha melhor versão.

Aos meus pais, **João Batista Gonçalves e Milza Camilo dos Santos Gonçalves** por não terem medido esforços para realização do meu sonho que também passou a ser sonhos deles, foram trancos e barrancos vividos e superados juntos com amor e muito apoio. Não foi fácil, o começo foi desafiador, teve muitas lágrimas de saudade e preocupação, mas Deus nos manteve firmes e corajosos para enfrentar a distância, a saudade, os riscos e chegar até a conclusão do nosso sonho.

Ao meu namorado, **Victor Hugo Simões de Maravilha**, não apenas por ser grande apoiador do meu sonho e também não medir esforços para ajudar onde pudesse e as vezes até onde não pudesse, mas também por cuidar tão bem de mim, me fazer sentir em casa, ter uma família em Araçatuba e transformar em lar onde antes era só morada e principalmente por me fazer a mulher mais feliz e realizada do mundo.

Aos meus irmãos, **Maxwell Júnior Gonçalves e Maicon Roberto Gonçalves** e as minhas cunhadas **Jéssica Angélica Gobetti de Araújo e Elisabeth Felizardo Pereira Gonçalves**, que foram apoio não só para mim, mas principalmente aos meus pais na minha ausência e também fizeram tudo que podiam para colaborar na realização da minha formação.

Aos meus sobrinhos, **Micaell de Araújo Gonçalves, João Miguell de Araújo Gonçalves, Maria Ísis de Araújo Gonçalves, Cícero Pereira Gonçalves e Emanuel Pereira Gonçalves**, que foram grande parte da minha motivação para seguir em frente apesar de também serem minha maior saudade e dor por não estar perto e não poder acompanhar seus nascimentos e

crescimentos, mesmo assim a titia sempre fez tudo para ser o mais presente possível e não perder as melhores fases de cada um de vocês.

Ao meu avô, **José Camilo Pereira**, que sempre me abençoou, torceu por mim desde o início, comemorou e sentiu a minha partida e foi grande facilitador e apoiador da minha formação.

À **família**, minha e do meu namorado, que sempre se fazem presente e são meus bens mais preciosos. A minha, que viu todo meu trajeto, torceu para minha aprovação, viu minha dedicação e comemorou a vaga conquistada. E a do meu namorado que se tornou minha também, me acolheu tão bem, estendeu a mão quando precisei e me fez sentir parte dela, foi suporte enquanto estava longe de casa e comemorou cada conquista da faculdade.

As minhas “roomies” **Bárbara Luise, Mylena Fernanda, Bianca Uehara, Luíza Salvagni, Letícia Santos, Layra Garcia e Júlia Esteves**, que fizeram a minha trajetória ser mais leve, foram amigas e família e passaram desde os piores aos melhores momentos da faculdade comigo.

A minha dupla da faculdade e da vida, **Lívia Prado**, que desde o início esteve comigo, desde a primeira clínica já esteve ao meu lado e até a última estará lá, nunca trocamos, nunca abrimos mão de estarmos juntas e sempre aprendemos e dividimos tudo uma com a outra, muito obrigada por todo companheirismo, pela amizade que se tornou ainda maior fora da faculdade, por me deixar aprender anestesiá-la na sua boca rsrs e principalmente por ser essa amiga incrível que levarei para toda vida.

Ao meu grupinho de sala, laboratório, clínica e vida, **Bárbara Luise, Mylena Fernanda, Lívia Prado, Gabriele Martins e João Mateus**, que viveram todos os altos e baixos da nossa turma ao meu lado, eles que assim como eu sentiram o peso de uma pandemia durante um curso quase que completamente prático e não desistimos e chegamos até o fim juntos.

Não poderia deixar de citar a minha gratidão as minhas grandes perdas, todas ocorridas durante a faculdade, que com certeza me moldaram, me fizeram ser mais forte e hoje intercedem por mim de onde estão, meu avô, **Benedito Gonçalves**, minha avó **Helena Alves Gonçalves** e meu melhor amigo, **Silvio**

Resende, in memoriam. Obrigada por tudo que fizeram em vida e por deixar o melhor de vocês em memórias para mim.

À **Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Odontologia de Araçatuba**, serei eternamente grata pela oportunidade de estudar e me formar em uma instituição tão qualificada.

Ao **Grupo PET** que tive o prazer de participar e aprender muito além do que a graduação me proporciona, além das ricas amizades que pude construir. Sempre me lembrarei e serei grata por todo aprendizado e amizades feitas.

A minha orientadora, **Prof. Dr. Fernanda Vicioni Marques**, gratidão pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos nessa disciplina tão especial que é a Ortodontia e por todo suporte que me foi dado para concluir o trabalho, aprender ortodontia se tornou muito mais prazeroso e gratificante ao lado de uma pessoa tão paciente e acolhedora.

À **Prof. Dr. Alessandra Marcondes Aranega**, o meu muito obrigada pelo apoio desde o primeiro ano em projetos incríveis guiados pela senhora, onde aprendi muito e tive o melhor presente que foi a proximidade, o carinho e a admiração pela grande professora, doutora e mãe que é. Com certeza, a senhora é um grande exemplo de profissional ao qual me espelharei.

Ao **Prof. Dr. André Pinheiro de Magalhães Bertoz**, que foi para mim e é para todos os alunos que passam por ele, um excelentíssimo professor, despertando o interesse e a vontade de conhecer ainda mais sobre a ortodontia e ainda agradeço por compartilhar de seus materiais para que fosse possível a realização da pesquisa.

E por fim, gratidão a todos os **pacientes** que passaram por mim, que confiaram no meu trabalho e colaboraram imensamente no meu aprendizado enquanto acadêmica. Sem vocês isso também não seria possível.

*“É preciso força pra sonhar e perceber
que a estrada vai além do que se vê”*

Los Hermanos

GONCALVES, M.H. **Adesão ao uso de aparelhos ortodônticos removíveis por crianças com avaliação de microsensor de monitoramento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2025.

RESUMO

O uso de aparelhos ortodônticos removíveis é amplamente difundido na Odontologia para corrigir problemas de oclusão e alinhamento dentário. Contudo, a adesão dos pacientes ao tratamento continua sendo um desafio significativo, devido ao uso insuficiente desses dispositivos. Este Trabalho de Conclusão de Curso propõe uma revisão da literatura sobre o uso de microsensores acoplados a aparelhos ortodônticos removíveis, com foco em sistemas eletrônicos portáteis que permitem monitoramento objetivo, automático e contínuo do tempo de uso. Serão analisados aspectos como acurácia, funcionalidades, vantagens, desvantagens, taxas de sucesso e satisfação do paciente. Além disso, será realizada uma pesquisa clínica com 20 pacientes divididos em dois grupos: 10 utilizarão aparelhos com microsensores, enquanto os outros 10 receberão apenas orientações sobre o uso sem monitoramento eletrônico. O objetivo é comparar a adesão ao tratamento e os resultados clínicos entre os grupos. Com os avanços recentes em tecnologias de miniaturização e conectividade pela Internet das Coisas (IoT), os dispositivos vestíveis representam uma abordagem inovadora para transformar o acompanhamento ortodôntico em uma prática mais participativa e preventiva.

Palavras-chave: Aparelhos ortodônticos, dispositivos vestíveis, internet das coisas, ortodontia.

GONCALVES, M.H. **Adesão ao uso de aparelhos ortodônticos removíveis por crianças com avaliação de microsensor de monitoramento.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2025.

ABSTRACT

The use of removable orthodontic appliances is extremely widespread in Dentistry to correct occlusion and periodic alignment problems. However, patient adherence to treatment remains a significant challenge due to insufficient use of these devices. This Final Course Work proposes a literature review on the use of microsensors coupled to removable orthodontic appliances, focusing on portable electronic systems that allow objective, automatic and continuous monitoring of the time of use. Aspects such as accuracy, functionalities, advantages, benefits, success rates and patient satisfaction will be analyzed. In addition, clinical research will be carried out with 20 patients divided into two groups: 10 will use appliances with microsensors, while the other 10 will only receive guidance on use without electronic monitoring. The objective is to compare treatment adherence and clinical results between the groups. With recent advances in miniaturization technologies and connectivity through the Internet of Things (IoT), wearable devices represent an innovative approach to transforming orthodontic care into a more participatory and preventive practice.

Keywords: Orthodontic appliances, wearable devices, internet of things, orthodontic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Microsensor utilizado nos aparelhos ortodônticos removíveis	12
Figura 2 - Representação do dispositivo TheraMon®	13
Figura 3 - Representação do dispositivo TheraMon®	13
Figura 4 - Parafuso expensor para confecção de Disjuntor de Hyrax	17
Figura 5 - Distribuição de horas médias diárias por paciente	20
Figura 6 - Boxplot de horas médias diárias por paciente	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características individuais de uso registradas pelo TheraMon®	20
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

IoT – Internet das Coisas.

ERM – Expansão Rápida da Maxila.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

FOA – Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	14
3.1 ASPECTOS ÉTICOS	14
3.2 CÁLCULO AMOSTRAL.....	14
3.3 TIPO E LOCAL DO ESTUDO	15
3.4 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	15
3.5 COLETA DE DADOS	15
3.6 PLANO DE TRATAMENTO	16
3.7 CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DO APARELHO	16
3.8 ALOCAÇÃO E INÍCIO DA CONTENÇÃO	17
3.9 CEGAMENTO	18
3.10 AVALIAÇÕES	18
3.11 ANÁLISE DE DADOS	18
4 RESULTADOS	19
5 DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	22
3 REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A cooperação do paciente é reconhecidamente um dos principais fatores de sucesso no resultado do tratamento ortodôntico¹, especialmente quando aparelhos removíveis são utilizados. Recente evidência²⁻³ sugere que o acesso subjetivo da cooperação, como aqueles relatados pelos pacientes ou responsáveis, não é normalmente confiável.

O sucesso de um tratamento ortodôntico interceptativo com dispositivos removíveis depende do uso de, pelo menos, 13-16 ou 24 horas, segundo a prescrição do Ortodontista⁴. Porém, alguns estudos relatam que os pacientes geralmente utilizam por pouco mais de 9 horas por dia, sendo, portanto, o tempo de uso exigido raramente satisfatório. Sendo assim, o registro do tempo de uso do aparelho removível é um benefício, pois pode auxiliar o profissional a prontamente identificar e superar problemas de cooperação. Dessa forma, se proporciona um resultado mais eficiente e efetivo do tratamento.

Devido a essa grande preocupação na ortodontia, diferentes dispositivos foram introduzidos para mensurar objetivamente o tempo de uso desses aparelhos⁷⁻⁸. O mais recente dispositivo desenvolvido para essa mensuração é o micro sensor eletrônico chamado TheraMon⁵. Este tem sido descrito como confiável e realista na mensuração do tempo do uso dos aparelhos ortodônticos⁶.

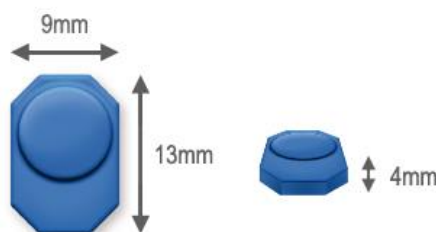


Fig. 1: Microsensor utilizado nos aparelhos ortodônticos removíveis. Fonte: Nova Lianka (site).

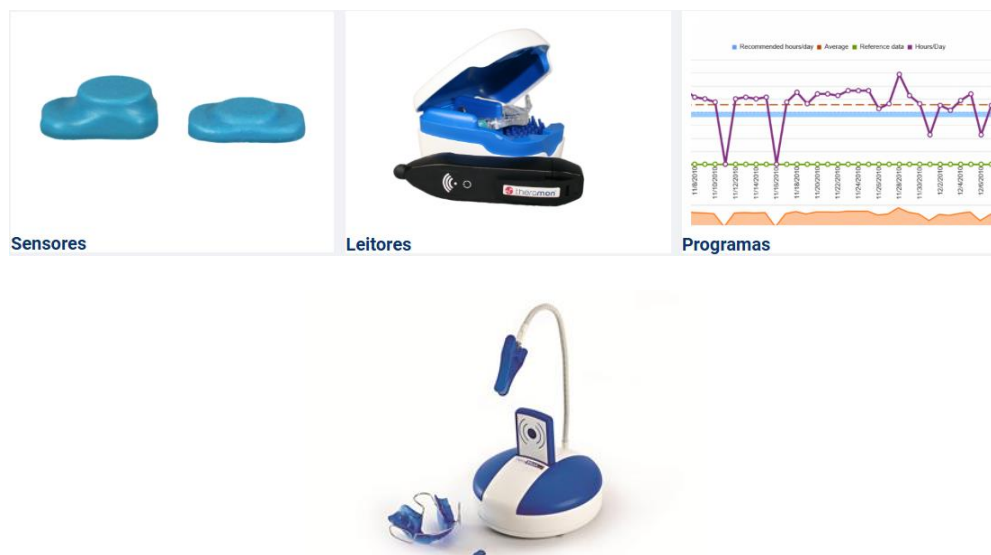


Fig. 2 e 3: Representação do dispositivo TheraMon®. Imagens retiradas no site da empresa

(<https://www.thera-mon.com/>).

Durante a polimerização da resina acrílica, o micro chip é inserido no seu interior e identifica as alterações de temperatura quando fora e dentro da cavidade oral, as quais são transformadas em informação do tempo de uso. Esse tempo é determinado a cada 15 minutos de intervalo e exposto através de gráficos. Os gráficos do tempo de uso podem ser acessados durante o tratamento nas consultas de rotina⁸⁻⁹. Essa tecnologia tem o potencial de revolucionar a área da saúde, oferecendo uma monitorização mais eficiente e personalizada e incentivar o maior tempo de uso do aparelho para o paciente.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a adesão ao tratamento e os resultados clínicos entre os grupos, mediante os avanços recentes em tecnologias de miniaturização e conectividade pela Internet das Coisas (IoT), sendo que os dispositivos vestíveis representam uma abordagem inovadora para transformar o acompanhamento ortodôntico em uma prática mais participativa e preventiva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a média de uso diário para cada paciente;
- Avaliar a conformidade – porcentagem de uso baseado na média diária para cada paciente;
- Avaliar os dias de uso em sua totalidade, no período de 6 meses de contenção pós expansão rápida da maxila (ERM);
- Verificar a efetividade do método se comparado com o não uso do microsensor.

3 METODOLOGIA

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo aprovado sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 82384624.6.0000.5420 e conduzido de acordo com as normas determinadas pela Declaração de Helsinque e pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Para cada paciente, foi obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os responsáveis legais das crianças, assim como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) dos participantes.

3.2 CÁLCULO AMOSTRAL

Esse estudo teve como base uma amostra principal para pacientes que necessitavam de ERM, para comparação de perda transversal com o uso de contenção removível ou contenção com o expansor hyrax, ambos por 6 meses.

Dessa forma, o tamanho da amostra calculado para cada grupo baseou-se em um nível de significância de 0,05 por cento e poder de 80 por cento (alfa de para detectar uma mínima diferença de 1,5 mm ($DP \pm 1,5$) de recidiva da expansão da sutura palatina mediana entre os grupos. O desvio padrão foi adaptado de estudos anteriores¹⁰. O cálculo amostral indicou que seriam necessários 16 pacientes em cada grupo. Para compensar as desistências, optou-se por estabelecer um potencial de perda de 20% em cada grupo, sendo incluídos 4

pacientes a mais em cada grupo, totalizando para os dois grupos incluídos no estudo 40 pacientes.

3.3 TIPO E LOCAL DO ESTUDO

Trata-se de um estudo clínico longitudinal, randomizado e controlado, realizado com crianças de 6 a 12 anos de idade, que compareceram ao atendimento clínico na Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), na disciplina de Ortodontia, bem como encaminhadas com a necessidade de tratamento pelas diversas disciplinas, assim como indicadas por possíveis triagens no município.

3.4 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população do estudo foi composta por crianças de 6 a 12 anos, de ambos os sexos, que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: Apresentar TCLE e TALE devidamente assinado por seu responsável legal, necessidade de ERM, não apresentar comprometimento periodontal, não apresentar contraindicações ao tratamento em si, pacientes com maturação óssea maxilar incompleta e deficiência transversal de maxila.

Para os critérios de exclusão, foram adotados: paciente que não aceitaram o tratamento, bem como não assinaram o TCLE e TALE, pacientes que já realizaram a ERM previamente, consolidação óssea da sutura palatina mediana, pacientes que apresentarem comprometimento periodontal.

3.5 COLETA DE DADOS

Os exames clínicos para avaliação da condição bucal e avaliação da necessidade de tratamento foram realizados por um único pesquisador, especialista em Ortodontia, com experiência prévia no diagnóstico e tratamento, bem como execução do mesmo e instalação dos aparelhos propostos, nas clínicas da FOA/UNESP. Sendo exposta a necessidade de tratamento para o responsável do paciente, foi instituída anamnese, obtendo-se informações sobre características socioeconômicas e histórico médico, incluindo as variáveis idade, sexo, renda familiar, dieta, acesso aos serviços odontológicos, necessidade de cuidados especiais, transtornos alimentares, uso de medicamentos, tratamento médico, cuidados prévios com a saúde bucal e/ou tratamento ortodôntico.

3.6 PLANO DE TRATAMENTO

Foram solicitadas documentações ortodônticas completas aos pacientes, devendo as mesmas serem realizadas com recurso próprio, fora da Universidade, em locais indicados para sua realização. O paciente compareceu após a realização do exame na Faculdade, para que o responsável da pesquisa realizasse o plano de tratamento adequado para o caso, o qual envolveu a etapa de investigação com a ERM e posterior período de contenção. O paciente continuou em atendimento na Faculdade após a etapa de coleta de dados para o presente estudo, em continuação ao seu tratamento ortodôntico, nas clínicas relativas que compõem a disciplina de Ortodontia.

3.7 CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DO APARELHO

Foi utilizado para a ERM o aparelho Disjuntor do tipo Hyrax, composto por parafuso expensor metálico (Morelli, Brasil), o qual é centralizado na rugosidade palatina do modelo obtido em gesso do paciente, ou impressão 3D com duplicação. O presente dispositivo foi desenhado por Biederman e é confeccionado totalmente em aço inoxidável e não inclui as placas palatinas de acrílico, o que o torna muito mais higiênico. O aparelho é do tipo dento-suportado, devendo ser construído com fios rígidos e com parafuso o mais próximo possível do palato, de modo que a força transmitida fique próxima ao centro de resistência da maxila. É constituído por duas bandas ortodônticas nos primeiros molares permanentes, um parafuso de expansão localizado no nível da rafe palatina, com 3 mm de separação da mucosa palatina e também por dois arcos de suporte palatinos e vestibular soldados às bandas, os quais dão maior rigidez ao disjuntor, constituindo a versão modificada da original, que continha duas bandas em pré-molares¹¹.



Fig. 4 Modelo de parafuso expansor para confecção de Disjuntor de Hyrax

(Morelli, Sorocaba/Brasil).

3.8 ALOCAÇÃO E INÍCIO DA CONTENÇÃO

Após o período ativo do uso de disjuntor de Hyrax, os pacientes foram alocados aleatoriamente, por meio de randomização realizada no "Research Randomizer" (www.randomizer.org) e os números obtidos sendo sequencialmente colocados em envelopes pardos, sendo recuperados no momento do tratamento odontológico, determinando em quais dos dois grupos o paciente será alocado:

- Grupo 1: Mantido o disjuntor de Hyrax em boca, como contenção, após imobilização do parafuso, por 6 meses.
- Grupo 2: Remoção do disjuntor de Hyrax, moldagem em alginato, obtenção do modelo de gesso, recimentação do mesmo aparelho em boca, até a confecção do aparelho de contenção removível pronto para sua instalação, consequente da remoção do disjuntor de Hyrax. Esse período não deve ultrapassar 7 dias.

Na subdivisão para o Grupo 2, foram realizadas para 10 pacientes instruções verbais da importância da utilização do aparelho de contenção pelo máximo de tempo possível, sendo lembrados via mensagem de WhatsApp, para os outros

10 pacientes, foi realizada a explicação verbal da importância do uso, porém incluídos nos aparelhos o micro sensor de monitoramento TheraMon.

O sensor Theramon® usado neste estudo é um dispositivo pequeno (12 mm × 8 mm × 2 mm) coberto por poliuretano (Figura 1), utilizado para mensurar a temperatura intrabucal, a cada 15 minutos. A faixa de temperaturas entre os quais o aparelho é considerado é de 31,5 ° C a 38,5 ° C e o sensor é capaz de gravar temperatura com uma precisão de 0,1°C¹². O software Theramon® lido e interpretado os dados (software Theramon, versão 1.2.2.26; Handelsgentur, Gschladt, Áustria).

3.9 CEGAMENTO

Devido às limitações clínicas, apenas os avaliadores de desfecho desconhecerão os grupos aos quais os pacientes foram alocados. Isso se aplica aos avaliadores que realizarão as mensurações dos volumes da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), que também desconhecem o protocolo do estudo.

3.10 AVALIAÇÕES

Foram realizadas avaliações mensais dos pacientes tanto alocados no Grupo 1 como no Grupo 2, para verificação da estabilidade dos aparelhos e reforço de instruções, nos primeiros 6 meses de contenção. Após isso, os pacientes comparecerão a cada 3 meses para verificação dos mesmos, caso não ocorra incidentes com os aparelhos, como necessidade de nova cimentação do disjuntor de Hyrax, ou confecção de nova contenção removível.

3.11 ANÁLISE DE DADOS

Foram analisados relatórios de uso de aparelhos removíveis obtidos por meio do sistema *TheraMon® Microsensor* (MC Technology GmbH, Hargelsberg, Áustria), que registra, em intervalos regulares, a temperatura intraoral e permite estimar objetivamente o tempo diário de uso. Os dados referem-se a sete pacientes em acompanhamento ortodôntico, cujos aparelhos continham o sensor embutido e estavam programados para leitura em software próprio.

Os relatórios fornecidos contêm as variáveis de interesse:

1. **Média de horas diárias de uso;**
2. **Porcentagem de conformidade** (percentual de dias em que o paciente atingiu a meta prescrita);
3. **Número de dias registrados;**
4. **Total de horas registradas.**

Como parâmetro clínico de referência para adesão, considerou-se o uso mínimo de **15 horas/dia**, de acordo com a prescrição estabelecida no protocolo de tratamento. Pacientes com média diária ≥ 15 h/dia foram classificados como “aderentes”.

Para caracterizar a amostra, realizou-se análise descritiva: média, desvio-padrão (DP), mediana, intervalo interquartil (IQR), valores mínimo e máximo, e proporção de pacientes aderentes. A apresentação dos resultados priorizou a descrição detalhada, uma vez que o tamanho amostral ($n=7$) não confere robustez para inferência estatística com significância populacional.

4 RESULTADOS

A pesquisa foi iniciada com amostra total de 10 (dez) pacientes utilizando aparelho removível com microsensor; porém, logo no início do acompanhamento, houve 3 (três) perdas do aparelho como um todo por parte do paciente. Esse fato explicita uma condição interessante e que desperta a atenção dos profissionais quanto ao uso de aparelhos removíveis por crianças, quanto ao comprometimento a adesão.

Portanto, para o acompanhamento completo (6 meses), foram incluídos 7 (sete) pacientes, com valores médios de uso variando de 0,95 a 16,36 h/dia. Apenas dois pacientes (28,6%) atingiram ou superaram a meta de 15 h/dia. A média geral de uso foi de **11,81 $\pm$ 5,17 h/dia**, com mediana de 12,43 h/dia e IQR de 3,49 h/dia.

A Tabela 1 apresenta os dados individuais de cada paciente, incluindo horas médias/dia, conformidade (%) e total de dias registrados.

Paciente	Horas méd./dia	Conformidade (%)	Dias registrados
P1	15,20	78,29	175
P2	10,75	71,50	193
P3	14,77	87,05	193
P4	12,24	76,34	186
P5	12,43	77,96	186
P6	0,95	22,28	193
P7	16,36	95,85	193

Tabela 1 — Características individuais de uso registradas pelo TheraMon®.

Na análise geral dos dados, para os 7 pacientes incluídos, foram observados os seguintes dados:

- Média = **11,81 h/dia**
- Desvio Padrão (DP) = **5,17 h**
- Mediana = **12,43 h**
- Intervalo Interquartil (IQR) = **3,49 h**
- Período mínimo de uso = **0,95 h**
- Período máximo de uso = **16,36 h**
- Aderentes (≥ 15 h/dia) = **2 (28,6%)**

Os gráficos a seguir ilustram a distribuição das horas médias/dia e a variação individual em relação à meta de 15 h/dia.

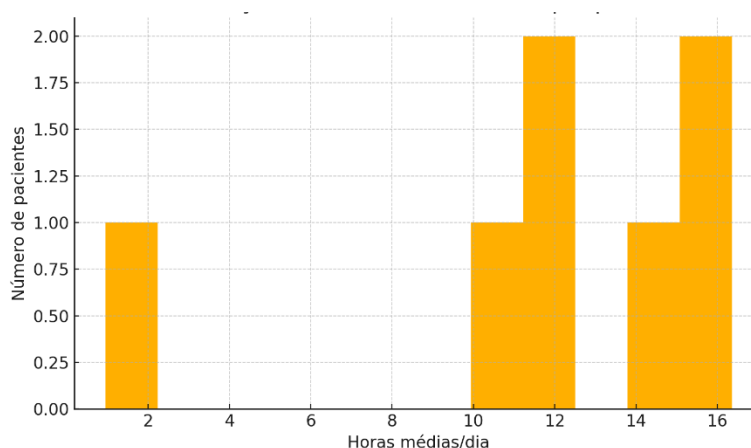


Fig. 5 Distribuição de horas médias diárias por paciente.

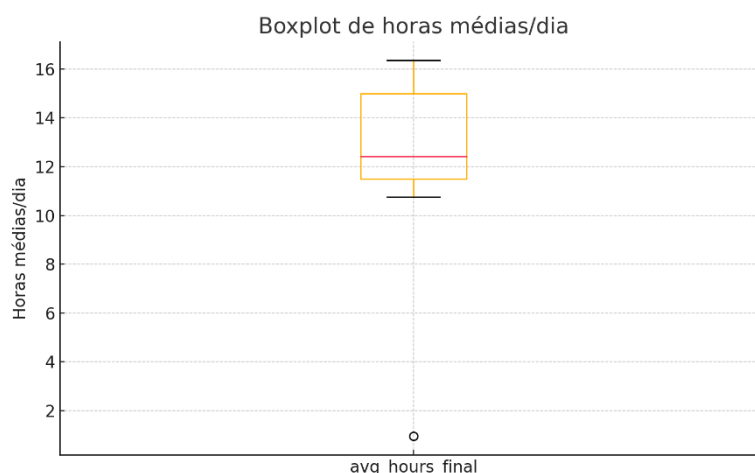


Fig. 6 Boxplot de horas médias diárias por paciente.

5 DISCUSSÃO

Os dados indicam que, nesta amostra, a média de uso diário (11,81 h/dia) foi inferior à meta clínica de 15 h/dia. Este achado está alinhado a estudos prévios que utilizaram o *TheraMon*® ou sensores semelhantes, os quais frequentemente reportam tempos reais de uso abaixo da prescrição, com medianas entre 7 e 12 h/dia em amostras maiores¹³⁻¹⁴. Esses resultados reforçam a discrepância recorrente entre o uso prescrito e o uso efetivo de aparelhos removíveis.

O dispositivo *TheraMon*® tem sido validado como método objetivo de monitoramento da adesão, com estudos demonstrando alta acurácia na detecção do uso intraoral¹⁵. Contudo, limitações técnicas devem ser consideradas, já foram relatadas: a posição do sensor na superfície palatina pode ocasionar sub-registro de horas e falhas de leitura ou perda de dados¹⁶.

Estratégias para aumentar a adesão incluem intervenções comportamentais, como lembretes por mensagens de texto e feedback visual do tempo de uso. Estudos recentes mostraram que o envio de SMS diários ou semanais melhora significativamente o tempo médio de uso de aparelhos como o Twin Block¹⁷. A incorporação do *TheraMon*® em protocolos clínicos permite feedback imediato e individualizado, favorecendo a motivação do paciente e da família.

No presente estudo, a baixa proporção de pacientes aderentes (28,6%) sugere a necessidade de ações de suporte e acompanhamento, além de investigações para identificar barreiras à adesão — por exemplo, desconforto, impacto estético ou dificuldades na rotina escolar.

Em termos metodológicos, o tamanho amostral reduzido justifica a opção por análise descritiva, conforme recomendações para estudos exploratórios iniciais¹⁸. Porém, como o presente estudo deriva de uma secção de amostra total, em virtude da comparação final entre microsensores e lembrete por mensagem via smartphone, justificou-se explorar inicialmente, de maneira descritiva, o comportamento das crianças frente ao uso de dispositivos ortodônticos removíveis.

6 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que o TheraMon® é uma ferramenta eficaz para mensurar, de forma objetiva, o uso real de aparelhos removíveis, revelando uma adesão dos pacientes presentes no estudo significativamente inferior à prescrita. A capacidade do dispositivo de identificar com precisão a discrepância entre o tempo indicado e o efetivo cumprimento do uso evidencia seu valor clínico, permitindo intervenções direcionadas para melhorar a cooperação dos pacientes. Este estudo reforça a importância de incorporar tecnologias de monitoramento ao tratamento ortodôntico, ampliando o controle e a personalização das condutas.

REFERÊNCIAS

1. SLAKTER, M.J.; ALBINO, J.E.; FOX, R.N.; LEWIS, E.A. **Reliability and stability of the orthodontic Patient Cooperation Scale.** Am J Orthod. 1980;78(5):559-63.
2. BOS, A.; KLEVERLAAN, C. J.; HOOGSTRATEN, J.; PRAHL-ANDERSEND, B.; KUITERTD, R. **Comparing subjective and objective measures of headgear compliance.** Rev. J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;132(6):801–805.
3. LEE, S. J.; AHN, S. J.; KIM, T. W. **Patient compliance and locus of control in orthodontic treatment: a prospective study.** Rev. J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;133(3):354–358.
4. Schott TC, Göz G. **Applicative characteristics of new microelectronic sensors Smart Retainer® and TheraMon® for measuring wear time.** J Orofac Orthop. 2010 Sep;71(5):339-47. English, German. doi: 10.1007/s00056-010-1019-3. Epub 2010 Oct 21. PMID: 20963543.
5. SILVERIO, A.; BEDUSHI, A.C.; HOFFMAN, E.I.; de OLIVEIRA, J.M.; BERNARDI, L.; ROCHA, L.; MORO, L.B.; BERALDI, M.I.R.; S. M. PIO, M.; KUTZKE, J.L. **Tratamento ortodôntico classe II de Angle: uma revisão de literatura.** Revista Gestão & Saúde. 2016; 14 (2):33-39.
6. HOUSTON, W.J.; MILLER, J.C.; TANNER, J.M. **Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films.** Br J Orthod. 1979;6(3):145-52.
7. D'ANTO, V.; BUCCI, R.; FRANCHI, L.; RONGO, R.; MICHELOTTI, A.; MARTINA, R. **Class II functional orthopaedic treatment: a systematic review of systematic reviews.** J Oral Rehabil. 2015;42(8) :624-642.
8. ACKERMAN, M. B.; MCRAE, M. S.; LONGLEY, W. H. **Microsensor technology to help monitor removable appliance wear.** Rev. J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135:549–551.
9. SCHOTT, T.C.; LUDWIG, B. **Microelectronic wear-time documentation of removable orthodontic devices detects heterogeneous wear behavior and individualizes treatment planning.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014; 146(2): 155-60.
10. GARRETT, J. R.; BISHARA, S. E.; DAHLSGARD, K. K.; OZTOURK, N. C.; ONO, Y. **Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults and adolescents with Class II Division 1 malocclusion.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, St. Louis, v. 133, n. 5, p. 641-648, 2008

11. VERNA C.; TROIANI, S.; LUZI, C.; MELSEN, B. **Passive And Active Overlay Systems.** Journal Of Clinical Orthodontics. V. 38, N. 12, P. 673 – 676, Dec. 2004.
12. SCHOTT, T. C.; GÖZ, G. **Applicative characteristics of new microelectronic sensors Smart Retainer® and TheraMon® for measuring wear time.** Journal of Orofacial Orthopedics, v. 71, n. 5, p. 339-347, 2010
13. PAULS, A.; NIENKEMPER, M.; PANAYOTIDIS, A.; LUDWIG, B. **Treatment effects of a modified Herbst appliance on the temporomandibular joint.** Orthodontics & Craniofacial Research, v. 14, n. 4, p. 188–193, 2011.
14. SCHOTT, T. C.; LUDWIG, B. **Quantification of wear-time adherence of removable appliances in young patients.** Journal of Orofacial Orthopedics, v. 74, n. 2, p. 145–154, 2013.
15. BRIERLEY, C. A.; BENSON, P. E.; TONG, H. J. **Evaluation of Invisalign treatment effectiveness using the Peer Assessment Rating index.** European Journal of Orthodontics, v. 39, n. 2, p. 170–175, 2017.
16. KAWAMURA, J.; ISHIZUKA, Y.; KAWAMOTO, T.; YAMAMOTO, T.; KOYAMA, I.; YAMAGUCHI, M.; KURIHARA, S. **Accuracy of the maxillary dentition and palate in 3-dimensional digital models generated from cone-beam computed tomography images.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 161, n. 6, p. 782–789, 2022.
17. AB RAHMAN, N.; WONG, X. Y.; GAN, S. W.; ALI, A. S.; AHMAD, R. **Short-term dentoalveolar changes with clear aligners in extraction and non-extraction cases: a retrospective cohort study.** European Journal of Orthodontics, v. 45, n. 1, p. 66–73, 2023.
18. ALTMAN, D. G.; BLAND, J. M. **Statistics notes: The normal distribution.** *BMJ*, v. 311, n. 7003, p. 485, 1995.